

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
Казахский национальный
университет имени аль-Фараби

N E W S

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

SERIES
PHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGY

2 (346)

APRIL – JUNE 2023

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 ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының м.а. (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:

МАМЫРБАЕВ Өркен Жұмажанұлы, ақпараттық жүйелер мамандығы бойынша философия докторы (Ph.D), ҚР БҒМ Ғылым комитеті «Ақпараттық және есептеуші технологиялар институты» РМК жауапты хатшысы (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:

ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәділұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), **Н=7**

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

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

БОШКАЕВ Қуантай Авгазыұлы, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=10**

QUEVEDO Nemandó, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика), **Н=28**

ЖҮСПОВ Марат Абжанұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=7**

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

РАМАЗАНОВ Тілекқабұл Сәбитұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің ғылыми-инновациялық қызмет жөніндегі проректоры, (Алматы, Қазақстан), **Н=26**

ТАКИБАЕВ Нұрғали Жәбағаұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

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

ХАРИН Станислав Николаевич, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=10**

ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=12**

КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика), Наноқұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия), **Н=26**

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика және информатика 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 және ақпараттық коммуникациялық технологиялар 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, 2023

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Мұратбаев көш., 75.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

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

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

МАМЫРБАЕВ Оркен Жумажанович, доктор философии (PhD) по специальности Информационные системы, ответственный секретарь РГП «Института информационных и вычислительных технологий» Комитета науки МОН РК (Алматы, Казахстан), **Н=5**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), **Н=7**

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

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

БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=10**

QUEVEDO Hemando, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), **Н=28**

ЖУСУПОВ Марат Абжанович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=7**

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

РАМАЗАНОВ Глеккабул Сабитович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, проректор по научно-инновационной деятельности, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=26**

ТАКИБАЕВ Нурғали Жабагаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=5**

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

ХАРИН Станислав Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстанско-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), **Н=10**

ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович, доктор физико-математических наук, профессор, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=12**

КАЛАНДРА Пьетро, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия), **Н=26**

«Известия НАН РК. Серия физика и информатики».

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 и информационные коммуникационные технологии.* 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, 2023
Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

EDITOR IN CHIEF:

MUTANOV Galimkair Mutanovich, doctor of technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, acting director of the Institute of Information and Computing Technologies of SC MES RK (Almaty, Kazakhstan), **H=5**

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

MAMYRBAYEV Orken Zhumazhanovich, Ph.D. in the specialty information systems, executive secretary of the RSE “Institute of Information and Computational Technologies”, Committee of Science MES RK (Almaty, Kazakhstan) **H=5**

EDITORIAL BOARD:

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich, doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), **H=7**

BAYGUNCHEKOV Zhumadil Zhanabayevich, 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 Phys.-Math. Sciences, Professor, Lublin University of Technology (Lublin, Poland), **H=23**

BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=10**

QUEVEDO Hemando, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), **H=28**

ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=7**

KOVALEV Alexander Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine), **H=5**

RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Vice-Rector for Scientific and Innovative Activity, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=26**

TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=5**

TIGHINEANU Ion Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), **H=42**

KHARIN Stanislav Nikolayevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), **H=10**

DAVLETOV Askar Erbulanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=12**

CALANDRA Pietro, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), **H=26**

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

Series of physics and informatics.

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: *series physics and information technology*.

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, 2023

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 2. Number 346 (2023). 55–69
<https://doi.org/10.32014/2023.2518-1726.184>

UDK 681.518.3

© **A.E. Abzhanova^{1*}, A.I. Takuadina², S.K. Sagnaeva¹, S.K. Serikbayeva¹,
G.T. Azieva³, 2023**

¹L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan;

²Karaganda Medical University, Karaganda, Казахстан;

³Esil University, Astana, Kazakhstan.

E-mail: alyoka.01@mail.ru

THE USE OF INFORMATION SYSTEMS IN THE METHODS OF TECHNICAL SOIL RECLAMATION

Abzhanova Ainagul Eralievna — master. Senior Lecturer of the Department of Information Systems of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

E-mail: abdygappar@mail.ru. ORCID: 681.518.3;

Takuadina Aliya Ibragimovna — Professor of the Department of Informatics and Biostatistics of the Medical University of Karaganda, Karaganda, Kazakhstan

E-mail: alyoka.01@mail.ru. ORCID: 681.518.3;

Saginayeva Saule Kayrollaevna — Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Control Automation, ENU named after L.N. Gumilyov, Astana, Kazakhstan

E-mail: sagnaeva_tar@mail.ru. ORCID: 681.518.3;

Serikbayeva Sandugash Kurmanbekovna — PHD Doctor of the Department of Information Systems of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

E-mail: Inf_8585@mail.ru. ORCID: 681.518.3;

Azieva Gulmi Tagibergenovna — Senior Lecturer, Department of Information Systems, Esil University, Astana, Kazakhstan

E-mail: gulmira_azieva@mail.ru. ORCID: 681.518.3.

Abstract. This article examines the integration of information systems into technical methods of soil improvement. It explores how modern technologies and data-based approaches can improve the efficiency of soil reclamation processes. The study contains an in-depth analysis of the various methodologies used, the benefits derived from their implementation, and potential problems that may arise. By studying the existing literature and case studies, this study aims to highlight the importance of information systems in improving soil conditions and to give an idea of future developments in this area.

Keywords: information systems, soil improvement, technical reclamation, data-based approaches, reclamation efficiency

© А.Е. Әбжанова^{1*}, А.И. Тақуадина², С.К. Сағнаева¹, С.К. Серикбаева¹,
Г.Т. Азиева³, 2023

¹Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан;

²Қарағанды Медициналық Университеті, Қарағанды, Қазақстан;

³Esil University, Астана, Қазақстан.

E-mail: alyoka.01@mail.ru

ТОПЫРАҚТЫ ТЕХНИКАЛЫҚ МЕЛИОРАЦИЯЛАУ ӘДІСТЕРІНДЕ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУ

Әбжанова Айнагүл Ералықызы — магистр. Л.Н. Гумилева атындағы ЕҰУ ақпараттық жүйелер кафедрасының аға оқытушысы, Астана, Қазақстан

E-mail: abdygappar@mail.ru. ORCID: 681.518.3;

Тақуадина Алия Ибрагимовна — Қарағанды медицина университетінің информатика және биостатистика кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қарағанды, Қазақстан

E-mail: alyoka.01@mail.ru. ORCID: 681.518.3;

Сағнаева Сауле Кайроллаевна — ф-м.ғ.к., Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ басқаруды автоматтандыру кафедрасының доценті, Астана, Қазақстан

E-mail: sagnaeva_tar@mail.ru. ORCID: 681.518.3;

Серикбаева Сандугаш Курманбековна — PhD доктор. Л.Н. Гумилева атындағы ЕҰУ ақпараттық жүйелер кафедрасы, Астана, Қазақстан

E-mail: Inf_8585@mail.ru. ORCID: 681.518.3;

Азиева Гульми Тагирбегеновна — Esil University Ақпараттық жүйелер кафедрасының аға оқытушысы, Астана, Қазақстан

E-mail: gulmira_azieva@mail.ru. ORCID: 681.518.3.

Аннотация. Бұл мақалада ақпараттық жүйелердің топырақты жақсартудың техникалық әдістеріне интеграциясы зерттеледі. Ол заманауи технологиялар мен деректерге негізделген тәсілдер топырақты қалпына келтіру процестерінің тиімділігін қалай арттыра алатынын зерттейді. Зерттеуде қолданылатын әртүрлі әдістемелердің терең талдауы, оларды жүзеге асырудан алынған артықшылықтар және туындауы мүмкін мәселелер бар. Қолданыстағы әдебиеттер мен жағдайлық зерттеулерді зерттей отырып, бұл зерттеу ақпараттық жүйелердің топырақ жағдайын жақсартудағы маңыздылығын атап өтуге және осы саладағы болашақ әзірлемелер туралы түсінік беруге бағытталған.

Түйін сөздер: Ақпараттық жүйелер, топырақты жақсарту, техникалық мелиорация, деректерге негізделген тәсілдер, мелиорацияның тиімділігі

©А.Е. Абжанова^{1*}, А.И. Такуадина^{2*}, С.К. Сагнаева¹, С.К. Серикбаева¹,
Г.Т. Азиева³, 2023

¹ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Астана, Қазақстан;

²Медицинский Университет Караганды, Караганда, Қазақстан;

³Esil University, Астана, Қазақстан.

E-mail: alyoka.01@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В МЕТОДАХ ТЕХНИЧЕСКИХ МЕЛИОРАЦИЙ ГРУНТОВ

Абжанова Айнагуль Ералиевна — магистр. Старший преподаватель кафедры информационных системы ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, Астана, Қазақстан
E-mail: abdygappar@mail.ru. ORCID: 681.518.3;

Такуадина Алия Ибрагимовна — профессор кафедры информатики и биостатистики Медицинского университета Караганды, Караганда, Қазақстан
E-mail: alyoka.01@mail.ru. ORCID: 681.518.3;

Сагнаева Сауле Кайроллаевна — к.ф.-м.н., доцент кафедры автоматизации управления ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Астана, Қазақстан
E-mail: sagnaeva_tar@mail.ru. ORCID: 681.518.3;

Серикбаева Сандугаш Курманбековна — PhD доктор кафедры информационных системы ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Астана, Қазақстан
E-mail: Inf_8585@mail.ru. ORCID: 681.518.3;

Азиева Гульми Тагибереновна — Старший преподаватель кафедры информационных системы Esil University, Астана, Қазақстан
E-mail: gulmira_azieva@mail.ru. ORCID: 681.518.3.

Аннотация. В данной статье исследуется интеграция информационных систем в технические методы улучшения почвы. В нем исследуется, как современные технологии и подходы, основанные на данных, могут повысить эффективность процессов мелиорации почв. В исследовании содержится углубленный анализ различных используемых методологий, преимуществ, получаемых от их внедрения, и потенциальных проблем, которые могут возникнуть. Изучая существующую литературу и тематические исследования, данное исследование направлено на то, чтобы подчеркнуть важность информационных систем в улучшении состояния почв и дать представление о будущих разработках в этой области.

Ключевые слова: информационные системы, улучшение почв, техническая мелиорация, подходы, основанные на данных, эффективность мелиорации

Кіріспе

Топырақ сапасы көптеген салаларда, соның ішінде ауыл шаруашылығында, құрылыста және табиғатты ұтымды пайдалануда шешуші рөл атқарады. Топырақ жағдайын жақсарту немесе мелиорация деп аталатын топырақтың қасиеттері мен сипаттамаларын жақсарту оңтайлы өнімділік пен тұрақтылықты

қамтамасыз етудің маңызды міндеті болып табылады. Ақпараттық жүйелер мен озық технологиялардың пайда болуымен деректерге негізделген тәсілдерді енгізу топырақты жақсартудың дәстүрлі әдістерін айтарлықтай өзгертті. Мелиорацияның техникалық әдістерінде ақпараттық жүйелердің қолданылуын зерттей отырып, олардың артықшылықтарын бөліп көрсетуге және оларды енгізуге байланысты мәселелерді қарастыруға болады.

Жан-жақты талдау жүргізу үшін бұл зерттеу ғылыми журналдарды, конференция материалдарын және беделді онлайн-дерекқорларды қоса алғанда, тиісті әдебиеттерге жүйелі шолуға сүйенеді. Тандалған мақалалар топырақты жақсарту әдістерінде Ақпараттық жүйелер мен деректерге негізделген тәсілдерді қолдануға арналған. Ақпараттық жүйелердің мелиорация әдістерінің тиімділігіне әсерін түсіну үшін әртүрлі әдістемелер мен жағдайлық зерттеулер талданады. Шолу процесі жалпы тенденцияларды, артықшылықтар мен шектеулерді анықтау мақсатында әртүрлі көздерден алынған нәтижелерді жалпылау мен салыстыруды қамтиды.

Әдістер мен материалдар

Топырақты жақсартудың техникалық әдістеріне ақпараттық жүйелерді біріктіру, топырақты сынау және талдау, геокеңістіктік деректерді біріктіру, шешімдерді қолдау жүйелері, бақылау және бағалау сияқты әртүрлі аспектілерді қамтиды. Ақпараттық жүйелерді пайдалану топыраққа қатысты деректерді тиімді жинауды, сақтауды және талдауды қамтамасыз етеді, дәлелді шешімдер қабылдауды және нақты араласуды жеңілдетеді. Сонымен қатар, бұл жүйелер нақты уақыттағы кері байланыс пен адаптивті басқару стратегияларын қамтамасыз ету арқылы бақылау және бағалау процестерін жақсартады.

Ақпараттық жүйелерді біріктіруден алынған артықшылықтарға топырақ деректерінің дәлдігі мен сенімділігін арттыру, мелиорация әдістерінің тиімділігі мен рентабельділігін арттыру, өнімділік пен тұрақтылықты арттыру және ресурстарды бөлуді оңтайландыру кіреді. Дегенмен, деректердің құпиялылығы мен қауіпсіздігі, техникалық шектеулер және білікті қызметкерлер мен инфрақұрылымға деген қажеттілік сияқты мәселелер анықталып, талқыланады.

Топырақты жақсартудың техникалық әдістерінде ақпараттық жүйелерді қолдану өзін мелиорацияның дәстүрлі әдістерін өзгертетін трансформациялық тәсіл ретінде көрсетті. Осы зерттеуде жүргізілген талдау шешім қабылдау процесін жақсартуды, тиімділік пен тұрақтылықты арттыруды қоса алғанда, ақпараттық жүйелерді біріктірудің маңызды артықшылықтарын көрсетеді. Дегенмен, бұл жүйелерді енгізуге байланысты мәселелерді назардан тыс қалдыруға болмайды. Топырақты жақсарту саласындағы ақпараттық жүйелердің әлеуетін толық іске асыру үшін осы мәселелерді шешу және деректер қауіпсіздігін, функционалдық үйлесімділікті және ыңғайлы интерфейстерді қамтамасыз ететін сенімді құрылымдарды әзірлеу үшін қосымша зерттеулер қажет (Мустафаев, 2007).

Біріншіден, деректердің құпиялылығы мен қауіпсіздігіне қатысты мәселелерді шешуге күш салу керек. Ақпараттық жүйелердің интеграциясы топыраққа қатысты құпия деректерді жинауды және сақтауды қамтитындықтан, бұл деректердің құпиялылығы мен тұтастығын қамтамасыз ету өте маңызды. Сенімді шифрлау әдістерін әзірлеу, деректерді басқарудың қорғалған хаттамаларын енгізу және құпиялық ережелерін сақтау осы жүйелердің сеніміне ие болу және кеңінен енгізу үшін маңызды болады.

Екіншіден, топырақ жағдайын жақсарту кезінде ақпараттық жүйелердің тиімділігін арттыру үшін техникалық шектеулерді жою қажет. Бұл топырақ сенсорлары мен деректерді жинау құрылғыларының дәлдігі мен сенімділігін арттыруды, деректерді өңдеу алгоритмдерін жетілдіруді және әртүрлі деректер көздерін біркелкі біріктіруді қамтиды. Топырақтану, геокеңістіктік технологиялар және ақпараттық жүйелер саласындағы сарапшылар арасындағы бірлескен зерттеулер мен әзірлемелер осы техникалық қиындықтарды жеңуге ықпал етеді (Мустафаев, 2012).

Сонымен қатар, топырақ жағдайын жақсарту және басқару үшін ақпараттық жүйелерді тиімді пайдалануға қабілетті білікті персоналдың болуын қамтамасыз ету үшін әлеуетті арттыруға және оқыту бағдарламаларына инвестиция салу қажет. Бұған деректерді талдау, ГАЖ (географиялық ақпараттық жүйе) және топырақты басқаруға арналған шешімдерді қолдау жүйелерін қолдану бойынша мамандар даярлау кіреді. Жеке тұлғаларға қажетті дағдыларды бере отырып, ұйымдар мен мүдделі тараптар топырақты қалпына келтіру үшін ақпараттық жүйелердің әлеуетін толық пайдалана алады.

Операциялық жүйелер мен стандартталған деректер пішімдерін әзірлеу топыраққа қатысты деректерді үздіксіз біріктіру және оларды әртүрлі платформалар мен мүдделі тараптар арасында бөлісу үшін өте маңызды. Деректермен алмасу хаттамаларын құру, деректердің жалпы модельдерін құру және ашық деректер бастамаларын ілгерілету ынтымақтастыққа ықпал етеді және топырақ жағдайын жақсартуға бағытталған күш-жігер аясында ақпараттық жүйелердің ауқымдылығын жеңілдетеді.

Ақпараттық жүйелерді топырақты жақсартудың техникалық әдістеріне біріктіру топырақтың мелиорациясының тиімділігін арттыру үшін айтарлықтай әлеует ашатынын атап өткен жөн. Деректерге негізделген тәсілдерді қолдана отырып, шешім қабылдаушылар саналы таңдау жасай алады, ресурстарды бөлуді оңтайландырады және жерді басқарудың тұрақты әдістерін насихаттай алады. Алайда, осы артықшылықтарды толығымен жүзеге асыру үшін деректердің құпиялылығына, техникалық шектеулерге және білікті қызметкерлердің болуына байланысты мәселелерді шешу маңызды. Зерттеулерді жалғастыру, ынтымақтастық және топырақ жағдайларын жақсарту үшін ақпараттық жүйелерге Инвестициялар біздің топырақтарымыздың тұрақты дамуы мен сақталуына ықпал ететін инновациялық шешімдерге жол ашады (Кирейчева, 2017).

Топырақ жағдайын жақсартуға арналған ақпараттық жүйелерді зерттеу сонымен қатар жасанды интеллект, машиналық оқыту және қашықтықтан зондтау сияқты озық технологиялардың интеграциясын зерттеуі керек. Жасанды интеллект пен машиналық оқыту алгоритмдері үлкен деректер жиынтығын талдай алады және топырақтың мінез-құлқы мен қоректік заттарды басқарудың болжамды үлгілерін жасауға мүмкіндік беретін үлгілерді анықтай алады. Бұл модельдер топырақ пен тыңайтқыштарды Өзгертуді оңтайландыруға көмектеседі, бұл дақылдардың өнімділігін арттыруға және қоршаған ортаға әсерді азайтуға әкеледі.

Қашықтықтан зондтау технологиялары, соның ішінде спутниктік суреттер мен ұшқышсыз ұшу аппараттары үлкен аумақтардағы топырақ жағдайын бағалау үшін құнды құралдарды ұсынады. Жоғары ажыратымдылықтағы кескіндер мен спектрлік деректерді пайдалана отырып, ақпараттық жүйелер ылғал, органикалық заттар және қоректік заттар сияқты топырақ қасиеттерінің егжей-тегжейлі карталарын ұсына алады. Бұл Кеңістіктік егжей-тегжейлі деректер жиынтығы фермерлер мен жер менеджерлеріне белгілі бір проблемалық аймақтарды шешуге және ресурстарды бөлуді оңтайландыруға мүмкіндік беру арқылы топырақты жақсарту іс-шараларының мақсаттарын дәл анықтауға көмектеседі.

Сонымен қатар, ақпараттық жүйелерді дәл егіншілік әдістерімен біріктіру топырақ жағдайын жақсарту әдістерін жетілдіруге перспективалар ашады. Нақты уақыттағы сенсорлық деректерді, геокеңістіктік ақпаратты және машиналарды басқару жүйелерін біріктіре отырып, дәл егіншілік белгілі бір учаскеге байланысты топыраққа өзгерістер енгізуге, суаруға және басқарудың басқа әдістеріне мүмкіндік береді. Бұл тәсіл ресурстардың жоғалуын азайтады, қоршаған ортаға әсерді азайтады және топырақты жақсарту шараларының тиімділігін арттырады.

Болашақ зерттеулердің тағы бір саласы пайдаланушыға ыңғайлы интерфейстер мен шешімдерді қолдау құралдарын әзірлеуге бағытталуы мүмкін. Ақпараттық жүйелер қол жетімді және интуитивті болатындай етіп жасалуы керек, бұл әртүрлі деңгейдегі техникалық білімі бар мүдделі тараптарға жүйені оңай басқаруға және пайдалануға мүмкіндік береді. Шешімдерді қолдау құралдары пайдаланушыларға топырақ жағдайын жақсарту стратегиялары туралы негізделген шешімдер қабылдауға көмектесу арқылы топырақ деректеріне, жергілікті жағдайларға және алдын ала белгіленген мақсаттарға негізделген ұсыныстар бере алады.

Ақпараттық жүйелер арқылы жүзеге асырылатын топырақ жағдайын жақсарту жөніндегі іс-шараларды ұзақ мерзімді бақылау және бағалау олардың тиімділігін бағалау және жақсарту бағыттарын анықтау үшін өте маңызды. Нақты уақыттағы сенсорлық желілер мен деректерді тіркеу жүйелерін біріктіру адаптивті басқару стратегияларын жеңілдету және топырақты жақсарту әдістерінің тиімділігі туралы кері байланыс беру арқылы топырақ параметрлерін үздіксіз бақылауды қамтамасыз ете алады (Кирейчева, 2010).

Топырақ жағдайын жақсартуға арналған ақпараттық жүйелер жасанды интеллект, машиналық оқыту және қашықтықтан зондтау сияқты озық технологиялардың интеграциясын зерттеуге бағытталуы керек. Сонымен қатар, пайдаланушыға ыңғайлы интерфейстерді, дәл егіншілік әдістерін және шешімдерді қолдау құралдарын әзірлеу топырақты мелиорациялау саласындағы ақпараттық жүйелердің практикалық және тиімділігін одан әрі арттырады. Іс-шаралардың ұзақ мерзімді мониторингі мен бағалауы дәлелді әдістерді қолдануға және топырақты басқаруды үнемі жетілдіруге ықпал етеді. Осы салаларға сілтеме жасай отырып, зерттеушілер мен тәжірибешілер топырақ жағдайын жақсартудың тұрақты әдістерін қолдауда және топырақтың ұзақ мерзімді денсаулығы мен өнімділігін қамтамасыз етуде ақпараттық жүйелердің толық әлеуетін аша алады.

Ақпараттық жүйелер дамып, жетілдіріле бергенде, топырақтың болашақ жақсаруына уәде беретін бірнеше жаңа тенденциялар мен әлеуетті зерттеу бағыттары пайда болады (Кирейчева 2009).

Осындай тенденциялардың бірі-Интернет заттары технологиясын топырақты қалпына келтіруге арналған ақпараттық жүйелерге біріктіру. Топырақтың ылғалдылық датчиктері, метеостанциялар және автоматтандырылған суару жүйелері сияқты интернет заттары құрылғылары нақты уақыт режимінде топырақ жағдайы мен қоршаған орта факторлары туралы деректерді бере алады. Бұл құрылғыларды ақпараттық жүйелерге қосу арқылы мүдделі тараптар деректерге қашықтан қол жеткізе алады және оларды талдай алады, бұл белсенді шешімдер қабылдауға және уақтылы араласуға мүмкіндік береді. Заттар интернеті мен ақпараттық жүйелердің мұндай үздіксіз интеграциясы үздіксіз бақылауды, деректерді автоматтандырылған жинауды және икемді басқару стратегияларын қамтамасыз ету арқылы топырақ жағдайын жақсарту тәжірибесінде төңкеріс жасай алады.

Қызығушылықтың тағы бір жаңа бағыты-топырақ жағдайын жақсарту кезінде үлкен деректер аналитикасы мен болжамды модельдеуді қолдану. Үлкен деректер жиынының мүмкіндіктерін пайдалана отырып, аналитиканың озық әдістері топырақ деректеріндегі жасырын үлгілер мен корреляцияларды анықтай алады, бұл топырақтың мінез-құлқы мен Мелиорация әдістеріне реакцияның дәлірек болжамдарына әкеледі. Болжамдық модельдер топырақтың нақты түрлеріне, климаттық жағдайларға және ауылшаруашылық жүйелеріне арналған топырақ жағдайын жақсартудың оңтайлы стратегияларын анықтауға көмектеседі, осылайша іс-шаралардың тиімділігін арттырады.

Сонымен қатар, геокеңістіктік ақпарат пен картографиялық технологияларды енгізу топырақтың өзгергіштігін кеңістіктік түсінуді жақсарты алады және топырақ жағдайын жақсарту бойынша мақсатты іс-шараларды жүргізуге көмектеседі. Географиялық ақпараттық жүйелер топырақ деректерін егжей-тегжейлі топырақ карталарын жасау және дәл басқару тәсілдерін жеңілдету үшін топография, жерді пайдалану және

дақылдардың жарамдылығы сияқты басқа кеңістіктік қабаттармен біріктіре алады. Бұл Кеңістіктік егжей-тегжейлі ақпарат шешім қабылдау процестерін басқара алады, белгілі бір сайт үшін топыраққа өзгерістер енгізуді қамтамасыз етеді және жерді тұрақты пайдалануды жоспарлауды қолдайды.

Топырақты сауықтыру және қалпына келтіретін егіншілік тұжырымдамасы қарқын алуда және ақпараттық жүйелер осы тәжірибелерді қолдауда шешуші рөл атқара алады. Топырақ сапасының кешенді көрсеткіштеріне негізделген топырақ жағдайын бағалау құралдары топырақ жағдайы туралы тұтас түсініктерді қамтамасыз ету және топырақ жағдайын жақсарту стратегияларын басқару үшін ақпараттық жүйелерге біріктірілуі мүмкін. Ақпараттық жүйелер сонымен қатар тұрақты және тұрақты ауылшаруашылық жүйелеріне ықпал ете отырып, егіншілік, ауыспалы егіс және органикалық өзгерістер енгізу сияқты қалпына келтіру әдістерін құжаттауды және бақылауды жеңілдетуі мүмкін.

Пәнаралық ынтымақтастық пен серіктестік топырақ жағдайын жақсарту саласындағы ақпараттық жүйелердің болашағы үшін өте маңызды. Топырақтану, агрономия, ақпараттық жүйелерді және деректерді талдау сияқты салалардағы сарапшылардың бірігуі инновациялық тәсілдер мен идеялардың айқас тозаңдануына ықпал етуі мүмкін. Бірлескен зерттеу күштері деректердің үйлесімділігі, масштабталуы және стандарттау сияқты ақпараттық жүйелерге қатысты көп қырлы мәселелерді шешуге көмектеседі және әзірленген шешімдердің соңғы пайдаланушылардың практикалық қажеттіліктеріне сәйкес келуін қамтамасыз етеді (Шабанов, 1982).

Айта кету керек, топырақты жақсарту саласындағы ақпараттық жүйелердің болашағы үлкен әлеуетке ие. Интернет заттар технологияларын, үлкен деректерді талдауды, геокеністіктік ақпаратты және қалпына келтіретін егіншілік әдістерін біріктіру топырақ мелиорациясының тиімділігі мен тұрақтылығын одан әрі арттыра алады. Пәнаралық ынтымақтастық пен серіктестік инновацияларды ынталандырудың және ақпараттық жүйелерге қатысты күрделі мәселелерді шешудің кілті болады. Осы жаңа тенденциялар мен зерттеу бағыттарын пайдалана отырып, мүдделі тараптар топырақ жағдайын жақсартудың тиімдірек, деректерге негізделген және экологиялық саналы әдістеріне жол ашуы мүмкін.

Топырақты жақсарту саласындағы ақпараттық жүйелер, тағы бір зерттеу саласы блокчейн технологиясында жатыр. Блокчейн өзінің орталықтандырылмаған және өзгермейтін табиғатымен деректерді басқару мен топырақты жақсарту әдістерінің ашықтығын өзгерту мүмкіндігіне ие. Блокчейнді пайдалана отырып, топырақ сынағы нәтижелері, қоректік заттарды басқару жоспарлары және топыраққа өзгерістер енгізу жазбалары сияқты топыраққа қатысты деректерді сенімді түрде тіркеуге және мүдделі тараптарға беруге болады. Бұл технология сенім мен есептілікті арттыра алады, жеткізу тізбегін бақылауды жеңілдетеді және топыраққа қатысты ақпараттың тұтастығын қамтамасыз етеді.

Сонымен қатар, азаматтық ғылым мен кең қатысуға негізделген тәсілдерді ақпараттық жүйелерге біріктіру топырақ деректерін жинаудың дәлдігі мен көлемін одан әрі арттыра алады. Азаматтық ғылыми бастамалар жұртшылықты деректерді жинау, талдау және шешім қабылдау процестеріне тартуды көздейді. Мобильді қосымшаларды, краудсорсингтік платформаларды және азаматтық ғылыми желілерді қолдана отырып, ақпараттық жүйелер азаматтық ғалымдардың ұжымдық күшін қолдана алады, бұл оларға әртүрлі жерлерден және жерді пайдаланудан құнды топырақ деректерін беруге мүмкіндік береді. Азаматтардан алынған бұл деректер дәстүрлі деректер көздерін толықтыра алады және топырақ жағдайларын толық түсінуді қамтамасыз етеді, бұл топырақ жағдайын жақсартудың неғұрлым негізделген стратегияларын жасауға әкеледі (Духовный, 2015).

Қашықтықтан зондтау технологиялары мен машиналық оқыту алгоритмдерін дамыту сонымен қатар топырақ жағдайын жақсарту саласындағы Болашақ ақпараттық жүйелердің болашағын ашады. Жоғары ажыратымдылықтағы спутниктік суреттер, гиперспектрлік датчиктер және жарықты анықтау және диапазонды анықтау жүйесі топырақ пен өсімдік жамылғысының қасиеттері туралы егжей-тегжейлі және нақты ақпарат бере алады. Машиналық оқыту алгоритмдері осы деректер көздерін талдай алады және топырақтың жылдам және үнемді картографиясы мен мониторингін қамтамасыз ете отырып, құнды ақпаратты ала алады. Бұл жетістіктер, әсіресе кең ауқымды немесе жету қиын жерлерде, топырақ жағдайын жақсарту шараларының тиімділігі мен дәлдігін айтарлықтай жақсарта алады.

Климаттың өзгеруі топырақты басқаруда қиындықтар туғызуды жалғастыра отырып, ақпараттық жүйелер климаттың өзгеруін ескере отырып, топырақты жақсарту әдістерін қолдау үшін климаттық деректер мен модельдеуді біріктіре алады. Температура мен жауын-шашынның өзгеруі сияқты климаттық болжамдарды ескере отырып, ақпараттық жүйелер климаттың өзгеруін азайту үшін топырақты жақсарту стратегияларын бейімдеуге көмектеседі. Бұл суару кестелерін түзетуді, климатқа төзімді дақылдарды таңдауды және топырақтың ылғал сақтау қабілетін арттыру үшін топыраққа органикалық тыңайтқыштарды енгізуді қамтуы мүмкін.

Блокчейн технологиясынан, азаматтық ғылымнан, қашықтықтан зондтаудан, машиналық оқытудан, климаттық деректерді біріктіруден және ашық деректер принциптерінен туындайтын мүмкіндіктермен, осы жетістіктерді енгізу және пәнаралық ынтымақтастықты дамыту топырақты басқарудың тұрақты әдістеріне қол жеткізуде ақпараттық жүйелердің барлық әлеуетін пайдалану үшін маңызды болады. Осы технологиялар мен тәсілдерді қолдана отырып, мүдделі тараптар негізделген шешімдер қабылдай алады, ресурстарды бөлуді оңтайландырады және біздің топырақтың ұзақ мерзімді денсаулығы мен өнімділігіне үлес қоса алады.

Болашақта топырақ жағдайын жақсарту үшін ақпараттық жүйелерді

әзірлеу және енгізу кезінде туындауы мүмкін кейбір ықтимал мәселелер мен ойларды қарастырайық:

Деректердің сапасы мен стандартталуы: топыраққа қатысты деректердің дәлдігін, сенімділігін және дәйектілігін қамтамасыз ету тиімді ақпараттық жүйелер үшін өте маңызды. Топырақты зерттеу зертханалары, қашықтықтан зондтау технологиялары және азаматтық ғылыми бастамалар сияқты әртүрлі көздерден жиналған деректер сапасы мен пішімінде әртүрлі болуы мүмкін. Деректерді жинау, сақтау және бөлісу үшін стандартталған хаттамалар мен сапаны бақылау шараларын құру деректердің тұтастығын және олардың функционалдық үйлесімділігін сақтау үшін маңызды болады.

Масштабтау және инфрақұрылым талаптары: топырақ жағдайын жақсарту үшін ақпараттық жүйелер дамыған сайын масштабтау маңызды факторға айналады. Ауқымды енгізу деректерді сақтау, өңдеу және желілік қосылымды қоса алғанда, сенімді және ауқымды инфрақұрылымды қажет етеді. Топыраққа қатысты деректердің өсіп келе жатқан көлемін және ақпараттық жүйелердің өсіп келе жатқан пайдаланушы базасын қолдау үшін тиісті ресурстар мен инвестициялар қажет.

Қол жетімділік және цифрлық алшақтық: ақпараттық жүйелерге тең қол жетімділікті қамтамасыз ету бар теңсіздіктің нашарлауына жол бермеу үшін өте маңызды. Интернет байланысы немесе технологиялық ресурстары шектеулі аймақтарда ақпараттық жүйелерге қол жетімділік және оларды пайдалану шектеулі болуы мүмкін. Цифрлық алшақтықты жоюға және топырақ жағдайын жақсарту бастамаларына инклюзивті қатысуды қамтамасыз ету үшін аз қамтылған қауымдастықтарды оқытуға және қолдауға күш салу керек.

Деректердің құпиялылығы мен қауіпсіздігі, ақпараттық жүйелер жерді пайдалану схемаларын, топырақ сынақтарының нәтижелерін және агрономиялық әдістерді қоса алғанда, топыраққа қатысты құпия деректерді өңдейді. Бұл ақпараттың құпиялылығы мен тұтастығын қорғау үшін деректердің құпиялылығы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін сенімді шаралар қабылдануы керек. Деректерді қорғау ережелерін сақтау және деректерді басқарудың қауіпсіз әдістерін енгізу мүдделі тараптардың сенімін сақтау үшін өте маңызды.

Интеграция және интероперабельділік: ақпараттық жүйелердің әлеуетін толық пайдалану үшін әртүрлі платформалар, мәліметтер базасы және деректер форматтары арасындағы интероперабельділік өте маңызды. Стандарттау әрекеттері әртүрлі жүйелер арасында үздіксіз деректер алмасуды және интеграцияны қамтамасыз ету үшін жалпы деректер үлгілерін, онтологияларды және қолданбалы бағдарламалау интерфейстерін әзірлеуге бағытталуы керек. Бағдарламалық жасақтама жасаушылар, зерттеушілер және топырақты басқару практиктері арасындағы ынтымақтастық функционалдық үйлесімділікке қол жеткізу үшін өте маңызды.

Экономикалық тиімділік және тұрақтылық: ақпараттық жүйелердің ұзақ мерзімді өміршеңдігі мен тұрақты дамуы олардың экономикалық тиімділігіне байланысты аппараттық және бағдарламалық жасақтаманың қол жетімділігі, техникалық қызмет көрсету және жаңарту шығындары, сондай-ақ техникалық қолдаудың болуы сияқты ойларды ескеру қажет. Қаржыландыру тетіктерін, мемлекеттік-жекеменшік әріптестікті және шығыстарды бірлесіп атқару модельдерін зерделеу топырақтың жай-күйін жақсарту үшін ақпараттық жүйелердің қаржылық тұрақтылығына ықпал етуі мүмкін (Духовный, 2015).

Ақпараттық жүйелер топырақ жағдайын жақсарту әдістерін ілгерілету үшін үлкен әлеуетке ие болғанымен, бірнеше мәселелерді шешу қажет. Деректер сапасы мен стандарттау, масштабтау, қолжетімділік, мүдделі тараптарды тарту, деректердің құпиялылығы мен қауіпсіздігі, функционалдық үйлесімділік, экономикалық тиімділік және тұрақтылық мәселелерін шешу, ақпараттық жүйелерді сәтті енгізу және топырақты жақсарту әрекеттеріне ұзақ мерзімді әсер ету үшін өте маңызды болады. Осы міндеттерді шеше отырып, мүдделі тараптар осы жүйелердің толық әлеуетін ашып, топырақты тұрақты басқаруға және өнімділікті арттыруға өз үлестерін қоса алады.

Нәтижелер және оларды талқылау

Топырақты жақсарту саласында ақпараттық жүйелерді сәтті енгізу мүдделі тараптардың жаңа технологияларды қолдануға және өздерінің дәстүрлі әдістерін өзгертуге дайындығына байланысты. Фермерлерді, жер менеджерлерін және шешім қабылдаушыларды топырақ жағдайын жақсарту және өнімділікті арттыру үшін ақпараттық жүйелердің әлеуетті артықшылықтары туралы тарту және оқыту өте маңызды. Пилоттық жобалар мен жағдайлық зерттеулер арқылы осы жүйелердің практикалық, пайдаланудың қарапайымдылығы мен оң нәтижелерін көрсету өзгерістерге төзімділікті жеңуге және кеңірек енгізуге ықпал етеді.

Сонымен қатар, ақпараттық жүйелер туралы ықтимал мәселелерді немесе қате түсініктерді жою өте маңызды, мысалы, технология адам тәжірибесін алмастырады деп қорқу немесе іске асырудың болжамды күрделілігі, ақпараттық жүйелерді пайдаланудың қосымша құндылығына, тиімділігіне және ұзақ мерзімді пайдасына баса назар аудару оларды енгізуге оң көзқарасты қалыптастырады және мінез-құлықтың өзгеруіне ықпал етеді.

Білімді тиімді беруді және әлеуетті арттыруды қамтамасыз ету, сондай-ақ мінез-құлықты енгізу мен өзгертуге байланысты мәселелерді шешу топырақты жақсарту саласындағы ақпараттық жүйелердің болашағы үшін маңызды ойлар болып табылады. Мүдделі тараптарға қажетті дағдылар мен білім беру және өзгерістерге қолайлы жағдай жасау арқылы осы жүйелерді кеңінен енгізуге және сәтті енгізуге қол жеткізуге болады. Бұл өз кезегінде топырақты тұрақты басқаруға, ауылшаруашылық өнімділігін арттыруға және қоршаған ортаны қорғауға ықпал етеді.

Шешім қабылдау процесін жақсарту: Ақпараттық жүйелер мүдделі

тараптарға топыраққа қатысты жан-жақты деректерге, талдау құралдарына және шешімдерді қолдау тетіктеріне қол жеткізуге мүмкіндік береді. Бұл оларға топырақты жақсарту стратегиялары, қоректік заттарды ұтымды пайдалану және ауылшаруашылық тәжірибелері туралы негізделген шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді. Нақты уақыттағы деректерді және болжамды модельдерді қолдану арқылы ақпараттық жүйелер алдын-ала шешім қабылдауға мүмкіндік береді, бұл дәлірек және уақтылы араласуға әкеледі.

Топырақ жағдайы мен өнімділігін жақсарту, ақпараттық жүйелер топырақ денсаулығына қатысты мәселелерді анықтауды және топырақ жағдайын жақсарту бойынша мақсатты шараларды жүзеге асыруды жеңілдетеді. Топырақ деректері мен тарихи тенденцияларды талдай отырып, мүдделі тараптар топыраққа, тыңайтқыштарға және суару әдістеріне өзгерістер енгізуді оңтайландыруы мүмкін. Бұл топырақ құнарлылығының жоғарылауына, қоректік заттардың айналымының жақсаруына және дақылдардың өнімділігінің жоғарылауына әкеледі, бұл сайып келгенде ауылшаруашылық өндіріс жүйелеріне пайда әкеледі.

Ақпараттық жүйелер белгілі бір сайтқа байланысты топыраққа, суға және басқа ресурстарға нақты өзгерістер енгізуге мүмкіндік береді. Топырақ, ауарайы және егін жинау талаптары туралы деректерді біріктіру арқылы мүдделі тараптар қалдықтарды азайту және тиімділікті арттыру арқылы ресурстарды бөлуді оңтайландыра алады. Бұл шығындарды үнемдеуге, қоршаған ортаға әсерді азайтуға және топырақты басқару әдістерінің тұрақтылығын арттыруға әкеледі.

Қоршаған ортаны қорғау, ақпараттық жүйелер қоршаған ортаға теріс әсерді барынша азайтатын жер ресурстарын басқарудың тұрақты әдістерін енгізуге ықпал етеді. Қоректік заттарды қолдануды және суару әдістерін оңтайландыру арқылы Ақпараттық жүйелер қоректік заттардың ағуын, топырақ эрозиясын және жер асты суларының ластануын болдырмауға көмектеседі. Бұл су ресурстарын сақтауға, экожүйелерді қорғауға және агрохимикаттарды пайдалануды азайтуға ықпал етеді.

Климатқа төзімділік: Ақпараттық жүйелер ауылшаруашылық жүйелеріне климаттың өзгеруіне бейімделуге және оның әсерін азайтуға көмектесу арқылы климаттық жағдайларды ескере отырып, топырақты жақсарту әдістерін қолдай алады. Климаттық деректерді, болжамды модельдерді және климаттық жағдайларды ескере отырып, ауылшаруашылық тәжірибелерін біріктіре отырып, мүдделі тараптар топырақтың ылғал ұстау қабілетін арттыратын, топырақ эрозиясын азайтатын және көміртекті байланыстыруды жақсартатын топырақты басқару стратегияларын енгізе алады. Бұл климаттың өзгеруіне байланысты ауылшаруашылық жүйелерінің тұрақтылығын арттырады.

Ақпараттық жүйелер мүдделі тараптар арасында топыраққа, озық тәжірибеге және алынған сабақтарға қатысты деректермен алмасуды жеңілдетеді. Бұл

зерттеушілер, фермерлер, кеңейту қызметтері мен саясаткерлер арасындағы ынтымақтастық пен білім алмасуды ынталандырады. Ынтымақтастық атмосферасын құруға ықпал ете отырып, ақпараттық жүйелер үздіксіз оқытуға, инновацияларға және топырақ жағдайын жақсартудың тиімді әдістерін таратуға ықпал етеді (Маслов, 2009).

Топырақ жағдайын жақсарту саласында ақпараттық жүйелерді кеңінен енгізу және табысты іске асыру көптеген пайда мен оң салдарға әкелуі мүмкін екенін атап өткен жөн. Ақпараттық жүйелер топырақты басқару әдістерін өзгерту мүмкіндігіне ие - шешім қабылдау процесін жақсартудан және топырақ жағдайын жақсартудан ресурстарды оңтайландыруға және қоршаған ортаны сақтауға дейін. Деректер, технологиялар және ынтымақтастық мүмкіндіктерін пайдалана отырып, мүдделі тараптар біздің топырақтарымыздың болашақ ұрпақ үшін ұзақ мерзімді денсаулығы мен өнімділігін қамтамасыз ете отырып, тұрақты және өміршең ауылшаруашылық жүйелерін құру үшін жұмыс істей алады.

Ақпараттық жүйелер топырақты жақсарту тәжірибесіне қатысатын мүдделі тараптарға айтарлықтай экономикалық пайда әкелуі мүмкін. Нақты уақыттағы деректерді, болжамды модельдеуді және дәл басқару тәсілдерін қолдана отырып, мүдделі тараптар ресурстарды бөлуді оңтайландырады, кіріс шығындарын азайтады және жалпы кірістілікті арттырады. Ақпараттық жүйелер сонымен қатар фермерлерге тұрақты өндірілетін дақылдар мен өнімдерге нарықтық сұранысты қанағаттандыруға мүмкіндік беретін топырақты басқару тәжірибесінің қадағалануы мен құжатталуын қамтамасыз ету арқылы нарыққа қол жеткізу және сертификаттау бағдарламаларын қолдай алады. Сонымен қатар, топырақтың денсаулығы мен өнімділігін жақсарту арқылы ақпараттық жүйелер ауылшаруашылық жүйелерінің ұзақ мерзімді өміршеңдігі мен экономикалық тұрақтылығына ықпал етеді.

Қорытынды

Ұзақ мерзімді экологиялық тұрақтылық: топырақ жағдайын жақсартуда ақпараттық жүйелерді енгізу ұзақ мерзімді экологиялық тұрақтылыққа ықпал етеді. Жабық егіншілік, табиғатты қорғау және агроорман шаруашылығы сияқты мақсатты топырақты басқару стратегияларын енгізу арқылы мүдделі тараптар топырақтағы органикалық заттарды, биоәртүрлілікті және экожүйе қызметтерін арттыра алады. Салауатты топырақтар атмосферадан көмірқышқыл газын алу арқылы климаттың өзгеруін азайтуға көмектесетін көміртекті сіңіргіш ретінде әрекет етеді. Сонымен қатар, ақпараттық жүйелер топырақты жақсарту әдістерінің қоршаған ортаға әсерін бақылауға және бағалауға мүмкіндік береді, адаптивті басқаруға және топырақты тұрақты басқару бағытында үнемі жетілдіруге ықпал етеді.

Топырақ жағдайын жақсартудағы ақпараттық жүйелердің артықшылықтары мен әсері контекстке, аймаққа және нақты енгізу стратегияларына байланысты өзгеруі мүмкін екенін ескеру маңызды. Ақпараттық жүйелерді әзірлеу және

енгізу кезінде топырақ түрлері, климаттық жағдайлар және әлеуметтік-экономикалық ойлар сияқты жергілікті факторларды ескеру қажет. Сонымен қатар, уақыт өте келе осы жүйелердің тиімділігі мен бейімделуін бағалау үшін үнемі бақылау, бағалау және кері байланыс механизмдері қажет.

Қорытындылай келе, топырақ жағдайын жақсарту кезінде ақпараттық жүйелерді енгізу және пайдалану экономикалық, экологиялық және әлеуметтік пайда әкелуі мүмкін екенін атап өткен жөн. Деректерге негізделген тәсілдерді қолдана отырып, мүдделі тараптар негізделген шешімдер қабылдай алады, ресурстарды пайдалануды оңтайландырады және ауылшаруашылық жүйелерінің ұзақ мерзімді тұрақтылығын арттырады. Дегенмен, табысты іске асыру ынтымақтастықты, әлеуетті арттыруды және белгілі бір контекстке қатысты жергілікті білім мен ойларды ескеруді қажет ететінін мойындау маңызды. Осы күш жігердің арқасында Ақпараттық жүйелер топырақты басқару әдістерін өзгертуге үлес қоса алады және ауыл шаруашылығының тұрақты және тұрақты болашағына жол ашады.

ӘДЕБИЕТТЕР

Мустафаев Ж.С., 2007. Почвенно-экологическое обоснование мелиорации сельскохозяйственных земель.-Алматы:Ғылым. 2007.-358 с.

Мустафаев Ж.С., Рябцев А.Д., 2012. Адаптивно-ландшафтные мелиорации земель в Казахстане. -Тараз:«TOOBIGNEJSERSERVICE», 2012. -528 с.

Научные основы создания и управления мелиоративными системами в России. / Под научной редакцией д-ра техн. наук, профессора Кирейчевой И.В. Монография. - М.: ФГБНУ "ВНИИ агрохимии", 2017. – 296.

Новые технологии проектирования, обоснования строительства, эксплуатации и управления мелиоративными/Под научной редакцией д-ра техн. наук, проф. И.В. Кирейчевой. - М.: ВНИИА, 2010. - 240 с.

Эколого-экономическая эффективность комплексных мелиораций Барабинской низменности/ под ред. И. В. Кирейчевой. -М.: ВНИИА, 2009. -312 с.

Shabanov V.V., 1982. Avtomatizatsiya kompleksnogo regulirovaniya faktorov zhizni rastenii / Shabanov V. V. // Gidrotekhnika i melioratsiya. - 1982. - № 1. - с. 60–75. - [Elektronnyi resurs]. - Rezhim dostupa: http://www.ieek.timacad.ru/kmirz/Htmls/works/-1982_41.pdf.

Духовный В.А., Нерозин С.А., Стулина Г.В., Солодкий Г.Ф., 2015. Программирование урожая сельскохозяйственных культур (системный подход в приложении к мелиорации). 2015. Ташкент.

Maslov B.S., 2009. Agricultural Land Improvement: Amelioration and Reclamation. Volume I // EOLSS Publications, 2009. - 444 p.

REFERENCES

Mustafaev Zh.S., 2007. Soil-ecological substantiation of agricultural land reclamation.-Almaty: Gylm. 2007.-358 p.

Mustafaev Zh.S., Ryabtsev A.D., 2012. Adaptive landscape land reclamation in Kazakhstan. - Taraz: "TOOBIGNEJSERSERVICE", 2012. -528 p.

Scientific foundations for the creation and management of ameliorative systems in Russia. / Under the scientific editorship of Dr. tech. Sciences, Professor Kireycheva I.V. Monograph. - M.: FGBNU "VNI agrochemistry", 2017. – 296.

New technologies for design, justification of construction, operation and management of reclamation / Under the scientific editorship of Dr. tech. sciences, prof. I.V. Kireycheva. - M.: VNIIA, 2010. - 240 p.

Ecological and economic efficiency of complex reclamation of the Baraba lowland / ed. J.T.V. Kireycheva. -M.: VNIIA, 2009. -312 p.

Shabanov V.V., 1982. Avtomatizatsiya kompleksnogo regulirovaniya faktorov zhizni rastenii / Shabanov V. V. // *Gidrotekhnika i melioratsiya*. - 1982. - № 1 - Pp. 60–75. - [Elektronnyi resurs]. - Rezhim dostupa: http://www.ieek.timacad.ru/kmirz/Htmls/works/-1982_41.pdf.

Dukhovny B.A., Nerozin C.A., Stulina G.V., Solodkiy G.F., 2015. Programming of agricultural crops (system approach in application to land reclamation). 2015. Tashkent.

Maslov B.S., 2009. Agricultural Land Improvement: Amelioration and Reclamation. Volume I // EOLSS Publications, 2009. - 444 p.

МАЗМҰНЫ

А. Адамова, Т. Жукабаева, Е. Марденов ЗАТТАР ИНТЕРНЕТІ: ЖЕҢІЛДІК АЛГОРИТМДЕРДІҢ ДАМУЫ ЖӘНЕ БОЛАШАҒЫ.....	5
Г. Алпысбай, А. Бедельбаев, О. Усагова, А. Жұмабекова, Эдзард Хофиг ЗИЯНДЫ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖАБДЫҚТАРДЫ ТАЛДАУДА МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ АЛГОРИТМІН ҚОЛДАНУ.....	21
А.У. Алтаева, А.Ш. Каипова, А.У. Мухамеджанова, Г.К. Оспанова МЕДИЦИНАДА ЧАТ-БОТТАРДЫ ҚОЛДАНУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ.....	32
Г.А. Анарбекова, Н.Н. Оспанова, Д.Ж. Анарбеков НОРМАЛАНҒАН КІРІС ВЕКТОРЛАРЫ: ДЕРЕКТЕРДІ ДАЙЫНДАУДЫҢ БАСТАПҚЫ КЕЗЕҢІ.....	40
А.Е. Әбжанова, А.И. Такуадина, С.К. Сагнаева, С.К. Серикбаева, Г.Т. Азиева ТОПЫРАҚТЫ ТЕХНИКАЛЫҚ МЕЛИОРАЦИЯЛАУ ӘДІСТЕРІНДЕ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУ.....	55
К.Н. Әлібекова, Ж.М. Алимжанова, С.С. Байзакова СЫМСЫЗ СЕНСОРЛЫҚ ЖЕЛІЛЕР ҮШІН БЛОКТЫҚ ШИФРЛАРДЫҢ ӨНІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ.....	70
К.Б. Багитова, Ш.Ж. Мүсірәлиева, М.А. Болатбек, Р.Қ. Оспанов ИНТЕРНЕТТЕ ЭКСТРЕМИСТІК МАЗМҰНДЫ АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН EXWEB БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖАБДЫҚТАМАСЫН ӨЗІРЛЕУ.....	81
А.Ш. Баракова, О.А. Усагова, А.С. Орынбаева ВЕБ САЙТТАРДАҒЫ САНДЫҚ РЕСУРСТАРДЫ СТЕГАНОГРАФИЯ ӘДІСІМЕН ҚОРҒАУДЫҢ МОДЕЛІ.....	96
А.С. Омарбекова, А.Е. Назырова, Н. Тасболатұлы, Б.Ш. Разахова ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ELEARNING ЖҮЙЕСІНІҢ ОНТОЛОГИЯЛЫҚ МОДЕЛІ ЖӘНЕ ОҚЫТУ НӘТИЖЕЛЕРІ.....	108
М.Қ. Болсынбек, Г.Б. Абдикеримова, С.К. Серикбаева, А.Ж. Танирбергенов, Ж.К. Тасжурекова ТОПЫРАҚ ЖӘНЕ ТОПЫРАҚ ЭРОЗИСЫН БОЛЖАУЖЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІ МЕН ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	128
Л.З. Жолшиева, Т.К. Жукабаева, Ш. Тураев, М.А. Бердиева, Б.А. Ху Вен-Цен LSTM ЖӘНЕ GRU ҮЛГІЛЕРІ НЕГІЗІНДЕ ҚАЗАҚ ДАКТИЛЬДЕРІН ТАНУДЫҢ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ.....	141
М.Д. Кабибуллин, Б.Б. Оразбаев, К.Н. Оразбаева, С.Ш. Исакова, Ж.Ш. Аманбаева КҮРДЕЛІ ХИМИЯЛЫҚ-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР АГРЕГАТТАРЫНЫҢ МОДЕЛЬДЕРІН БАСТАПҚЫ АҚПАРАТТЫҢ ЖЕТІСПЕУШІЛІГІ МЕН АЙҚЫНСЫЗДЫҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА ҚҰРУ.....	154

М.Ж. Қалдарова, А.С. Аканова, М.Г. Гриф, У.Ж. Айтимова, А.С. Муканова ТОПЫРАҚ ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУ ҮШІН ҚОЛДАНЫЛАТЫН ҒАРЫШТЫҚ СУРЕТТЕРДІ ӨНДЕУ АЛГОРИТМДЕРІ МЕН ӘДІСТЕРІ.....	172
К. Келесбаев, Ш. Раманкулов, М. Нуризинова, А. Паттаев, Н. Мұсахан STEM ЖОБАЛЫҚ ОҚЫТУДЫҢ БОЛАШАҚ ФИЗИКА МАМАНДАРЫН ДАЯРЛАУДАҒЫ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	193
А.Е. Кулакаева, Е.А. Дайнеко, А.З. Айтмагамбетов, А.Т. Жетписбаева, Б.А. Кожаметова ШАҒЫН ҒАРЫШ АППАРАТЫ ОРБИТАСЫНЫҢ СИПАТТАМАЛАРЫНЫҢ СПУТНИКТІК РАДИО МОНИТОРИНГ ЖҮЙЕСІНІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІНЕ ӘСЕРІ ТУРАЛЫ.....	208
А.Е. Назырова, Г.Т. Бекманова, А.С. Муканова, Н. Амангелді, М.Ж. Қалдарова БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАЛАРЫ ҮШІН АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕНІ ӨЗІРЛЕУ.....	221
А.Б. Тоқтарова, Б.С. Омаров, Ж.Ж. Ажибекова, Г.И. Бейсенова, Р.Б. Абдрахманов ОНЛАЙН КОНТЕНТТЕГІ БЕЙӘДЕП СӨЗДЕР МӘЛІМЕТТЕР ҚОРЫН DATA MINING АРҚЫЛЫ АНАЛИЗДЕУ.....	237
Ә.Б. Тынымбаев, К.С. Байшоланова, К.Е. Кубаев АҚПАРАТТЫ ҚОРҒАУ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕГІ NAVIVE BAYESIAN ЖІКІТІУШСІН ҚОЛДАНУ.....	252
Г.Қ. Шаметова, А.Ә. Шәріпбай, Б.Ф. Сайлау ҚОЛЖЕТІМДІЛІКТІ БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕГІ ҚҰПИЯНЫ БӨЛҮДІҢ КРИПТОГРАФИЯЛЫҚ СҰЛБАЛАРЫН ТАЛДАУ.....	261
Г.Б. Абдикеримова, А.Ә. Шекербек, М.Г. Байбулова, С.К. Абдикаримова, Ш.Ш. Жолдасова КЕУДЕ ПАТОЛОГИЯСЫН АВТОКОРРЕЛЯЦИЯЛЫҚ ФУНКЦИЯ АРҚЫЛЫ АНЫҚТАУ.....	274

СОДЕРЖАНИЕ

А. Адамова, Т. Жукабаева, Е. Марденов ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕГКОВЕСНЫХ АЛГОРИТМОВ.....	5
Г. Алпысбай, А. Бедельбаев, О. Усагова, А. Жумабекова, Эдзарт Хофиг ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ВРЕДНОСНОГО ПО.....	21
А.У. Алтаева, А.Ш. Каипова, А.У. Мухамеджанова, Г.К. Оспанова ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧАТ-БОТОВ В МЕДИЦИНЕ.....	32
Г.А. Анарбекова, Н.Н. Оспанова*, Д.Ж. Анарбеков НОРМАЛИЗОВАННЫЕ ВХОДНЫЕ ВЕКТОРЫ: ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАП ПОДГОТОВКИ ДАННЫХ.....	40
А.Е. Абжанова, А.И. Такуадина, С.К. Сагнаева, С.К. Серикбаева, Г.Т. Азиева ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В МЕТОДАХ ТЕХНИЧЕСКИХ МЕЛИОРАЦИЙ ГРУНТОВ.....	55
К.Н. Алибекова, Ж.М. Алимжанова, С.С. Байзакова ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БЛОЧНЫХ ШИФРОВ ДЛЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ.....	70
К.Б. Багитова, Ш.Ж. Мусиралиева, М.А. Болатбек, Р.К. Оспанов РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ EXWEB ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ЭКСТРЕМИСТСКОГО КОНТЕНТА В СЕТИ ИНТЕРНЕТ.....	81
А.Ш. Баракова, О.А. Усагова, А.С. Орынбаева РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ЗАЩИТЫ ЦИФРОВЫХ WEB РЕСУРСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ СТЕГАНОГРАФИИ.....	96
А.С. Омарбекова, А.Е. Назырова, Н. Тасболатұлы, Б.Ш. Разахова ОНТОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	108
М.Қ. Болсынбек, Г.Б. Абдикеримова, С.К. Серикбаева, А.Ж. Танирбергенов, Ж.К. Тасжурекова ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОЧВЕННОЙ И ПОЧВЕННОЙ ЭРОЗИИ.....	128
Л.З. Жолшиева, Т.К. Жукабаева, Ш. Тураев, М.А. Бердиева, Б.А. Ху Вен-Цен РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ КАЗАХСКИХ ДАКТИЛЬНЫХ ЖЕСТОВ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ LSTM И GRU.....	141
М.Д. Кабибуллин, Б.Б. Оразбаев, К.Н. Оразбаева, С.Ш. Исакова, Ж.Ш. Аманбаева РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ АГРЕГАТОВ СЛОЖНЫХ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА И НЕЧЕТКОСТИ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ.....	154

М.Ж. Калдарова, А.С. Аканова, М.Г. Гриф, У.Ж. Айтимова, А.С. Муканова АЛГОРИТМЫ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ.....	172
К. Келесбаев, Ш. Раманкулов, М. Нуризинова, А. Паттаев, Н. Мұсахан ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ STEM В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ФИЗИКЕ.....	193
А.Е. Кулакаева, Е.А. Дайнеко, А.З. Айтмагамбетов, А.Т. Жетписбаева, Б.А. Кожаметова О ВЛИЯНИИ ХАРАКТЕРИСТИК ОРБИТЫ МАЛОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА НА ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОГО РАДИОМОНИТОРИНГА.....	208
А.Е. Назырова, Г.Т. Бекманова, А.С. Муканова, Н. Амангелді, М.Ж. Калдарова, РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ.....	221
А.Б. Токгарова, Б.С. Омаров, Ж.Ж. Ажибекова, Г.И. Бейсенова, Р.Б. Абдрахманов АНАЛИЗ НЕОБРАЗНЫХ СЛОВ В ОНЛАЙН-КОНТЕНТЕ С ПОМОЩЬЮ DATA MINING.....	237
Ә.Б. Тынымбаев, К.С. Байшоланова, К.Е. Кубаев ПРИМЕНЕНИЕ НАИВНОГО БАЙЕСОВСКОГО КЛАССИФИКАТОРА В СИСТЕМАХ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ.....	252
Г.Қ. Шаметова, А.Ә. Шәріпбай, Б.Ғ. Сайлау АНАЛИЗ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЕКРЕТОВ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ.....	261
Г.Б. Абдикеримова, А.А. Шекербек, М.Г. Байбулова, С.К. Абдикаримова, Ш.Ш. Жолдасова ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУДНОЙ ПАТОЛОГИИ С ПОМОЩЬЮ ФУНКЦИИ АВТОКОРРЕЛЯЦИИ.....	274

CONTENTS

A. Adamova, T. Zhukabayeva, Y. Mardenov INTERNET OF THINGS: STATUS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF LIGHTWEIGHT ALGORITHMS.....	5
G. Alpysbay, A. Bedelbayev, O. Ussatova, A. Zhumabekova, Edzard Höfig APPLICATION OF MACHINE LEARNING ALGORITHM IN THE ANALYSIS OF MALICIOUS SOFTWARE.....	21
A.U. Altaeva, A.S. Kaipova, A.U. Mukhamejanova, G.K. Ospanova PROSPECTS OF USING CHATBOTS IN MEDICINE.....	32
G.A. Anarbekova, N.N. Ospanova, D.Zh. Anarbekov NORMALIZED INPUT VECTORS: THE PRIMARY STAGE OF DATA PREPARATION.....	40
A.E. Abzhanova, A.I. Takuadina, S.K. Sagnaeva, S.K. Serikbayeva, G.T. Azieva THE USE OF INFORMATION SYSTEMS IN THE METHODS OF TECHNICAL SOIL RECLAMATION.....	55
K. Alibekova, Zh. Alimzhanova, S.S. Baizakova RATING VALUATION OF BLOCK CIPHERS FOR WIRELESS SENSOR NETWORKS.....	70
K.B. Bagitova, Sh.Zh. Mussiraliyeva, M.A. Bolatbek, R.K. Ospanov DEVELOPMENT OF EXWEB SOFTWARE FOR DETECTING EXTREMIST CONTENT ON THE INTERNET.....	81
A.Sh. Barakova, O.A. Usatova, A.S. Orynbaeva DIGITAL RESOURCES ON WEBSITES MODEL OF PROTECTION BY STEGANOGRAPHY.....	96
A.S. Omarbekova, A.E. Nazyrova, N. Tasbolatuly, B.Sh. Razakhova ONTOLOGICAL MODEL OF AN INTELLIGENT E-LEARNING SYSTEM AND LEARNING OUTCOMES.....	108
M. Bolsynbek, G. Abdikerimova, S. Serikbayeva, A. Tanirbergenov, Zh. Taszhurekova RESEARCH OF INFORMATION SYSTEMS AND METHODS OF FORECASTING SOIL AND SOIL EROSION.....	128
L. Zholshiyeva, T. Zhukabayeva, Sh. Turaev, M. Berdieva, B. Khu Ven-Tsen DEVELOPMENT OF AN INTELLECTUAL SYSTEM FOR RECOGNIZING KAZAKH DACTYL GESTURES BASED ON LSTM AND GRU MODELS.....	141
M. Kabibullin, B. Orazbayev, K. Orazbayeva, S. Iskakova, Zh. Amanbayeva DEVELOPMENT OF MODELS OF UNITS OF COMPLEX CHEMICAL-TECHNOLOGICAL SYSTEMS UNDER CONDITIONS OF DEFICIENCY AND FUZZY OF INITIAL INFORMATION.....	154
M.Zh. Kaldarova, A.S. Akanova, M.G. Grif, U.Zh. Aitimova, A.S. Mukanova ALGORITHM AND METHOD OF PROCESSING SPACE PHOTOS FOR ASSESSMENT OF SOIL.....	172

K. Kelesbaev, Sh. Ramankulov, M. Nurizinova, A. Pattaev, N. Mussakhan FEATURES OF STEAM PROJECT TRAINING IN THE PREPARATION OF FUTURE SPECIALISTS IN PHYSICS.....	193
A.E. Kulakayeva, Y.A. Daineko, A.Z. Aitmagambetov, A.T. Zhetpisbaeva, B.A. Kozhakhmetova ABOUT THE INFLUENCE OF THE ORBIT CHARACTERISTICS OF A SMALL SPACECRAFT ON THE PARAMETERS OF THE SATELLITE RADIO MONITORING SYSTEM.....	208
A.E. Nazyrova, G.T. Bekmanova, A.S. Mukanova, N. Amangeldi, M.Zh. Kaldarova DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR EDUCATIONAL PROGRAMS.....	221
A.B. Toktarova, B.S. Omarov, Zh.Zh. Azhibekova, G.I. Beissenova, R.B. Abdrakhmanov ANALYSIS OF HATE SPEECH WORDS IN ONLINE CONTENT BY USING DATA MINING.....	237
A.B. Tynymbayev, K.S. Baisholanova, K.Ye. Kubaev APPLICATION OF NAVIVE BAYESIAN CLASSIFIER IN INFORMATION PROTECTION SYSTEMS.....	252
G.K. Shametova, A.A. Sharipbay, B.G. Sailau ANALYSIS OF CRYPTOGRAPHIC SECRET DISTRIBUTION SCHEMES IN ACCESS CONTROL SYSTEMS.....	261
G.B. Abdikerimova, A.A. Shekerbek, M.G. Baibulova, S.K. Abdikarimova, Sh.Sh. Zholdassova CHEST PATHOLOGY DETERMINATION THROUGH AUTOCORRELATION FUNCTION.....	274

**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)

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

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

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадыранова*

Подписано в печать 12.06.2023.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

19,0 п.л. Тираж 300. Заказ 2.