

MUHAMMAD AL-XORAZMIY
AVLODLARI
ILMIY-AMALIY VA AXBOROT-
TAHLILY JURNAL

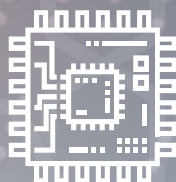
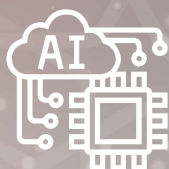
DESCENDANTS OF MUHAMMAD
AL-KHWARIZMI
SCIENTIFIC-PRACTICAL AND
INFORMATION-ANALYTICAL JOURNAL



4(34)/2025

ISSN-2181-9211

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI



MUHAMMAD AL-XORAZMIY AVLODLARI

Ilmiy-amaliy va axborot-tahliliy jurnal 2017 yilda
ta'sis etilgan

4(34)/2025

Tahririyat kengashi a'zolari

Maxkamov B.SH. – Muhammad al-Xorazmiy
nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti (TATU)
rektori, Tahririyat kengashi raisi

Sultanov Dj.B. – Tahririyat kengashi raisi
o'rinbosari

Tashev K.A. – Tahrir kengashi raisi o'rinbosari

Nosirov X.X. – DSc., dots. bosh muharrir

Raximov B.N. – t.f.d., prof. bosh muharrir
o'rinbosari

Muharrirlar:

Kamilov M.M. – t.f.d., prof., akademik.

Musayev M.M. – t.f.d., prof.

Abduraxmonov K.P. – f.-m.f.d., prof.

Jumanov J.X. – t.f.d., prof.

Muxamediyeva D.T. – t.f.d., prof.

Isayev R.I. – t.f.n., prof.

Yusupov A. – f.-m.f.d., prof.

Yakubova M.Z. – t.f.d., prof. (Qozog'iston)

Xalikov A.A. – t.f.d., prof. (TDTU)

Nazarov A.M. – t.f.d., prof. (TDTU)

Jmud V.A. – professor (Rossiya)

Miroslav Skoric – professor (Avstriya)

Dzhurakhalov A. – professor (Belgiya)

Abrarov S.M. – professor (Kanada)

Kyamakya K. – professor (Avstriya)

Chedjou J.Ch. – professor (Avstriya)

Davronbekov D.A. – t.f.d., prof.

Xujamatov X.E. – t.f.d., dots.

Pisetskiy Y.V. – t.f.d., prof.

Nishonov A.X. – t.f.d., dots.

Muminov B.B. – t.f.d., prof.

Khudayberdiyev M.X. – t.f.d., prof.

Raximov N.O. – t.f.d., dots.

Amirsaidov U.B. – t.f.d., dots.

Kerimov K.F. – t.f.d., dots.

Ganiyev A.A. – t.f.n., dots.

Gavrilov I.A. – t.f.n., dots.

Gubenko V.A. – t.f.n., dots.

Pulatov Sh.U. – t.f.n., dots.

Kutlimuratov A. – PhD, dots.

Shaxobiddinov A.SH. – PhD, dots.

Madaminov X.X. – PhD, dots.

Xudaybergenov T.A. – PhD, dots.

Ro'ziboyev O.B. – PhD, dots.

Yaxshibayev D.S. – PhD, dots.

Mirsagdiyev O.A. – PhD, dots.

Puziy A.N. – PhD, dots.

Saymanov I.M. – PhD, dots.

Aripova U.X. – PhD, dots.

Narzullayev O.M. – PhD.

Berdiyev A.A. – PhD, bosh muharrir

yordamchisi

Kengesbayev S.K. – texnik muxarrir

MUNDARIJA

DASTURIY VA KOMPYUTER INJINIRING TEKNOLOGIYALARINING ZAMONAVIY MUAMMOLARI

Xudayberdiyev M.X., Ruziybaev O.B., Saibirov Sh.T., Achiлов B.C. Универсальный подход много классовой медицинской классификации с использованием алгоритм метод опорных векторов	3
Jamolov X.M., Abdurazzakov J.T., Husanov U.A. Yer osti suvlarining gidrogeokimyoviy xususiyatlarini monitoring qilishning zamonaviy intellektual usullarini ishlab chiqish	14
Muxamediyeva D.K., Doshanova M.Yu., Shaazizova M.E., Avezjanov B.J. Обнаружение рака молочной железы: применение алгоритмов машинного обучения к набору данных WDBC	20
Yusupova D.M. Z-sonlar asosida tuproq sho'rlanishini baholash yondashuvi	26
Haydarov E.D. Zararkunanda dasturlarni aniqlashning takomillashtirilgan RNN usuli	31
Muhamediyeva D.T., Yusupova D.M., Yusupov D.T. α -kesimda ehtimollik komponentlarini tahlil qilish asosida Z-sonlar bilan arifmetik amallar	36
SeGINazarov K.K., Madirimova S.M., Turumuratova B.K., Aytmurov B.B. Интеллектуальный механизм логического вывода экспертной системы классификации состояния растительности на основе вегетационных индексов и нечёткой логики	40
Djumanov J. X., Anorboyev E.A., Turayeva M.Sh. Kuzatuv quduqlari bo'yicha gidrosfera monitoringi yuritilishining axborot-texnik ta'minotini takomillashtirish	46
Artikbayev M.A., Azbergenova N.K. Qandli diabet kasalligida metabolik buzilishlarning oldini olish uchun avtomatlashtirilgan monitoring platformasini joriy etish	53
Djumanov J.X., Turayeva M.SH., Botirov X.N. Gidrogeologik ma'lumotlar infratuzilmasini rivojlantirish istiqbollari	58
Jurayeva K.K., Nazirova Z.G. Diagnostics of vibrations in mechanical systems	63
Artikbayev M.A., Pirnazarova M.J., Uzakbayeva S.B., Koshekbayev N.G. Fayllar yaxlitligini nazorat qilish uchun dasturiy ta'minot	67
Dosimbetov A.M. Masofaviy obyekt monitoringini amalga oshirish uchun dasturiy infratuzilma arxitekturasini	71
Бегилев B.H., Кудайбергенова M.Y., Кутлымуратов Ю.К. Оптимизация процессов очистки сточных вод с использованием интеллектуальных систем поддержки принятия решений	76
Qutlimuratov Yu.Q. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini modellashirishda axborot ta'minoti jarayonlari	80
OPTIK ALOQA TIZIMLARI, TELEKOMMUNIKATSIYA TARMOQLARI VA KOMMUTATSIYA TIZIMLARINING RIVOJLANISH TAMOYILLARI	
Xalikov A.A. Temir yo'l transportida tezkor- texnologik aloqa tarmog'i- IPga ta'sir etuvchi omillar	85
RAQAMLI TELEVIDENIYE VA RADIOESHITTIRISH, SIMSIZ TEKNOLOGIYALAR VA RADIOTEKNIKA RIVOJLANTIRISH ISTIQBOLLARI	
Алимджанов X.Ф. Использование спутниковых систем для дистанционного мониторинга состояния	89
Ярмухамедов A.A. Исследование зоны уверенного приёма цифровых телевизионных сигналов в Сергелийском районе города Ташкент	93
Жабборов A.B. Исследование и измерение MER для оптимизации параметров передачи цифрового телевидения	97
Yusupov Ya.T., Baymatova N.T., Korotkova L.A. Ko'p bosqichli releli MIMO tizimlarda bit xatolik ehtimoligini minimallashtirish	101
Ярмухамедов A.A. Исследование моделей распространения радиоволн в горной местности	108
Гаврилов И.А., Мухамедова Д.Б. Современные электронно- лучевые формирователи ТВ сигналов в прикладном телевидении	119

Muassis:

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti*

Manzil:

*100084, O'zbekiston, Toshkent sh., Amir
Temur ko'chasi, 108*

Telefon: 71 238-64-38;

e-mail: alxorazmiy@tuit.uz

Jurnal sayti: <http://alxorazmiy.uz>

Bosishga ruxsat etildi:

Qog'oz bichimi 60x84 1/8

Bosma tabog'i 15,5. Adadi 100 nusxa

Buyurtma raqami №195 "Fan va

texnologiyalar Markazining

bosmaxonasi" da chop etildi

Toshkent shahri Olmazor ko'chasi, 171.

Jurnal O'zbekiston Matbuot va

axborot agentligida 2017 yil

*22 iyunda 0921 raqami bilan ro'yxatdan
o'tgan.*

Jurnal yilda 4 marotaba

(har chorakda) chop etiladi.

Aralov J.F., Narzulloev O.M., Kakhorov A.A. Virtual Companion Zoo: A Mixed Reality Approach for Emotional Therapy and Independent Living	127
Aytanov A.K., Baxitjanova K.J., Saparniyazov E.Q. Gaz uskunalaridan foydalanishda xavfsizlikni ta'minlash	132
Жураева К.К., Назирова З.Г. Вопросы улучшения качества передачи электрической энергии, путем уменьшения влияния окружающей среды.....	137
Жабборов А.Б. Исследование влияния АЧХ усилителя на качество передачи сигнала DVB-T2 и пути её оптимизации	142
ILMIY AXBOROTLAR	
Джуманов Ж.Х., Тураева М.Ш., Аброкулова Н.И., Ботиров Х.Н. Усовершенствование инфраструктуры информационных систем интеллектуального анализа и обработки гидрогеологических данных.	153
Mamatov A.E., Igamberdiev K.A. Texnika oliy o'quv yurtlarida "Differensial tenglamalar" fanini o'qitish samaradorligini kontekstli ta'lim asosida oshirish	158
Mukhamadiev A.Sh., Jiyenbayeva N.K. Comparative analysis of geometric and computer modeling approaches in the works of Panchuk and Lyashkov	163
Yaxshibayev D.S. Suv omborlarida suv zaxiralariidan oqilona foydalanish uchun zamonaviy axborot tizimlarining ahamiyati	169
Qudaybergenov A.A. Gidromodulli tumanlashtirish asosida fermer xo'jaliklarining dekadaviy suv talabini hisoblashning matematik modeli ...	175
Сейтназаров К.К., Кенгесбаев С.К., Аманбаева Г.Д. Программные методы управления и мониторинга систем безопасности зданий	179
Керимов К.Ф., Курбанов С.Н. Алгоритм совершенствования интерпретируемости моделей опорных векторов для обнаружения аномалий в сетевом трафике	187
Aripova U.X., Aripova Z.X., Imomxolov F.N. Uchuvchisiz boshqariladigan uchish apparatlari antennalarini MATLAB muhitida modellashtirish va tadqiq etish	193
Керимов К.Ф., Курбанов С.Н. Разработка гибридных подходов для обнаружения аномалий в сетевом трафике на основе опорных векторов	201

Jamolov X.M., Abdurazzakov J.T., Husanov U.A.

Yer osti suvlarining gidrogeokimyoviy xususiyatlarini monitoring qilishning zamonaviy intellektual usullarini ishlab chiqish

Maqolada sensor texnologiyalar asosida yer osti suvlarining gidrogeokimyoviy xususiyatlarini modellashtirishda intellektual yondashuvlarni qo'llash imkoniyatlari tahlil qilindi. Yer osti suvlarining sifatiga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy gidrogeokimyoviy ko'rsatkichlar — pH, TDS, harorat va suv sathi hisoblanadi. Taklif etilgan qurilma va dasturiy ta'minot ushbu parametrlarni real vaqt rejimida o'lchash va ma'lumotlarni yig'ish imkonini beruvchi IoT texnologiyasiga asoslangan sensor tizimini o'z ichiga oladi. Simsiz aloqa modullari orqali o'lchov natijalari markazlashtirilgan platformaga uzluksiz uzatiladi, bu esa masofaviy monitoringni amalga oshirish imkoniyatini yaratadi. Tizimdan olingan ma'lumotlar veb-ilova orqali jadval shaklida vizual ko'rinishda kuzatiladi. Node.js asosida ishlab chiqilgan dasturiy komponent ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish, tarixiy tahlillarni bajarish hamda anomaliyalar yuzaga kelganda ogohlantirish mexanizmlarini ta'minlaydi. Ushbu yechim qaror qabul qilish jarayonini optimallashtiradi, resurslardan samarali foydalanishni ta'minlaydi va nosozliklarni erta aniqlash imkonini beradi. O'tkazilgan eksperimental tadqiqotlar natijasida taklif etilgan tizimning real vaqtli monitoringdagi samaradorligi hamda yer osti suvlarining gidrogeokimyoviy parametrlarini aniqlashdagi aniqligi tasdiqlandi. Shuningdek, olingan ma'lumotlarni mashinali o'qitish algoritmlari yordamida chuqur tahlil qilish imkoniyati tizimning ilmiy va amaliy ahamiyatini yanada oshiradi.

Keywords: Yer osti suvlari, quduq, A9G modul, IoT, advekiya-dispersiya-reaksiyasi, NRF radio modul, gidrogeokimyoviy parametrlar, matematik model

I. Kirish

Yer osti suvlarining sifati va miqdoriy holatini baholash bugungi kunda gidrogeologiya, ekologiya va suv xo'jaligi sohaslarining eng dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi. Suv resurslarining kamayib borishi, iqlim o'zgarishlari, shuningdek, antropogen omillarning kuchayishi yer osti suvlarining gidrogeokimyoviy tarkibini muntazam monitoring qilishni talab etmoqda. Ayniqsa, ichimlik suvi sifatini nazorat qilish, irrigatsiya tizimlarida samarali foydalanish va sanoat chiqindilarining ta'sirini kamaytirish maqsadida aniq va tezkor o'lchov tizimlarini yaratish muhim ahamiyat kasb etadi.

So'nggi yillarda IoT (Internet of Things) texnologiyalari, sensor tarmoqlari, sun'iy intellekt va mashinali o'qitish algoritmlari asosidagi monitoring tizimlari gidrogeokimyoviy tadqiqotlarda keng qo'llanilmoqda. Ushbu texnologiyalar yordamida pH, harorat, elektr o'tkazuvchanlik, erigan modda miqdori (TDS) hamda suv sathi kabi parametrlarni real vaqt rejimida o'lchash va tahlil qilish imkoniyati yaratiladi. Bunday yondashuv suv resurslarining sifat dinamikasini chuqur o'rganish, o'zgarishlarni bashorat qilish va ekologik xavfsizlikni ta'minlashga xizmat qiladi [1] [2] [3].

Zamonaviy intellektual monitoring tizimlarini ishlab chiqish gidrogeokimyoviy ma'lumotlarni avtomatik yig'ish, qayta ishlash, saqlash va vizualizatsiya qilish jarayonlarini optimallashtiradi. Bunda avtomatlashtirilgan asbob-uskunalar va dasturiy ta'minot o'lchovlarining aniqligi, ishonchliligi hamda samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Shuningdek, bu tizimlar orqali olingan ma'lumotlar asosida yer osti suvlarining sifat holatini bashorat qilish va qaror qabul qilish jarayonlarini qo'llab-quvvatlash imkoniyati paydo bo'ladi.

Shu bois, ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi — yer osti suvlarining gidrogeokimyoviy xususiyatlarini monitoring qilishning zamonaviy intellektual usullarini ishlab chiqish hamda real vaqt rejimida ishlovchi

avtomatlashtirilgan o'lchov tizimi va dasturiy yechimni yaratishdan iboratdir.

Yer osti suvlari holatini o'zgarishi jarayonlarini modellashtirish yer osti suvlarining filtrlanishi, harakat dinamikasini tushunish uchun juda muhim vosita bo'lib, mos ravishda yer osti suv resurslarini o'rganish, ximoya qilish va saqlash bo'yicha eng yaxshi boshqaruv usullarini aniqlash hamda qo'llanishi uchun ishlatilishi mumkin. Yer osti suvlarini holatini o'zgarish hodisalari va jarayonlarini modellashtirish murakkab vazifa bo'lib, tezkor va aniq yechim topish uchun turli gidrogeologik, muhandislik hamda geografik xususiyatlarni o'lchash, kuzatish tadqiqot ishlari talab qilinadi. [4] [5] [6] [7].

Yer osti suvlarining gidrogeologik xususiyatlarini tavsiflash uchun quyidagi fizik, kimyoviy va biologik ko'rsatkichlar to'plami ishlatiladi:

- Hidro rejimining xususiyatlari: suv sathi, suv sathining qiyaligi, suv hajmi va boshqalar.

- Gidrokimyoviy rejimning xususiyatlari: suvning minerallasuvi (sho'rlanish), tuz tarkibi, organik, biogen, ifloslantiruvchi moddalar kontsentratsiyasi [8] [9]. Gidrogeologik monitoring — yer osti suv resurslarini boshqarish, ularning holatini baholash va turli maqsadlarda sifat hamda mavjudligini ta'minlash uchun muhim jarayon hisoblanadi. Avtomatlashtirilgan o'lchov tizimlari va dasturiy yechimlarning joriy etilishi gidrogeokimyoviy tahlillarning aniqligi, ishonchliligi va samaradorligini sezilarli darajada oshirgan. Ushbu ilg'or texnologiyalar yordamida doimiy kuzatuvlar, real vaqt rejimida ma'lumotlarni yig'ish hamda pH, harorat, elektr o'tkazuvchanlik, erigan kislorod, ionlar va turli ifloslantiruvchi moddalarning konsentratsiyasi kabi asosiy parametrlarni chuqur tahlil qilish imkoniyati yaratiladi.

II. Tadqiqot metodlari

Quyida "Yer osti suvlarining gidrogeokimyoviy xususiyatlarini monitoring qilishning zamonaviy intellektual usullarini ishlab chiqish" mavzusi uchun maqolaga mos, ilmiy va batafsil shakldagi Tadqiqot metodlari bo'limi keltirilgan. Bo'lim metodologik

<http://www.cibtech.org/jgee.htm>, 2023.-Vol.13.-R.161-167.

[8] Djumanov J. Kh, Anorboyev E.A, Jamolov X. M. Kuzatuv quduqlaridan yer osti suvlari sathi va tok o'tkazuvchanligini aniqlovchi masofaviy ma'lumot uzatish qurilmasini yaratish // Muhammad al-Xorazmiy avlodlari, 1(23)/2023, SSN-2181-9211, 113-114 b., (05.00.00; № 10).

[9] Atadjanova N, Jamolov Kh, Ahmadova Kamola, Javliev Shakhzod. Network routing and communication algorithm // Science and innovation international scientific journal <https://doi.org/10.5281/zenodo.7517416> volume 2 issue uif-2022: 8.2 | issn: 2181-3337 | scientists.uz 2023 year 1 january 13-23 p

[10] Rajabov F,F, Djumanov J, Kh, Jamolov Kh, M. Creation of a multi-functional device for real-time monitoring in evaluation of the basic characteristics of water // DTAI – 2024 Digital transformation and artificial intelligence: problems, innovations and trends”I international scientific - practical conference // 2024 year , 11-september,16-17p.

[11] Rajabov F,F, Djumanov J, Kh, Jamolov Kh, M. Mathematical support of the impedance spectroscopy method of determining the composition of underground reserve waters// DTAI – 2024 Digital transformation and artificial intelligence: problems, innovations and trends”I international scientific - practical conference // 2024 year , 11-september,99-100p.

[12] Djumanov J, Kh, Rajabov F, F, Jamolov Kh, M. IoT qurilmalari yordamida yer osti suvining sathi va sifatini aniqlash hamda o'lchash qurilmasini yaratish usuli // Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya “Yarim o'tkazgichlar fizikasi, zamonaviy elektronika va energetikani fundamental va amaliy muammolari” //2024-yil, 18-19 sentabr, 208-216 b.

[13] Jamolov X. M, Abdukaxorov J. S, Eshmurudova D. S. Yer osti suvi parametrlarini masofaviy monitoring qiluvchi qurilma // O'zbekistonda ilmiy tadqiqotlar: davriy anjumanlar: 24-qism Tadqiqot.uz 2022 й Май 9-13 б.

[14] Jamolov Kh., Yakhshibaev R., Turaev B., Atadjanova N., Kim E. and Sayfullaeva N. "Development of a mathematical model for balancing the level and device for remote monitoring of groundwater parameters," 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT) 10.1109/ICISCT52966. 9670022, pp. 1-4, doi: 2021 y (Scopus).

[15] Djumanov J.X., Egamberdiyev X.S., Murodullaev B.T., Jamolov X.M. Yer osti suvlari holatini avtomatlashtirilgan o'lchash va kuzatish qurilmalari // "Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish sharoitida innovatsiyalar" mavzusidagi Rerspublika ilmiy-amaliy anjumani. Qarshi-2019. 94-95 b.

Jamolov Xudoyorxon Muzaffar o'g'li.

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi axborot texnologiyalari universiteti, Kompyuter tizimlari kafedrasida doktoranti

Elektron pochta: xudoyorjamolov@gmail.com.

Abdurazzakov Jamshidjon Turg'un o'g'li

Toshkent tibbiyot akademiyasi biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika kafedrasida assistenti”

Elektron pochta: tempur123@mail.ru

Husanov Urolboy Abdumannon o'g'li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi axborot texnologiyalari universiteti, Kompyuter tizimlari kafedrasida asistenti.

Elektron pochta: khusanov.u8377@gmail.com

Jamolov X.M., Abdurazzakov J.T., Husanov U.A.

Development of modern intelligent methods for monitoring the hydrogeochemical properties of groundwater

The article analyzes the possibilities of using intelligent approaches in modeling the hydrogeochemical properties of groundwater based on sensor technologies. The main hydrogeochemical indicators that affect the quality of groundwater are pH, TDS, temperature and water level. The proposed device and software include a sensor system based on IoT technology, which allows for real-time measurement of these parameters and data collection. Measurement results are continuously transmitted to a centralized platform via wireless communication modules, which makes it possible to implement remote monitoring. The data received from the system is visually displayed in a tabular form through a web application. The software component, developed based on Node.js, provides mechanisms for visualizing data, performing historical analysis, and warning in case of anomalies. This solution optimizes the decision-making process, ensures efficient use of resources, and allows for early detection of malfunctions. Experimental studies have confirmed the effectiveness of the proposed system in real-time monitoring and the accuracy of determining the hydrogeochemical parameters of groundwater. In addition, the ability to deeply analyze the obtained data using machine learning algorithms further increases the scientific and practical significance of the system.

Keywords: Groundwater, well, A9G module, IoT, advection-dispersion-reaction, NRF radio module, hydrogeochemical parameters, mathematical .