



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

No8
MAXSUS SON



BAKALAVR TALABALARINIG MAQOLALARI TO'PLAMI



ISSN: 2992-8982

<https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz/>

2025



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Bosh muharrir:

Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich

Bosh muharrir o'rinbosari:

Karimov Norboy G'aniyevich

Muharrir:

Qurbonov Sherzod Ismatillayevich

Elektron nashr. 147 sahifa.

2025-yil noyabr

Tahrir hay'ati:

Salimov Oqil Umrzoqovich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Abduraxmanov Kalandar Xodjayevich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Rae Kvon Chung, Janubiy Koreya, TDIU faxriy professori, "Nobel" mukofoti laureati
Osman Mesten, Turkiya parlamenti a'zosi, Turkiya – O'zbekiston do'stlik jamiyati rahbari
Axmedov Durbek Kudratillayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Sayfullo Normatovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Kalonov Muxiddin Baxritdinovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Siddiqova Sadoqat G'afforovna, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Xudoyqulov Sadirdin Karimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Maxmudov Nosir, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Samadov Asqarjon Nishonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
Slizovskiy Dimitriy Yegorovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Ikrom Akramovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xajiyev Baxtiyor Dushaboyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Hakimov Nazar Hakimovich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Musayeva Shoiraz Azimovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), professor
Ali Konak (Ali Ko'nak), iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor (Turkiya)
Cham Tat Huei, falsafa fanlari doktori (PhD), professor (Malayziya)
Foziljonov Ibrohimjon Sotvoldix'o'ja o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dots.
Utayev Uktam Choriyevich, O'z.Respub. Bosh prokuraturasi boshqarma boshlig'i o'rinbosari
Ochilov Farkhod, O'zbekiston Respublikasi Bosh prokuraturasi IJQKD boshlig'i
Buzrukxonov Sarvarxon Munavvarxonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Axmedov Javohir Jamolovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), katta o'qituvchi
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), v.b. dots.
Djudi Smetana, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Krissi Lyuis, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Glazova Marina Viktorovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi (Moskva)
Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Sevil Piriyeva Karaman, falsafa fanlari doktori (PhD) (Turkiya)
Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon o'g'li, TDIU ITI departamenti rahbari
Ochilov Bobur Baxtiyor o'g'li, TDIU katta o'qituvchisi



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Editorial board:

Salimov Okil Umrzokovich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Abdurakhmanov Kalandar Khodjayevich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Sharipov Kongirاتبay Avezimbetovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Rae Kwon Chung, South Korea, Honorary Professor at TSUE, Nobel Prize Laureate
Osman Mesten, Member of the Turkish Parliament, Head of the Turkey–Uzbekistan Friendship Society
Akhmedov Durbek Kudratillayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Sayfullo Normatovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Abdurakhmanova Gulnora Kalandarovna, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Kalonov Mukhiddin Bakhridinovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Siddikova Sadokat Gafforovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences
Khudoykulov Sadirdin Karimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Makhmudov Nosir, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Samadov Askarjon Nishonovich, Candidate of Economic Sciences, Professor
Slizovskiy Dmitriy Yegorovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Ikrom Akramovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Eshtayev Alisher Abduganiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khajiyev Bakhtiyor Dushaboyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khakimov Nazar Khakimovich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Musayeva Shoira Azimovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Professor
Ali Konak, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor (Turkey)
Cham Tat Huei, Doctor of Philosophy (PhD), Professor (Malaysia)
Foziljonov Ibrokhimjon Sotvoldikhoja ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Utayev Uktam Choriyevich, Deputy Head of Department, Prosecutor General's Office of Uzbekistan
Ochilov Farkhod, Head of DCEC, Prosecutor General's Office of Uzbekistan
Buzrukkhonov Sarvarkhon Munavvarkhonovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Akhmedov Javokhir Jamolovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences
Tokhirov Jaloliddin Ochil ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences, Senior Lecturer
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Acting Associate Professor
Judi Smetana, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Chrissy Lewis, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Glazova Marina Viktorovna, Candidate of Economic Sciences (Moscow)
Nosirova Nargiza Jamoliddin kizi, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Sevil Piriyeva Karaman, Doctor of Philosophy (PhD) (Turkey)
Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon ugli, Head of the Department of Scientific Research and Innovations, TSUE
Ochilov Bobur Bakhtiyor ugli, Senior lecturer at TSUI

Ekspertlar kengashi:

Berkinov Bazarbay, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Po'latov Baxtiyor Alimovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Aliyev Bekdavlal Aliyevich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xalikov Suyun Ravshanovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Rustamov Ilhomiddin, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Hakimov Ziyodulla Ahmadovich, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Kamilova Iroda Xusniddinovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
G'afurov Doniyor Orifovich, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Fayziyev Oybek Raximovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Tuxtabayev Jamshid Sharafetdinovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Xamidova Faridaxon Abdulkarim qizi, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Yaxshiboyeva Laylo Abdisattorovna, katta o'qituvchi
Babayeva Zuhra Yuldashevna, mustaqil tadqiqotchi

Board of Experts:

Berkinov Bazarbay, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Pulatov Bakhtiyor Alimovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Aliyev Bekdavlal Aliyevich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khalikov Suyun Ravshanovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Rustamov Ilkhomiddin, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Khakimov Ziyodulla Akhmadovich, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Kamilova Iroda Xusniddinovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics
Gafurov Doniyor Orifovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogy
Fayziyev Oybek Raximovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Tukhtabayev Jamshid Sharafetdinovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Khamidova Faridaxon Abdulkarimovna, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Yakhshiboyeva Laylo Abdisattorovna, Senior Lecturer
Babayeva Zuhra Yuldashevna, Independent Researcher

08.00.01 Iqtisodiyot nazariyasi
08.00.02 Makroiqtisodiyot
08.00.03 Sanoat iqtisodiyoti
08.00.04 Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
08.00.05 Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
08.00.06 Ekonometrika va statistika
08.00.07 Moliya, pul muomalasi va kredit
08.00.08 Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
08.00.09 Jahon iqtisodiyoti
08.00.10 Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
08.00.11 Marketing
08.00.12 Mintaqaviy iqtisodiyot
08.00.13 Menejment
08.00.14 Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
08.00.15 Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
08.00.16 Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
08.00.17 Turizm va mehmonxona faoliyati

Muassis: "Ma'rifat-print-media" MChJ

Hamkorlarimiz: Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, O'zR Tabiat resurslari vazirligi, O'zR Bosh prokuraturasi huzuridagi IJQK departamenti.

Jurnalning ilmiyligi:

“Yashil” iqtisodiyot va taraqqiyot” jurnali

O'zbekiston Respublikasi
Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar
vazirligi huzuridagi Oliy
attestatsiya komissiyasi
rayosatining
2023-yil 28-fevraldagi
333/5-sonli qarori bilan
ro'yxatdan o'tkazilgan.



MUNDARIJA

MEHMONXONA KORXONALARIDA INNOVATSION LOYIHALARNI AMALGA OSHIRISHNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI.....	10
Erkaboyeva Jasmina Safarali qizi, Ochilova Hilola Farmonovna	
FAULT TOLERANCE AND SELF-HEALING IN IOT-ENHANCED P2P SYSTEMS	15
Ibrokhimkhuja Rikhsikhujayev, Mohit Bhandwal	
BIZNES BOSHQARUVIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISHNING IQTISODIY SAMARADORLIGI.....	22
Ikromov Boisxon Bahodir o'g'li, Ozodbek Musayev	
BIOLOGIYA FANINI O'QITISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VA VIRTUAL LABARATORIYADAN FOYDALANISHNING SAMARADORLIGI.....	27
Turayeva Sabrina Kamoliddin qizi, Qodirov Farrux Ergash o'g'li	
YASHIL LOGISTIKA VA TRANSMILLIY KORPORATSIYALAR.....	32
Rafiqov Abror Baxtiyor o'g'li, Narzullayev Elmurod Shuxrat o'g'li	
OMBORXONALARNI BOSHQARISHDA RFID TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISHNI AFZALLIKLARI	36
Mirkamolov Mirsardor Mirxamdami o'g'li, Yuldashev Abduhakim Abdukarimovich	
STARTAPLAR VA KICHIK BIZNESNING IQTISODIY O'SISH VA RIVOJLANISH JARAYONLARIDAGI ROLI	41
Abdumajidova Muxlisa Alisher qizi, Umarova Mukaddas Abbasovna	
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI MILLIY SUG'URTA TIZIMIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI XORIJ TAJRIBASI ASOSIDA QO'LLASH ISTIQBOLLARI	46
Sobirova Ozoda Rustamovna, Safarov Javohir Ismoilovich	
IQTISODIY XAVFSIZLIKNI TA'MINLASHDA MILLIY TO'LOV TIZIMLARINING ELEKTRON TIJORATDAGI AHAMIYATI.....	50
Teshayev Sayimbek Anvarovich, Tashmuxeamedova Yayra Atxamovna	
CHANGES IN PULSE RATE IN BLOOD VESSELS DURING PHYSICAL EXERCISE	56
Pirnazarov Elchin Anvar o'g'li, Yoldasheva Roila Jumaevna	
JAHON IQTISODIYOTIDA GLOBAL XAVFSIZLIK VA IQTISODIY BARQARORLIK	61
Qayumov Sobit Obid o'g'li, Xasanov Nodir Erkinovich	
LABOR RESOURCES – THE MAIN FACTOR OF NATIONAL DEVELOPMENT.....	68
Qurbanov Tolmasjon Namoz ugli, Mustafayev Golib Sultonmurodovich	
ISTE'MOLCHI TANLOVI VA NAFLILIK NAZARIYASINI ILMIY ASOSLARI.....	75
Q.Abdukarimov, M.Keldibekova, F.Umarov	
KORXONALARDA RAQAMLI MARKETINGDAN FOYDALANISHNI TAKOMILLASHTIRISH	80
Tumaris Nietullaeva, Alimxodjayeva Nargiza Elshodovna	
OMMAVIY AXBOROT VOSITALARINING INSON VA JAMIYAT HAYOTIDAGI TA'SIRI HAMDA AXBOROT XURUJLARI.....	87
Kodirov Ozodbek, F.Umarov	
QURILISH MATERIALLARI SANOATIGA KIRITILAYOTGAN INVESTITSIYALAR TAHLILI VA TARMOQNING MAMLAKAT EKSPORTIDAGI O'RNI.....	93
G'ulomiddin Bobobek Sardorjon o'g'li, G'ulamov Ilhom Akramovich	
BIZNESNI BOSHQARISHDA ERP TIZIMIDAN FOYDALANISHNING AFZALLIKLARI	98
Abduhamidova Shodiyaxon Abdushukur qizi, Yuldashev Abduhakim Abdukarimovich	
O'ZBEKISTON VA AFG'ONISTON HAMKORLIK MUNOSABATLARINING YANGI BOSQICHI	103
Fayzullayev Aminjon, F.Umarov	
O'ZBEKISTONDA HUDUDLAR IQTISODIY RIVOJLANISHIDAGI TAFOVUTLAR	110
Najmiddinova Malikabonu Asrorovna, F.Umarov	
TO'QIMACHILIK SANOATIDA CHARM-POYABZAL TARMOG'INING RIVOJLANISH YO'NALISHLARI XUSUSIDA	117
Mahmudov Orifbek Abdumomin o'g'li, Azmiova Feruza Payziyevna	



O'ZBEKISTONDA RAQAMLI IQTISODIYOTNING TARKIBIY RIVOJLANISHI VA UNING IQTISODIY SAMARADORLIKKA TA'SIRI	122
Xayrullayev Javohir Sheraliyevich, Maqsudov Bunyodjon Abdusamat o'g'li	
MINTAQALARNI IJTIMOIIY-IQTISODIY RIVOJLANISHINI TARTIBGA SOLISH VA XALQARO TAJRIBA.....	128
Xudoyberdiyev Feruzbek, F.Umarov	
MINTAQALAR IQTISODIYOTINING RIVOJLANISH HOLATINI BAHOLASH: TAHLIL VA USTUVOR YO'NALISHLAR.....	135
Yarashev Mirkomil, F.Umarov	
OROL DENGIZI INQIROZI OQIBATIDA YER DEGRADATSIYASI VA YASHIL IQTISODIYOTGA O'TISH IMKONIYATLARI: QORAQALPOG'ISTON MISOLIDA (NDVI VA NDMI TAHLILI ASOSIDA)	141
Nurmatova Shahzoda, Oralbaev Bakhitjan Orintaevich, Ruziyeva Iroda Davutovna, Turotova Nigora Xolmurod qizi	



OROL DENGIZI INQIROZI OQIBATIDA YER DEGRADATSIYASI VA YASHIL IQTISODIYOTGA O'TISH IMKONIYATLARI: QORAQALPOG'ISTON MISOLIDA (NDVI VA NDMI TAHLILI ASOSIDA)

Nurmatova Shahzoda

Termiz davlat universiteti
Menejment yo'nalishi 2-guruh talabasi

Ilmiy rahbar:

Oralbaev Bakhitjan Orintaevich

“TIQXMMI” Milliy Tadqiqot
Universiteti stajyor o'qituvchisi

Ruziyeva Iroda Davutovna

Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish
texnologiyalari ITI laboratoriya mudiri

Turopova Nigora Xolmurod qizi

Termiz davlat universiteti o'qituvchisi

Annotatsiya: Orol dengizining qurishi natijasida uning qurigan tubidan ko'tarilayotgan chang va tuzlar qishloq xo'jaligi maydonlariga hamda aholi punktlariga tarqalib, yerlarning degradatsiyaga uchrashi, hosildorlikning pasayishi va aholining sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Shu sababli cho'llanish jarayonini masofaviy zondlash asosida monitoring qilish va bashoratlash Orolbo'yi kabi keng hududlar uchun muhim ahamiyatga ega. Ushbu tadqiqotda 1990–2024-yillar orasida yoz mavsumida olingan Landsat 5, 8 va 9 sun'iy yo'ldosh tasvirlari asosida yer qoplamidagi o'zgarishlar tahlil qilindi. Landshaftdan foydalanish va yer qoplamini (LULC), Normallashtirilgan Vegetatsiya Indeksi (NDVI) va Namlik Indeksi (NDMI) hisoblandi va solishtirildi. Hududning kengligi sababli to'liq qamrovga erishish uchun bir nechta sun'iy yo'ldosh tasvirlari mozaikalashtirildi. NDVI natijalari 2024-yilga kelib zich vegetatsiya zonalarini 1990-yilga nisbatan kengayganini ko'rsatdi. Bu esa ayrim vodiylarda qurigan suv sathlarining asta-sekin o'simlik bilan qoplanayotganini anglatadi. NDMI natijalari yuzaki namlikda keskin farqlarni aniqladi: yirik ko'llar atrofi kuchli darajada qurigan bo'lsa, hududning janubiy qismidagi sug'orma yerlar nisbatan barqaror namlik darajasini saqlab qolgan. Vegetatsiya qoplamini va suv resurslarining uzoq muddatli o'zgarishini tushunish cho'llanish xavfi ostidagi Qoraqalpog'iston kabi hududlarda atrof-muhitni boshqarish uchun juda muhimdir. Tadqiqotda aniqlangan suv tanqisligi va vegetatsiya dinamikasidagi o'zgarishlar yashil iqtisodiyot tamoyillariga asoslangan suv va yer resurslaridan barqaror foydalanish zarurligini ko'rsatadi. Vegetatsiya va namlik indekslarini doimiy monitoring qilish iqlim o'zgarishi hamda antropogen ta'sirlarning ekologik tizimlarga ta'sirini baholashga yordam beradi va hududning barqaror rivojlanishiga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Qoraqalpog'iston, Orolbo'yi, cho'llanish, masofaviy zondlash, NDVI, NDMI, yashil iqtisodiyot, yer degradatsiyasi.

Abstract: The desiccation of the Aral Sea has resulted in dust and salt rising from its dried seabed, spreading over agricultural fields and settlements. This leads to land degradation, reduced crop productivity, and negative impacts on public health. Therefore, monitoring and forecasting desertification processes using remote sensing is crucial for large regions such as the Aral Sea basin. In this study, land cover changes between 1990 and 2024 were analyzed using Landsat 5, 8, and 9 satellite imagery acquired during summer seasons. Land Use/Land Cover (LULC), the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), and the Normalized Difference Moisture Index (NDMI) were calculated and compared. Due to the large extent of the study area, multiple satellite scenes were mosaicked to achieve full coverage. NDVI results show an expansion of dense vegetation zones by 2024 compared to 1990, indicating gradual vegetation growth over some formerly dried water surfaces. NDMI results revealed significant differences in surface moisture: areas around large dried lakes experienced severe drying, whereas irrigated lands in the southern part maintained relatively stable moisture levels. Understanding long-term changes in vegetation cover and water resources is essential for environmental



management in desertification-prone regions such as Karakalpakstan. The identified shifts in vegetation dynamics and water scarcity emphasize the need for sustainable use of water and land resources based on green economy principles. Continuous monitoring of vegetation and moisture indices helps assess the impacts of climate change and anthropogenic pressures on ecosystems and supports sustainable regional development.

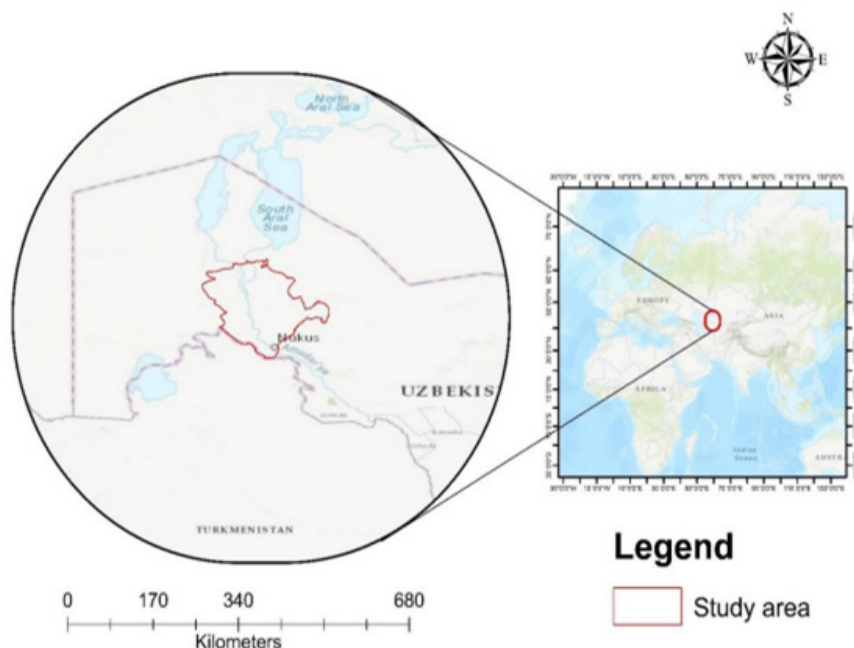
Key words: Aral Sea region, desertification, remote sensing, NDVI, NDMI, green economy, Karakalpakstan, land degradation.

Аннотация: Высыхание Аральского моря привело к тому, что с его осушенного дна поднимаются пыль и соль, которые распространяются на сельскохозяйственные угодья и населённые пункты. Это вызывает деградацию земель, снижение урожайности и негативное воздействие на здоровье населения. В этой связи мониторинг и прогнозирование процессов опустынивания на основе дистанционного зондирования имеет большое значение для таких обширных территорий, как Приаралье. В данном исследовании были проанализированы изменения земного покрова на основе спутниковых снимков Landsat 5, 8 и 9, полученных в летние сезоны в период 1990–2024 годов. Рассчитаны и сравнены показатели землепользования и земного покрова (LULC), нормализованный индекс растительности (NDVI) и индекс влагообеспеченности (NDMI). Из-за большой площади региона для получения полного охвата были использованы мозаики из нескольких спутниковых сцен. Результаты NDVI показали, что к 2024 году зоны плотной растительности расширились по сравнению с 1990 годом, что свидетельствует о постепенном зарастании отдельных высохших водных поверхностей. NDMI выявил резкие различия в поверхностной влажности: в районах крупных высохших озёр влажность существенно снизилась, тогда как на орошаемых землях южной части региона влажность оставалась относительно стабильной. Понимание долгосрочных изменений растительного покрова и водных ресурсов имеет важное значение для экологического управления в регионах, подверженных риску опустынивания, таких как Каракалпакстан. Выявленные изменения в динамике растительности и водообеспеченности подчёркивают необходимость устойчивого использования водных и земельных ресурсов на основе принципов «зелёной экономики». Регулярный мониторинг индексов растительности и влажности способствует оценке воздействия изменения климата и антропогенных факторов на экологические системы и служит основой для устойчивого развития региона.

Ключевые слова: Каракалпакстан, Приаралье, опустынивание, дистанционное зондирование, NDVI, NDMI, зелёная экономика, деградация земель.

KIRISH

Orol dengizi qurishi Markaziy Osiyodagi eng yirik ekologik fojialardan biridir. Qoraqalpog'iston Respublikasi ushbu inqirozning markazida joylashgan bo'lib, tuproq sho'rlanishi, qum va tuzli chang bo'ronlari, yaylov degradatsiyasi, hosildorlik pasayishi kabi salbiy jarayonlar kuchaygan. Orolbo'yi landshaftlaridagi o'zgarishlarni monitoring qilishda masofaviy zondlash va NDVI/NDMI indeksleri muhim ahamiyatga ega, chunki ular o'simlik qoplam holati va tuproq namligini aniqlashga imkon beradi. Ushbu ma'lumotlar asosida yashil iqtisodiyot tamoyillariga asoslangan ekologik tiklash strategiyalarini ishlab chiqish mumkin (1-rasm).



1-tasm. Tadqiqot maydoni.



MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

P.Micklin[1] o'z tadqiqotida Orol dengizining qurishi va uning atrof-muhit, ijtimoiy va iqtisodiy oqibatlarini keng qamrovli tarzda tahlil qiladi. Muallif suv resurslarining noto'g'ri boshqarilishi, irrigatsiya siyosatlari va transchegaraviy suv taqsimoti natijasida yuzaga kelgan sho'rlanish, tuproq degradatsiyasi va iqlim o'zgarishining mintaqaviy ta'sirini hujjatlashtiradi. Micklinning ishida yer degradatsiyasini kuzatishda uzoq muddatli monitoring va reintegratsiya strategiyalari zarurligi ta'kidlangan, bu NDVI/NDMI tahlillari bilan amalga oshirilishi mumkin.

O.Dubovyk va hamkasblari[2] tadqiqotida MODIS NDVI vaqt qatorlaridan foydalangan holda sug'oriladigan agro-ekotizimlarda vegetatsiya qoplamining pasayishini obyekt-asosida aniqlash metodikasini taklif etadi. Mualliflar land-degradation hotspot'larini xaritalab, degradatsiyaning gidrometeorologik va tuproq bilan bog'liqligini tahlil qiladi. Ish Qoraqalpog'iston va pastki Amudaryo hududlari uchun joylashuvga yo'naltirilgan reabilitatsiya choralari belgilashda NDVI-ga asoslangan yondashuvning amaliy qo'llanilishini ko'rsatadi.

F.Löw va hamkorlari[3] maqolasida 2003–2016-yillar oralig'ida MODIS-NDVI seriyasidan foydalangan holda Aral dengizi havzasidagi tashlandiq (abandoned) ekin maydonlarini xaritalaydi. Ularning stratum-spetsifik klassifikatsiya yondashuvi yordamida irrigatsiyalangan maydonlarda degradatsiya va qayta tiklanish jarayonlarini aniqroq ajratib ko'rsatish mumkinligi tasdiqlandi. Bu ish Qoraqalpog'iston uchun NDVI asosida degradatsiya xaritalarini yaratish va qayta tiklash prioritetlarini belgilashda aniq metodologik ko'rsatma beradi.

B.Gao[] ilmiy ishida NDWI (ko'pincha NDMI deb ham ataladi) indeksini kiritib, yaqin infraqizil (NIR) va qisqa to'liqin infraqizil (SWIR) kanallari orqali o'simliklardagi suyuqlik miqdorini masofadan baholash imkonini namoyish etadi. NDVI bilan fon va yer degradatsiyasini kamaytirish uchun landshaftni tiklashning iqtisodiy foydasini baholaydi. Tahlillar NDVI/NDMI va boshqa RS indeksleri yordamida degradatsiya va tiklanish maydonlarini aniqlash bo'yicha amaliy tavsiyalar beradi. Hisobot Qoraqalpog'iston uchun tiklash choralari (o'rmonlashtirish, qorovul tashish, ekologik agronomiya) orqali ijtimoiy-iqtisodiy foydani ko'rsatadi va prioritetlarni belgilaydi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ma'lumotlar manbai

- Landsat 5, 7 va 8 sun'iy yo'ldosh rasmlari (1990–2024-yillar oralig'i);
- ArcGIS Pro.

Masofaviy zondlash texnikalari cho'llanish jarayonini joyida (in-situ) baholashga nisbatan ancha samarali alternativ hisoblanadi, chunki ular mehnat, vaqt, energiya va jismoniy harakatlarni sezilarli darajada kamaytiradi (Rhoades va boshq., 1999). Masofaviy zondlash tadqiqotlarida spektral indekslar sun'iy yo'ldosh tasvirlarining turli kanallaridagi aks ettirish qiymatlarining matematik kombinatsiyasidan iborat bo'lib, ular yer yuzasining ma'lum xususiyatlarini kuchaytiradi. Ushbu xususiyatlar cho'llanish jarayonini kuzatishda muhim belgi hisoblanadi. Ular o'simlik holati, tuproq xossalari va suv miqdorini o'z ichiga oladi. Ushbu tadqiqotda O'zbekistonning Qoraqalpog'iston hududida cho'llanishning holati va dinamikasi bir nechta vegetatsiya, tuproq va suvga oid indekslar yordamida baholandi. NDVI ko'p yillardan beri o'simlik qoplamini masofaviy zondlashda keng qo'llanib kelinmoqda.

NDVI indeksi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

NIR (yaqin infraqizil diapazon): Sog'lom o'simliklar hujayra tuzilishi tufayli infraqizil nurni kuchli aks ettiradi.

RED (qizil diapazon): Vegetatsiyadagi xlorofill tomonidan kuchli yutiladi.

NDVI qiymatlarining talqini

NDVI qiymatlari -1 dan +1 gacha o'zgaradi:

NDVI qiymati	Ma'nosi
0.6 – 1.0	Sog'lom, zich o'simlik qoplami
0.2 – 0.5	Zaiflashgan yoki siyrak vegetatsiya
0.0 – 0.2	Degradatsiyaga uchragan yerlar yoki yalang tuproq
< 0 (manfiy)	Bulut, qor yoki suv yuzasi

(Yousefi va boshq., 2018). Biroq, NDVI qiymatlarining chegaralari tadqiqot hududi va miqyosiga qarab o'zgarishi mumkin.

Normalizatsiyalangan Namlik Indeksi (NDMI) – bu masofaviy zondlashda o'simlik namlik miqdorini va qurg'oqchilik sharoitlarini baholash uchun qo'llaniladigan indeksdir. U NDVI indeksiga o'xshash, biroq "yashillik darajasi"ni emas, balki o'simlikdagi namlik miqdorini aniqlaydi.



NDMI formulasi:

$$NDMI = (NIR - SWIR1) / (NIR + SWIR1)$$

Bu yerda:

- NIR (Yaqin infraqizil diapazon) – sog'lom va yetarli namlikka ega o'simliklar tomonidan kuchli aks ettiriladi.
- SWIR (Qisqa to'lqinli infraqizil diapazon) – suv tomonidan yutiladi, shuning uchun namlik yuqori bo'lganda uning aks ettirilishi kamayadi.

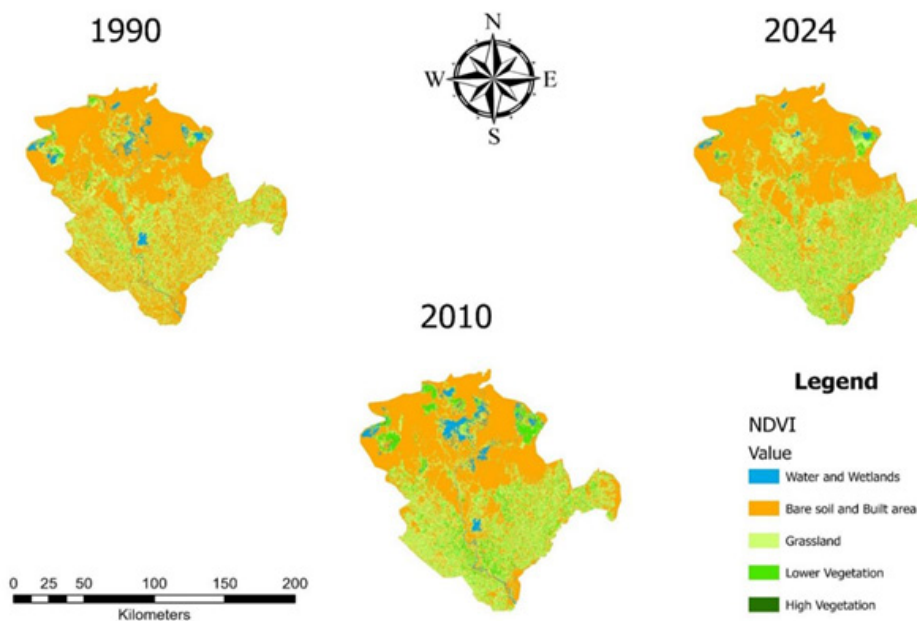
NDMI qiymatlarining talqini

NDMI qiymatlari -1 dan +1 gacha o'zgaradi (SAVI kabi boshqa normallashtirilgan indekslar singari):

NDMI qiymati	Ma'nosi
0 dan +1 gacha	Yuqori namlik (sog'lom, stresssiz vegetatsiya)
≈ 0 (nolga yaqin)	O'rtacha namlik (o'tish holati)
-1 dan 0 gacha	Past namlik (qurg'oqchilik, stresslangan o'simlik yoki yalang'och tuproq)

TAHLIL VA NATIJALAR

2-rasm ko'rsatyabdi, 1990, 2010 va 2024-yillarga oid NDVI xaritalari Qoraqalpog'iston hududida o'simlik qoplamining 30 yillik o'zgarish dinamikasini aniq aks ettiradi va Orol dengizi inqirozi fonida yer degradatsiyasining qanday kechganini ko'rsatadi. 1990-yilda hududning katta qismi yalang'och tuproq va qurigan yerlar (sariq rang) bilan band bo'lib, Orol dengizi qurishi tufayli yuzaga kelgan sho'rlanish, namlikning yo'qolishi va chang bo'ronlari vegetatsiya rivojlanishiga imkon bermagan. O'sha yillarda NDVI qiymatlarining pastligi hududda ekologik barqarorlikning izdan chiqishini, qishloq xo'jaligi mahsuldorligining pasayishini va ekologik tanazzulning chuqurlashganini ko'rsatadi (2-rasm).

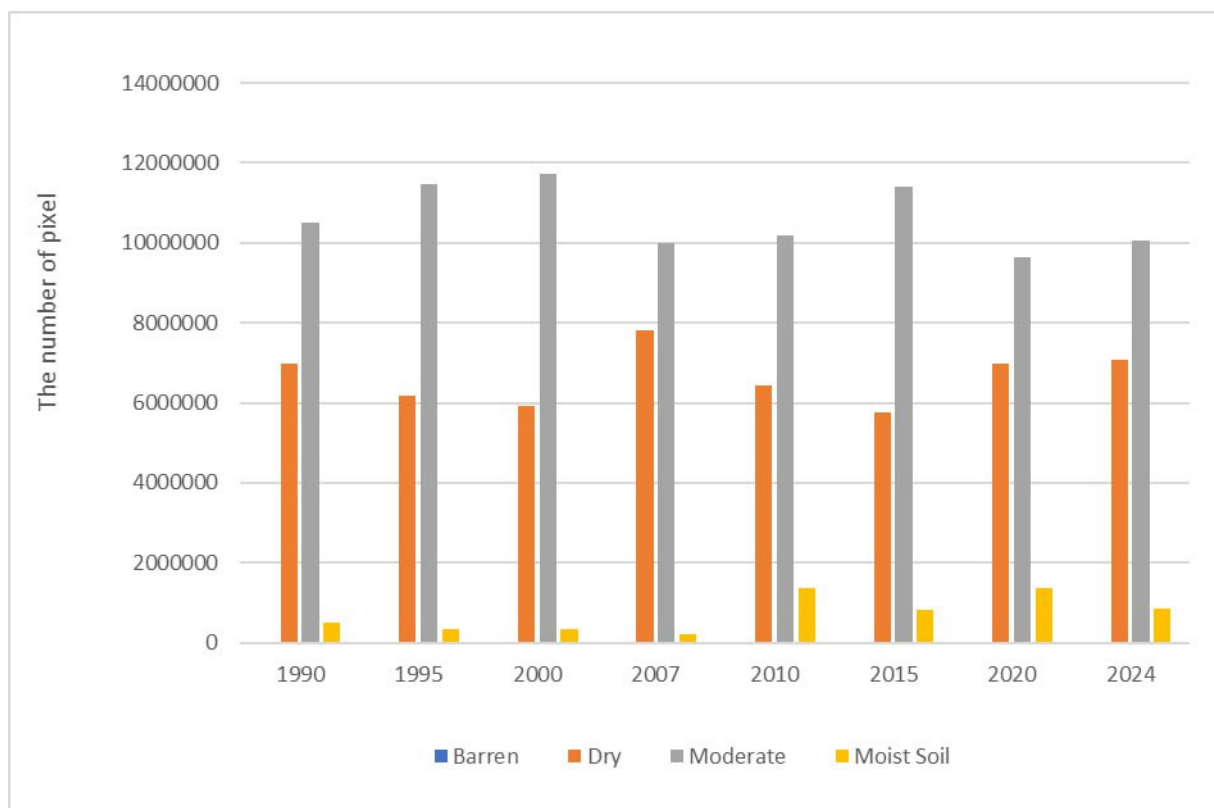


2-rasm. NDVI dinamikasi (1990–2024)

2010-yilga kelib, xaritalarda past vegetatsiya va tabiiy o'tloqlar (och yashil) sezilarli darajada ko'paygani kuzatiladi. Bu davrda Orolbo'yida fitomeliorativ ishlarga start berilgan, xususan, saksovul, yantoq, qandim kabi sho'rga chidamli o'simliklar ekilishi, Orolqum hududini o'rmonlashtirish kabi loyihalar amalga oshirilgan. Shu bilan birga, ayrim hududlarda suv resurslarining qayta paydo bo'lishi aytib o'tiladi, bu esa tabiiy tiklanish jarayonlarining boshlangani va inson aralashuvining samara berayotganidan dalolatdir. 2024-yil xaritasida vegetatsiya qoplamini yanada kuchaygani, ayniqsa past va o'rta darajadagi o'simlik massivi kengayon olgani ko'rinadi. Ushbu o'sish bir necha omillar bilan izohlanadi: suvni tejovchi texnologiyalar (tomchilatib sug'orish, drenajni qayta ishlatish), ekologik plantatsiyalar barpo etilishi, "Yashil makon" va "Yashil Orolbo'yi" kabi davlat ekologik tashabbuslari, shuningdek, xalqaro grant loyihalarining amalga oshirilishi. Natijada NDVI qiymatlaridagi



ijobiy dinamika Qoraqalpog'iston hududida yashil iqtisodiyot tamoyillarining amalda joriy etilayotganini, ya'ni degrade bo'lgan yerlarni ekologik tiklash, tuproq unumdorligini barqaror oshirish, biomelioratsiya orqali yer resurslaridan oqilona foydalanish masalalari asta-sekin yechilayotganini isbotlaydi. Ushbu o'zgarishlar shuni ko'rsatadiki, cho'llanish jarayonlari to'liq to'xtamagan bo'lsa-da, ekologik tiklanish uchun amalga oshirilgan yashil iqtisodiy choralar o'z samarasini ko'rsata boshlagan. NDVI xaritalari shuni isbotlaydiki, Orolbo'yida tabiiy resurslarni boshqarishda endi an'anaviy melioratsiya emas, balki barqaror, ekologik toza va iqtisodiy jihatdan tejankor yondashuvlar ustuvor bo'lmoqda. Shu bois, NDVI monitoringi kelajakda hududni rekultivatsiya qilish, yer resurslarini qayta tiklash va yashil iqtisodiyotga to'liq o'tish bo'yicha qarorlar qabul qilishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. NDMI (Normalized Difference Moisture Index) natijalari bo'yicha diagramma Qoraqalpog'iston hududida tuproq namligi darajasining 1990–2024-yillar oralig'idagi o'zgarishlarini ko'rsatadi. Grafikdan ko'rinib turibdiki, "Moderate" (o'rtacha namlikka ega tuproqlar) har yili eng katta ulushni egallagan bo'lib, bu hududning asosiy qismini yarim nam va yarim quruq sharoitlarda rivojlanayotgan yaylov va ekin maydonlari tashkil etishini bildiradi. "Dry" (quruq tuproqlar) 1990–2000-yillarda ancha yuqori bo'lgan, 2007-yilda esa keskin oshgani kuzatiladi — bu davr Orol dengizi sathining eng past bosqichiga tushgan, sho'rlangan tuproqning kengaygan va namlikning keskin kamaygan yillariga to'g'ri keladi. 2010-yildan boshlab quruq piksel sonining biroz kamayishi va 2020–2024-yillarda yana oshishi iqlim o'zgarishi, suv taqsimotidagi yillararo o'zgarishlar hamda Amudaryo oqimining mavsumiy beqarorligi bilan bog'liq. "Moist Soil" (nam tuproqlar) guruhi butun davr davomida juda kam bo'lib, nam hududlar bor-yo'g'i 1–3% atrofida qolgan — bu Orolbo'yida suv resurslari yetishmasligini va sug'oriladigan maydonlarning cheklanganligini tasdiqlaydi. "Barren" (yalang'och sho'r yerlar) piksel sonining juda past bo'lishi esa NDMI faqat namlikka asoslangan indeks bo'lgani uchun, yalang'och tuproqning aksariyati "dry" toifasiga tushayotganini bildiradi (3-rasm).



3-rasm. NDMI dinamikasi (1990–2024)

Ushbu natijalar shuni ko'rsatadiki, Qoraqalpog'iston hududida yer degradatsiyasi va namlik tanqisligi davom etmoqda, biroq ayrim yillarda, xususan 2010 va 2015-yilda nam tuproqlar sonining oshishi meliorativ sug'orish ishlari, drenaj mexanizmlarining yaxshilanishi va ayrim irrigatsiya loyihalarining natijasi sifatida baholanishi mumkin. NDMI dinamikasi hududda cho'llanish jarayoni hali to'liq to'xtatilmaganini, ammo suvni tejoychi texnologiyalarni joriy etish, qayta sug'orish, namlikni ushlab turuvchi agrotexnik amaliyotlar va fitomelioratsiya orqali tuproq namligini tiklash imkoniyati mavjudligini ko'rsatadi. Bu natijalar yashil iqtisodiyot tamoyillariga to'liq mos keladi, chunki yashil iqtisodiyot suvsizlantirilgan va degradatsiyaga uchragan yerlarni qayta tiklashni, resurslardan oqilona foydalanishni va ekologik barqaror agrotexnologiyalarni joriy etishni talab



qiladi. NDMI monitoringi kelgusida suv resurslarini boshqarish strategiyalarini ishlab chiqish, "yashil" qishloq xo'jaligini rejalashtirish va Orolbo'yi mintaqasida suvga sezgir iqtisodiy tizimga o'tish uchun muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Olib borilgan tadqiqot natijalari Orol dengizi inqirozi Qoraqalpog'iston hududida keng ko'lamli yer degradatsiyasi jarayonlarini keltirib chiqarganini va bu o'zgarishlar o'simlik qoplami hamda tuproq namligi indeksleri orqali aniq monitoring qilish mumkinligini ko'rsatdi. 1990–2024-yillar oralig'ida NDVI tahlili hududda o'simlik qoplaminin ma'lum darajada tiklanayotganini, ayniqsa past va o'rta zichlikdagi vegetatsiya maydonlarining kengayganini aniqladi. Bu holat fitomelioratsiya, sho'rga chidamli o'simliklar ekilishi va yashil plantatsiya loyihalarining amaliy natija berayotganini tasdiqlaydi. NDMI natijalari esa tuproq namligining umumiy pasayish tendensiyasiga qaramay, ayrim sug'oriladigan hududlarda namlikning barqaror saqlanganini ko'rsatdi. Bu esa suvni tejovchi texnologiyalar, meliorativ chora-tadbirlar va irrigatsiya tizimlari qayta joriy etilgan hududlarda ijobiy natijalarga erishilayotganini bildiradi. Shu bilan birga, quruq va namlik yetishmaydigan maydonlar hali ham hududning asosiy qismini tashkil qilmoqda, bu esa cho'llanish jarayoni to'liq to'xtamaganini anglatadi. Shu sababli, NDVI va NDMI kabi masofaviy zondlash indekslariga asoslangan monitoring tizimlari Orolbo'yi hududida ekologik vaziyatning real vaqt rejimida kuzatilishi va degradatsiyaga qarshi choralar samaradorligini baholashda muhim ilmiy vosita hisoblanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, mintaqada yashil iqtisodiyot tamoyillariga asoslangan yondashuv – ya'ni yerlarni biomelioratsiya qilish, qayta tiklanuvchi energiya asosida irrigatsiyani rivojlantirish, suv resurslaridan oqilona foydalanish va ekologik tiklanishni iqtisodiy jarayonlar bilan uyg'unlashtirish – barqaror rivojlanishning yagona samarali yo'lidir. Mazkur ilmiy tahlillar Qoraqalpog'iston va umuman Orolbo'yi hududida cho'llanishga qarshi kurash hamda yashil iqtisodiyotga o'tishni rejalashtirishda amaliy ahamiyatga ega bo'lgan ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Micklin, P. (2007). The Aral Sea Disaster. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 35, 47–72.
2. Dubovyk, O., Menz, G., Conrad, C., Thonfeld, F., & Khamzina, A. (2013). Object-based identification of vegetation cover decline in irrigated agro-ecosystems in Uzbekistan. *Quaternary International*, 311, 163–174.
3. Löw, F., et al. (2018). Mapping Cropland Abandonment in the Aral Sea Basin with MODIS Time Series.
4. Gao, B. C. (1996). NDWI—A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. *Remote Sensing of Environment*, 58(3), 257–266. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(96\)00067-3](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(96)00067-3)
5. World Bank & ICARDA (2022). "The Value of Landscape Restoration in Uzbekistan to Reduce Sand and Dust Storms from the Aral Seabed." Washington, DC: World Bank. (Report & data portal).
6. Rhoades, J. D., Chanduvi, F., & Lesch, S. M. (1999). Soil salinity assessment: Methods and interpretation of electrical conductivity measurements. *FAO Irrigation and Drainage Paper No. 57*.
7. Yousefi, S., Tazeh, M., & Mohammadi, M. (2018). Assessment of land degradation using NDVI and climate variables in arid and semi-arid regions. *Journal of Arid Environments*, 152, 12–22. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2018.01.003>
8. USGS (2024). Landsat 5, 7, 8 Surface Reflectance Data Products. United States Geological Survey. <https://landsat.usgs.gov>
9. Chander, G., Markham, B. L., & Helder, D. L. (2009). Summary of current radiometric calibration coefficients for Landsat MSS, TM, ETM+, and EO-1 ALI sensors. *Remote Sensing of Environment*, 113(5), 893–903.
10. Tucker, C. J. (1979). Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. *Remote Sensing of Environment*, 8(2), 127–150. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(79\)90013-0](https://doi.org/10.1016/0034-4257(79)90013-0)
11. UNEP (2022). The Aral Sea Crisis: Environmental and socio-economic impacts. United Nations Environment Programme.
12. FAO (2021). The state of land and water resources for food and agriculture in Central Asia. Food and Agriculture Organization of the United Nations.



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir ALIBEKOV

Sahifalovchi va dizayner: Oloviddin Sobir o'g'li

8-Maxsus son. Bakalavr talabalarining maqolalari to'plami

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga maqola, reklama, hikoya va boshqa ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.

Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

El.Pochta: sq143235@gmail.com

Bot: @iqtisodiyot_77

Tel.: 93 718 40 07

Jurnalga istalgan payt quyidagi rekvizitlar orqali obuna bo'lishingiz mumkin. Obuna bo'lgach, @iqtisodiyot_77 telegram sahifamizga to'lov haqidagi ma'lumotni skrinshot yoki foto shaklida jo'natishingizni so'raymiz. Shu asosda har oygi jurnal yangi sonini manzilingizga jo'natamiz.

"Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali 03.11.2022-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №566955 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: №046523. PNFL: 30407832680027

Manzilimiz: Toshkent shahar, Mirzo Ulug'bek tumani
Kumushkon ko'chasi, 26-uy.



Jurnal sayti: <https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz>
