

Proceedings of the MMIT'25 International Conference



MMIT'25

International Conference
29 May 2025, Tashkent,
Uzbekistan www.mmit.tiue.uz



Tashkent International University of Education
Turin Polytechnic University in Tashkent

PROCEEDINGS

of the MMIT'25 International Conference

TA'LIMNING ZAMONAVIY USULLARI VA
INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR

MODERN METHODS AND INNOVATION
TECHNOLOGIES IN EDUCATION

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ОБРАЗОВАНИИ

29 May 2025, Tashkent, Uzbekistan

MAQOLALAR TO'PLAMI
СБОРНИК СТАТЕЙ



Tashkent International University of Education

PROCEEDINGS

of the MMIT'25 International Conference

Ta'limning zamonaviy usullari va innovatsion texnologiyalar

Modern methods and innovation technologies in education

**Современные методы и инновационные технологии в
образовании**

29 May 2025, Tashkent, Uzbekistan www.mmit.tiue.uz

MAQOLALAR TO'PLAMI

СБОРНИК СТАТЕЙ

Tashkent 2025

UO'K: 370.1

KBK: 74.00

T 17

Ta'limning zamonaviy usullari va innovatsion texnologiyalar: Xalqaro konferentsiya to'plami / To'plovchi va nashrga tayyorlovchi: M.I.Baydjanov, R.R.Bekbayev. – Toshkent: Bookmany print, 2025. – 350 b.

Mazkur to'plam "Ta'limning zamonaviy usullari va innovatsion texnologiyalari" xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiyasini o'tkazish to'g'risida "Tashkent International University of Education" xalqaro universitetining 2025 yil 25 martdagi 01-03-05/4AF-son buyrug'iga asosan o'tkazilgan anjuman materiallari asosida tayyorlandi.

To'plovchi va nashrga tayyorlovchi:

TIUE akademik ishlar bo'yicha prorektori, f.-m.f.n., dotsent

Baydjanov Maqsudbek Islamdjanovich

TIUE Ta'lim boshqaruvi va pedagogika kafedrasi mudiri, f.f.d. (DSc), dotsent

Bekbayev Rauf Rustamovich

Bosh muharrir:

TIUE akademik ishlar bo'yicha prorektori, f.-m.f.n., dotsent

Baydjanov Maqsudbek Islamdjanovich

Mas'ul muharrir:

TIUE Ta'lim boshqaruvi va pedagogika kafedrasi mudiri, f.f.d. (DSc), dotsent

Bekbayev Rauf Rustamovich

Taqrizchilar:

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti

Falsafa kafedrasi professori, f.f.n.

Karimov Rahmat Rahmonovich

TIUE Ta'lim boshqaruvi va pedagogika kafedrasi professori, f.f.d. (DSc)

Saidova Kamola Uskanbayevna

TIUE Axborot texnologiyalari va matematika kafedrasi dotsenti, f.-m.f.n.

Chay Zoya Sergeyevna

Ushbu to'plam "Tashkent International University of Education" xalqaro universiteti Ilmiy-texnik kengashining 2025 yil 15 iyuldagi 6-sonli majlis qarori asosida nashrga tavsiya etilgan.

ISBN 978-9910-06-139-4

ОГЛАВЛЕНИЕ

Организация образовательного процесса с интеграцией дуального образования и инновационных технологий.....	8
Modern Approaches to Educational Process Organization: Integration of Dual Education and Innovative Technologies	8
Setting up cloud based shared ARMv8 machine for Computer Architecture Education	15
The Working Principle and Polarization Curve of Hydrogen Trucks.....	18
Педагогическая компаративистика в свете глобальных перемен.....	27
Comparative pedagogy in the context of global changes.....	27
Об одной модели использования STEM методологии при организации учебного процесса.....	30
About one model of using STEAM methodology in the organization of the educational process	30
Management Innovation: Shaping the future of Business Management.....	35
O‘zbekiston Respublikasi davlat boshqaruv faoliyatida raqamli texnologiyalarni rivojlantirishning huquqiy va amaliy asoslari.....	38
Legal and practical foundations for the development of digital technologies in the activities of public administration of the Republic of Uzbekistan.....	38
LMS - ta'lim jarayonini boshqarish tizimida sun'iy intellekt qo'llanilish.....	46
Application of artificial intelligence in the learning management system LMS	46
Руководитель как лидер профессионального педагогического сообщества	50
The head as the leader of the professional pedagogical community	50
Universitetlardagi tadqiqot va ishlanmalarning ta'lim sifatiga ta'siri.....	54
Impact of university research and development on the quality of education	54
Boshqaruv samaradiligini oshirishda ta'lim texnologiyalarining roli	60
The role of educational technologies in improving management effectiveness.....	60
Meva brendi pozitsiyasini shakllantirish yo'nalishlari.....	66
Directions for the formation of a fruit brand position	66
Raqamli davrda kitob savdosi: online platformalarning o'rni va afzalliklari.....	68
Book trade in the digital age: the role and advantages of online platforms	68
“Smart home” aqlli uy markaziy boshqaruv tizimida sun'iy ong va Liveness detection texnologiyalari integratsiyasi	72
Integration of Artificial Intelligence and Liveness Detection Technologies in the Central Control System of "Smart Home"	72
Tarmoq xavfsizligini ta'minlashda marshrutlash algoritmlari va protokollari.....	76
Routing algorithms and protocols for ensuring network security	76
Protokollar yordamida VPN tarmoqning xavfsizligini ta'minlash.....	79
VPN network security with protocols	79
Ethics and Education in the Context of Karl Popper's Philosophy.....	82
Mustaqil trayektoriyali obyektlarni qayta identifikatsiyalash masalasi	85
Re-identification problem for objects with independent trajectories	85

Belgilangan hududda rfid teglarining koordinatalarini aniqlash usullari tahlili	89
Analysis of methods for determining the coordinates of rfid tags in the designated area.....	89
O'quv auditoriyalarida shaxslarning holatini chuqur o'rganish orqali baholash uchun dataset yaratish	92
Creating a dataset to evaluate the condition of individuals in educational classrooms through in-depth study	92
Improving Critical Thinking Through Effective Argumentation.....	97
Oliy ta'lim tashkilotlarida masofaviy va an'anaviy ta'lim shakllarida o'quv jarayonlarini boshqarish axborot tizimi modellari	99
Models of the information system for managing educational processes in distance and traditional forms of education in higher educational institutions.	99
Oliy ta'lim tashkilotlarida o'quv jarayoniga innovatsion texnologiyalarni tatbiq etish muammolari .	102
Problems of introducing innovative technologies into the educational process in higher educational institutions.....	102
Bridging pedagogical innovation and practice: a literature review on ict adoption in higher education	105
The Evolution of Digital Payments and Its Impact on Financial Inclusion	112
Sustainable groundwater management - problems and scientific tools.....	116
Doimiy suv berishda yer osti suvlari sathining o'zgarishini modellashtirish.....	119
Modeling the change in groundwater level under constant water supply	119
Suv nasoslar orqali yarim qurg'oqchil hududlarda sug'orish amaliyotlarini uzluksiz olib borish.....	125
Continuous implementation of irrigation operations by water pumps in semi-arid regions	125
ESP32 yordamida mini server qurilmasini yaratishning usul va vositalari.....	130
Methods and tools for creating a mini server device using ESP32	130
Innovation Management: The Impact of AI on Sustainable Development and Technology in Uzbekistan.....	135
Psixodiagnostika metodikalarini psixometrika mezonlari va uning mazmun mohiyatini o'rganish....	140
Study of the criteria of psychometrics of psychodiagnostic methods and its content.....	140
Bulutli texnologiyalar asosida masofaviy ta'lim platformalarining didaktik imkoniyatlari: tahlil va rivojlantirish modeli	146
Didactic capabilities of distance learning platforms based on cloud technologies: analysis and development model	146
Obyektlarni sinflashtirishda xatoliklarni minimallashtirishga asoslangan baholarni hisoblash algoritmlari	151
Algorithms for calculating estimates based on minimizing errors in object classification	151
Obyektlarni sinflashtirishda xatoliklarni minimallashtirishga asoslangan baholarni hisoblash algoritmlari	158
Algorithms for calculating estimates based on minimizing errors in object classification	158
Hybrid Learning Models Based on ICT: Theoretical and Applied Aspects in Uzbekistan's Higher Education.....	164
Raqamli transformatsiya va kadrlar boshqaruvi: texnologiyalar inson resurslariga munosabatni qanday o'zgartirmoqda?	175

Digital transformation and human resource management: how are technologies changing the attitude towards human resources?	175
Tarix darslarida madaniyatlararo kompetensiyani shakllantirishda pedagogik texnologiyalar	179
Pedagogical technologies in the formation of intercultural competence in history lessons	179
Yashil iqtisodiyotni innovatsion boshqarishda xavf-xatarlarning ta'siri va uni kamaytirish yo'llari ..	182
Impact of risks in innovative management of the green economy and ways to reduce it	182
Ta'limda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari	186
Modern information communication technologies in education	186
Sun'iy intellekt va avtomatlashtirishning muhandislik ta'limida qo'llanilishi	189
Application of artificial intelligence and automation in engineering education	189
Xalqaro moliya munosabatlarini rivojlantirishda raqamli texnologiyalardan foydalanish istiqbollari	191
Prospects for the use of digital technologies in the development of international financial relations .	191
Mathematics in the Treatise by Baha ad-Din al-Amili "The Essence of Arithmetic", his Contemporaries and Followers.....	196
Aerodinamik tahlilda sun'iy intellekt va uch karrali integralning integratsiyasi	204
Integration of artificial intelligence and triple integral in aerodynamic analysis	204
The impact of information technologies and the digital economy on economic development	209
The state of the local internet commerce market and the importance of its development	213
Digital diplomacy and its role in the development of small and medium-sized innovative entrepreneurship in the Republic of Uzbekistan	216
Zamonaviy ta'limda gadjetlarning roli.....	220
The role of gadgets in modern education	220
Системный подход в управлении госпитальной школой	223
A systematic approach to hospital school management.....	223
Школа – мастерская гуманности	227
School – workshop of humanity.....	227
Sun'iy intellekt ilovalarining ta'lim jarayonida foydalanilishi	229
Use of artificial intelligence applications in the educational process.....	229
Совершенствование речевой компетенции студентов филологических направлений при помощи дидактических игр.....	233
Enhancing the Speech Competence of Philology Students through Didactic Games	233
ИИ и разработчики: деградация умений или рост эффективности?	236
AI and developers: degradation of skills or increased efficiency?.....	236
Лидерство и стиль управления: как выбрать эффективную стратегию	244
Leadership and Management Style: How to Choose an Effective Strategy.....	244
Модели управления качеством образования в Узбекистане и Сингапуре	248
Educational systems of Uzbekistan and Singapore: historical and contemporary contexts.....	248
Влияние бихевиористских методов на формирование учебной дисциплины.....	255
The influence of behavioral methods on the formation of academic discipline.....	255

ИИ и разработчики: деградация умений или рост эффективности?	258
The Mathematical Legacy of Baha al-Din al-Amili: An Analysis of Problems from the Treatise “Khulasat al-Hisab” (The Essence of Arithmetic)	258
Применение STEAM –подхода в преподавании управленческих дисциплин	262
The use of the STEAM approach in teaching management disciplines	262
Новые ориентиры HR-менеджмента в условиях развития зелёной экономики.....	265
New guidelines for HR management in the context of the development of the green economy	265
Анализ теории обучения Джона Дьюи в прагматизме и экзистенциализме	268
Analyzing John Dewey's learning theory in pragmatism and existentialism	268
Роль искусственного интеллекта в развитии мировой экономики.....	271
The role of artificial intelligence in the development of the global economy	271
Использование мультимедийных средств в учебном процессе.....	275
The use of multimedia tools in the educational process.....	275
Сравнительный анализ методов оценивания в истории педагогики.....	278
Comparative analysis of assessment methods in the history of pedagogy	278
Практическое применение когнитивистской теории обучения.....	283
Practical application of cognitive learning theory.....	283
Морфологический анализ каракалпакского языка с помощью нейронных сетей	285
Morphological analysis of the Karakalpak language using neural networks	285
Научно-методические подходы к урокам физической культуры в условиях инклюзивного образования.....	289
Scientific-methodological approaches to physical education lessons in inclusive education	289
Об одной модели модернизации учебного процесса	291
About one model of modernization of the educational process	291
Современные информационно-коммуникационные технологии в образовании: опыт Узбекистана	295
Modern information and communication technologies in education: the experience of Uzbekistan...	295
Ta'limda zamonaviy axborot-kommunikatsion texnologiyalar	298
Modern informationcom-munication technologies in education	298
Yashil iqtisodiyotga o'tishda xorijiy investitsiyalarning ahamiyati hamda rivojlanish dinamikasi: Markaziy Osiyo davlatlari misolida	301
The role of foreign investment in the transition to a green economy and development dynamics: the case of Central Asian countries	301
Будущее образования: педагогические теории на стыке истории и цифровых технологий.....	307
The Future of Education: Pedagogical Theories at the Intersection of History and Digital Technologies	307
Разработка интернет-магазина на платформе WordPress: функциональная модель и практическая реализация.....	311
Development of an Online Store on the WordPress Platform: Functional Model and Practical Implementation	311
Проект Yostate: создание онлайн-магазина одежды.....	316

Project Yostate: creating a stylish online clothing store	316
Ta'limda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va sun'iy intellekt: istiqbollar va amaliy yechimlar	321
Modern information and communication technologies in education and artificial intelligence: prospects and practical solutions.....	321
Применение метода множителей Лагранжа при нахождении условного экстремума функции двух переменных	324
Application of the Lagrange multiplier method in finding the conditional extremum of a function of two variables	324
Современные информационно-коммуникационные технологии в образовании, адаптация персонала к информатизации образовательного процесса	328
Modern information and communication technologies in education, staff adaptation to informatization of the educational process	328
Zamonaviy ta'lim, pedagogika va steam: integrativ yondashuvlarning ilmiy-asosiy tahlili	333
Scientific and basic analysis of modern education, pedagogy and steam: integrative approaches	333
Adabiyotlar ro'yxati.....	335
Tolali optik aloqa tizimlarini tadqiq qilishda qo'llaniladigan paket dasturlar tahlili	336
Analysis of package programs used in the study of fiber optic communication systems	336
GeoUtr dasturida optik kirish tarmoqlari abonentlariga xizmatlar ko'rsatish.....	340
Provision of services to subscribers of optical access networks in the GeoUtr program	340
Globallashuv sharoitida yoshlarda g'oyaviy immunitetni shakllantirishning pedagogik asoslari	345
Pedagogical foundations of the formation of ideological immunity in young people in the context of globalization.....	345
Ta'lim muassasalarini boshqarishda ustozlikning roli	349
The role of mentorship in the management of educational institutions	349

SUV NASOSLAR ORQALI YARIM QURG'OQCHIL HUDUDLARDA SUG'ORISH AMALIYOTLARINI UZLUKSIZ OLIB BORISH

Dilobar Haqnazarova¹, Baxtiyor Murodullayev²

¹Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt rivojlantirish ilmiy-tadqiqot instituti

²Tashkent International University of Education

E-mail: ²t437@tiue.uz

DOI: 10.61587/mmit.tiue.uz.v1i1.171

Annotatsiya. Ushbu maqola O'zbekistonning qishloq xo'jaligi va sug'orish tizimlaridagi suv resurslaridan samarali foydalanish masalalarini chuqur tahlil qiladi. Maqolada, mintaqadagi sug'orish tizimlarida suv tanqisligi, sho'r suvlarning ekologik ta'siri va ularni tozalash jarayonlariga oid muammolar ko'rib chiqilgan. Xususan, suv nasos tizimlarining takomillashtirilishi, suv resurslarining qayta ishlanishi va samarali boshqarilishi bo'yicha yangi texnologiyalar, shu jumladan, teskari osmos va elektrodializ kabi usullar kiritilgan. Tadqiqot, meliorativ sharoitlarni yaxshilash, iqtisodiy samaradorlikni oshirish va tabiiy resurslardan optimal foydalanish bo'yicha amaliy tavsiyalarni o'z ichiga oladi. Bu ilmiy ish, qishloq xo'jaligi va sug'orish tizimlarida suvni boshqarish strategiyalarining takomillashtirilishini o'rganishga qaratilgan.

Kalit so'zlar: suv resurslari, suv tanqisligi, sug'orma ekinlar, suv nasos tizimi, yer osti suvlar, sho'rlanish, teskari osmos, distillatsiya, elektrodializ, meliorativ holat, oqova suvlar, tuproq unumdorligi, suv tejash texnologiyalari.

CONTINUOUS IMPLEMENTATION OF IRRIGATION OPERATIONS BY WATER PUMPS IN SEMI-ARID REGIONS

Dilobar Haknazarova¹, Bakhtiyor Murodullaev²

¹Digital Technologies and Artificial Intelligence Development Research Institute

²Tashkent International University of Education

E-mail: ²t437@tiue.uz

Abstract. This article provides an in-depth analysis of the issues of efficient use of water resources in agriculture and irrigation systems of Uzbekistan. The article examines problems related to water scarcity in irrigation systems in the region, the environmental impact of saline waters, and their treatment processes. In particular, new technologies for improving water pumping systems, processing and efficient management of water resources, including methods of reverse osmosis and electrodialysis, have been introduced. The research includes practical recommendations for improving melioration conditions, increasing economic efficiency, and optimal use of natural resources. This scientific work is aimed at studying the improvement of water management strategies in agriculture and irrigation systems.

Keywords: water resources, water scarcity, irrigated crops, water pumping system, groundwater, salinization, reverse osmosis, distillation, electrodialysis, melioration status, wastewater, soil fertility, water-saving technologies.

Kirish

Hozirgi vaqtda suvga bo'lgan talab va ehtiyoj tez ortib bormoqda, bu esa butun dunyoda suv tanqisligiga olib kelmoqda. Markaziy Osiyo mintaqasi ham ushbu muammodan xoli emas. 2050 yilga kelib, Sirdaryo havzasidagi suv resurslari 5%, Amudaryo havzasidagi suv esa 15%ga kamayishi kutilmoqda. O'zbekiston aholisining o'sishi tufayli, 2030 yilga borib suvga bo'lgan talab 7 milliard kub metrga yetishi, 2050 yilga borib esa bu raqam ikki barobar oshishi mumkin. So'nggi yillarda mamlakatda suv resurslaridan samarali foydalanish bo'yicha islohotlar amalga oshirilmoqda. 2030 yilga qadar barcha sug'orma ekin maydonlarini suv tejaydigan texnologiyalarga o'tkazish rejalashtirilgan. 2017–2023 yillarda 1,2 million gektar yerda suvni tejovchi texnologiyalar joriy etilib, subsidiya mexanizmi tashkil etildi va 2022 yildan raqamlashtirildi. Bu chora-tadbirlar suv resurslaridan samarali foydalanishni oshirishga qaratilgan.

Yildan-yilga mamlakatimizda qishloq xo'jaligi yerlarini suv bilan ta'minlash dolzarb muammoga aylanib bormoqda, ayniqsa bu holat nisbatan issiq hududlarda yaqqol kuzatilmoqda. Dehqonlar ekilgan ekinlarni yetarli darajada suv bilan ta'minlashda qiyinchilikka uchramoqda, bu esa oziq ovqatni meyorida sifatli va ko'p miqdorda yetishtirilishida aksariyat muammo tug'dirmoqda. Dehqonlarimiz bu holatga samarali yechim topish uchun aksariyat suv nasos (quduq) tizimlaridan keng foydalanib kelmoqdalar. Ushbu tadqiqotimizda suv nasos suvidan hududni sug'orish uchun foydalanish holatlari yer unumdorligiga ta'sir qilish holatlari tadqiq qilinadi.

O'rganilganlik darajasi

Sug'orish uchun sho'r suvlardan foydalanishni kengaytirish imkoniyatlari muhokama qilingan. Sho'r suvlardan samarali foydalanish bo'yicha adabiyotlar keltirilgan va bu usulning muvaffaqiyati, hatto oddiy boshqaruv amaliyotlari qo'llanilganda ham ko'rsatilgan. Shuningdek, ekin va suvni boshqarishning yangi strategiyalari orqali sho'r suvdan foydalanishni osonlashtirish mumkinligi dalillari dala sinovlari asosida hujjatlashtirilgan. Bu sug'oriladigan dehqonchilikni kengaytirish imkonini bergan [1].

Katta o'lchamli halqali infiltrometrlar yordamida yuqori sho'rangan va natriyli tuproqlarni yuvish egri chiziqlari aniqlangan. Bu egri chiziqlar sho'r tuproqni samarali tuzsizlantirish uchun zarur suv miqdorini aniqlashga yordam beradi. Hisoblangan va tajriba natijasidagi egri chiziqlar yaxshi mos kelishi, shuningdek, gips kabi tuzatmalarni qo'llashning zarur emasligi haqida xulosa qilingan. Yangi empirik munosabatlar va Reeve tenglamasi asosida dezodifikatsiya holatini baholashda foydalanilgan [2].

Sho'rlanishni kamaytirish va tuproqning sho'r tarkibini yaxshilash bo'yicha tadqiqotlar o'tkazilgan. Tuproq profilidagi sho'rlanishni 80% ga kamaytirish uchun 0,4 sm chuqurlikdagi suv o'tishi kerakligi aniqlangan. Berns modeli to'rt bashoratli model ichida eng yuqori prognozli hisoblangan va Dielemanning empirik aloqasi ham samarali natijalarni ko'rsatgan. SAR ko'rsatkichlari tuproq eritmasi bilan birga pasaygan va gips qo'shilishi chuqurroq qatlamlarda samaraliroq bo'lgan [3].

Hindistonning Haryana shtatida sho'r yer osti suvlarining sug'orish natijasida ko'tarilishi tahlil qilingan. Sug'orish bilan bog'liq yo'qotishlar suv sathining ko'tarilishiga olib kelmoqda. Ushbu muammo agroiqtsodiy oqibatlarga olib kelishi mumkinligi va texnik yechimlar, jumladan, suv nasos suvini qayta ishlatish va boshqarish masalalari ko'rib chiqilgan. Suv sathi suv nasos tizimlari yoki quduqlar yordamida boshqarilishi lozimligi va suv nasos suvining sug'orishda qayta ishlatilishi zarurligi ta'kidlangan [4].

Sho'rangan suv nasos suvini sug'orishda qo'llashning amaliy imkoniyatlarini o'rganilgan. 7 yil davomida o'tkazilgan dala tajribasida turli darajadagi sho'rangan suv nasos suvlaridan bug'doy sug'orishda foydalanilgan va hosildorlik kamayishiga qarab natijalar baholangan. Ma'lum bo'lishicha, sifatsiz suv nasos suvi tuproq sho'rligini oshirsa ham, keyingi musson davrida suv nasos tizimi bu xavfni kamaytirgan. Shu bilan sifatsiz suv nasos suvidan samarali foydalanishning istiqbolli variantlari ko'rsatildi [5].

Sug'orish uchun yer usti va yer osti suvlaridan birgalikda foydalanish masalalarini muhokama qilgan. Suv resurslaridan birgalikda foydalanish sifatsiz suvdan foydalanishni qo'llab-quvvatlaydi va sug'oriladigan dehqonchilikda tuproq hamda hosilga zararli ta'sirni kamaytirishga yordam bergan. Kompyuterga asoslangan modellar yordamida suv resurslarini boshqarish usullari ham tahlil qilingan. Maqolada bu yondashuvning afzalliklari va kamchiliklari ko'rib chiqilib, barqaror dehqonchilik uchun istiqbollar tavsiflangan [6].

Xitoyda urbanizatsiya va aholi sonining ko'payishi bilan bog'liq suv resurslarining tanqisligi muammosini ko'rib chiqilgan. Meliorativ suvning qayta ishlangan suvdan foydalanish va tegishli tozalash texnologiyalarini aniqlash zarurati haqida tahlil keltirilgan. Suv sifati, texnologik jarayonlar, va meliorativ suvni sug'orishning texnik talab va standartlari muhokama qilingan, shuningdek, monitoring va boshqarish tizimlarining ahamiyati ta'kidlangan [7].

Ushbu tadqiqotda noan'anaviy yer usti (tozalangan oqava suvlar) va yer osti suvlari bilan birgalikda sug'orishda ekin ekish modellarini optimallashtirish ko'rib chiqilgan. MOPSO algoritmi yordamida uch maqsadli optimallashtirish natijasida suv iste'molining samaradorligi va yer osti qatlamlarini to'ldirishdagi foyda mos ravishda 7% va 49% ga oshgan. Shu bilan birga, tozalangan oqava suvlar va yer osti suvlari birgalikda ishlatilganda azotli o'g'itlar iste'moli 88% ga kamaygan [8].

Ummonning Maskat shahrida qishloq xo'jaligi uchun qayta tiklangan suv va yer osti suvlari birgalikda ishlatilgan. Qayta tiklangan suv va yer osti suvlaridan foydalangan holda, ekinlar suvga bo'lgan ehtiyojini qondirishda katta samaradorlik oshgan. Qayta tiklangan suv va yer osti suvlarini birgalikda ishlatish, sho'r yer osti suvlari zonalarida stressni kamaytirishga va dengizga suvni tashlashni oldini olishga yordam bergan. Bu usul qishloq xo'jaligida suv ta'minotini yaxshilashga yordam bergan [9].

Sug'oriladigan dehqonchilikning kengayishi dunyo aholisini oziqlantirishda muhim, ammo noto'g'ri boshqarilganida tuproq sho'rlanishi va botqoqlanishi kabi ekologik muammolarga olib kelishi mumkin. Ushbu maqolada sho'rlanishni boshqarish usullari va tegishli texnologiyalarni tahlil qilingan. Yangi yondashuvlar, masalan, tuzga chidamli o'simliklar, takomillashtirilgan sug'orish amaliyotlari va raqamli modellar yordamida muammolarni hal qilishda samarali bo'lishi mumkin. Kelajakda yanada inklyuziv simulyatsiya modellari va texnologiyalarni joriy etish tavsiya etilgan [10].

Masalaning qo'yilishi

Yuqoridagi ishlardan ko'rishimiz mumkinki, ushbu muammo bilan yetakchi olimlar o'zlarining fikr mulohazalarini taklif etganlar, ammo ko'rishimiz mumkinki, oqova suvdan 100% vos kechib to'laonli suv nasoslardan foydalangan holatda meliorativ sharoitning o'zgarish darajasi butunligicha ochib berilmagan. Mamlakatimizning janubiy viloyatlarida, masalan, Qashqadaryo viloyati ham yildan-yilga vaziyat yomonlashib, suvga bo'lgan ta'lab suv nasoslar orqali qondirib kelinmoqda.

Yer ostidan suvni nasos (suv nasos) orqali olish jarayoni, yer osti suvlarini chuqur quvurlar yordamida yig'ish va chiqarish orqali amalga oshiriladi. Bu usul, tuproqning sho'rlanishini kamaytirish yoki sug'orish tizimlarini yaxshilashda ishlatiladi. Suv nasos tizimi tuproqdagi ortiqcha suvni olib tashlab, yerning meliorativ holatini yaxshilaydi. Biroq, bu jarayonning samarali bo'lishi uchun suv nasos suvlarini to'g'ri utilizatsiya qilish va uning sifatini boshqarish muhim hisoblanadi. Agar yer osti suvlarining sho'rliqi yuqori bo'lsa va bu suvlar qayta sug'orish uchun ishlatilsa, tuproqning sho'rlanish darajasi ortadi. Sho'r suv tuproqdagi suv balansini buzishi, o'simliklar uchun zarur bo'lgan minerallarni bloklashi va hosildorlikni pasaytirishi mumkin. Sho'rlanish, ayniqsa, qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil hududlarda tuproqning meliorativ holatini yomonlashtiradi, bu esa uzoq muddatda tuproqning unumdorligini kamaytiradi. Shu sababli, sho'rlangan suvdan sug'orishda ehtiyotkorlik bilan yondashish zarur.

Hozirda yer ostidan olingan sho'r suvni bir qancha usullar orqali ma'lum miqdorda chuchuklashtirish imkoniyatlari faol sinab kelinmoqda. Masalan:

Osmoz jarayoni, suvdagi tuzlar va boshqa minerallarni filtrlash orqali suvni tozalashni amalga oshiradi. Teskari osmos texnologiyasi hozirgi kunda sho'r suvni tozalashning eng samarali va keng qo'llaniladigan usulidir. Bu texnologiya, yarim o'tkazuvchan membranalar yordamida yuqori bosim ostida sho'r suvdan suv molekulalarini ajratadi va tuzlar bilan boshqa aralashmalarni filtrlaydi. Teskari osmos tizimining asosiy komponentlari yuqori bosimli nasoslar, teskari osmos membranalari, dastlabki ishlov berish moslamalari va energiyani qayta tiklash qurilmalari hisoblanadi. Tizimning eng katta afzalliklaridan biri, energiyani qayta ishlatish imkoniyatidir. Zamonaviy teskari osmos tizimlari, konsentrlangan sho'r suvdan qayta energiya oladigan qurilmalar bilan jihozlanadi, bu esa tizimning umumiy energiya sarfini sezilarli darajada kamaytiradi. Bu holat texnologiyaning energiya samaradorligini oshiradi va tizimning iqtisodiy jihatdan maqbul bo'lishiga olib keladi. Shuningdek, teskari osmos tizimi ixcham bo'lib, uning

ishlashi va texnik xizmat ko'rsatish jarayoni oddiy va samarali hisoblanadi. Bunday tizimlar turli sharoitlarga moslashishi va kamchiliklarni tezda tuzatish imkoniyatiga ega bo'lishi bilan ajralib turadi. Bundan tashqari, teskari osmos texnologiyasining ilovalari juda kengdir: u faqat dengiz suvini tuzsizlantirishda emas, balki sho'r suv va sanoat oqava suvlarini tozalashda ham muvaffaqiyatli ishlatilmoqda. Teskari osmos texnologiyasining imkoniyatlari suv resurslarini tejashda va suv sifatini yaxshilashda katta ahamiyatga ega. U, ayniqsa, qurg'oqchil hududlarda va suv tanqisligi muammolari mavjud bo'lgan mintaqalarda suvni tozalash va qayta ishlash uchun samarali yechimni taqdim etadi. Sho'r suvning yuqori konsentratsiyasini tozalash, landshaft va ekotizimlar uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan suv sifatini tiklash imkonini beradi. Shu sababli, teskari osmos texnologiyasining rivojlanishi va kengaytirilishi global suv resurslarini boshqarishda muhim o'rin tutadi.

Distillatsiya sho'r suvni qizdirish orqali bug'lantirib, undan tuzlarni ajratish jarayonidir. Bu usulda, suv bug'lanadi va kondensatsiyalanadi, shu tariqa toza suv olinadi. Sho'r suvni bug'lantirish jarayoni ko'p energiya talab qiladi, lekin suv resurslarini tozalashda samarali usul bo'lib, asosan dengiz suvini tuzsizlantirishda qo'llaniladi. Distillatsiya jarayoni suvning yuqori darajada tozalanishini ta'minlaydi, ammo uning samaradorligi energiya sarfini optimallashtirishga bog'liqdir..

Elektrodializ suvni o'tkazuvchi membranalar yordamida ionlarni ajratib, suvni tozalash jarayonidir. Bu texnologiyada elektr maydoni ta'sirida suvdagi ionlar membranalar orqali harakatlanadi. Asosan, ionlarni ajratib olish orqali sho'rlikni kamaytirish va toza suv olish mumkin. Elektrodializ jarayoni energiya samaradorligi yuqori va suvlardagi tuzlarni samarali olib tashlashga imkon beradi. Bu usul asosan sanoat va ichimlik suvlarini tozalashda qo'llaniladi.

Yil davomida ekinlar bir necha bor suv talab qilishini inobatga oladigan bo'lsak, to'g'ridan to'g'ri yer osti suvini nasoslar orqali olib, maydonni sug'orish vaqt o'tishi bilan yer unumdorligini pasaytirib sho'rlanish darajasini oshirib yuboradi. Yuqorida takidlangan sho'r suvni ma'lum miqdorda chuchuklashtirish amaliyoti, bir qancha samara berishi mumkin.

Xulosa qilib aytganda, oqova suvlar bilan ta'minlash imkoni bo'lmagan hududlarda oziq-ovqat ishlab chiqarishni barqaror saqlash uchun yer osti suvlaridan samarali foydalanish muhimdir. Tadqiqot natijalari yer osti suvlarining yuqori sho'rliги tuproqning meliorativ holatini yomonlashtirish xavfini ko'rsatdi. Tadqiqotdan ikki asosiy xulosa chiqarildi:

1. Suv nasos tizimlari orqali oqova suv o'rnini to'ldirish orqali maydondan unumli foydalanishni ta'minlash.
2. Maydonning melioratsiyasiga zarar yetkazuvchi sho'r suv miqdorini kamaytirishga qaratilgan amaliyotlarni qo'llash zarur.

Bu amaliyotlar tuproq sifatini yaxshilash va suv resurslaridan samarali foydalanish imkonini beradi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. J. D. Rhoades et al., "Use of saline drainage water for irrigation: Imperial Valley study," *Agric Water Manag*, vol. 16, no. 1–2, pp. 25–36, Aug. 1989, doi: 10.1016/0378-3774(89)90038-3.
2. P. A. Leffelaar, R. P. Sharma. "Leaching of a highly saline-sodic soil," *J Hydrol (Amst)*, vol. 32, no. 3–4, pp. 203–218, Feb. 1977, doi: 10.1016/0022-1694(77)90017-8.
3. B. K. Khosla, R. K. Gupta, I. P. Abrol, "Salt leaching and the effect of gypsum application in a saline-sodic soil," *Agric Water Manag*, vol. 2, no. 3, pp. 193–202, Nov. 1979, doi: 10.1016/0378-3774(79)90002-7.
4. J. H. Boumans, J. W. van Hoorn, G. P. Kruseman, B. S. Tanwar, "Water table control, reuse and disposal of drainage water in Haryana," *Agric Water Manag*, vol. 14, no. 1–4, pp. 537–545, Aug. 1988, doi: 10.1016/0378-3774(88)90103-5.
5. D. P. Sharma, K. V. G. K. Rao, "Strategy for long term use of saline drainage water for irrigation in semi-arid regions," *Soil Tillage Res*, vol. 48, no. 4, pp. 287–295, Oct. 1998, doi: 10.1016/S0167-1987(98)00135-4.

6. A. Singh, "Conjunctive use of water resources for sustainable irrigated agriculture," *J Hydrol (Amst)*, vol. 519, no. PB, pp. 1688–1697, Nov. 2014, doi: 10.1016/J.JHYDROL.2014.09.049.
7. M. Xu, X. Bai, L. Pei, H. Pan, "A research on application of water treatment technology for reclaimed water irrigation," *Int J Hydrogen Energy*, vol. 41, no. 35, pp. 15930–15937, Sep. 2016, doi: 10.1016/J.IJHYDENE.2016.05.020.
8. M. Yousefi, M. E. Banihabib, J. Soltani, A. Roozbahani, "Multi-objective particle swarm optimization model for conjunctive use of treated wastewater and groundwater," *Agric Water Manag*, vol. 208, pp. 224–231, Sep. 2018, doi: 10.1016/J.AGWAT.2018.06.025.
9. S. A. Al Khamisi, S. A. Prathapar, M. Ahmed, "Conjunctive use of reclaimed water and groundwater in crop rotations," *Agric Water Manag*, vol. 116, pp. 228–234, Jan. 2013, doi: 10.1016/J.AGWAT.2012.07.013.
10. A. Singh, "Soil salinization management for sustainable development: A review," *J Environ Manage*, vol. 277, p. 111383, Jan. 2021, doi: 10.1016/J.JENVMAN.2020.111383.



An abstract graphic featuring a complex network of interconnected nodes and lines, resembling a molecular structure or a digital network, set against a dark blue background. The nodes are represented by circles of varying sizes, and the lines are thin, light blue, creating a web-like pattern that fills the upper two-thirds of the page.

**Tashkent International University of Education
Turin Polytechnic University in Tashkent
29 May 2025, Tashkent, Uzbekistan www.mmit.tiue.uz**