

GKG

GEODEZIYA, KARTOGRAFIYA VA GEOINFORMATIKA

ILMIY - TEXNIK JURNALI

Vol 2
№ 1
(2025)

BANDS 321

BANDS 432

BANDS 742

520

420

330

250



TIAME NRU

TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND
AGRICULTURAL MECHANIZATION ENGINEERS

NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY



GEODEZIYA



KARTOGRAFIYA



GEOINFORMATIKA



SUN'IY YO'LDOSH
MA'LUMOTLARI



GEOMATIKA
TAHLILI

“Geodeziya, kartografiya va geoinformatika” Ilmiy-texnik jurnal

2025-yil 1-son

Muassis:

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti

Bosh muharrir:

Oymatov R.K.

–“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti, “Geodeziya va geoinformatika” kafedrasini mudiri, PhD, dotsent.

Ilmiy muharrir:

Safarov E.Yu.

–Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti “Kartografiya” kafedrasini professori, t.f.d.

Muharrir:

Muxtorov O‘.B.

–“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti, “Geodeziya va geoinformatika” kafedrasini dotsenti, PhD.

Tahrir hay‘ati tarkibi:

Suyunov A.S.

–Mirzo Ulug‘bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti, “Geodeziya va kartografiya” kafedrasini mudiri, t.f.d., professor.

Sayyidqosimov S.S.

–Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, “Marksheyderlik ishi va geodeziya” kafedrasini professori, t.f.d., professor.

Tashpulatov S.A.

–Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, “Geodeziya va geoinformatika” kafedrasini professori, t.f.n.

Musayev I.M.

–“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti, “Geodeziya va geoinformatika” kafedrasini dotsenti, t.f.n.

Narbayerov Sh.K.

–“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti, “Yer resurslari va kadastr” fakulteti dekani, dotsenti, PhD

Abduraxmonov S.N.

–“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti, “Geodeziya va geoinformatika” kafedrasini dotsenti, PhD.

Inamov A.N.

–“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti, “Geodeziya va geoinformatika” kafedrasini dotsenti, PhD.

Allanazarov O.R.

–Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, “Marksheyderlik ishi va geodeziya” kafedrasini dotsenti, PhD.

Reymov M.P.

–“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti, “Geodeziya va geoinformatika” kafedrasini dotsenti, PhD.

Avezov S.A.

–Urganch davlat universiteti “Geodeziya, kartografiya va geografiya” kafedrasini dotsenti, g.f.n.

Tahrir kengashi tarkibi:

Bela M.

–Vengriya qirollik Universiteti professori, DSc.

Godjamanov M.G.

–Baku davlat universiteti, “Geodeziya va kartografiya” kafedrasini mudiri, t.f.d., professor.

Nilipovskiy V.I.

–Moskva davlat yer tuzish universiteti, Xalqaro faoliyat bo‘yicha prorektor, t.f.d., professor.

Zagrebin G.I.

–Moskva davlat geodeziya va kartografiya universiteti, Kartografiya fakulteti dekani, t.f.n., dotsent.

Zozulya V.V.

–Moskva davlat geodeziya va kartografiya universiteti, Hududlarni boshqarish fakulteti dekani, t.f.n., dotsent.

Lorant F.

–Budapesht texnologiya va iqtisodiyot universiteti - “Geodezik tadqiqotlar” kafedrasini professori, PhD.

Alizera Sh.

–Shahid Rajaiy nomidagi o‘qituvchilarni tayyorlash universiteti, “Geodeziya muhandisligi” kafedrasini professori, PhD.

Kostesha V.A.

–Moskva davlat yer tuzish universiteti, “Geodeziya va geoinformatika” kafedrasini mudiri, t.f.n., dotsent.

Oznamets V.V.

–Moskva davlat geodeziya va kartografiya universiteti, “Geodeziya” kafedrasini mudiri, t.f.d., professor.

Shokirov Sh.S.

–AQShning Merlend universiteti professori, DSc.

Jurnal 2023 yil aprel oyidan chiqib boshlagan

Bir yilda to‘rt marta chop etiladi (Q4)

Ruxsatnoma №062656

Manzil: 100000, Toshkent sh., M. Ulug‘bek tumani, Qori-Niyoziy ko‘chasi 39-uy.

Tel.: +998 90 974 91 49.

E-mail: u.muxtorov@tiame.uz

Chop etilgan maqola mazmuni va unda keltirilgan ma‘lumotlarning to‘g‘riligiga muallif javob beradi

Научно-технический журнал «Геодезия, картография и геоинформатика»

Выпуск 1 от 2025 г.

Организация:

Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Главный редактор:

Ойматов Р.К.

- PhD доцент, заведующий кафедрой «Геодезии и геоинформатики», Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Научный редактор:

Сафаров Э.Ю.

- д.т.н. профессор кафедры «Картография» Национального университета Узбекистана имени Мирза Улугбека.

Редактор:

Мухторов У.Б.

- PhD доцент кафедры «Геодезии и геоинформатики», Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Состав редакционной коллегии:

Суюнов А.С.

- д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Геодезии и картографии», Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет имени Мирза Улугбека.

Сайидкасымов С.С.

- д.т.н., профессор кафедры «Маркиайдеринг и геодезия», Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова.

Таипулатов С.А.

- к.т.н., профессор кафедры «Геодезии и геоинформатики», Ташкентский архитектурно-строительный университета.

Мусаев И.М.

- к.т.н., доцент, кафедры «Геодезии и геоинформатики», Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Нарбаев Ш.К.

- PhD, доцент, декан факультета «Земельные ресурсы и кадастр», Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Абдурахманов С.Н.

- PhD, доцент кафедры «Геодезии и геоинформатики», Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Инамов А.Н.

- PhD, доцент кафедры «Геодезии и геоинформатики», Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Алланазаров О.Р.

- PhD, доцент кафедры «Маркиайдеринг и геодезия», Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова.

Реймов М.П.

- PhD, доцент кафедры «Геодезии и геоинформатики», Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Авезов С.А.

- к.г.н., доцент кафедры «Геодезии, картографии и географии», Ургенчский государственный университета

Состав редакционной коллегии:

Бела М.

- DSc, профессор Королевского университета Венгрии.

Годжаманов М.Г.

- д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Геодезии и картографии», Бакинский государственный университета.

Нилиповский В.И.

- д.т.н., профессор, проректор по международной деятельности Московский государственный университета по землеустройству.

Загребин Г.И.

- к.т.н., доцент, декан Картографического факультета Московский государственный университета геодезии и картографии.

Зозуля В.В.

- к.т.н., доцент, декан факультета Управления территориями Московский государственный университета геодезии и картографии.

Лоран Ф.

- DSc, профессор кафедры «Геодезических исследований» Будапештский университет технологий и экономики.

Ализера Ш.

- PhD, профессор кафедры «Инженерной геодезии» Педагогического университета имени Шахида Раджаи.

Костеша В.А.

- к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Геодезии и геоинформатики» Московского государственного университета по землеустройству.

Ознамец В.В.

- д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Геодезии» Московский государственный университет геодезии и картографии.

Шокиров Ш.С.

- DSc, профессор Мэрилендский университета, США.

Журнал издан в апреле 2023 года.
Выходит четыре раза в год (Q4)
Разрешение №062656

Адрес: 100000, г.Ташкент, М.Улугбекский район, улица Кори-Ниязи, 39.

Tel.: +998 90 974 91 49.

E-mail: u.muxtorov@tiame.uz

Автор несет ответственность за содержание опубликованной статьи и достоверность содержащейся в ней информации.

"Geodesy, cartography and geoinformatics" Scientific and technical journal, issue 1, 2025

Founder:

"Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University

Editor-in-Chief:

Oymatov R.K.

- "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University, head of the "Geodesy and Geoinformatics" department, PhD, associate professor.

Scientific Editor:

Safarov E.Yu.

- Professor of the "Cartography" Department of the National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, DSc..

Editor:

Muxtorov O'.B.

- "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University, Associate Professor of Geodesy and Geoinformatics Department, PhD.

The composition of the editorial board:

Suyunov A.S.

- Head of the "Geodesy and Cartography" department of "Samarkand State University of Architecture and Construction" named after Mirzo Ulug'bek, Ph.D., professor.

Sayyidqosimov S.S.

- Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, professor of the Department of "Markscheidering and Geodesy", PhD., professor.

Tashpulatov S.A.

- Tashkent University of Architecture and Construction, professor of the Department of "Geodesy and Geoinformatics", candidate of technical sciences.

Musayev I.M.

- "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University, associate professor of "Geodesy and Geoinformatics" department, PhD.

Narbayev Sh.K.

- "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers", National Research University, Dean of the Faculty of "Land Resources and Cadastre", Associate Professor, PhD.

Abduraxmonov S.N.

- "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University, associate professor of "Geodesy and Geoinformatics" department, PhD.

Inamov A.N.

- "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University, associate professor of "Geodesy and Geoinformatics" department, PhD.

Allanazarov O.R.

- Associate Professor of the Department of "Markscheidering and Geodesy" Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Ph.D.

Reymov M.P.

- "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University, associate professor of "Geodesy and Geoinformatics" department, Ph.D.

Avezov S.A.

- Associate Professor of Geodesy, Cartography, Geography Department of Urganch State University, Candidate of Geography, Associate Professor.

Composition of the editorial board:

Bela M.

- Professor of the Royal University of Hungary, DSc.

Godjamanov M.G.

- Baku State University, head of the "Geodesy and Cartography" department, doctor of technical sciences, professor.

Nilipovskiy V.I.

- Moscow State University of Land Management, vice-rector for international activities, doctor of technical sciences, professor.

Zagrebin G.I.

- Moscow State University of Geodesy and Cartography, Dean of the Faculty of Cartography, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.

Zozulya V.V.

- Moscow State University of Geodesy and Cartography, Dean of the Faculty of Territorial Management, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.

Lorant F.

- Budapest University of Technology and Economics - Professor of the Department of Geodetic Research, PhD.

Alizera Sh.

- Professor of the Department of Geodetic Engineering, Faculty of Civil Engineering, Teacher Training University named after Shahid Rajai, PhD.

Kostesha V.A.

- Head of the Department of Geodesy and Geoinformatics, Moscow State University of Land Management, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.

Oznamets V.V.

- Moscow State University of Geodesy and Cartography, head of the Department of Geodesy, doctor of technical sciences, professor.

Shokirov Sh.S.

- DSc, professor University of Maryland, USA.

The magazine started publishing in April 2023

It is published four times a year (Q4)

Permission №062656

Address: 100000, Tashkent, M.Ulugbek district, 39, Qori-Niyazi street.

Tel.: +998 90 974 91 49.

E-mail: u.muxtorov@tiame.uz

The author is responsible for the content of the published article and the correctness of the information contained in it.

Mundarija/Содержание/Contents

Abdukurimov Maxsud Miraz o'g'li - Suv omborlari to'g'onlarini deformatsiyasini kelib chiqishi sabablari va ularni geodezik kuzatish usullari.....	7
А.Ф.Ашуров - Рarубежный опыт развития крестьянских хозяйств	15
О.Р.Алланазаров, С.И.Хикматуллаев, О.Д.Хамдамов - Давлат кадастрлари атрибутив маълумотлар жадвалларини такомиллаштириш.....	26
Aziz Inamov, Kurbon Jurayev - QGIS va arcgis pro dasturlaridagi sun'iy intellektga asoslangan modellarining o'rmon daraxtlari monitoringidagi samaradorligini baholash.....	31
М.Х.Ражапбаев - О программировании геодезических наблюдений за осадками инженерных сооружений.....	39
R.K.Oymatov, N.N.Teshayev, A.D.Davlatov, T.H.Faxriddinova – GAT va masofadan zondlash ma'lumotlari asosida zarafshon vodiysida sug'oriladigan yerlarning ekologik holatining tahlili.....	45
Абдуллаев Тулқин Мансурович, Романюк Юлия Анатольевна - Использование бпла для ведения мониторинга земель сельского населенного пункта «Абай» куйи чирчикского района ташкентской области.....	56
Самторов Шахзод Ярашович, Темурбек Исмамов Акбар ўғли - Бухоро вилояти ҳудудидаги мавжуд ўсимлик дунёси объектлари давлат кадастрнинг ҳолати ва таҳлили	67
Щукина Ольга Георгиевна, Нуретдинова Маихурахон Ильхамжановна - Актуальность использования дронов и спутниковых изображений для обновления картографической продукции.....	74
Eshboyev Bexzod Tojiyevich, Bozorov Mansurjon Ismoil o'g'li - Surxondaryo viloyati fitotoponimlarining geografik asoslari.....	78
I.B.Safarov - O'zbekistonda sakral turizmni rivojlantirish istiqbollari	82
Islomov Utkir Pirmetovich, Maxsudov Rahimjon Ilhomovich - Tuproq sho'rlanishini xaritalashda zamonaviy gat texnologiyalarining ahamiyati.....	87
Rajapboyev Maqsud Xalliyevich, Islomov Utkir Pirmetovich - Yerni koinotdan o'rganish usullari.....	90
Xikmatullayev Sanjar Izzatullayevich, Xamdamov Og'abek Dilshod o'g'li, Zarifov Jamshidbek Davronbek o'g'li - Zamonaviy yer tuzish ishlarini rivojlantirish va mukammal kadastr tizimini yaratishdagi dolzarb vazifalar.....	94
A.N.Jumanov, D.M.Negboyeva, S.S.Salahitdinova - Studying the dynamics of land use and soil and vegetation cover changes using remote sensing data and gis technologies (on the example of the Kashkadarya region).....	100
M.I.Raimnazarova, S.S.Salahitdinova, F.Abdurasulova - Analysis of vegetation changes in land area of surkhandarya region using gis technology and remote sensing data.....	109
Egamberdiev Asamberdi, Rashidbek Mamatkulov, Dilmurod Mirjalalov - Monitoring land surface temperature (lst) change in irrigated agricultural lands of dustlik district, jizzax region.....	118
F.E.Gulmurodov, I.X.Омонov - Iqlimni tadqiq etishning nazariy masalalari.....	123
Исламова Зулфия Камильджановна - Предварительный расчет точности геодезических работы при установке и наладке солнечные печи	131
Saidov Baxtiyorjon Mamasoliyevich, Usmonova Shahzoda Ibrohimjon qizi - Loyihani joyga ko'chirishning mohiyati, usullari va qo'llaniladigan zamonaviy geodezik asboblari.....	138
R.K.Oymatov, E.Y.Safarov - Ekolik xaritaga olishda geotizimlarning holatini baholash uslublari.....	143
Yulduz Ergasheva, Maxfuza To'xtayeva, Akmal Sayfullayev - GAT texnologiyalari asosida joy relyefining 3 o'lchamli modelini yaratish (chorvoq suv ombori misolida) bo'yicha taklif va tavsiyalar	147
Пренов Шавкат Маметсалиевич, Сафаров Эшқобул Юлдашович - Давлат кадастрлари тизимининг экологик компонентлари ва уларни мақсадли гуруҳлаш принциплари ҳақида.....	153
A.N. Jumanov, L.B. Jumanov - Analysis of vegetation changes in land area of syrdarya region using gis technology and remote sensing data.....	162

Xalilov Doniyor Baxtiyor o'g'li, Komilov Otabek Anvar o'g'li - Yuqori chirchiq tumanining suv obyektlarini masofadan zondlash orqali monitoring qilish.....	172
Ашуров Абдулло Файзуллоевич - Террасировании склонов является средством защиты почв от эрозии и резервом увеличения продукции сельского хозяйства в Узбекистане.....	178
Oymatov Rustam Qamariddinovich, Saksonov Umidjon Sattorovich, Rashidbek Mamatqulov - Sug'oriladigan qishloq xo'jalik yerlarining agroekologik holatini baholash: jizzax viloyati, sharof rashidov tumani misolida.....	183
Qilichov Orifjon Alisherovich - Tabiiy muhitni o'rganishning geoeologik tahlili.....	188
Mirmaxmudov Erkin Rahimjanovich, Adambayev Alisher Ravshanbek o'g'li - Urganch shahri atrofidagi amudaryo sohil zonasining asosiy geodeziki tayanch tarmoqlarini o'rganish.....	193
С.Н.Абдурахмонов - Ўзбекистон республикаси демографик жараёнларини тадқиқ қилишда геоинформацион картографик методлар.....	198
Komilov Otabek Anvar o'g'li, Xalilov Doniyor Baxtiyor o'g'li - Dunyo kartografiyasida merkator proyeksiyasini o'rni va uning matematik hosil bo'lish asosi.....	207
Майинов Ш.К., Абдуллаев И.Ў., Кенжабоев М.Н. - Географик ахборот тизимларида координаталар тизимини такомиллаштиришнинг илмий ва амалий аҳамияти.....	216
Ilyaskhoja Jumaniyazov, Mukhiddin Juliev, Azizbek Orazbaev, Timur Reymov - Sug'oriladigan yerlarda tuproq sho'rlanishi monitoringini tahlil qilish (Qoraqalpog'iston respublikasi, chimboy tumani misolida).....	226
Karimov Erkin Qodirovich, Sattorov Shahzod Yarashovich, Ismatov Temurbek Akbar o'g'li - O'simlik dunyosi obyektlarini masofadan zondlash orqali monitoringi qilish....	235
Jurayev Jamshid Sunatilloevich, Mohd Nazish Khan - Quyi zarafshon yer yuzasi albedosining geofazoviy texnologiyalar yordamida kartalashtirish va cho'llanishga ta'sirini o'rganish.....	241
D.I. Navotova - Qashqadaryo viloyati qishloq xo'jaligi geografiyasi va uni kartalashtirishning ayrim masalalari	248
З.Х.Хафизова, Ў.Б.Мухторов - Боғдорчиликда ер ресурсларидан фойдаланишнинг худудий тизимларини такомиллаштириш истиқболлари.....	252
X.Nazarov, J.Jurayev, K.Yusupova, Sh.Qarshiboyeva - Yaylovlarda cho'llanishni oldini olishda fitomeliorativ tadbirlarni ahamiyati.....	257
Nazarov Maqsudjon Geldiyorovich, Chorshanbiyeva Ruxshona Abrahmatovna, Rasulova Lobar Yakubovna - Qarshi cho'li tuproqlarning ekomeliorativ holati.....	262
Jumayev X.X., Turayev T.A - Qashqadaryo viloyatining turizm imkoniyatlari va uni rivojlanish istiqbollari.....	267
Berdigulova M.T. - Qashqadaryo viloyatida xalqaro iqtisodiy aloqalar rivojlanishining hududiy jihatlari.....	274
Fazilov Khamidullo Khikmatovich, Sultonmurodova Ruxshona G'ulom qizi, Yuldoshev Shohjaxon Zafar o'g'li - Main directions and current trends of female labor migration.....	277

SUV OMBORLARI TO`G`ONLARINI DEFORMATSIYASINI KELIB CHIQUISHI SABABLARI VA ULARNI GEODEZIK KUZATISH USULLARI

Abdukarimov Maxsud Miraz o`g`li - Alfraganus University
Umumkasbiy fanlar kafedrası katta o`qituvchisi

Annotatsiya. Suv omborlari suv resurslarini boshqarishda va jamiyatga irrigatsiya tarmoqlarini boshqarishda, gidroelektrostansiyalar orqali elektr energiyasini ishlab chiqarishda, sellarni nazorat qilishda va boshqa bir qancha ishlarda muhim rol o'ynaydi. Biroq, inson yaratgan har qanday inshoot singari, suv to'g'onlari ham ko'plab omillar tufayli yuzaga kelishi mumkin bo'lgan deformatsiyaga uchraydi. Suv to'g'onlarida deformatsiyalarning sabablari va oqibatlarini tushunish ularning strukturaviy barqarorligi va uzoq muddatli barqarorligini ta'minlash uchun zarurdir. Ushbu maqolada suv to'g'onlarida deformatsiyalarning kelib chiqish sabablarini, ularni kuzatish usullarini va bunday deformatsiyalar natijasida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan ehtimoliy oqibatlarni o'rganishdan iborat.

Kalit so'zlar: Suv ombori to'g'oni, deformatsiya, vertikal cho'kish, gorizonta siljish, geodezik kuzatish, GPS, elektron nivelir, elektron taxеometr.

Аннотация.

Водохранилища играют важную роль в управлении водными ресурсами и управлении ирригационными сетями для общества, производстве электроэнергии с помощью гидроэлектростанций, борьбе с наводнениями и ряде других видов деятельности. Однако, как и любой искусственный объект, водные дамбы подвержены деформации,

которая может быть вызвана многими факторами. Понимание причин и последствий деформаций в водных плотинах необходимо для обеспечения их структурной устойчивости и долгосрочной устойчивости. В данной статье рассмотрены основные причины деформаций в водохранилище, методы их наблюдения, а также возможные последствия, которые могут возникнуть в результате таких деформаций.

Ключевые слова: плотина водохранилища, деформация, вертикальный осадок, горизонтальное смещение, геодезические наблюдения, GPS, электронный нивелир, электронный тахеометр.

Abstract. Reservoirs play an important role in water resources management and irrigation network management for society, hydroelectric power generation, flood control, and several other activities. However, like any man-made object, water dams are subject to deformation, which can be caused by many factors. Understanding the causes and consequences of deformations in water dams is essential to ensure their structural stability and long-term sustainability. This article discusses the main causes of deformations in the reservoir, methods of their observation, as well as possible consequences that may arise as a result of such deformations.

Keywords: reservoir dam, deformation, vertical settlement, horizontal displacement, geodetic

observations, GPS, electronic level, electronic total station.

Kirish. Suv omborlarining barqarorligi aholi xavfsizligini ta'minlash, suvni barqaror boshqarish, ekologik tizimlarni muhofaza qilish uchun eng asosiy inshootlardan biri hisoblanadi. Geologik, gidrologik va strukturaviy omillarning murakkab o'zaro ta'sirini hisobga olsak, bu inshootlar deformatsiyaga olib kelishi mumkin bo'lgan turli sun'iy va tabiiy hodisalar sodir bo'ladi. Suv omborlari to'g'onlarining deformatsiyasi cho'kish, siljish, burilish yoki hatto halokatli yorilish sifatida namoyon bo'lishi mumkin. Bu esa to'g'onlar deformatsiyasini o'z vaqtida geodezik monitoring qilish zarurligini bildiradi

Suv omborlari to'g'onlari asosan turli kuchlarga, jumladan, gidrostatik bosimga, seysmik faollikka, yer tektonik harakatiga bardosh berishiga mo'ljallangan. Biroq ular moddiy qismlarining eskirishi, strukturaviy nuqsonlar, atrof muhitdagi o'zgarishlar kabi omillar tufayli deformatsiyaga qarshi himoyasiz qolmoqda. Global iqlim sharoitlari o'zgarishi va aholi soni ortishi bilan suv resurslariga bo'lgan talab oshdi, bu esa to'g'ri nazorat va ta'mirlash amaliyotlari bo'lmaganda deformatsiya nosozliklari xavfini yanada kuchaytirmoqda.

Asosiy	qism.	Barcha
muhandislik	inshootlari,	shu
jumladan,	murakkab	bo'lgan
gidrotexnika	inshootlari	(suv ombori
to'g'onlari,	dambalar,	ko'tarma
shlyuzlar,	drenajlar	va boshqa texnik
tuzilmalar),	barcha mezonlarga	ko'ra
foydalanish	davrida ularni	xavfsizligi
va ishonchliligi	ta'minlanishi	lozim [1].

Suv omborlari to'g'onlarida deformatsiyalarni keltirib chiqaruvchi asosiy sabablar quyidagilar hisoblanadi:

1. *Seysmik faollik.* Zilzilalar suv havzalarining deformatsiyasining muhim sababi hisoblanadi. Zilzila paytida yer silkinishi suv ombori to'g'oni tuzilishiga katta bosim o'tkazishi, natijada yoriqlar, konstruksiyalarinig siljishi yoki hatto butunlay qulashi mumkin. Deformatsiyaning og'irligi zilzila magnitudasi va davomiyligi, suv ombori to'g'oni, epitsentr ga yaqinligi, suv ombori to'g'onining loyihalash va qurish kabi omillarga bog'liq.

2. *Poydevorning cho'kishi.* Suv ombori to'g'oni asosining tengsiz joylashishi deformatsiyaga olib kelishi mumkin. Bunga tuproq siqilishi, joylashuvi yoki qurilish paytida siqilishning kamligi kabi omillar sabab bo'lishi mumkin. Poydevorning tengsiz joylashishi to'g'onning burilishi yoki aylanishiga sabab bo'lishi mumkin, natijada yoriqlar va ko'chib ketishlar yuzaga keladi.

3. *Issiqlik ta'siri.* Haroratning o'zgarishi to'g'on materiallarining kengayishiga yoki siqilishiga olib kelishi mumkin, natijada deformatsiya yuzaga keladi. Haroratning o'zgarishiga tashqi omillar, masalan, iqlim, yoki suv sathining o'zgarishi kabi ichki omillar sabab bo'lishi mumkin. To'g'onning turli qismlarining differensial kengayishi yoki qisqarishi strukturaviy o'zgarishi va deformatsiyalarga olib keladi.

Yuqoridagi sabablar o'z navbatida quyidagi deformatsiya holatlarini keltirib chiqaradi:

1. Strukturaviy barqarorlik: suv ombori to'g'onlarini deformatsiyasi strukturaviy barqarorligini buzishi va buni natijasida buzilishga nisbatan moyilligini oshirishi mumkin. yoriqlar yoki siljishlar to'g'on konstruksiyasini kuchsizlantirib, to'satdan buzilib ketishga olib kelishi mumkin. Bu holat esa quyi oqim bo'yicha joylashgan aholi punktlariga,

infrastrukturaga va atrof-muhitga katta ziyon yetkazadi.

2. Suvni oqishi va sizib chiqishi: deformatsiya to'g'on uchun juda zararli, chunki u to'g'onning yorilishiga olib kelishi mumkin, bu esa suvning chiqib ketishiga olib keladi. Bundan tashqari, to'g'ondan foydalanishdagi xavf darajasini oshiradi, sababi u endi suvni ushlab turish va kerakli hududlarga yetkazib berishda unchalik samarali emas va shu bilan birga quyi oqimdagı suv toshqini tezligi oshadi. Suv sizib chiqishi, shuningdek, to'g'onning konstruksiyasiga zarar yetkazishi mumkin va bu o'z navbatida deformatsiyaga va barqarorlikning buzilishiga olib keladi.

3. Atrof-muhitga ta'siri: suv to'g'onlaridagi deformatsiyalar atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Masalan, agar deformatsiya suv oqimining o'zgarishiga olib keladigan bo'lsa, u suv ekotizimlarini va yog'ingarchilikning tabiiy transport jarayonlarini buzishi mumkin. Bundan tashqari, to'g'onning barqarorligining buzilishi katta miqdordagi suv va cho'kindilarning chiqishiga olib kelishi mumkin, bu esa quyi oqimda suv toshqini va erroziyaga olib keladi.

Shunday ekan ularda bo'ladigan o'zgarishlarni doimiy, nafaqat qurilishi davomida balki ulardan foydalanish vaqtida ham geodezik nazorat qilib borish talab etiladi.

Bundan tashqari, inshootni sinfidan qat'iy nazar, barcha gidrotexnik inshootlarda vizual kuzatishlar amalga oshiriladi, chunki ular orqali inshoot deformatsiyasini dastlabki belgilarini aniqlash mumkin.

Amaldagi gidrotexnik inshootlar holatini dala kuzatishlarining asosiy maqsadi ularning xavfsiz va ishonchli ishlashi darajasini operativ baholashdan, ishonchlilik chegaralari pasayganda "to'g'on - poydevor" tizimida anomal hodisalarning

rivojlanishiga qarshi operativ choralar ko'rishdan iborat [2].

Adabiyotlar tahlili va metodlar. 1960 yildan boshlab suv omborlarini deformatsiyasini kuzatish ishlari boshlangan. Bunga asosiy sabab Zambiya, Gretsiya va Xindistondagi kuchli yer silkinishi bo'lib, uning oqibatida suv omborlarining buzilishi va ko'pgina insonlarning halok bo'lishiga olib kelgan. 1978 – yilda birinchi marotaba suv omborlari deformatsiyasini geodezik kuzatish usullarini Y.N.Naumov ishlab chiqqan. Bunda suv omborlariga planli va balandik otmetkalari o'rnatilgan va shu otmetkalar yordamida an'anaviy (klassik) usullarda gorizontal siljishni va vertikal cho'kishni kuzatish ishlari bajarilgan.

Rozanov N.P., Bochkarev Y.V., Lapshenkov V.S., Volkov I. M., Zamarin E.A., Chugaev R.R., Grishin M.M., Vasilev I.A., Koryulevkin S.N., Goldin A.L, Moiseev S.N., Moiseev I.S. va boshqalar tomonidan gidrotexnik inshootlarning ekspluatatsion ishonchliligi, chidamliligi va xavfsizligini ta'minlashning nazariy asoslari ko'rib chiqilgan. Ushbu mualliflarning ishlarida gidrotexnik inshootlarni loyihalash va qurish xususiyatlari, ularga ta'sir qilishiga qarab batafsil tavsiflangan.

Hozirgi kunga kelib Suv omborlar deformatsiyasini geodezik kuzatishni takomillashtirish uchun V.I.Kaftan, B.F.Azarov, G.A.Shexovsov va boshqa olimlar bir qator izlanishlar olib borishgan. Ular olib borgan izlanishlarni hozirda amaliyotda bir qator Yevropa mamlakatlarida qo'llashmoqda.

Inshootlar deformatsiyasini kuzatish geodezik usullar bilan amalga oshiriladi va deformatsiya o'z

navbatida vertikal va gorizontal turlarga bo'linadi. Ulardan hozirgi kunda eng asosiy qo'llaniladigani quyidagilar hisoblanadi:

1. Vertikal deformatsiyani o'lchash usullari:

- geometrik nivelirlash;

2. Gorizontal deformatsiyani o'lchash usullari:

- stvor usuli;

- lazer skanerlash usuli,

- sun'iy yo'ldosh GNSS yordamida,

- uchuvchisiz uchish qurilmalaridan foydalanib.

Geometrik nivelirlash usuli.

Ushbu usul bir qator afzaliklarga ega bo'lgani uchun keng tarqalgan bo'lib, xususan: o'lchovlarni yuqori aniqligi va tezligi, oddiy va standart o'lchash uskunalari, murakkab va noqulay sharoitlarda o'lchash imkoniyatlariga ega [3].

Geometrik nivelirlash usulidan foydalanib, 5 - 10 m masofada joylashgan nuqtalarning balandliklari farqini 0,05 - 0,1 mm xatolik bilan va bir necha yuz metr uchun - 0,5 mm gacha bo'lgan xato bilan aniqlash mumkin [4].

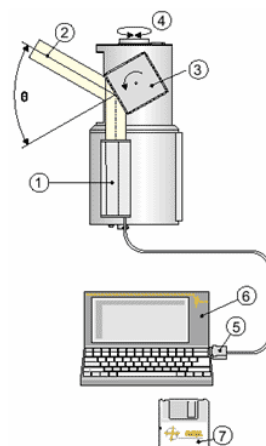
Inshootning muhimligi va qurilgan materialiga qarab, o'lchash aniqligi belgilanadi. Masalan, beton to'g'onlarining cho'kishini aniqlashda I va II sinf geometrik nivelirlash qo'llaniladi, ular bitta stansiyada balandlikni o'lchashning o'rta kvadrat xatosi bilan tavsiflanadi va u mos ravishda 0,3 va 0,4 mm ga teng. Sanoat va fuqarolik binolarini cho'kishini aniqlashda ko'pincha II va III sinf nivelirlash qo'llaniladi, ular uchun stansiyadagi balandlik o'lchovlarining o'rta kvadrat xatolari mos ravishda 0,4 va 0,9 mm ni tashkil qiladi [3].

Stvor usuli. To'g'ri chiziqli shaklga ega bo'lgan to'g'onlar deformatsiyasini kuzatishda stvor usuli keng qo'llaniladi, bunda stvor

chizig'iga perpendikulyar yo'nalishda siljishni bilishni o'zi kifoya. Koordinatalar o'qlari shunday tanlanadiki, ordinatalar o'qi siljish yo'nalishiga, absissa o'qi esa stvor yo'nalishiga to'g'ri kelsin [6].

To'g'onda o'rnatilgan nazorat markalarining planli o'rni stvor chiziqqa nisbatan aniqlanib dastlabki qiymat deb olinadi; navbatdagi sikldagi o'lchashlardan topilgan qiymatni har bir markani dastlabki qiymati bilan farqi hisoblanadi va u gorizontal siljishni tashkil qiladi. Gorizontal siljish kuzatishlarning dastlabki (boshlang'ich) sikliga nisbatan ham, istalgan ikkita sikllar orasi uchun ham hisoblanishi mumkin. Stvor chizig'i boshlang'ich qo'zg'almas tayanch belgida o'rnatiladigan teodolit qarash trubasining vizir o'qini oxirgi tayanch belgida o'rnatilgan vizirlash mo'ljaliga qaratib hosil qilinadi va har bir nazorat markasiga qarab goizontal burchaklar o'lchanadi[5].

Lazer skanerlash usuli. Yer usti lazerli skanerlash, aslida, geodezik o'lchovlarning uch o'lchovli texnologiyasi hisoblanadi. Bu kontaktsiz o'lchash usuli bo'lib, uning yordamida o'rganilayotgan obyekt yoki hududda ko'p sonli nuqtalar (nuqtalar buluti) rastr olinadi.



1-rasm. Yer usti lazerli skanerlash tizimining tarkibi va sxematik diagrammasi

1– lazerli dalnomer; 2– masofani qabul qilish – uzatish o'lhagichning yo'li; 3– skanerlash oynasi (prizma); 4– lazer nurlarini joylashtirish bosh skaneri; 5– lazerli skanerni dala kompyuteriga ulash kabeli; 6– dala kompyuteri (sanoat versiyasi); 7– skanerni boshqarish dasturi [6].

Yer usti lazerli skanerlash tizimiga yer usti lazer skaneri (YLS), shaxsiy dala kompyuterini va YLS ishini boshqarish, skanerlash natijalarini yig'ish va birlamchi qayta ishlash uchun maxsus dasturiy ta'minotni o'z ichiga oladi. YLS ning asosiy komponentlari yuqori chastotalarda ishlaydigan lazer diapazoni va lazer nurlari skaneridir (1-rasm).

YLS da qo'llaniladigan lazer diapazoni (1) ning ishlashi impuls yoki fazali reflektorsiz usul va masofani o'lchash, shuningdek, to'g'ridan-to'g'ri burchakli rezektsiya usuliga asoslangan.

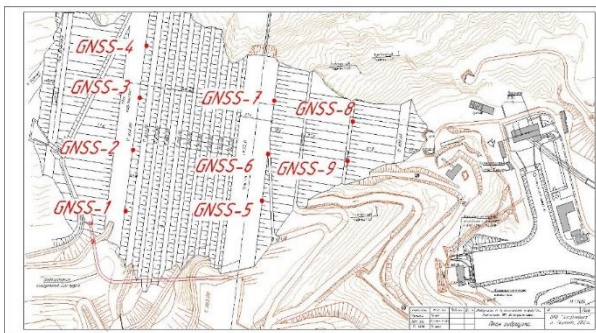
YLS da lazer nurlari skaneri sifatida servoprivod va ko'p burchakli oyna yoki prizma ishlatiladi. Servoprivod yordamida lazer nuri o'rnatish boshini (4) aylantirib, gorizontal tekislikda oldindan belgilangan miqdorda lazer nurini buradi. Vertikal tekislikda oynani (3) burish yoki aylantirish orqali amalga oshiriladi [7].

Sun'iy yo'ldosh GNSS o'lchashlari. So'nggi 10–15 yil ichida GNSS sun'iy yo'ldosh o'lchash asboblari va ularga tegishli texnologiyalarni yaratish jarayonining jadal rivojlanishi o'lchovlarning sifati, ishonchliligi va aniqligi, shuningdek, ish unumdorligining sezilarli darajada oshishiga olib keldi. Hozirgi kunda sun'iy yo'ldosh o'lchashlari bino va inshootlarining deformatsiyalarini aniqlash bo'yicha ishlar majmuasiga qo'yilayotgan yuksak talablarga javob bera oladi.

Hozirgi vaqtda Shveytsariya, AQSh, Xitoy, Yaponiya, Germaniya va boshqa davatlarning ko'plab ishlab chiqarayotgan turli texnik ko'rsatkichlarga ega geodezik sun'iy yo'ldosh asboblari ishlab chiqarishda juda keng tarqalgan [8]. Shuni ta'kidlash kerakki, O'zbekistonda bugungi kunda muhandislik inshootlarining xususan, texnik jihatdan murakkab va noyob ob'ektlarning deformatsiyalarini kuzatishda GNSS kuzatish texnologiyalardan foydalanish sinov tariqasida yo'lga qo'yilgan. Bunda Surxondaryo viloyatida joylashgan To'polang suv omborida birinchi bora 2020 yilda doimiy faoliyat yurituvchi GNSS tizimi o'rnatilgan (2-rasm).

Ushbu tizim suv ombori zonasidagi to'g'on yuzasining qiyaligi va siljishini avtomatik ravishda real vaqtda kuzatish uchun GNSS avtomatik monitoring usulidan foydalanadi, uning ishlash prinsipi quyidagicha: har bir GNSS kuzatuv nuqtasi va nazorat punkti qabul qiluvchisi GNSS signalini real vaqtda qabul qiladi va uni real vaqtda ma'lumotlar tarmog'i orqali boshqaruv tizimiga yuboradi. Markaz, boshqarish markazi serveri, HCMonitor GNSS ma'lumotlarni qayta ishlash dasturi, har bir monitoring nuqtasining 3D koordinatalarini hisoblash uchun real vaqtda farqlarning kengayishi, ma'lumotlarni tahlil qilish dasturi har bir kuzatuv nuqtasining 3D real vaqtda koordinatalarini oladi va ularni dastlabki koordinatalar bilan taqqoslaydi [10].

GNSS to'g'on sirti siljishini kuzatishda xato darajasi ± 2 mm, balandlik yo'nalishi bo'yicha o'zgarishini esa ± 4 mm aniqlikgacha o'lchab beradi.



2-rasm. GNSS punktlarini joylashuv sxemasi.

Uchuvchisiz uchish qurilmalaridan foydalanib o'lchashlarni bajarish. Ko'pgina mamlakatlarda uchuvchisiz uchish qurilmalari soni ortib bormoqda. Dronlardan professional maqsadlarda, xususan, obyektlar yoki landshaftlarning uch o'lchovli modellarini yaratishda foydalanayotganlar soni ham ko'paymoqda. Bunday modellar obyektning har bir burchagini, deyarli har qanday detallari va o'ziga xos xususiyatlarini, shuningdek, kerak bo'lganda, xavfsizlik tahdidlarini yoki obyekt kamchiliklarini aks ettirishga imkon beradi. Ikkinchi holda, 3D modellar inson xatolarini tuzatishga va halokatli oqibatlardan qochishga yordam beradi.

Uch o'lchovli modellardan foydalanish nafaqat geodeziya va topografiyada ko'plab amaliy muammolarni hal qilishga yordam beradi. Shaharsozlik, qurilish industriyasi, neft va gaz kompaniyalari 3D rekonstruksiya texnologiyalari uchun qo'llanilayotgan keng ro'yhatning bir necha misolidir. Uchuvchisiz texnologiya, geodeziya uchun maxsus uskunalar va dasturiy ta'minotning rivojlanishi bilan uch o'lchovli modellardan foydalanish doirasi kengaymoqda [9].

Shu munosabat bilan gidrotexnika inshootlari

deformatsiyasini monitoring qilish uchun uchuvchisiz uchish vositalari (dronlar)dan foydalanib undagi ko'chkilarni 3D modeli orqali o'rganishni amaliyotda qo'llab ko'rish ishlari O'zbekistonda birinchi marotaba Oxangaron suv omborida olib borildi. 1 va 2 – ilovalarda kerakli bo'lgan hududlar belgilab olingan.

Bunda aerofotosyomka ishlarning dala ishlarining bir necha bosqichlari va bo'limlari quyida keltirilgan:

1. Geodezik ishlar
 - Joydagi geodezik punktlarni topish;
 - Hududni geodezik punktlari orasida kalibrovkani amalga oshirish;
 - Hududda berilgan masshtab asosida tayanch nuqtalarni hosil qilish.
 2. Dron orqali qilinadigan ishlar
 - hududda dronni uchish va qo'nishi uchun maydonlarni topish;
 - berilgan chegara asosida dron uchun ishchi loyihani ishlab chiqish va aerofotosyomka uchun qulay sharoitni tanlash;
 - hududni dron yordamida aerofotosyomka qilish.
- Geodezik punktlarni qurishda hududdagi mavjud bo'lgan geodezik punktlarni izlashda GNSS priyomniklaridan foydalanish maqsadga muvofiq. Sababi punktlarning koordinatalaridan iborat katalog shu priyomnikga yuklanadi va shu bilan birga berilgan joyning chegarasini ham shu asbobga yuklab olish mumkin. GNSS bazasini hudud atrofidagi davlat geodezik tarmoq punktiga o'rnatiladi (3-rasm).



3-rasm. GNSS bazasini hudud atrofidagi davlat geodezik tarmoq punktiga o`rnatish

Topilgan geodezik punktlar joylarda GNSS priyomniklari bilan o`lchab ular orasidagi xatoliklarni kalibrovka qilish ishlari amalga oshiriladi. Bunda punktga GNSS priyomnigi o`rnatilib eng kamida 3 daqiqa davomida o`lchash ishlari olib boriladi. 3 daqiqa davomida olingan sanoqlarning o`rtachasi olinadi. Shundan so`ng har bir topilgan punktlarda olingan sanoqlar orqali har bir punkt orasidagi xatoliklarni priyomnik boshqaruv pulti yoki kameral sharoitda maxsus dastur yordamida teng taqsimlash mumkin. Amalga oshirilgan ishlardan so`ng hududda tayanch nuqtalarni ya`ni opoznaklarni barpo etish zarur. Opoznaqlar barpo etish GNSS asboblari yordamida amalga oshiriladi. Har bir tayanch nuqta GNSS asbobi yordamida RTK rejimida 15 soniya mobaynida sanoq olinib hosil qilinadi. Bunda joyda mavjud bo`lgan qo`zg`almas predmetlardan foydalaniladi (4-rasm). Bunday predmetlarni tanlashda ularni qo`zg`almas bo`lishiga, yaxshi ko`rinishiga va suratga olish mobaynida berkilib qolmasligiga etibor berish zarur.



4-rasm. Obyekt hududida olingan tayanch nuqtalarning joylashgan o`rnini aniqlash

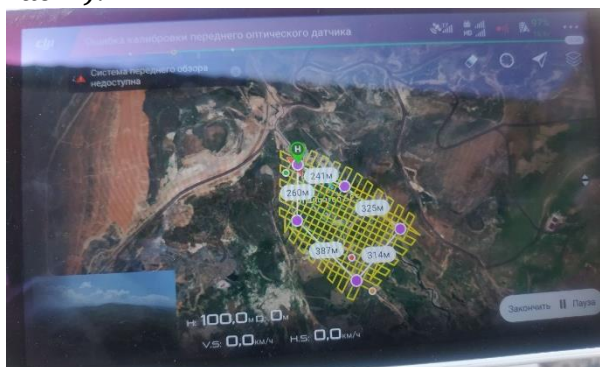
Umumiy hisobda Oxangaron suv ombori hududida 25 ta tayanch nuqtalari olindi. Bu nuqtalar orasidagi masofa ishchi masshtabga bog`liq holda SHNQ 01.02.22-19 asosida ma`lum qoidalarga asosan amalga oshirildi. Geodezik ishlar yakunlangandan so`ng dron orqali bajariladigan ishlarni boshlash zarur. Bunda birinchi navbatda hududda dronni uchirish va qo`nishi uchun maydonlarni topish lozim. Dronni uchurish uchun imkon boricha ochiq maydon bo`lishi lozim (5-rasm).



5-rasm. Dronni uchirish va qo`ndirish uchun ochiq maydonlar

Dronni uchirishdan avval unga berilgan chegara asosida dron uchun ishchi loyihani ishlab chiqish va aerofotosyomka uchun qulay sharoitni tanlash kerak. Ob havo sharoiti

yomg'ir va shamolsiz bo'lishi lozim. Loyihani esa dronni boshqarish pultida o'rnatilgan planshetda ishlab chiqiladi va shu loyiha asosida dron uchadi (6-rasm).



6-rasm. Ishlab chiqilgan loyiha bo'yicha dronni uchishini boshqarib borish.

Natijalar. Kerakli hudud bo'yicha uchish ishlari yakunlangandan so'ng kameral sharoitda geodezik ishlar va dron ishlari yordamida olingan barcha ma'lumotlar yordamida hududni topografik asosini tuzish va ko'chki hududini 3D modelini tuzish ishlari bajariladi. Bunda birinchi topografik planni tuzishda maxsus dasturlar orqali ortofotoplanlarni bog'lash planli va balandlik dala tayanch punktlari orqali bajariladi. Tayyor bo'lgan ortofotoplanlardan foydalanib joyning topografik plani tuziladi. Barja ishlar yakunlangandan so'ng kerakli tashkilotlarga natijalar foydalanish uchun topshiriladi.

Yuqoridagi usullarni barchasini umumiyashtirib foydalanishda eng samaradorligini tanlab olinadigan bo'lsa hozirgi kunda zamon talabida bo'lgan zamonaviy texnologiyalardan foydalanib bajarilgan geodezik kuzatish usullari bir muncha afzaliklarga ega. Aniqlik jihatidan ham zamonaviy geodezik asboblardan va texnologiyalar avvalgi an'anaviy usullardan qolishmaydi (bu yerda vertikal cho'kishni aniqlash uchun an'anaviy usulda bajarilgan II-sinf geometrik nivelirlash natijalariga yaqin

aniqlikda o'lchash ishlari bajarilgan bo'ladigan GNSS kuzatish usullari nazarda tutilgan). Bundan tashqari iqtisodiy jihatdan ish hajmi va ish sarfi ancha kam bo'lishini hisobga olsak zamonaviy usullarni amaliyotda tadbiq etish muhim hisoblanadi.

Xulosa. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, gidrotexnik inshootlar deformatsiyalarini geodezik kuzatishni o'z vaqtida olib borish va kuzatuv natijalaridan foydalanib kerakli rekonstruksiya hamda deformatsiyaga qarshi chora-tadbirlarni ko'rish muhim ishlardan biri hisoblanadi. Sababi suv ombori to'g'oni deformatsiya natijasida buzilish yoki yoriqlar sodir bo'lganda qanday talofatlar olib kelishini nafaqat jahon balki O'zbekiston hududida ham guvohi bo'lganmiz. Suv ombori to'g'oni deformatsiyasini geodezik kuzatishni monitoringini olib borishda an'anaviy usullardan voz kechgan holda zamonaviy usullarga o'tsa ham yetarli natijalarni olish mumkinligini hozirgi kundagi bajarilgan ishlardan ham ko'rishimiz mumkin.

FOYDALANILGAN DABIYOTLAR

1. Авакян В. В. Прикладная геодезия [Текст]: технологии инженерно геодезических работ / В. В. Авакян. – Москва. : Амалданик, 2012. – 330 с.
2. Большая советская энциклопедия.- М.: Советская энциклопедия. 1969—1978.
3. Гурьянов С. Е. - Знакомьтесь: ПЗС - май 1996 [Электронный ресурс] / С. Е. Гурьянов.- Режим доступа: <http://edu.zelenogorsk.ru/astron/articles/ccdart.htm>.
4. Вульфович Н.А., Гордон Л.А., Стефаненко Н.И., Арочно-гравитационная плотина Саяно-Шушенской ГЭС (Оценка технического состояния по данным

натурных наблюдений)// СПб.: ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», 2012.

5. Гидротехнические сооружения. Часть 1. Учебник для вузов. - Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 576 с.

6. Временные методические указания по проведению контрольных наблюдений за деформациями плотин и дамб хвостохранилищ горно-обогатительных комбинатов. Белгород 1981.

7. Карлсон А. А. Руководство по натурным наблюдениям за деформациями гидротехнических сооружений и их оснований

геодезическими методами. – М.: Энергия, 1980. – 200 с.

8. Ямбаев, Х.К. Геодезическое инструментоведение/ Х.К. Ямбаев. - М.: Академический проект. Гаудеамус, 2011. - 583 с.

9. <https://dji-blog.ru/назначение/геодезия/несколько-полезных-советов-для-3д-моделирования-с-помощью-дронов.html>

10. Отчёт по Онлайн мониторингу деформации гидротехнических сооружений с помощью инновационных технологий GNSS «Водохранилища Тупаланг». ООО «ELLIPS UDP»., 16 марта 2020 г.

УДК: 332.37

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ РАЗВИТИЯ КРЕСТЬЯНСКИХ ХОЗЯЙСТВ

А.Ф.Ашуров – доцент кафедры государственных кадастров НИУ «ТИИМСХ» МТУ

Annotatsiya. Iqtisodiyotning agrar sektorini o'zgartirish xo'jalik yuritishning yangi shakllari, masalan, dehqon xo'jaliklarining shakllanishi va rivojlanishini oldindan belgilab berdi, ular zamonaviy iqtisodiy munosabatlarda juda katta ahamiyat kasb etmoqda. Dehqon xo'jaliklari qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining yuqori samarali tashkiliy shakllaridan biri bo'lib, yer ijarasi munosabatlari va mehnat natijalaridan shaxsiy manfaatdorlikka asoslangan. Maqolada mamlakatimizda qishloq xo'jaligini, xususan, dehqon xo'jaliklarini samarali rivojlantirish uchun xorijiy kichik oilaviy fermer xo'jaliklarini rivojlantirish va ularning kooperatsiyasining ijobiy tajribasini hisobga olish zarur, degan

xulosalar keltirilgan. O'zbekistonning mavjud resurslaridan foydalanish va tegishli yordam ko'rsatish, yerdan foydalanish bo'yicha zarur bilimlar bilan uyg'unlikda mahalliy va xorijiy amaliy tajribadan foydalanish masalalari yoritilgan.

Kalit so'zlar: davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash, xorijiy davlatlar, xorijiy tajriba, kooperatsiya, dehqon xo'jaligi, shaxsiy yordamchi xo'jaliklar, dehqonchilikning kichik shakllari, yollanma mehnat, qishloq xo'jaligi, oilaviy fermer xo'jaliklari, fermerlik, fermer, mulkchilik shakllari.

Анотация. Трансформация аграрного сектора экономики предопределила становление и развитие новых форм хозяйствования, таких, как

дехканские хозяйства, которые в современных экономических отношениях приобретают достаточно высокое значение. Дехканские хозяйства являются одной из высокоэффективных организационных форм производства сельскохозяйственной продукции, основанной на арендной отношении на землю, личном интересе в результатах труда. В статье приводятся выводы о том, что для эффективного развития сельского хозяйства нашей страны, в частности дехканских хозяйств необходимо учитывать положительный опыт развития зарубежного мелких семейных ферм и его кооперирования. Освещены вопросы использования отечественный и зарубежный практический опыт в сочетании с необходимыми знаниями по использованию имеющихся ресурсов и соответствующей поддержке, землепользованию Узбекистана.

Ключевые слова: государственная поддержка, зарубежные страны, зарубежный опыт, кооперация, крестьянское хозяйство, личные подсобные хозяйства, малые формы хозяйствования, наемный труд, сельское хозяйство, семейные фермы, фермерское хозяйство, фермер, формы собственности.

Abstract: The transformation of the agricultural sector of the economy predetermined the formation and development of new forms of management, such as dehkan farms, which in modern economic relations are acquiring a fairly high importance. Dehkan farms are one of the highly effective organizational forms of agricultural production based on the lease relationship on

land, personal interest in the results of labor. The article provides conclusions that for the effective development of agriculture in our country, in particular dehkan farms, it is necessary to take into account the positive experience of developing foreign small family farms and its cooperation. The issues of using domestic and foreign practical experience in combination with the necessary knowledge on the use of available resources and appropriate support, land use of Uzbekistan are covered.

Key words: state support, foreign countries, foreign experience, cooperation, peasant farming, private subsidiary farms, small farming forms, hired labor, agriculture, family farms, farming enterprise, farmer, forms of ownership.

В настоящее время среди всего разнообразия форм хозяйствующих субъектов одной из важных форм производства являются крестьянские (дехканские) хозяйства. Они вносят существенный вклад в сохранение сельского образа жизни и производство сельскохозяйственной продукции.

Обобщение опыта развития аграрного сектора этих стран позволит учитывать основные закономерности развития и исключить из практики применения отрицательные, не проявившие себя положения [2, с. 32].

В зарубежной практике существует два пути создания крестьянских хозяйств: американский и европейский. Американский путь развития является наиболее ранним и длительным, он возник в результате колонизации. По американскому пути развития сформировались

крестьянские хозяйства в Новой Зеландии, Канаде, Австралии, эти хозяйства являются на данный момент лидирующими на мировом рынке. Европейские крестьянские хозяйства сформировались по пути развития капитализма в сельском хозяйстве (инвестирования сельского хозяйства, накопления капиталов, увеличения производства) [1, с. 50].

Согласно американской статистики, крестьяне, имеющие землю, распределяются на полных собственников, частичных собственников и арендаторов. Кроме того, полные собственники могут быть частичными собственниками или арендаторами [2, с. 32-33; 4, с. 65-70]. В США уровень эффективности использования арендованных земель у крестьянских хозяйств выше, чем собственных земель [2, с. 34].

Значительные различия в структуре форм собственности ферм и в структуре собственности земельных угодий связано с тем, что многие крестьянские хозяйства сдавали земельные участки в аренду, а фермы оставляли за собой [2, с. 33; 5, с. 319].

В аграрной сфере США функционируют фермы нескольких категорий: мельчайшие, мелкие, средние, крупные и крупнейшие.

Мини фермы, реализующие продукцию на сумму не менее 2,5 тыс. долл. в год, занимают одну четвертую долю от общей их численности и производят не более 1 % валовой сельскохозяйственной продукции. Ко второй категории относятся фермы, получающие ежегодный доход от реализации продукции менее 5 тыс. долл., и хозяйства с доходами от 5 до 20 тыс. В группу средних входят

хозяйственные единицы, годовой доход которых изменяется в пределах 20-40 тыс. долл. Крупными (или коммерческими), считаются предприятия, реализующие продукцию на сумму от 40 до 200 тыс. долл., а к крупнейшим относятся фермы, объем реализации которых превышает 200 тыс. долл. На них приходится самая малая доля совокупного числа ферм, но производят они одну треть всей товарной продукции [6, с. 44; 7, с. 67-68].

В США около одной трети семейные малые фермы постоянно применяют наемный труд, а остальные активно используют труд сезонных рабочих. Основными целями американские фермеры главным образом считают получение максимального дохода и сохранение положения бизнеса в сфере сельскохозяйственного производства [8, с. 42].

Площадь обрабатываемых (пахотных) земель в Израиле составляет 411 тыс. га (почти 20 % от общей площади). На 7 тыс. га (почти 2 % от общей обрабатываемой площади) осуществляется органическое земледелие. Под овощами открытого грунта занято 45 тыс. га. Производство овощей в теплицах на 10 % финансируется министерством сельского хозяйства и на 30 % национальным фондом Израиля.

Здесь выделяют следующие формы хозяйствования: киббуцы (коллективные коммуны) - всего 269 киббуцев, которые производят 33 % продукции сельского хозяйства; мошавы (кооперативные товарищества, индивидуальные семейные фермы) - их всего 450, они производят 50 % продукции сельского хозяйства; крестьянские

хозяйства, обрабатывающие собственные участки площадью от 2,5 до 6,0 га [9, а 56-57].

В целом по стране на 1 150 фермах содержатся 115 000 коров израильско-гольштейнской породы (среднегодовой надой на корову 12 000 кг, рекорд равен 18 000 кг при жирности 5 %), а урожайность хлопчатника самая высокая, получают урожай порядка 6 -7 тонн/гектар семян вместе с волокнами и 2-2.5 тонн/гектар чистого волокна, высокий показатель во всем мире составляет 60 ц/га [3, с. 36-37; 10, с. 21-22].

Производители и переработчики молока объединены в организацию, называемую «Советом молока», в состав которого входят представители министерства сельского хозяйства, финансов, здравоохранения, промышленности, торговли. Решением «Совета молока» устанавливаются квоты на производство молока и утверждаются базисные цены его продажи, что позволяет регулировать и защищать молочный рынок от перепроизводства.

Также имеются союзы растениеводов, птицеводов, производителей меда, оливкового масла, маслин, хлопка, союз виноделов и работников виноградарства.

В Израиле действует Центр сельскохозяйственных научных исследований имени Волкани, в котором работают 500 человек, из них 200 исследователей. Основной задачей данного центра является организация сельскохозяйственных исследований, которые ведут институты: животноводства, защиты растений сельскохозяйственной инженерии, послеуборочных и пищевых

исследований, окружающей среды, почвы и воды. Так, например, основными направлениями деятельности Института послеуборочных и пищевых исследований являются биотехнология, физиология и биохимия, фитопатология, микробиология, энтомология, где функционирует 15 исследовательских лабораторий с численностью исследователей 40 чел.

При этом стоимость 80 % услуг крестьянину и 40 % услуг сельхоз товаропроизводителю компенсирует государство.

В целом уровень интенсификации аграрного производства в стране один из самых высоких в мире. Здесь один работник сельского хозяйства может прокормить 110 чел., тогда как, например, в США - на 25 чел. меньше, в России – на 93 чел. С 1 га земли в Израиле выходит урожай в среднем в 30 раз больший, чем в других странах за счёт капельного орошения и подкормки растений через капельницы [9, с. 56-57].

Изучение литературы зарубежных авторов показывает, что основная масса сельскохозяйственной продукции в США, Канаде, Швеции, Дании, Японии производится на семейных фермах. В них плодотворно работают различные по размерам и специализации предприятия: семейные, совместные фермы и сельскохозяйственные корпорации [3, с. 34; 11, с. 49-52].

Большая часть крестьянских хозяйств в Канаде являются семейными [1, с. 55]. Во всех развитых странах Запада в сельском хозяйстве доминируют семейные формы предприятий и их модификации. Крупномасштабное

производство (на акционерной или иной основе) получило распространение всего лишь в небольшом количестве отраслей, где возможно применение технологий индустриального типа (промышленное птицеводство и т. п.) Но и оно базируется на семейных связях, работе нескольких семей, оформивших свою организацию в форме корпорации.

Зарубежные ученые считают, что сложности с полной занятостью в сельскохозяйственном производстве и обеспечении капиталом, ресурсами одной семьи вызывают постепенную эволюцию некоторой, совсем небольшой части крестьянских хозяйств в сторону крупного производства, основанного на наемном труде и корпоративной собственности. В результате часто возникают сложные формы собственности, землепользования и управленческого контроля. Такие предприятия уже не являются чисто семейными, но сохраняют большую часть присущих ему черт. Данная тенденция не является абсолютной.

Семейные фермы с успехом приспособляются к научно-техническому прогрессу и другим реалиям наших дней [12, с. 27].

В развитых странах основой сельскохозяйственного производства являются семейные фермы и их модификации, и даже акционирование в своей основе имеет семейную связь или работу нескольких семей, оформивших свою организацию в форме корпораций.

Размеры зарубежных крестьянских хозяйств, и их специализация отражают природно-климатические, экономические, правовые и социальные условия стран [13, с. 38].

Главное место в организационной и производственной структуре сельского хозяйства США и стран ЕС занимают кооперативы. В странах западной Европы в среднем каждое крестьянское хозяйство является членом трех-четырех кооперативов разной специализации и примерно половину своих доходов от реализации сельхозпродукции получает через кооперативы. Основными типами кооперативов являются сбытовые, снабженческие кооперативы, производственная кооперация не получила развитие. Так, через кооперативы семейных малых ферм реализуется около трети сельскохозяйственной продукции [10, с. 29].

Кооперативное движение крестьянских хозяйств получило широкое распространение в Великобритании, Франции, Германии, Голландии, Испании, Португалии, Дании, Канаде, Швеции [1, с. 54].

В Швеции кооперативы оказывают большую помощь в осуществлении деятельности сельскохозяйственным товаропроизводителям.

В Финляндии, к примеру, развита кооперация, которая создает благоприятные условия для функционирования дехканских хозяйств в виде гарантии сбыта произведенной продукции, поставки кормов, техники, удобрений, переработки произведенной продукции [1, с. 54].

Так, в Японии широкое распространение получила кооперация, с помощью которой владелец дехканских хозяйств удовлетворяет свои потребности в обеспечении удобрениями, пестицидами, техникой, комбикормами, гербицидами, а

также получает необходимое ветеринарное и агрономическое обслуживание [1, с. 55; 14, с. 39-40; 15, с. 48-49].

Сельское хозяйство Голландии тоже является одним из самых развитых в мире. Объем продукции голландских крестьянских хозяйств в пять раз превышает объем продукции итальянских крестьянских хозяйств и в полтора раза - американских. В Голландии развита кооперация, которая способствует внедрению крестьянскими хозяйствами прогрессивных технологий, обеспечивает крестьянских хозяйств кормами, семенами, удобрениями, техникой [1, с. 55-56].

В Польше преобладают мелкие крестьянские хозяйства хозяйства, отличительной чертой которых является узкая специализация [1, с. 57].

В Дании сельское хозяйство функционирует на высоком уровне. Впечатляют объемы производства: хозяева датских семейных малых ферм могут обеспечить продовольствием более пятнадцати миллионов человек при численности населения Дании всего в 5 млн человек.

Датское государство строго следит за соблюдением соотношения между численностью поголовья скота и площадью земельного участка [1, с. 57].

В Дании существует множество консультационных центров, деятельность которых направлена на повышение экономической эффективности функционирования крестьянских хозяйств, учитывая законы экологии. Государство оплачивает 10 % консультационных услуг, а остальные 90 % - сами хозяева датских семейных малых ферм.

Более ста лет в Дании существуют перерабатывающие, снабженческие, сбытовые и сервисные кооперативы, которые оказывают существенную помощь хозяевам семейных малых ферм [1, с. 58].

Сельское хозяйство в Новой Зеландии является индустриально развитым. Огромное значение в Новой Зеландии придается исследованиям, а также применению новейших технологий в области сельского хозяйства. В данном случае государство не дотирует хозяев семейных малых ферм и не регулирует цены, поэтому сельское хозяйство осуществляет свою деятельность в соответствии с законами свободного рынка. Кооперативы здесь появились в 70-х годах XIX века. Кооперация здесь объединяет производство, переработку и реализацию сельскохозяйственной продукции [1, с. 58].

Во Франции также развита кооперация. Первые кооперативные хозяйства появились здесь еще в XII веке. Кооперативы занимаются приемом, переработкой и реализацией готовой продукции. Государство поддерживает развитие кооперации на законодательном уровне [1, с. 59].

В Италии в кооперативы объединены почти все хозяева семейных малых ферм, в них производится почти 3/4 сельскохозяйственной продукции страны [16, с. 52].

Малые фермы домашних хозяйств является основной производительной единицей аграрного комплекса Бельгии. Около 2 % занятого в сельском хозяйстве населения Бельгии обеспечивают страну основными продуктами питания, при этом

значительную часть произведенного продовольствия направляют на экспорт [13, с. 40].

В Дании все крестьянские малые фермы, занимающиеся производством свинины и молока, и 66 % крестьянских хозяйств, выращивающих молодняк крупного рогатого скота, объединены в кооперативы, в большинстве которых существует правило обязательной поставки и обязательной покупки [13, с. 41].

В Великобритании примерно 70 % семейные малые фермы являются членами двадцати крупных снабженческих кооперативов. Через сеть сбытовых кооперативов реализуется около 20 % их продукции. Большинство кооперативов финансируется паевыми долями членов кооператива, а в случае необходимости используются небольшие банковские кредиты. Основная слабость английских кооперативов состоит в том, что в них отсутствуют четкие цели в своей деятельности, а также отсутствует желание семейных малых ферм осознать свою индивидуальную слабость и поддержать кооператив. Большая часть кооперативов не рекламируют свою выгоду и преимущества, которые они дают своим членам [13, с. 42].

В Швеции почти все семейные малые фермы являются членами молочных или мясных ассоциаций, местных ассоциаций или союзов. Так, через кооперативы сбывают продукцию более 85 % семейных малых ферм [10, с. 30].

Сельскохозяйственная кооперация во многих регионах Западной Европы занимает особое место в экономике развитых стран.

К примеру, для кооперативов стран Северной Европы характерно

бесспорное преимущество в реализации продукции животноводства. Удельный вес кооперативного сбыта переработанной мясной продукции и живого скота в этих странах составляет 80 %, яиц - 65-70, зерна в Швеции и Финляндии - 65-70, Дании - 50, овощей и фруктов в Дании - 50 %. Под контролем дехканских кооперативов Норвегии и Финляндии находится вся молочная и большая часть мясной промышленности, до 55 % всей пищевой промышленности этих стран.

Страны Северной Европы сбывают более 3/4 товарной продукции на внешних рынках. При этом вся продукция высоко конкурентная, так как перерабатывающая кооперативная промышленность оснащена самым современным оборудованием по безотходным технологиям.

Так, Шведские кооперативы практически полностью покрывают экспорт молока и молочных продуктов страны, более 75 % зерна и яиц.

Французские кооператоры также занимают видное место в экономике страны, в них состоит 80 % всех хозяйств семейных малых ферм-товаропроизводителей. Суммарные годовые инвестиции в аграрном кооперативном секторе составляют около 2 млрд франков. На кооперативных предприятиях Франции перерабатывается половина всей производимой в стране сельскохозяйственной продукции.

В основе деятельности кооперативов Франции и других западноевропейских стран в первую очередь лежит тяга крестьян к взаимопомощи и солидарности. Один и тот же человек может

одновременно состоять в нескольких кооперативах, например, участвовать в кооперативной маслостройке, и кооперативе по закупке удобрений, продаже продукции, использованию техники и т. д. Кооперативы организуют также агрономическую консультационную службу, ведение бухгалтерского учета. В Нидерландах, к примеру, владелец мелкой фирмы состоит в целой системе кооперативов, которые оказывают ему множество различных услуг. Поэтому там дехканину не выгодно иметь все необходимые орудия производства: их можно взять напрокат в кооперативах [16, с. 52].

Таким образом, кооперативы семейных малых ферм во всем мире играют все возрастающую роль и продолжают набирать силу. Это проявилось в индивидуализации собственности и сосредоточении в своих руках доходов от переработки и сбыта продукции.

Огромный вклад в развитие хозяйств семейных малых ферм в Аргентине вносит Национальный институт сельскохозяйственных технологий (НИТА). Это государственное научное учреждение, которое изучает, адаптирует и внедряет в сельскохозяйственное производство новые технологии. Оно пользуется авторитетом среди хозяев семейных малых ферм и, конечно, имеет большое влияние. Сотрудники НИТА приспособляют технологии производства сельскохозяйственных культур под различные климатические условия районов. НИТА регулярно (от одного до трех раз в месяц) проводит семинары для глав крестьянских (деханских) хозяйств по внедрению новых технологий в массовое

производство, на которых они узнают о новшествах в сельскохозяйственной отрасли и делятся опытом. НИТА занимается также выполнением крупных государственных проектов, которые реализуются в течение нескольких лет, во время которых специалисты НИТА всесторонне изучают и анализируют стоящую перед ними задачу (проблему), архивируют данные, информируют фермеров и помогают внедрить новые технологии. В настоящее время НИТА реализует программу «Переработка продукции в хозяйстве». Цель проекта заключается в том, чтобы крестьянин продавал не сырье, а переработанную продукцию, что позволит ему увеличить прибыль. Помимо вышеперечисленного НИТА периодически проводит международные мероприятия, на которые съезжаются тысячи людей со всего мира. Его сотрудники увлечены своей деятельностью, у них накоплен огромный опыт по внедрению научных технологий, которым они делятся с большим удовольствием. Конечно же НИТА является хорошим примером для подражания. Следует создать аналог такой информационно-консультационной и научно-практической организации в Узбекистане.

«Альтернативой малым семейным хозяйствам в большинстве развитых стран являются разнообразные формы мелкогрупповой организации производства. Во Франции государство проводит курс на создание сельскохозяйственных объединений совместного производства (ГАЕК). Было создано 45,4 тыс. таких объединений, из которых 6,4 тыс. распалось. По своей

организационно-правовой форме ГАЕК относится к групповому виду предпринимательства. Они создаются на базе хозяйства одной или нескольких семей, которые объединяют инвентарь и скот и совместно обрабатывают землю. Члены объединения сохраняют право собственности на землю. ГАЕК объединяют около 15 % всех хозяев семейных малых ферм, полностью занятых на своих фермах» [17, с. 33].

Кроме того, государственные органы западных стран активно помогают кооперативам семейных малых ферм, предоставляя значительные налоговые и кредитные льготы. Так, например, во Франции кооперативам семейных малых ферм при приобретении сельскохозяйственной техники предоставляется 20 % скидка [18, с. 35].

Зарубежные государства оказывают законодательную и экономическую поддержку и защиту семейным фермам.

В развитых странах Государственная поддержка в зависимости от цели может быть направлена как на повышение производительности (путем внедрения достижений технического прогресса и рационализации производства), так и на обеспечение занятости в аграрном секторе и повышение уровня жизни сельского населения; а также развитие внутреннего рынка и обеспечение потребителей доступным продовольствием [1, с. 50-51].

Ежегодно во всем мире увеличивается потребность в экологически чистой продукции. В Узбекистане есть необходимые условия для развития данного

направления (природно-климатические условия, водные ресурсы, необходимые площади).

Узбекская экологически чистая продукция будет иметь спрос в международном товарообороте.

Кроме экологических ферм, в современный период активно развиваются нетрадиционные направления Узбекские дехканские хозяйства. В частности, к альтернативным видам фермерства можно отнести разведение страусов, перепелов, улиток, выращивание лекарственных растений, дикорастущих ягод, зерновой культуры амарант, бамбука, декоративных растений. Все это даст возможность получить дополнительно 30-40 % дохода от основной деятельности, а также обеспечить занятость дехканских хозяйств и членов их семей, занятых на сезонном производстве. Для этого необходимо иметь соответствующие знания, в некоторых вариантах и психологическую подготовку дехкан (например, в сфере сервиса), хорошо произвести планирование для правильного прогноза и предотвращения ошибок и неверных решений в будущем. Все это возможно лишь при достаточной поддержке и заинтересованности местной власти, а также реальной поддержке государства.

Другой способ совмещения преимуществ мелкого и крупного предпринимательства – семейный подряд. В этом случае целые стадии производственного процесса переносятся на фермы контрактников (откорм и доращивание крупного рогатого скота, свиней, птицы и т. д.) [6, с. 48].

Все вышеизложенное говорит о том, что в современных условиях развитие хозяйств не может

происходить без их кооперации и государственного регулирования их деятельности. Сам по себе отдельный хозяин семейных малых ферм не в состоянии закупить все виды необходимой техники или потратить много усилий и времени на реализацию произведенной продукции.

Кооперация и поддержка государства позволяют хозяевам семейных малых ферм во всем мире оставаться основной производственной единицей в сельскохозяйственном производстве, стабильно развиваясь и внедряя в производства новые достижения науки и техники [13, с. 54].

Обобщение зарубежного опыта работы крестьянских хозяйств позволяет выработать основные направления реформ, проводимых в аграрном секторе экономики и избежать перекосов и ненужных ошибок, которыми богата история аграрных реформ Узбекистане.

Развитие сети общественных организаций, сотрудничество с семейных малых ферм, комплексное обслуживание животноводства и целенаправленное государственное регулирование малого аграрного производства позволяют решать проблемы продовольственной и экономической безопасности страны, обеспечения населения качественными,

конкурентоспособными и экологически безопасными продуктами питания, повышения материального уровня жизни населения страны, повышения эффективности производства в целом [20, с. 42].

Заключение. В результате проведенного изучения, можно сделать вывод о том, что для

эффективного развития сельского хозяйства Узбекистана, в частности дехканских хозяйств необходимо учитывать положительный опыт развития зарубежного опыта ведение семейных малых ферм и его кооперирования. В первую очередь сюда можно отнести развитие специализации, экологизации, механизации, инвестирования, внедрение научных разработок в производство, укрупнение дехканских хозяйств, развитие элитного семеноводства и генофонда, применение современных методов разведения животных, подбор кормов, содержащих необходимые микроэлементы, развитие сельской инфраструктуры, научно-исследовательских центров, а также информационно-консультационных центров, которые информируют фермеров о новейших достижениях в области сельского хозяйства, о способах и методах ведения хозяйства.

Кроме этого, большое влияние на повышение результативности деятельности крестьянина окажет совмещение основных видов деятельности дехканских хозяйств с альтернативными.

В результате, используя отечественный и зарубежный практический опыт в сочетании с необходимыми знаниями по использованию имеющихся ресурсов и соответствующей поддержке, землепользование Узбекистана выйдет на новый уровень развития.

Список литературы

1. Никитина А. А. Развитие крестьянских (дехканских) хозяйств: на примере Республики Башкортостан: диссертация на соискание ученой степени

кандидата экономических наук. Уфа, 2006. 233 с.

2. Царахова М. В. Организационно-экономический механизм повышения эффективности функционирования и развития крестьянских (дехканских) хозяйств (на материалах Республики Северная Осетия-Алания) : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. 2014. 178 с.

3. Воронин Б.А., Воронина Я. В. Состояние и тенденции развития дехканских хозяйств в зарубежных странах // Аграрный вестник Урала. 2015. № 10 (140). С. 65-70.

4. Асадченко А. А. Зарубежный опыт развития ФХ (на примере США, Канады, Германии, Польши) // Электронная библиотека ГГТУ им.

П. О. Сухого [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://docviewer.yandex.ru/view/77716604/?*=lang=ru. (Дата обращения 18. 09. 2017).

5. Соби́на В. Н. Региональные особенности моделирования экономики крестьянских (дехканских) хозяйств: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Ижевск, 2003. 198 с.

6. Говорунова Т. В., Шарикова И. В., Шариков А. В., Фефелова Н. П. Налогообложение крестьянских (дехканских) хозяйств: отечественный и зарубежный опыт // Аграрный научный журнал. 2015. № 1. С. 66-69.

7. Щербакова Э. В. Формирование и эффективное развитие крестьянских (дехканских) хозяйств: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Москва, 2002. 198 с.

8. Ситдикова Г. З., Хаби́ров Г. А. О сельском хозяйстве Израи́ля // Журнал «Сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий», 2013, № 2, С. 56-57.

9. Кривоше́ев А. В. Приоритетные направления обеспечения эффективности функционирования крестьянских (дехканских) хозяйств (на материалах Тамбовской области): диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Мичуринск, 2014. 204 с.

10. Феронова А. В. Повышение экономической эффективности функционирования крестьянских (дехканских) хозяйств: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Ставрополь, 2008. 203 с.

11. Никитина А. А., Ахкямова Л. Р. Критерии отнесения хозяйств к личным подсобным и фермерским на основе зарубежного опыта // Региональная экономика: теория и практика. 2013. № 1. С. 49-52.

12. Гжибовская Н. В. Проблемы и возможности развития сельского туризма в Латгалии (на примере гостевого дома «Diva Dorzi») // Аэкономика: экономика и сельское хозяйство, 2017. № 3(15) [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<http://aeconomy.ru/science/economy/problem-y-i-vozmozhnosti-razvitiya-s/>

13. Белоус В. Н. Организационно-экономическое обоснование повышения конкурентоспособности и эффективности крестьянских (дехканских) хозяйств : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Москва, 2001. 182 с.

14. Бахтеев А. Ю. Организационно-экономический механизм привлечения инвестиционных ресурсов в малые

формы хозяйствования
регионального АПК: диссертация на
соискание ученой степени
кандидата экономических наук.
Москва, 2013. 149 с.

15. Сизова Н. П. Развитие
крестьянских (дехканских) хозяйств
в регионе : диссертация на
соискание ученой степени
кандидата экономических наук.
Улан-Удэ, 2010. 214 с.

16. Шимко Д. С., Кубрак М. С.,
Володько О. В. Состояние и
перспективы развития
агропромышленного комплекса в
Республике Беларусь // *Аэкономика: экономика и сельское хозяйство*, 2016. № 4 (12) [Электронный ресурс]. Режим
доступа:

<http://aeconomy.ru/science/economy/sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya/>

17. Тришканова И. Е.
Моделирование бухгалтерского
учета в управлении деятельностью
крестьянских (дехканских) хозяйств.
Ижевск, 2005. 60 с.

18. Лукьянченко Е. П.
Социально-экономические условия
формирования землепользований
малых форм хозяйствования в
переходной экономике (на примере
крестьянских хозяйств Ростовской
области) : диссертация на соискание
ученой степени кандидата
экономических наук. Ростов на
Дону, 2000. 153 с.

19. Капитонов И. А. Эколого-
экономические проблемы и
перспективы перехода к шестому
технологическому укладу в мире и в
России // *Вестник экономической
интеграции*. 2012. № 1. С. 86-91.

1. 20. Заречная Л. А.
Организационно-экономический
механизм эффективного
функционирования крестьянских
(дехканских) хозяйств: на
материалах Саратовской области:
диссертация на соискание ученой
степени кандидата экономических
наук. Москва, 2011. 189 с.

УДК: 528.44

ДАВЛАТ КАДАСТРЛАРИ АТРИБУТИВ МАЪЛУМОТЛАР ЖАДВАЛЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

О.Р.Алланазаров – Тошкент Давлат техника университети доценти
С.И.Хикматуллаев – «ТИҚХММИ» Миллий тадқиқот
университети доценти

О.Д.Хамдамов - «ТИҚХММИ» Миллий тадқиқот университети
талабаси

Ж.Д.Зарифов - «ТИҚХММИ» Миллий тадқиқот университети
талабаси

Annotatsiya. Давлат
кадастрлари палатасининг
фазовий маълумотлар миллий
инфратузилмаси бошқармаси
томонидан давлат кадастрлари
маълумотларини жамлаш ва

таҳлил қилиш ишлари олиб
борилмоқда. Юқори бўлимда
келтирилган кадастр
объектларининг туркумланиши
бўйича берилган тақлифлар
негизда, кадастр объектларининг

атрибутив маълумотлар
жадвалларини ҳам
такомиллаштириш зарурлигини
кўрсатмоқда.

Kalit so'zlar: Кадастр,
аэрокосмик сураат, масофадан
зондлаш, рақамли карта, кадастр
объектлари, ахборотларни
интеграциялаш.

Аннотация. Департамент
национальной пространственной
информационной
инфраструктуры
Государственной кадастровой
палаты проводит сбор и анализ
данных государственного
кадастра. На основе
представленных в вышеуказанном
разделе предложений по
классификации кадастровых
объектов необходимо
усовершенствовать таблицы
атрибутивных данных
кадастровых объектов.

Ключевые слова: Кадастр,
аэрофотосъемка, дистанционное
зондирование, цифровая карта,
кадастровые объекты, интеграция
информации.

Abstract. The National Spatial
Information Infrastructure
Department of the State Cadastre
Chamber is conducting the collection
and analysis of state cadastre data. On
the basis of the proposals on the
classification of cadastral objects
presented in the above section, it is
necessary to improve the attributive
data tables of cadastral objects.

Key words: Cadastre, aerial
photography, remote sensing, digital
map, cadastral objects, information
integration.

Тадқиқот ишининг юқори
қисмларида давлат
кадастрларининг геомаълумотлар
базасини шакллантириш
услугиятини ишлаб чиқишга

аҳамият қаратилди, натижада
давлат кадастрларини
шакллантириш, муҳим тавсиялар
асосида маълумотлар атрибутларда
шакллантирилди.

Ушбу
маълумотлар базаси келажақда
ахборотларни интеграция қилиш
пировардида интерактив хизмат
кўрсатиш билан бир қаторда,
маълумотларни моделлаштириш
орқали прогноз қилиб, юқори
аниқликдаги натижа олишга замин
яратади. Бундан ташқари, давлат
кадастр объектлари номларини
махсус қисқартма атамалар билан
таснифлаш ҳамда уларга
идентификацион рақамлар бериш
тизими ишлаб чиқилди.

Ўзбекистон Республикаси
Президентининг 2020 йил
7 сентябрдаги “Ер ҳисоби ва давлат
кадастрларини юритиш тизимини
тубдан такомиллаштириш
чора - тадбирлари тўғрисида” ги
ПФ-6061- сон Фармонида асосан
Ўзбекистон Республикаси Ер
ресурслари, геодезия, картография
ва давлат кадастри давлат қўмитаси
негизида ташкил этилган.

Давлат кадастрларини
юритиш Кадастр агентлигининг
Давлат кадастрлари палатаси
зиммасига юклатилган. Жами 20 та
давлат кадастрлари бўйича 27 та
вазирлик ва идоралар (давлат
ташкилотлари) томонидан кадастр
объектлари тўғрисидаги
геомаълумотлар базасини Давлат
кадастрлари палатасига тақдим этиб
келишмоқда.

Давлат кадастрлари
палатасининг фазовий маълумотлар
миллий инфратузилмаси
бошқармаси томонидан давлат
кадастрлари маълумотларини
жамлаш ва таҳлил қилиш ишлари
олиб борилмоқда. Юқори бўлимда
келтирилган кадастр

объектларининг туркумланиши бўйича берилган таклифлар негизида, кадастр объектларининг атрибутив маълумотлар жадвалларини ҳам такомиллаштириш зарурлигини кўрсатмоқда. Атрибутларни такомиллаштириш асосида ҳудудлар кадастр объектларини таҳлилий, аналитик қайта ишлаш ҳамда иш самарадорлигини оширишга хизмат қилади. Ушбу тадқиқот ишида давлат кадастрлари объектлари кесимида атрибутив жадвалларни тизимли шакллантиришни алоҳида аҳамият қаратилди. Атрибутив жадвалларни тизимли шакллантиришда кадастр номлари ҳамда объект маълумотлари қисқартмалар ёрдамида идентификациялаш ишлари амалга оширилди (3.4.1, 3.4.2, 3.4.3-жадваллар).

3.3.1-жадвал

Давлат кадастрларининг объектлари кесимида атрибутларни такомиллаштириш ва объектларни қисқартма номлари асосида идентификациялаш

т/р	Давлат кадастрлари номи	Қисқартма атамалари	ID	Такомиллаштириш
1	Давлат ер кадастри	ДЕК	01	-
ДКЯТ 01_DEK.mdb				
1.1	Ҳудудий маъмурий-ҳудудий бирликлар	HDMHB	01_01	Майдонли
ДКЯТ 01_DEK.mdb Ҳудудий даражадаги маъмурий-ҳудудий бирликлар				
1.1.1	Маъмурий-ҳудудий бирлик номи	MHBN	01_01_01	Ёзув
1.1.2	Маъмурий-ҳудудий тузилиш номи тасдиқланган ҳужжат (санаси, рақами, ҳужжатни тасдиқлаган органнинг номи)	MHTTS	01_01_02	Сана
1.1.3	Маъмурий-ҳудудий бирликлар белгилаш тизими коди	MHBVT	01_01_03	Рақам
1.1.4	Маъмурий маркази	MAM	01_01_04	Ёзув
1.1.5	Ташиқ топган сана (сана, ой, йил)	TTS	01_01_05	Сана
1.1.6	Аҳоли сони, минг киши	AHOS	01_01_06	Рақам
1.1.7	Иқлими	IQL	01_01_07	Рақам
1.1.8	Майдони (га)	MAY	01_01_08	Рақам
Қишлоқ ва шаҳар фуқаролар йиғинларининг маъмурий-ҳудудий бирликлари				
1.2	Қишлоқ ва шаҳар фуқаролар йиғинларининг маъмурий-ҳудудий бирликлари	QSHFYMHV	01_02	Майдонли

ДКЯТ DYK.gdb Қишлоқ ва шаҳар фуқаролар йиғинларининг маъмурий-ҳудудий бирликлари				
1.2.1	Қишлоқ фуқаролар йиғини номи	QFYN	01_02_01	Ёзув
1.2.2	Маъмурий-ҳудудий тузилиш номи тасдиқланган ҳужжат (санаси, рақами, ҳужжатни тасдиқлаган органнинг номи)	MHTNTH	01_02_02	Ёзув
1.2.3	Туманга мансублиги	TM	01_02_03	Ёзув
1.2.4	Иқтисодий зонаси	IZ	01_02_04	Рақам
1.2.5	Маҳалла фуқаролар йиғини сони	MFYS	01_02_05	Рақам
1.2.6	Аҳолиси, минг киши	AHOS	01_02_06	Рақам
1.2.7	Майдони (га)	MAY	01_02_07	Рақам
Қишлоқ ва шаҳар фуқаролар йиғинларининг маъмурий-ҳудудий бирликлари OBJECTID SHAPE QFYN MHTNTH TM IZ MFYS AHOS MAY SHAPE.Length SHAPE.Area				
1.3	Туман (шаҳар)ни кадастр бўйича бўлиши	TKBB	01_05	Майдонли
ДКЯТ DYK.gdb Туман_шаҳарни_кадастр_буйича_булиш				
1.3.1	Туманнинг (шаҳарнинг) номи	TN	01_03_01	Ёзув
1.3.2	Кадастр рақами	KR	01_03_02	Рақам
1.3.3	Кадастр бўйича бўлиш тасдиқланган ҳужжат	KBBTH	01_03_03	Ёзув
1.3.4	Ҳужжат берилган сана	HBS	01_03_04	Сана
1.3.5	Ҳужжат рақами	HR	01_03_05	Рақам
1.3.6	Кадастр бўйича бўлиш тасдиқлаган идоранинг номи	KBBTIN	01_03_06	Ёзув
1.3.7	Умумий майдони (минг га)	MAY	01_03_07	Рақам
Туман_шаҳарни_кадастр_буйича_булиш OBJECTID SHAPE TN KR KBBTH HBS HR KBBTIN MAY SHAPE.Length SHAPE.Area				
1.4	Зоналар ҳудудларини кадастр бўйича бўлиши	ZHKBB	01_04	Майдонли

DKYAT DYK.gdb Qishloq_va_shahar_fuqarolar_yiginarining_mamuriy_hududiy_birliklari Tuman_shaharni_kadastr_buyicha_bulish Zonalar_hududlarini_kadastr_buyicha_bulish				
1.4.1	Зонанинг номи	ZN	01_04_01	Ёзув
1.4.2	Кадастр рақами	KR	01_04_02	Рақам
1.4.3	Кадастр бўйича бўлиш тасдиқланган ҳужжат	KBBTH	01_04_03	Ёзув
1.4.4	Ҳужжат берилган сана	HBS	01_04_04	Сана
1.4.5	Ҳужжат рақами	HR	01_04_05	Рақам
1.4.6	Кадастр бўйича бўлишни тасдиқлаган идоранинг номи	KBBTIN	01_04_06	Ёзув
1.4.7	Умумий майдони (минг га)	MAY	01_04_07	Рақам
Zonalar_hududlarini_kadastr_buyicha_bulish OBJECTID* SHAPE* ZN KR KBBTH HBS HR KBBTIN MAY SHAPE_Length SHAPE_Area				
1.5	Массивлар ҳудудини кадастр бўйича бўлиш	MHKBB	01_05	Майдонли
DKYAT DYK.gdb Massivlar_hududlarini_kadastr_buyicha_bulish				
1.5.1	Массивнинг номи	MN	01_05_01	Ёзув
1.5.2	Кадастр рақами	KR	01_05_02	Рақам
1.5.3	Кадастр бўйича бўлиш тасдиқланган ҳужжат	KBBTH	01_05_03	Ёзув
1.5.4	Ҳужжат берилган сана	HBS	01_05_04	Сана
1.5.5	Ҳужжат рақами	HR	01_05_05	Рақам
1.5.6	Кадастр бўйича бўлишни тасдиқлаган идоранинг номи	KBBTIN	01_05_06	Ёзув
1.5.7	Умумий майдони (минг га)	MAY	01_05_07	Рақам
Massivlar_hududlarini_kadastr_buyicha_bulish OBJECTID* SHAPE* MN KR KBBTH HBS HR KBBTIN MAY SHAPE_Length SHAPE_Area				
1.6	Мавзлар ҳудудини кадастр бўйича бўлиш	MHKBB	01_06	Майдонли

DKYAT DYK.gdb Massivlar_hududlarini_kadastr_buyicha_bulish Mavzlar_hududlarini_kadastr_buyicha_bulish				
1.6.1	Мавзенинг номи	MAVN	01_06_01	Ёзув
1.6.2	Кадастр рақами	KR	01_06_02	Рақам
1.6.3	Кадастр бўйича бўлиш тасдиқланган ҳужжат	KBBTH	01_06_03	Ёзув
1.6.4	Ҳужжат берилган сана	HBS	01_06_04	Сана
1.6.5	Ҳужжат рақами	HR	01_06_05	Рақам
1.6.6	Кадастр бўйича бўлишни тасдиқлаган идоранинг номи	KBBTIN	01_06_06	Ёзув
1.6.7	Умумий майдони (минг га)	MAY	01_06_07	Рақам
Mavzlar_hududlarini_kadastr_buyicha_bulish OBJECTID* SHAPE* MAVN KR KBBTH HBS HR KBBTIN MAY SHAPE_Length SHAPE_Area				
1.7	Ер участкалари	YRUCH	01_07	Майдонли
DKYAT DYK.gdb Massivlar_hududlarini_kadastr_buyicha_bulish Mavzlar_hududlarini_kadastr_buyicha_bulish Qishloq_va_shahar_fuqarolar_yiginarining_mamuriy_hududiy_birliklari Tuman_shaharni_kadastr_buyicha_bulish Yer_uchastkalari				
1.7.1	Ер участкасининг кадастр рақами	YRUKR	01_07_01	Рақам
1.7.2	Юридик шахснинг номи ёки фуқароларнинг фамилияси, исми ва отасининг исми	YS'HNFFISH	01_07_02	Ёзув
1.7.3	Объектнинг номи	ON	01_07_03	Ёзув
1.7.4	Жойлашган жойи (почта манзили)	JJOY	01_07_04	Ёзув
1.7.5	Ҳуқуқ тури	HT	01_07_05	Ёзув
1.7.6	Ер участкасининг мўлжалланган мақсади	YRUMM	01_07_06	Ёзув
1.7.7	Ер участкасига бўлган ҳуқуқни тасдиқловчи ҳужжат, қим томонидан ва	YRUHTH	01_07_07	Сана

1.7.8	Ер участкасига бўлган ҳуқуқнинг чекланиши	YRUHCH	01_07_08	Ёзув
1.7.9	Сервитутлар	SRV	01_07_09	Ёзув
1.7.10	Рўйхатдан ўтказилган сана ва рақами	RUSR	01_07_10	Ёзув
1.7.11	Ҳужжат бўйича умумий майдони (га)	HBMAV	01_07_11	Рақам
1.7.12	Ҳақиқатда эгаллаган майдони (га)	MAY	01_07_12	Рақам
1.7.13	Ер тоифаси	YT	01_07_13	Ёзув
1.7.14	Иқтисодий зонаси	IZ	01_07_14	Ёзув
Yer_uchastkalari OBJECTID* SHAPE* YRUKR YS'HNFFISH ON JJOY HT YRUMM YRUHCH SRV RUSR HBMAV MAY YT IZ SHAPE_Length SHAPE_Area				
1.8	Ҳудудни иқтисодий зоналаши	HUDIZ	01_08	Майдонли
DKYAT DYK.gdb Hududni_igqisodiy_zonalash				
1.8.1	Маъмурий-ҳудудий тузилишининг номи	MHTN	01_08_01	Ёзув
1.8.2	Иқтисодий зоналар сони	IZS	01_08_02	Рақам
1.8.3	Ҳудуднинг иқтисодий зоналанишини тасдиқловчи ҳужжат	HIZTH	01_08_03	Ёзув
1.8.4	Ҳужжат берилган сана	HBS	01_08_04	Сана
1.8.5	Ҳужжатнинг рақами	HR	01_08_05	Рақам
1.8.6	Иқтисодий зоналашни тасдиқлаган идоранинг номи	IZTIN	01_08_06	Ёзув
Hududni_igqisodiy_zonalash OBJECTID* SHAPE* MHTN IZS HIZTH HBS HR IZTIN SHAPE_Length SHAPE_Area				
1.9	Ерларнинг сифат таркиби (бонитировка)	YSTB	01_09	Майдонли
DKYAT DYK.gdb Hududni_igqisodiy_zonalash Massivlar_hududlarini_kadastr_buyicha_bulish Mavzlar_hududlarini_kadastr_buyicha_bulish Qishloq_va_shahar_fuqarolar_yiginarining_mamuriy_hududiy_birliklari Tuman_shaharni_kadastr_buyicha_bulish Yer_uchastkalari Yerlarining_sifat_tarkibi				
1.9.1	Сугориладиган ерларнинг	SYMAY	01_09_01	Рақам
1.9.2	Бонитет балли	BB	01_09_02	Рақам
1.9.3	Ерларнинг сифати	YS	01_09_03	Ёзув
1.9.4	Тупроқнинг унумдорлик бўйича синфи	TUS	01_09_04	Ёзув
1.9.5	Бонитет балли белгиланган ҳужжат (санаси, рақами, бонитет баллини тасдиқлаган орган)	BBBH	01_09_05	Ёзув
Yerlarining_sifat_tarkibi OBJECTID* SHAPE* SYMAY BB YS TUS BBBH SHAPE_Length SHAPE_Area				

Шу тариқа қолган барча давлат кадастри бўйича атрибут маълумотлари шакллантирилди. Юқоридаги давлат кадастри бўйича объектларнинг атрибутларини такомиллаштириш ва тизимлаштирилган тартибда шакллантириш орқали давлат кадастрларини ҳудудлар кесимида юритиш ҳудудий кадастр палаталарига жорий қилинди.

Хулоса қилиб айтиш жоизки, атрибутларни такомиллаштиришда кадастр номларининг қисқартмаларидан фойдаланиш орқали маълумотларни аналитик

тарзда қайта ишлашда юқори самарадорликни беради.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикасининг 2000 йил 15 декабрдаги 171-II-сон “Давлат кадастрлари тўғрисида” ги Қонуни.

2. Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 2 июлдаги ЎРҚ-626-сон “Геодезия ва картография фаолияти тўғрисида” ги Қонуни.

3. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик-ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак. – Т.: Ўзбекистон, 2017. – 104 б.

4. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва ва инсон манфаатларини таъминлаш-юрт тараққиёти ва халқ фаровонлиги гарови. – Т.: Ўзбекистон, 2017. – 48 б.

5. Мирзиёев Ш.М. Ўзбекистонни ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси. “Адолат”, – Т.: 2017 йил.

6. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. – Т.: Ўзбекистон, 2016. – 56 б.

7. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик-ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак. – Т.: Ўзбекистон, 2017. – 104 б.

8. Каримов И.А. Асосий вазифамиз – ватанимиз тараққиёти ва халқимиз фаровонлигини янада юксалтиришдир. – Т.: Ўзбекистон, 2010. – 80 б.

9. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2005 йил 16 февралдаги 66-сон қарори билан

тасдиқланган “Давлат кадастрлари ягона тизимини яратиш ва юритиш тартиби тўғрисида” ги Низоми.

10. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2005 йил 30 июндаги 152-сон қарори билан тасдиқланган “Айрим давлат кадастрларини юритиш тартиби тўғрисида” ги Низоми.

11. Ўзбекистон республикаси ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитаси (Ҳозирги Кадастр агентлиги)нинг 2014 йил 8 октябрь 2618-сонли “Давлат кадастрлари ягона тизимига тегишли давлат кадастрлари маълумотларининг таркиби ва уларни тақдим этиш тартиби тўғрисидаги низомни тасдиқлаш ҳақида” ги Низоми.

12. Ўзбекистон Республикаси ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитасининг 2014 йил 12 сентябрдаги 12-сонли “Давлат кадастрлари ягона тизимига тегишли давлат кадастрлари маълумотларининг таркиби ва уларни тақдим этиш тартиби тўғрисидаги низомни тасдиқлаш ҳақида” ги Қарорига кўра Адлия вазирлиги томонидан 2014 йил 8 октябрь 2618-сон билан давлат рўйхатидан ўтган “Давлат кадастрлари ягона тизимига тегишли давлат кадастрлари маълумотларининг таркиби ва уларни тақдим этиш тартиби тўғрисида” ги Низоми.

13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Ер ҳисоби ва давлат кадастрларини юритиш тизимини тубдан такомиллаштириш чоратадбирлари тўғрисида» 2020 йил 7 сентябрдаги ПФ-6061-сон Фармони ва Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Ўзбекистон

Республикаси Давлат солиқ қўмитаси ҳузуридаги Кадастр агентлиги фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида» 2020 йил 7 сентябрдаги ПҚ-4819-сон қарорининг ижросини таъминлаш мақсадида Вазирлар Маҳкамаси қарор қилади.

14. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2021 йил 22 июндаги 389-сон “Кадастр

соҳасида айрим давлат хизматлари кўрсатишнинг маъмурий регламентларини тасдиқлаш тўғрисида”ги Қарори.

Алланазаров О.Р., Хикматуллаев С.И. Мавжуд давлат кадастрларини бошқариш тизими ва жаҳон тажрибалари. Агро процессинг журнали 4-жилд 8 сон-2022й. 39-46-б.

UUK: 528.8:630:004.8(575.114)

QGIS VA ARCGIS PRO DASTURLARIDAGI SUN'IY INTELLEKTGA ASOSLANGAN MODELLARINING O'RMON DARAXTLARI MONITORINGIDAGI SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Aziz Inamov – “TIQXMMI” MTU, “Geodeziya va Geoinformatika” kafedراسи dotsenti

Kurbon Jurayev - “TIQXMMI” MTU, “Geoinformatika” ixtisosligi tayanch doktoranti

Annotatsiya. Geografik axborot tizimlarida (GIS) sun'iy intellekt va chuqur o'rganish texnologiyalarining integratsiyasi fazoviy tahlil va kartografik ma'lumotlarni avtomatlashtirishda muhim rol o'ynamoqda. Ushbu tadqiqotda QGIS dasturining "Deepness: Deep Neural Remote Sensing" plagini va ArcGIS Pro dasturining chuqur o'rganish imkoniyatlari o'rtasida taqqoslash o'tkazildi. Tahlillar Zomin davlat milliy bog'i hududi misolida amalga oshirildi. Natijalarga ko'ra, QGIS dagi Deepness modeli aniqlik bo'yicha ustunlik ko'rsatdi. Ushbu maqola ikki tizimning imkoniyatlarini tahlil qilish va natijalarni solishtirishga bag'ishlangan.

Kalit so'zlar: GIS, QGIS, ArcGIS Pro, sun'iy intellekt, chuqur o'rganish, Deepness plugin, Model Zoo, obyektlarni aniqlash.

Аннотация. Интеграция технологий искусственного интеллекта и глубокого обучения в геоинформационные системы (GIS) играет важную роль в автоматизации пространственного анализа и обработки картографических данных. В данном исследовании проведено сравнение плагина "Deepness: Deep Neural Remote Sensing" в QGIS и возможностей глубокого обучения в ArcGIS Pro. Анализ был выполнен на примере территории Государственного национального парка Зомин. Результаты показали, что модель Deepness в QGIS обладает более высокой точностью. В статье рассматриваются возможности обеих систем и сравниваются их результаты.

Ключевые слова: GIS, QGIS, ArcGIS Pro, искусственный

интеллект, глубокое обучение, плагин Deepness, Model Zoo, обнаружение объектов.

Abstract. *The integration of artificial intelligence and deep learning technologies in Geographic Information Systems (GIS) plays a crucial role in automating spatial analysis and cartographic data processing. This study compares the "Deepness: Deep Neural Remote Sensing" plugin of QGIS with the deep learning capabilities of ArcGIS Pro. The analysis was conducted using the Zomin State National Park area as a case study. The results indicate that the Deepness model in QGIS demonstrated superior accuracy. This article focuses on analyzing the capabilities of both systems and comparing their results.*

Key words: *GIS, QGIS, ArcGIS Pro, artificial intelligence, deep learning, Deepness plugin, Model Zoo, object detection.*

Kirish. Geoinformatsion tizimlar (GIS) sohasida chuqur o'rganish (deep learning) va sun'iy intellekt texnologiyalari tobora keng tarqalmoqda. Bu jarayonlar, xaritalar va fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish orqali yangi bilimlar hosil qilishda muhim rol o'ynamoqda. ArcGIS Pro va QGIS — bu ikki mashhur GIS dasturi bo'lib, ular chuqur o'qitish va sun'iy intellektning imkoniyatlaridan foydalanishga mo'ljallangan bir qator modullarni taklif etadi [1].

ArcGIS Pro, Esri kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan zamonaviy GIS dasturi, ma'lumotlarning tahlilida chuqur o'rganish imkoniyatlarini taqdim etadi. Uning Deep Learning moduli orqali foydalanuvchilar turli xil tasvirlardan (masalan, satellite rasmlar) avtomatik ob'ektlarni

aniqlash va tasniflash kabi vazifalarni amalga oshirishlari mumkin. Bu modulning afzalliklari, masalan, kuchli algoritmlar va foydalanuvchilarga qulay interfeys, GIS ma'lumotlari bilan ishlashda yuqori samaradorlikni ta'minlaydi [2-5].

QGIS esa, ochiq manba kodli GIS dasturi sifatida, chuqur o'rganish jarayonlarini amalga oshirish uchun bir qator pluginlar va modullarni qo'llab-quvvatlaydi. QGIS-ning Deepness moduli, foydalanuvchilarga o'z ma'lumotlaridan chuqur o'rganish algoritmlarini qo'llashga imkon beradi. Ushbu modul, foydalanishi oson interfeysi va qulay imkoniyatlari bilan ko'pchilik GIS mutaxassislari orasida mashhurlikka erishmoqda [3-4].

Uslub va manbalar

QGIS dasturining ochiq kodli tizimi tufayli ko'plab maxsus pluginlar yordamida imkoniyatlarini kengaytirish mumkin. Shulardan biri Deepness plagini bo'lib, u sun'iy intellekt va mashinani o'qitish (deep learning) algoritmlarini GIS ma'lumotlar bilan ishlashga integratsiya qilishga mo'ljallangan. Ushbu plugin asosan sun'iy yo'ldosh tasvirlarini tahlil qilish, obyektlarni aniqlash, klassifikatsiya qilish va fazoviy jarayonlarni avtomatlashtirish uchun ishlatiladi.

Deepness plagini QGIS foydalanuvchilariga murakkab ma'lumotlarni chuqur tahlil qilish imkoniyatini beradi. Plugin TensorFlow va PyTorch kabi ilg'or mashinani o'qitish kutubxonalari bilan integratsiya qilingan bo'lib, bu foydalanuvchilarga modellarni o'rgatish va ulardan real vaqt rejimida foydalanishga imkon yaratadi. Ushbu plugin ma'lumotlarni oldindan qayta

ishlash, ya'ni raster tasvirlarni kesish, o'lchamini moslashtirish va tahlil uchun kerakli formatga o'tkazishni o'z ichiga oladi. Deepness yordamida foydalanuvchilar o'zlarining sun'iy intellekt modellarini yuklab, bevosita QGIS platformasida ishga tushirishlari mumkin [6-8].

Plaginning asosiy xususiyatlaridan biri – uning turli tahliliy vazifalarni bajarishdagi qulayligi. Masalan, o'rmonlarni monitoring qilishda Deepness yordamida daraxtlarni avtomatik aniqlash va ularning sonini hisoblash mumkin. Shaharsozlikda esa bino yoki yo'l infratuzilmasini tahlil qilish uchun foydalanish mumkin. Bundan tashqari, qishloq xo'jaligi uchun ekin turlari va ularning holatini tasniflashda plugin juda samarali vosita hisoblanadi.

Deepness plagini o'rnatish uchun foydalanuvchilar QGIS dasturining pluginlar boshqaruv bo'limiga kirib, tegishli plaginni yuklab olishlari kerak. O'rnatish jarayoni oddiy bo'lib, dasturga boshqa kutubxonalar yoki modullarni qo'shimcha ulash zarurati bo'lmasligi uchun avtomatlashtirilgan. Plaginning interfeysi oddiy va intuitiv bo'lib, yangi foydalanuvchilar uchun ham tushunarli. Shunga qaramay, murakkab mashinani o'qitish modellarini yaratishda ilg'or bilim talab qilinishi mumkin.

Deepness plaginining asosiy afzalligi – u ochiq kodli bo'lib, turli soha mutaxassislari tomonidan takomillashtirilib borilishi mumkin. Bu esa uni foydalanuvchilar va tadqiqotchilar orasida keng tarqalgan va ishonchli vositaga aylantiradi. Shu bilan birga, uning cheklovlari ham mavjud. Masalan, yuqori aniqlikdagi sun'iy yo'ldosh

tasvirlarini tahlil qilishda katta hajmdagi hisoblash resurslari talab qilinadi. Shuningdek, mashinani o'qitish modellarini o'rnatish va moslashtirish uchun texnik bilimlar kerak bo'lishi mumkin.

Deepness Model Zoo – bu QGIS uchun ishlab chiqilgan Deepness plagini doirasida foydalaniladigan model kutubxonasi bo'lib, unda chuqur o'rganish (Deep Learning) texnologiyalari asosida tayyorlangan turli mashinani o'qitish modellarining to'plami joylashgan. Ushbu kutubxona foydalanuvchilar uchun qulay va tezkor tahlil vositasi bo'lib xizmat qiladi. Model Zoo yordamida foydalanuvchilar o'zlarining sun'iy intellektga asoslangan jarayonlarini mustaqil ravishda o'tkazishlari mumkin, shu bilan birga, avvaldan o'rgatilgan modellarni ishlatish orqali vaqt va resurslarni tejash imkoniyatiga ega bo'ladilar [9-12].

Model Zoo'da turli tahlil vazifalari uchun maxsus ishlab chiqilgan modellar mavjud. Bu modellar o'rmon maydonlarini kuzatish, shahar infratuzilmasini o'rganish, qishloq xo'jaligi maydonlarini tahlil qilish, suv resurslari monitoringi va boshqa ko'plab GIS vazifalarini bajarish uchun mo'ljallangan. Masalan, obyektlarni aniqlash modeli yordamida sun'iy yo'ldosh tasvirlarida daraxtlar, binolar, yoki yo'llarni avtomatik aniqlash mumkin. Tasniflash modellaridan foydalangan holda esa hududlarni turkumlash yoki tuproqning ozuqaviy xususiyatlarini baholash osonlashadi.

Deepness Model Zoo kutubxonasi TensorFlow, PyTorch va boshqa ilg'or kutubxonalar bilan to'liq integratsiya qilingan. Bu esa foydalanuvchilarga mavjud

modellarni bevosita yuklab olish va ulardan foydalanish imkonini beradi. Kutubxonaning yana bir muhim afzalligi — u ochiq kodli bo'lib, foydalanuvchilar yangi modellarni yuklashi yoki mavjud modellarni o'z ehtiyojlariga moslashtirishi mumkin. Shu tariqa, Model Zoo foydalanuvchilarning GIS va sun'iy intellekt bo'yicha texnik tajribasini oshirishga yordam beradi.

Model Zoo yordamida amalga oshiriladigan tahlillar jarayonida avvaldan tayyorlangan modellarni yuklash va ulardan foydalanish juda oddiy. Foydalanuvchi dastlab sun'iy yo'ldosh yoki raster tasvirlarni yuklaydi, keyin esa kerakli modelni tanlab, tahlilni ishga tushiradi. Masalan, agar foydalanuvchi o'rmonlarni kuzatishni istasa, u "Tree Detection" (Daraxtlarni aniqlash) modelini tanlaydi. Ushbu model sun'iy yo'ldosh tasvirlaridagi daraxtlarni avtomatik tarzda aniqlab beradi va ularning sonini hisoblab chiqadi.

Deepness Model Zoo foydalanuvchilarga moslashuvchanlik va qulaylik taqdim etadi. Kutubxona nafaqat boshlang'ich foydalanuvchilar, balki tajribali GIS mutaxassislari uchun ham foydalidir. Model Zoo sun'iy intellekt bilan ishlashda zarur bo'lgan dastlabki bilimlarga ega bo'lmagan foydalanuvchilar uchun intuitiv interfeys taqdim etadi. Shuningdek, ilg'or foydalanuvchilar uchun modellarni tahlil qilish, sozlash va hatto qayta o'qitish imkoniyatlarini taqdim etadi.

Xulosa qilib aytganda, Deepness plagini QGIS tizimining imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytirib, geoma'lumotlarni tahlil qilishda yangi darajaga ko'taradi. Bu plagin o'rmon monitoringi,

shaharsozlik, qishloq xo'jaligi va boshqa ko'plab sohalarda katta ahamiyatga ega bo'lib, foydalanuvchilarga murakkab vazifalarni avtomatlashtirish va tahlil qilishda yordam beradi.

Deepness Model Zoo GIS sohasida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishni soddalashtiruvchi kuchli vosita hisoblanadi. Bu kutubxona sun'iy yo'ldosh tasvirlarini tahlil qilishni avtomatlashtirishga yordam beradi va geoma'lumotlar ustida ishlash jarayonini yangi bosqichga olib chiqadi. Model Zoo, o'zining ochiq kodli imkoniyatlari, qulayligi va kuchli texnik xususiyatlari bilan GIS foydalanuvchilari uchun ajralmas yordamchiga aylanadi.

Model Zoo kutubxonasining afzalliklari: Deepness model zoo turli xil masofaviy zondlash tahlillari uchun tayyor modellarni taklif etadi. Bu foydalanuvchilarga tezda natijaga erishish imkonini beradi, chunki ular barcha ma'lumotlarni to'plash va modelni qayta o'rgatishga vaqt sarflamaydi. Model zoo turli xil modellarni o'z ichiga oladi, shu jumladan CNN, RNN, U-Net, va boshqa chuqur o'rganish tarmoqlari. Bu esa foydalanuvchilarga o'z ehtiyojlariga eng mos modelni tanlash imkoniyatini beradi. Foydalanuvchilar modelni o'z ma'lumotlariga moslashtirishi va yangi sinovlar o'tkazishi mumkin. Buning uchun plugin kerakli sozlashlarni amalga oshirish imkoniyatini taqdim etadi [6-10].

ArcGIS Pro — geografik ma'lumotlarni tahlil qilish va vizualizatsiya qilish uchun keng imkoniyatlar taqdim etadigan ilg'or GIS platformasi hisoblanadi. Ushbu dasturda sun'iy intellekt va chuqur o'rganish texnologiyalarini qo'llab-

quvvatlovchi maxsus kutubxona joriy qilingan. Deep Learning kutubxonasi ArcGIS Pro foydalanuvchilari uchun raster va vektor ma'lumotlarni avtomatik tahlil qilish va aniq natijalar olish imkoniyatini yaratadi. Ushbu kutubxona foydalanuvchilarga sun'iy yo'ldosh tasvirlarini tahlil qilish, obyektlarni aniqlash, hududlarni tasniflash va boshqa murakkab GIS vazifalarni avtomatlashtirishga yordam beradi [12].

ArcGIS Pro'ning Deep Learning kutubxonasi TensorFlow, PyTorch va Keras kabi mashhur chuqur o'rganish platformalari bilan integratsiya qilingan. Ushbu kutubxona ilg'or algoritmlar va oldindan o'qitilgan modellar bilan ishlash imkonini beradi, bu esa GIS ma'lumotlarni chuqurroq tahlil qilish va yanada aniqroq natijalar olishga imkon beradi. Foydalanuvchilar Deep Learning vositalari yordamida o'z sun'iy intellekt modellarini yuklab ishlatishi yoki yangi modellarni o'rgatishi mumkin.

ArcGIS Pro'dagi Deep Learning vositalari asosan quyidagi jarayonlarni bajarishga qaratilgan:

- Obyektlarni aniqlash (Object Detection): Sun'iy yo'ldosh yoki havodan olingan tasvirlar orqali daraxtlar, binolar, yo'llar, avtomobillar yoki boshqa obyektlarni avtomatik aniqlash.

- Tasniflash (Classification): Tasvirlarni yoki hududlarni turkumlash. Masalan, qishloq xo'jaligi maydonlarini turli ekin turlariga ajratish.

- Segmentatsiya (Segmentation): Raster tasvirlarni segmentlarga ajratish, masalan, tuproq, suv yoki yashil maydonlarni ajratish.

- O'zgarishlarni aniqlash (Change Detection): Vaqt o'tishi bilan bir hududdagi o'zgarishlarni aniqlash. Masalan, o'rmon maydonlarining kamayishi yoki urbanizatsiya jarayonlarini kuzatish.

Deep Learning kutubxonasi ArcGIS Pro'ning "Image Analyst" kengaytmasi orqali ishlaydi va tahliliy jarayonlarni tezkor va samarali ravishda amalga oshirish uchun maxsus vositalarni taqdim etadi. Foydalanuvchilar raster tasvirlar bilan ishlashda Train Deep Learning Model, Classify Pixels Using Deep Learning, va Detect Objects Using Deep Learning kabi vositalardan foydalanishi mumkin. Ushbu vositalar dastur interfeysiga qulay tarzda integratsiya qilingan bo'lib, foydalanuvchilarga murakkab modellarni ishlatishda oddiy va tushunarli boshqaruv tizimini taqdim etadi.

Deep Learning kutubxonasining asosiy afzalliklaridan biri—u avtomatlashtirish imkoniyatlarini sezilarli darajada oshiradi. Masalan, urbanizatsiya jarayonlarini kuzatishda yuzlab sun'iy yo'ldosh tasvirlarini bir vaqtning o'zida tahlil qilish va aniq natijalarni olish mumkin. Shuningdek, qishloq xo'jaligi hududlarini kuzatishda ekin turlarini aniqlash va hosildorlikni baholash vazifalari avtomatlashtiriladi. Bu jarayon GIS sohasidagi tadqiqot va amaliyotlarni tezlashtiradi hamda inson omiliga bog'liq xatoliklarni kamaytiradi.

Deep Learning kutubxonasi yuqori hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash uchun kuchli texnik resurslarni talab qiladi. Shuning uchun, ArcGIS Pro foydalanuvchilari NVIDIA GPU kartalari va CUDA texnologiyasidan foydalanib, chuqur o'rganish algoritmlarini

tezlashtirishi mumkin. GPU quvvatidan foydalangan holda, o'rgatilgan modellar bilan ishlash jarayonlari sezilarli darajada samarali va tez amalga oshiriladi.

DLPK fayllarining asosiy maqsadi — chuqur o'rganish modellarini o'z ichiga olgan paketni saqlash va uni GIS dasturida foydalanishga tayyor holda taqdim etishdir. Ushbu faylning tarkibida quyidagi elementlar bo'lishi mumkin:

- Modelning o'zi: TensorFlow, PyTorch yoki boshqa chuqur o'rganish kutubxonalari asosida yaratilgan model (masalan, .h5 yoki .pth formatida).

- Inference skriptlari: Modelni GIS ma'lumotlariga moslashtirish uchun zarur bo'lgan dasturiy kodlar. Ushbu skriptlar tasvirlardan obyektlarni aniqlash, tasniflash yoki boshqa vazifalarni bajaradi.

- Parametrlar fayli: Modelning ishlashi uchun zarur bo'lgan sozlamalar va parametrlarni o'z ichiga oladi (masalan, tasvir o'lchami, o'rgatilgan sinflar soni).

- Qo'shimcha ma'lumotlar: Modelning o'qitilishida foydalanilgan ma'lumotlarning qisqacha tavsifi yoki uning amaliy ishlatilishi haqida ma'lumot.

DLPK fayllari ArcGIS Pro'dagi chuqur o'rganish vazifalarida, masalan, Train Deep Learning Model, Detect Objects Using Deep Learning, va Classify Pixels Using Deep Learning vositalari orqali ishlatiladi. Foydalanuvchilar DLPK fayllarni dasturga import qilib, ulardan GIS tahlillari uchun foydalanishlari mumkin.

Masalan, agar foydalanuvchi sun'iy yo'ldosh tasvirlarida daraxtlarni aniqlashni xohlasa, tayyorlangan DLPK faylni yuklaydi

va modelni o'sha tasvirga qo'llaydi. Model yuklanganidan keyin tahlil jarayoni avtomatik ravishda amalga oshiriladi va foydalanuvchi tasvirda aniqlangan daraxtlarning joylashuvi, soni va boshqa xususiyatlari haqida natija oladi.

DLPK fayllarini yaratish uchun foydalanuvchilar o'zlarining chuqur o'rganish modellarini ishlab chiqishlari va o'rgatishlari kerak bo'ladi. Bu jarayon asosan TensorFlow yoki PyTorch kutubxonalari yordamida amalga oshiriladi. Model tayyor bo'lgandan so'ng, u ArcGIS Pro muhitida ishlashi uchun Esri Model Definition File (emd) bilan birga paketlanadi. DLPK formatida yaratilgan model Esri tizimida osonlikcha ishlatilishi va GIS tahlillari bilan integratsiya qilinishi mumkin.

DLPK fayllarining asosiy afzalliklari:

- Standartlashtirilgan format: Chuqur o'rganish modellarini GIS muhitida ishlatish uchun tayyor holatda taqdim etadi.

- Ko'p funksiyalilik: Bir vaqtning o'zida obyektlarni aniqlash, tasniflash va segmentatsiya kabi vazifalarni qo'llab-quvvatlaydi.

- Qulay integratsiya: Esri platformasi bilan to'liq mos keladi va boshqa mashinani o'qitish kutubxonalari bilan birga ishlatiladi.

- Tezkor foydalanish: Tayyorlangan modelni yuklab, bevosita GIS tahlillarida ishlatish imkoniyatini beradi.

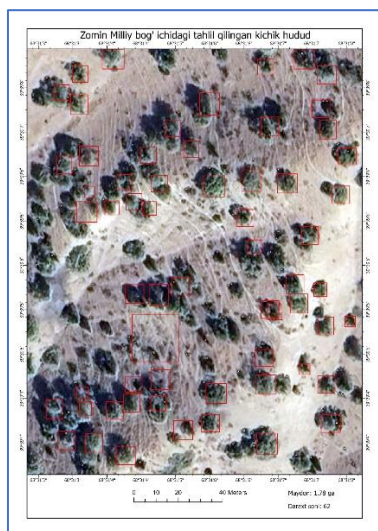
Shu bilan birga, DLPK fayllarini ishlatish uchun foydalanuvchi texnik bilimlarga ega bo'lishi va chuqur o'rganish modellarini o'qitish jarayoniga tayyor bo'lishi kerak. Bunday fayllar asosan katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlashda va yuqori aniqlik talab

qilinadigan GIS tahlillarida ishlatiladi.

Natijalar

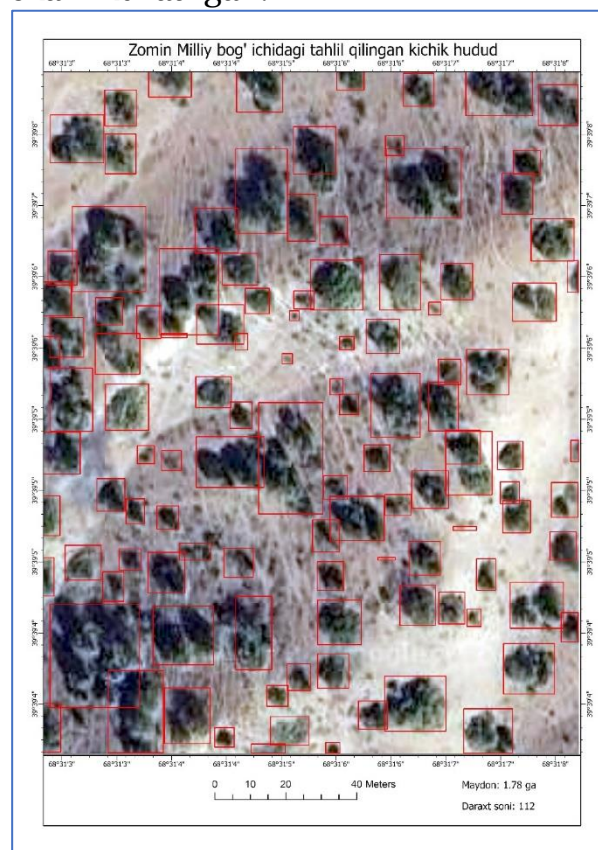
Ushbu ikki GIS dasturi, chuqur o'rganish texnologiyalarini birlashtirish orqali geoinformatsion ma'lumotlarni yanada samarali va tezkor tahlil qilish imkoniyatlarini taqdim etadi. Ushbu yo'nalishlar bo'yicha istiqbollar, GIS sohasidagi yangiliklarga va texnologik rivojlanishlarga juda qiziqish uyg'otmoqda. Keyingi qismda, ArcGIS Pro va QGIS dasturlarining chuqur o'rganish va Deepness modullarining imkoniyatlari va ularning amaliyotdagi qo'llanilishiga e'tibor qaratamiz.

1-rasmda ArcGIS Pro dasturining chuqur o'rganish (Deep Learning) modeli orqali olingan tasniflash natijalari aks ettirilgan. Ushbu xaritada sun'iy yo'ldosh tasvirlari asosida ob'ektlarni aniqlash va hududlarni tasniflash amalga oshirilgan. Model raster va vektor ma'lumotlarini tahlil qilib, hududiy xususiyatlarni ajratib ko'rsatgan. Natijalar ob'ektlarni aniqlashda aniq bo'lsa-da, ba'zi maydonlarda noto'g'ri tasniflash holatlari kuzatilishi mumkin.



1-rasm. ArcGIS Pro Deep Learning modeli natijalari

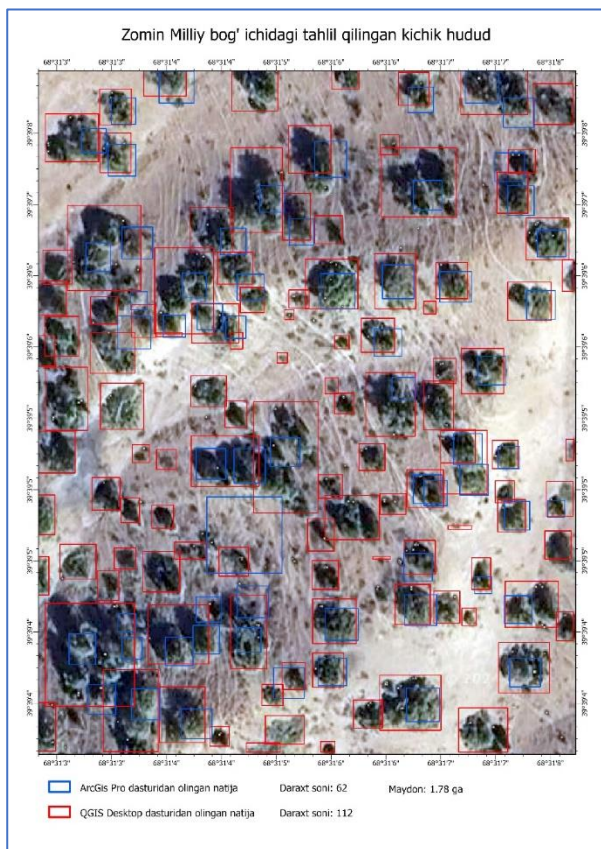
2-rasmda QGIS dasturining **Deepness: Deep Neural Remote Sensing** plagini orqali olingan tasniflash natijalari tasvirlangan. Ushbu model **Model Zoo** kutubxonasidagi chuqur o'rganish algoritmlari yordamida sun'iy yo'ldosh tasvirlarini tahlil qiladi va ob'ektlarni aniqlaydi. Xarita natijalari shuni ko'rsatadiki, QGIS modeli ob'ektlarni aniqroq tasniflagan bo'lib, vegetatsiya va boshqa landshaft elementlarini yanada tafsilotli ajratgan. Model natijalari ArcGIS Pro bilan solishtirilganda yuqori aniqlikka ega ekanini kuzatilgan.



2-rasm. QGIS Deepness modeli natijalari

3-rasmda QGIS va ArcGIS Pro dasturlarida olingan natijalar o'zaro taqqoslangan. Xaritada ikkala tizim tomonidan tasniflangan hududlar ustma-ust joylashtirilib, tasniflash natijalari o'rtasidagi farqlar vizual ravishda ko'rsatilgan. QGIS modelining aniqlik bo'yicha ustunligi

yaqqol namoyon bo'lib, u ob'ektlarni aniqlashda kamroq xatolikka yo'l qo'ygani kuzatilgan. Shu bilan birga, ArcGIS Pro modeli ayrim hududlarda noto'g'ri tasniflashlarga sabab bo'lgan. Mazkur xarita ikki tizimning samaradorligini baholashga imkon beradi.



3-rasm. Ikki model natijalarining solishtirma tahlili

Xulosa. Ushbu tadqiqotda QGIS Deepness plagini va ArcGIS Pro Deep Learning modeli orqali sun'iy intellekt va chuqur o'rganish texnologiyalarining GIS ma'lumotlarini tahlil qilishdagi samaradorligi taqqoslandi. Zomin davlat milliy bog'i hududi misolida olib borilgan tahlillar shuni ko'rsatdiki, QGIS dasturidagi Deepness modeli aniqlik bo'yicha yuqori natija ko'rsatgan. Natijalarga ko'ra, QGIS modeli vegetatsiya va landshaft

elementlarini yaxshiroq ajratib, ob'ektlarni aniqlashda kamroq xatolikka yo'l qo'ydi. Shu bilan birga, ArcGIS Pro modeli ba'zi maydonlarda noto'g'ri tasniflash holatlarini namoyon qildi.

Olingan natijalarga asoslanib, GIS tizimlarida sun'iy intellekt va chuqur o'rganish algoritmlaridan foydalanish natijalarni optimallashtirishga va tasniflashning aniqligini oshirishga yordam berishi mumkinligi ta'kidlanadi. Bundan tashqari, ochiq kodli tizimlar, xususan QGIS kabi platformalar, foydalanuvchilarga moslashuvchan va samarali vositalarni taqdim etishi aniqlandi. Kelajakda ushbu tadqiqot doirasida turli turdagi landshaftlar va o'simlik qoplamalarini aniqlash uchun boshqa chuqur o'rganish modellarini ham sinab ko'rish maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
2. Zhong, Y., Ma, A., & Zhang, L. (2020). Deep Learning for Remote Sensing Data Analysis: A Comprehensive Review. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 13, 1908-1927.
3. Schmidhuber, J. (2015). Deep Learning in Neural Networks: An Overview. Neural Networks, 61, 85-117.
4. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep Learning. Nature, 521(7553), 436-444.
5. Campagnolo, M., & Kosmidou, V. (2021). AI-Driven Land Use Classification: Comparing Open-Source and Commercial GIS Platforms. International Journal of Remote Sensing, 42(8), 2992-3010.

6. QGIS Development Team (2023). QGIS User Guide. Open Source Geospatial Foundation.
7. Esri (2022). Deep Learning with ArcGIS Pro. Esri Press.
8. Zhang, C., & Ma, L. (2021). A Review of Deep Learning in Land Cover Classification. *Remote Sensing*, 13(5), 987.
9. Liu, X., Li, X., Shi, X., et al. (2019). Deep Learning in Environmental Remote Sensing: Challenges and Opportunities. *Science of The Total Environment*, 680, 276-290.
10. He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep Residual Learning for Image Recognition. *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 770-778.
11. Ronneberger, O., Fischer, P., & Brox, T. (2015). U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation. *Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention (MICCAI)*, 234-241.
- Zhu, X. X., Tuia, D., Mou, L., et al. (2017). Deep Learning in Remote Sensing: A Review. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine*, 5(4), 8-36.

УДК: 528.4 (624)

О ПРОГРАММИРОВАНИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ОСАДКАМИ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

М.Х.Ражанбаев – доцент кафедры «ТИИМСХ» НИИ

Annotatsiya: Maqolada muhandislik inshootlarining yog'ingarchilik va gorizontal siljishlarini geodezik kuzatishlar uchun dasturlash usullari masalalari tahlil qilinadi, ular qayd etilgan xususiyatlarga qaramay, inshootlarning ishlashi paytida ularning holatini o'rganish va bashorat qilishda qo'llaniladi.

Kalit so'zlar: yog'ingarchilik kuzatuvlari, muhandislik inshootlari, qurilish holatini prognozlash, dasturlash, geodezik kuzatishlar.

Аннотация: В статье проанализированы вопросы методов программирования геодезических наблюдений за осадками и горизонтальными смещениями инженерных сооружений, которые, несмотря на отмеченные особенности, находят применение при изучении и

прогнозировании состояния сооружений в процессе их эксплуатации.

Ключевые слова: наблюдения за осадками, инженерные сооружения, прогнозирование, состоя сооружения, программирование, геодезические наблюдения.

Abstract: In the article questions of methods of programming of geodetic observations of precipitation and horizontal displacements of engineering structures are analyzed, which, despite the noted features, find application in studying and forecasting the state of structures in the process of their operation.

Keywords: observation of precipitation, engineering structure, prediction of the state of structures, programming, geodetic observation.

В научных работах, опубликованных в геодезической и специальной литературе, показаны цикличности натурных наблюдений за деформациями инженерных сооружений геодезическими методами, оно основывается на использовании одной из величин: осадки, скорости осадки точности измерений осадки, временного интервала, временной характеристики случайной функции и т.д. Такие подходы к решению рассматриваемого вопроса свидетельствуют о неоднозначности расчётов и сроков, следовательно, и расходов средств на производство геодезических наблюдений, установления подходящего вида функции, описывающего процесс осадки тела различных инженерных сооружений.

В этом легко можно убедиться, сделав анализ описанных выше случаев для обоснования цикличности геодезических наблюдений за осадками инженерных сооружений. Если при этом ориентироваться на величину осадки, то она различна в разных точках одного и того же сооружения неопределённо конечная величина и известно время её достижения.

Производство геодезических наблюдений через равные интервалы времени, предусмотренные в эффективном только в начальные годы эксплуатации инженерного сооружения, т.к. в этот период его деформация существенно изменяется за характерные промежутки времени, когда обычно требуется детально проследить её эволюцию, так как это требование, как правило, выдвигает в начальные годы эксплуатации инженерных сооружений вести наблюдение с достаточно малым временным

интервалом. В последующие годы эксплуатации, за характерные времена величины, характеризующие деформацию сооружений меняются мало, детальное представление их хода не требуется[1, с.18]. Поэтому на практике исследования деформации сооружений геодезические наблюдения ведутся с большими временными интервалами не соответствующими требованиям точности.

Использование при установлении цикличности наблюдений скорости осадок, протекающей по-разному для отдельных точек одного и того же сооружения, являющейся функцией двух неопределённых величин осадки в начале и конце временного интервала также является спорным. Следовательно, точность геодезических наблюдений должна оставаться на весь период эксплуатации сооружения, независимо от интенсивности осадки и по её величине можно будет судить об изменении степени деформации сооружения и если она соизмерима с точностью, то сделать предположение о возможной стабилизации сооружения и принять решение о прекращении наблюдений.

Расчёт периодичности и даты производства геодезических наблюдений по методикам, описанным выше, связан с неопределённостью количества и времени производства геодезических измерений за каждой из марок, установленных на одном и том же сооружении. В то же время выполнение геодезических наблюдений в заданные сроки через равные интервалы времени также не оправдано, т.к. в первые годы эксплуатации основания

подавляющего большинства инженерных сооружений более подвержены к деформациям, чем в последующие годы. В этом нетрудно убедиться, сравнивая приращения осадок, вычисленных по формуле (1), где скорость осадки убывает по экспоненциальной зависимости, следовательно, чтобы измерить равные значения осадок интервал времени между последующими наблюдениями можно увеличить.

Решение этих вопросов имеет важное прикладное значение, т.к. от его результата зависит установление процессов, протекающих во времени, уточнение видов и параметров расчётных формул, используемых для прогнозирования величин, характеризующих деформации и сравнение их с теоретическими; использование полученных результатов сходных условиях работы других инженерных сооружений, правильная организация эксплуатационных мероприятий планирование сил и средств для выполнения геодезических работ, предупреждение аварийных ситуаций и заблаговременное оповещение возможности аварий.

И, наконец, рассмотрение осадки каждой точки инженерного сооружения как реализацию случайной функции тоже не лишено недостатков, т.к. временные характеристики этой функции в большинстве случаев не стационарные - среднее значение дисперсия осадки меняются во времени особенно, когда это касается инженерных сооружений, имеющих различные высоты по исследуемым створам, например, по гребню плотин водохранилищ. Сказанное свидетельствует о разнообразии методов

программирования геодезических наблюдений заосадками и горизонтальными смещениями инженерных сооружений, которые, несмотря на отмеченные особенности, находят применение при изучении и прогнозировании состояния сооружений в процессе их эксплуатации. В дополнении к этим изысканиям в данной работе сделана попытка обоснования возможности сокращения числа и наилучшей организации при заданном количестве геодезических наблюдений за счёт оптимального выбора узлов интерполяции исследуемой функции осадки следующей расчётной формулой [1, с.19].

$$S_{t_i} = S_k(1 - e^{-\alpha t_i}) \quad (1)$$

Для этого предварительно обратимся к рис. 1, где схематически плавной кривой показана теоретическая функция осадки инженерного сооружения, описываемая выражением (1) и возможные случаи её аппроксимации кусочно-линейными функциями $S_n(t)$, при условии, что геодезические наблюдения проведены: а - через равные интервалы, т.е.

$$\Delta t_{i+1,i} = t_{i+1} - t \rightarrow \text{const}$$

б - через равные приращения осадок, т.е. когда $\Delta S_{t_{i+1,i}} = S_{t_i} \rightarrow \text{const}$;

в - при равномерном приближении функции $S_n(t)$ к функции (1), т.е. когда

$$\Delta S_{t_{i+\frac{1}{2}}} = \frac{S_{t_{i+1}} - S_{t_i}}{2} - S_{t_{i+\frac{1}{2}}} \rightarrow \text{const} \quad (2)$$

Получение наибольших значений отклонений $S_{t_{i+\frac{1}{2}}}$ аппроксимируемых кусочно-

линейных функций $S_n(t)$ на аппроксимируемой S_t , на разных участках даёт основание полагать что они являются двумя крайними случаями планирования сроков производства геодезических наблюдений при заданном их количестве. Поэтому в таком случае возникает задача организации геодезических наблюдений, обеспечивающих наилучшее приближение функций $S_n(t)$ к S_t подученные при этом результаты позволят объективно оценить процесс деформации с учётом её скорости, интервала времени между наблюдениями и количество наблюдений, что может служить одним из критериев оптимальности при исследовании геодезическим методом деформации инженерных сооружений, обеспечивает минимум затрат при необходимой точности, получения динамической картины деформации сооружений, определения необходимого состава и объёма наблюдений.

В рассмотренной задаче кривая осадки, описываемая выражением (1), аппроксимируется кусочно-линейной функцией (рис.1) в результате которого получается совокупность отрезков линейных функций, ломаное звено которых строится в соответствии с выражением

$$S_{t_{n+1}} = S_t + S_{t_n}^1(t_{i+1} - t_i) \quad (3)$$

Как и во всех задачах интерполяции нас в первую очередь интересует точность формулы, которую можно повысить, отказавшись от требования равенства узлов интерполяции.

При выборе критерия оптимальности приближения функций $S_n(t)$ функции S_t можем

исходить из условия, что на дискретном множестве отрезков $[ab]$ максимальное отклонение $\Delta_{\max} = \max[S_{t_i} - S_n(t)]^2 \Delta_t$ средние квадратические отклонения при данном числе узлов n

$$\Delta_k^2 = \frac{1}{b-a} \sum [S_{t_i} - S_n(t_i)]^2 \Delta_{t_i} \quad (4)$$

были максимальными.

Критерий (4) даёт наилучшее приближение и в случае применения аппроксимирующего полинома фиксированной степени, т.е. полинома равномерного приближения. В этом случае процесс осадки инженерного сооружения описывается полиномом n -й степени:

$$S_n = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + \dots + a_n t^n \quad (5)$$

здесь t - время наблюдений или номер цикла, если измерения проводят через равные промежутки времени: $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ коэффициенты уравнения. Вычисление значений коэффициентов a_t , многочлена S_n дальнейшего равномерного приближения к функции S_t весьма трудоёмко.

Критерий (3) и (4) обладают свойством аддитивности, т.е. складывается из элементарных значений того же критерия полученных на отдельных точках.

Сформулированная выше задача является дискретной задачей оптимального управления заключающейся в выборе таких узлов интерполяции t_{i1} , обеспечивающих наилучшее приближение аппроксимирующей кусочно-линейной функции $S_n(t)$ к аппроксимируемой S_{i1} [2, с.17].

Поэтому она поддаётся лишь численным методам решения, требующим вычисления

приращения осадки, ΔS_{tj} при различных Δt_{tj} . Получаемые при таких значениях уравнения типа (3) называются функциональными. В состав таких уравнений одна и та же функция входит при разных значениях аргументов и поэтому их решение требует применения метода динамического программирования, разработанного Р.Беллманом [2, с.25].

Сущность этого метода базируется на следующем использовании следующего принципа оптимальности, если некоторая последовательность решений оптимальна, то отдельные последующие решения внутри её оптимальны по отношению предыдущего решения.

Критерий оптимальности (4) для рассматриваемого нами примера может быть представлена в следующем виде:

$$[\Delta^2] = \sum_{i=0}^n \left(\frac{S_{t_i} + S_{t_{i+1}}}{2} - S_{t_{i+\frac{1}{2}}} \right)^2 \rightarrow \min \quad (6)$$

Для достижения этой цели разложим слагаемые правой части выражения (6) к виду

$$\Delta = \frac{S_{t_0} + S_{t_1}}{2} - S_{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{S_{t_1} + S_{t_2}}{2} - S_{t_{\frac{1}{2}}} = \dots \frac{S_{t_i} + S_{t_{i+1}}}{2} - S_{t_{i+\frac{1}{2}}} \quad (7)$$

Заменив значения функции S_{t_i} (1) со значениями её соответствующих аргументов после преобразования полученного имеем:

$$-e^{-at_i} + 2e^{-at_{i+\frac{1}{2}}} - e^{-at_{i+1}} - \frac{2\Delta}{S_k} = 0$$

т.к.

$$t_{i+\frac{1}{2}} = t_i + \Delta t_{i+\frac{1}{2}}, \quad t_{i+1} = t_i + 2\Delta$$

то

$$e^{-at_i} - 2e^{-a(t_i + \Delta t_{i+\frac{1}{2}})} - \frac{2\Delta}{S_k} = 0$$

откуда

$$e^{-at_i} \left(e^{-2a\Delta t_{i+\frac{1}{2}}} - 2e^{-a\Delta t_{i+\frac{1}{2}}} + 1 \right) - \frac{2\Delta}{S_k} = 0 \quad (8)$$

Такое уравнение можно образовать из любой составляющей выражения (6), т.к. дата начального наблюдения t_i назначается или вычисляется по рекуррентной формуле (4), при вычислении её первого множителя является определённым числом заданным или вычисляемым по результатам предыдущих наблюдений. Поэтому, разделив все составляющие выражения (8), получим квадратное уравнение следующего вида

$$e^{-2a\Delta t_{i+\frac{1}{2}}} - 2e^{-a\Delta t_{i+\frac{1}{2}}} + \frac{2e^{-at_i}}{S_k} = 0 \quad (9)$$

Решение этого уравнения относительно $e^{-\Delta t_{i+\frac{1}{2}}}$ с использованием отрицательного корня, дающего значение меньше единицы, позволяет последовательно находить $\Delta e_{i+\frac{1}{2}}$, по рекуррентной формуле

$$\Delta t_{i+\frac{1}{2}} = \ln \left(1 - \sqrt{\frac{2\Delta e^{-at_i}}{S_k}} \right) / a \quad (10)$$

и предвычислить сроки осуществления последующих $i+1$ циклов наблюдений по формуле

$$t_{i+1} + t_i + 2\Delta t_{i+\frac{1}{2}} \quad (11)$$

Таким образом, формулы (10), (11) при известных значениях t_i , a , S_k , определённых по результатам первых трёх циклов наблюдений по методике, дают возможность рассчитать приемлемые сроки осуществления последующих циклов наблюдений, что позволяет оптимально организовать сроки осуществления каждого цикла геодезических наблюдений при

заданном их количестве и точности [4,с.31].

Таблица 1

$\Delta=5\text{мм}$	T_l	1,0	2,3	3,4	6,1	9,7	20,2	
	St_l	114	208	282	336	370	385	
$\Delta=3\text{мм}$	T_l	0,8	1,7	2,8	4,1	5,8	8,2	12,1
	St_l	90	168	235	288	331	361	379
$\Delta=1\text{мм}$	T_l	0,4	0,9	1,4	2,0	2,6	3,4	4,2
	St_l	53	1,3	148	190	228	261	290
	T_l	5,1	6,2	7,5	9,3	11,8	16,3	
	St_l	316	338	355	369	378	38	

Для иллюстрации возможности практической реализации изложенной методики на конкретном случае воспользуемся полуэмпирической формулой, описывающей процесс осадок гребня плотины Каттасайского водохранилища, имеющей вид

$$S_t = 385,1(1 - e^{-0,338t}) \quad (12)$$

Данные этой таблицы свидетельствуют, что при аппроксимации исследуемой экспоненциальной функции осадки плотины S_t (1) совокупностью отрезков кусочно-линейной функции $S_t(t)$ (где n - число наблюдений) с максимальным отклонением $\Delta = 5$ мм достаточно проводить 6 циклов геодезических наблюдений в сроки, близкие к приведённым в первой строке таблицы с расширяющимися (12) интервалами по времени и получить при этом величины осадок, примерно приведенным во второй строке, а при $\Delta = 3$ мм требуется увеличить количество циклов геодезических наблюдений до 14.

Рассмотренный пример свидетельствует, что при заданном количестве наблюдений и при известных значениях S_k и, a полученных теоретическим расчётом или по результатам трёх циклов наблюдений описанным в появляется возможность организовать сроки производства последующих циклов геодезических наблюдений так, чтобы функция осадки наилучшим образом аппроксимировалась совокупностью кусочно-линейных или других функций, достоверно описывающих процесс осадки инженерного сооружения [4, с.42].

Реализация разработанной методики по рациональной организации геодезических наблюдений может осуществляться по следующей технологической последовательности.

1. По результатам первых трёх циклов геодезических наблюдений или теоретически

определяются параметры S_k и, a функции осадки.

2. По полученной формуле прогнозируется период возможной стабилизации осадки сооружения, по достижению которой предполагается прекращение геодезических наблюдений.

3. Назначается требуемая точность и общее число наблюдений, и рассчитываются даты производства каждого цикла геодезических наблюдений по формулам (10), (11).

4. После осуществления каждого цикла наблюдений уточняются значения параметров полуэмпирической формулы (1) и рассчитывается срок производства последующих циклов наблюдений.

Список литературы:

1. Нурматов Э. Х. Анализ и прогноз средней осадки сооружения по результатам трех циклов наблюдений. Геодезия в гидромелиоративном и гидротехническом строительстве. ТИИИМСХ, 1998. с. 18-23.
2. Мубораков Х. Геодезия 2007.с. 365.
3. Авчиев Ж. Амалий геодезия.с. 424. Тошкент 2010 г.
4. Цитович Н. А. Механика грунтов. М.: Высшая школа, 1983.с.211.
- 5.Федоренко Р. П. Приближенное решение задач оптимального управления. М.: Наука, 1988. с.484.
6. Кемниц Ю. В. Определение параметров эмпирических формул методом наименьших квадратов. М.: Недра, 1972. с. 172.

UUK: 528.8:004.92:504.5:631.67(575.1)

GAT VA MASOFADAN ZONDLASH MA'LUMOTLARI ASOSIDA ZARAFSHON VODIYSIDA SUG'ORILADIGAN YERLARNING EKOLOGIK HOLATINING TAHLILI

R.K.Oymatov – “TIQXMMI” MTU, “Geodeziya va geoinformatika” kafedrası mudiri

N.N.Teshayev – “TIQXMMI” MTU, “Geodeziya va geoinformatika” kafedrası assistenti

A.D.Davlatov - “TIQXMMI” MTU, “Geodeziya va geoinformatika” kafedrası magistranti

T.H.Faxriddinova - “TIQXMMI” MTU, “Geodeziya va geoinformatika” kafedrası magistranti

Аннотация. Zarafshon vodiysida sug'oriladigan yerlarning ekologik holatini tahlil qilish uchun mintaqaning umumiy ekologik ahvoliga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillar o'rganilib, ularning ichidan eng axborotli ko'rsatkichlar tanlab olindi. Ushbu tahlil uchun Google Earth Engine (GEE) platformasi yordamida Landsat 7 va Landsat 8, MODIS Terra va Aqua sun'iy yo'ldosh tasvirlari tahlil qilindi. Sug'oriladigan yerlarning haqiqiy maydonini aniqlashda NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) va EVI (Enhanced Vegetation Index) ko'rsatkichlari hisoblandi. Shuningdek, Sentinel 2 suratlaridan foydalanib yerdan foydalanish tahlili amalga oshirilib, yer toifalarining umumiy maydoni hisoblab chiqilgan.

Калит сўзлар. Tabiiy resurslar, GAT, dronlar, ekologik xarita, qishloq xo'jaligi yerlari, rastr kalkulyatsiya.

Аннотация. Для анализа экологического состояния орошаемых земель Зарафшанской долины были изучены факторы, отрицательно влияющие на общее экологическое состояние региона, и из их числа были отобраны наиболее информативные показатели. Для данного анализа были проанализированы спутниковые снимки Landsat 7 и Landsat 8, MODIS Terra и Aqua с использованием платформы Google Earth Engine (GEE). Для определения фактической площади орошаемых земель были

рассчитаны показатели NDVI (нормализованный индекс разницы вегетации) и EVI (улучшенный индекс вегетации). Также был проведен анализ землепользования с использованием снимков Sentinel 2 и рассчитана общая площадь категорий земель.

Ключевые слова.

Природные ресурсы, GAT, дроны, экологическая карта, сельскохозяйственные угодья, растровый расчет.

Abstract. To analyze the ecological state of irrigated lands in the Zarafshan Valley, factors that negatively affect the general ecological state of the region were studied, and the most informative indicators were selected from them. For this analysis, Landsat 7 and Landsat 8, MODIS Terra and Aqua satellite images were analyzed using the Google Earth Engine (GEE) platform. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) and EVI (Enhanced Vegetation Index) indicators were calculated to determine the actual area of irrigated lands. Also, land use analysis was carried out using Sentinel 2 images, and the total area of land categories was calculated.

Key words. Natural resources, GIS, drones, ecological map, agricultural land, raster calculation.

Kirish. Tabiiy resurslardan barqaror foydalanish va qishloq xo'jaligi yerlari unumdorligini ta'minlash global muammolardan biri bo'lib, suv resurslarining yetarlicha taqsimlanishi va tuproqning degradatsiyasini nazorat qilish bilan chambarchas bog'liq. Zarafshon vodiysi O'zbekistonning muhim agrar hududlaridan biri bo'lib, ushbu mintaqada qishloq xo'jaligi yerlari ekotizimlarining ekologik holatini o'rganish, tuproq eroziyasining baholash, suv resurslaridan

foydalanish samaradorligini tahlil qilish va o'simlik qoplamining dinamikasini kuzatish dolzarb masalalardan sanaladi. [1], [2]

Zamonaviy masofaviy zondlash texnologiyalari va geoaxborot tizimlari (GIS) ushbu jarayonlarda muhim ahamiyat kasb etib, sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari orqali yer qoplamasidagi o'zgarishlarni kuzatish va tahlil qilish imkonini beradi. Ushbu tadqiqotda Zarafshon vodiysidagi ekologik jarayonlarni baholash uchun Google Earth Engine (GEE) bulutli hisoblash platformasi asosida MODIS, Landsat 8 va Sentinel-2 ma'lumotlari tahlil qilindi. Asosiy indikatorlar sifatida NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), EVI (Enhanced Vegetation Index) va LST (Land Surface Temperature) hisoblab chiqildi. Shuningdek, tuproq eroziyasini baholash uchun RUSLE modeli, suv resurslarining taqsimlanishini o'rganish uchun MNDWI (Modified Normalized Difference Water Index) indeksidan foydalanildi. [3], [4]

Mazkur tadqiqotning maqsadi Zarafshon vodiysi qishloq xo'jaligi yerlari va ekologik holatini masofaviy zondlash ma'lumotlari asosida baholash, sug'oriladigan yerlardagi vegetatsiya dinamikasini aniqlash hamda tuproq eroziyasi jarayonlarini o'rganishdan iborat. Olingan natijalar hududdagi qishloq xo'jaligi faoliyatini yanada samarali boshqarish va ekologik barqarorlikni ta'minlashga xizmat qilishi mumkin.

Uslub va ma'lumotlar

NDVI o'simlik qoplamasining fotosintetik faoliyatini aniqlashda asosiy ko'rsatkich hisoblanadi [4], [5], [6]. Qizil mintaqada xlorofill tomonidan quyosh nurlanishining maksimal yutilishi (0,6–0,7 mkm), infraqizil mintaqada esa bargning hujayra tuzilmalari tomonidan

maksimal aks ettirish (0,7–1,0 mkm) kuzatiladi. Shu sababli, zich o'simliklar yuqori NDVI qiymatiga ega bo'lib, ular 0,2 dan yuqori qiymatlar sifatida belgilanadi. NDVI formulasi quyidagicha:

$$NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$$

NIR – Infraqizilga yaqin spectral kanal
Red – Qizil spectral kanal
NDVI qiymatlari -1 dan +1 gacha oraliqda o'zgaradi:

- Manfiy qiymatlar – tuproq yoki suv yuzasini bildiradi.
- 0-0.2 – o'simliklar juda kam yoki o'sishga yaroqsiz.
- 0.2-0.5 – o'rtacha o'sish holati.
- 0.5-1 – yaxshi holatdagi zich o'simlik qoplamasi. [7]

EVI (Enhanced Vegetation Index) – Ilg'orlashtirilgan vegetatsion indeks, NDVI bilan o'xshash bo'lsada, bu indeks tuproq va atmosferadagi shovqinlarni hisobga olgan holda aniqlikni oshiradi. EVI hisoblash formulasi quyidagicha:

$$EVI = G \times \frac{(NIR - Red)}{(NIR + C1 \cdot Red - C2 \cdot Blue + 1)}$$

Bu yerda:

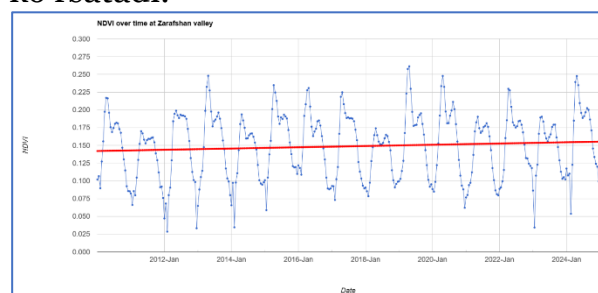
- G – o'sish koeffitsienti (odatda 2.5),
- C₁ va C₂ – aerosollarni tuzatish koeffitsientlari (odatda 6 va 7.5),
- L – tuproqni tuzatish omili (odatda 1),
- Blue – ko'k spektrdagi nurlanish,
- NIR – Infraqizilga yaqin spectral kanal. [8], [9]

EVI qiymatlari oralig'i -1 dan +1 gacha oraliqda o'zgaradi.

Natijalar

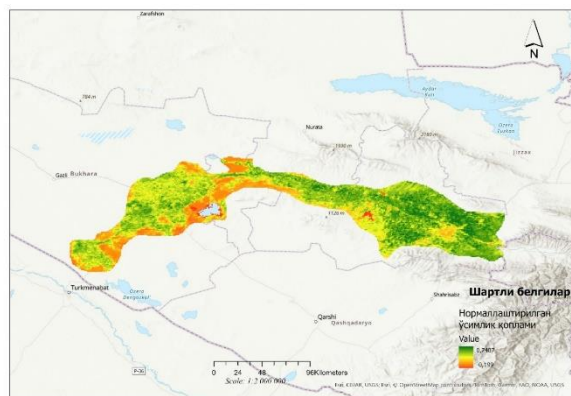
2010-yildan 2024-yilgacha bo'lgan MODIS MOD13Q1 ma'lumotlar to'plami Google Earth Engine (GEE) platformasida filtrlab o'rganildi. Filtrlash natijasida NDVI va EVI indeksleri ko'rsatkichlari vaqt bo'yicha o'rganilib, quyidagi amallar bajarildi.

Dastlab MODIS sun'iy yo'ldoshi ma'lumotlari 2010-01-01 dan 2024-12-31 oralig'ida yuklandi. So'ngra, NDVI va EVI indeksleri ma'lumotlari alohida ajratib olindi va 0.0001 ga ko'paytirib qiymatlar bir-biriga moslashtirildi. O'rganilayotgan hudud uchun uzoq vaqt tahlili grafiki chizildi, unda indekslarning o'zgarishi aniqlab boorish imkoni mavjud (Quyidagi rasmga qarang). Grafikka chiziqli regressiya trend chizig'i (qizil rangda) qo'shildi. Bu tendensiya ma'lumotlarning o'zgarishini aniqroq ko'rsatadi.



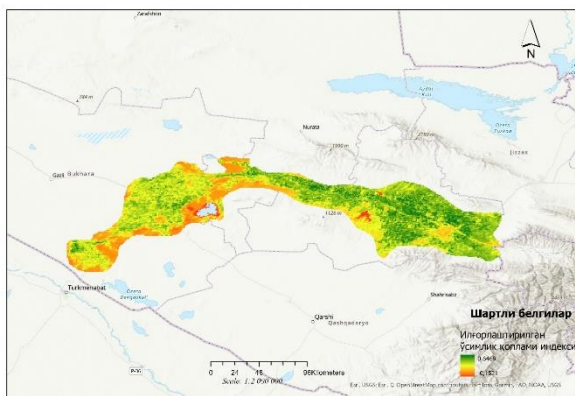
1-rasm. 2010-01-01 dan 2024-12-31 gacha bo'lgan oraliqdagi NDVI tahlili

Ushbu diagrammada 2010-yilning yanvar oyidan boshlab oylik o'rtacha NDVI qiymatlarini ko'rishimiz mumkin. O'zgarish dinamikasi chizig'i oylik o'rtacha qiymatlarning vaqt davomida qanday holatda ekanligini tushunishga yordam beradi. Xulosa sifatida aytishimiz mumkinki, o'rtacha qiymat oxirgi 14 yil davomida sezilarli o'sishga uchragan.



2-rasm. O'simlik qoplami xaritasi (NDVI). (2024-yil may oyi)

Shuningdek, Zarafshon vodiysidagi sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlaridagi vegetatsiyaning salomatligi xaritasi GEE platformasi orqali yaratildi. Yuqori Zarafshon qismida Vegetatsiya qoplaming 2024-yil, may oyi holatiga ko'ra salomatlik indeksi (NDVI va EVI) O'rta va Quyi Zarafshon Vodiysiga qaraganda ancha yuqoriroq ekanligini xulosa qilishimiz mumkin.



3-rasm. Ilg'orlashtirilgan o'simlik qoplami indeksi (EVI). (2024-yil may oyi)

MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) sun'iy yo'ldosh sensori tomonidan olingan MODIS/o61/MOD11A2 mahsuloti har 8 kunda tuzilgan kompozit ma'lumotlar to'plamini o'z ichiga oladi. Ushbu mahsulot tuproqning yuzasi harorati (LST) va emissivlikni kuzatish uchun mo'ljallangan bo'lib, 1 km fazoviy aniqlikda ma'lumotlarni taqdim etadi. Bu ma'lumotlar NASA tomonidan Aqua va Terra sun'iy yo'ldoshlari yordamida yig'ilgan va GEE platformasida foydalanish uchun ochiq ma'lumotlar to'plami saifatida joylashtirilgan. Ushbu sensor ma'lumotlari: Yer yuzasi harorati vaqt o'tishi bilan qanday o'zgarayotganini o'rganish orqali iqlim o'zgarishlari va qurg'oqchilik monitoringini olib boorish, sug'oriladigan yerlarning ekologik holatini baholash, vegetatsiya

monitoringi va hosildorlikni bashorat qilish, shaharlarda yer yuzasi haroratining taqsimotini aniqlash, qurg'oqchilik, issiqlik to'liqlari va boshqa tabiiy ofatlarning ta'sirini o'rganish va ekologik muammolarni aniqlash va yer resurslaridan samarali foydalanish strategiyalarini ishlab chiqishda keng foydalanilib kelinmoqda. Yer yuzasi harorati qiymatlari MODIS'ning infraqizil diapazonidagi kanallaridan foydalanib hisoblanadi. Infraqizil nurlanish tuproqning issiqlik xususiyatlariga bog'liq bo'lib, bu ma'lumotlar o'lchangan emissivlik qiymatlari bilan birgalikda hisob-kitob qilinadi. [10], [11], [12]

Yer yuzasi harorati (Land Surface Temperature) – bu yer yuzasining termal energiya nurlanishiga asoslangan holda aniqlanadigan haroratdir. U sun'iy yo'ldosh sensorlari tomonidan o'lchanib, tuproq yuzasi yoki boshqa tabiiy qoplamalarning qizish darajasini aks ettiradi. LST haroratning fizik jarayonlarini o'rganish, iqlim o'zgarishini kuzatish, qurg'oqchilik monitoringi, qishloq xo'jaligi va boshqa sohalarida muhim rol o'ynaydi.

LST hisoblash jarayoni

MODIS mahsulotlarida LST qiymatlari Kelvin o'lchov birligida saqlanadi. Ularni Selsiy darajasiga aylantirish quyidagi formula yordamida amalga oshiriladi:

$$LST_{Celsius} = LST_{Kelvin} \times ScaleFactor - 273.15$$

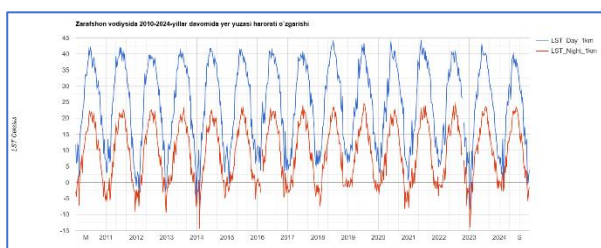
Bu yerda:

- ScaleFactor (Shkala faktori) – MODIS ma'lumotlarida o'zgaruvchi qiymatni qayta ishlash uchun 0.02 ga teng,
- 273.15 – Kelvin va Selsiy o'rtasidagi farqni ko'rsatadi.

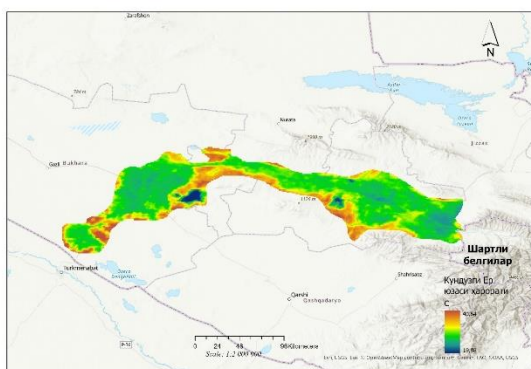
Tahlil natijalari

Zarafshon vodiysida LST tahlili natijasida quyidagilar aniqlandi:

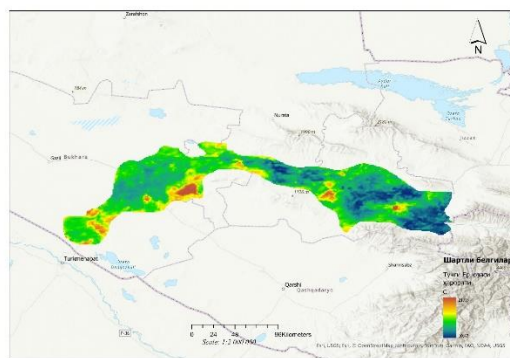
Zarafshon vodiysida haroratning kun va tun o'rtasida keskin farq mavjud. Mavsumiy va hududiy dinamikani ko'rsatish orqali tuproq va o'simlik holatini kuzatish davomida Quyi Zarafshon qismlarida kunduzgi va kechgi haroratlarda sezilarli 2° - 3° oralig'ida o'sish kuzatilgan. Tabiiy hodisalar, masalan, qurg'oqchilik yoki ekologik muammolarni aniqlash uchun ma'lumotlar bazasi yaratildi. Ushbu tahlil ekologik monitoring va iqlimiy tahlillar uchun asos bo'lib xizmat qiladi.



4-rasm. Yer yuzasi haroratining 2010-01-01 dan 2024-12-31 gacha bo'lgan muddatdagi kunduzgi (ko'k) va tundagi (qizil) o'zgarish dinamikasi.



5-rasm. Kunduzgi Yer yuzasi harorati xaritasi. (2024-07 ga ko'ra)



6-rasm. Tungi Yer yuzasi harorati xaritasi. (2024-07 ga ko'ra)

Suv bilan qoplangan maydonlar tahlilini bajarishda, Landsat sun'iy yo'ldoshlari missiyasining tasvirlari va MNDWI (Modified Normalized Difference Water Index) suv ko'rsatkichining birgalikda ishlatilishi Zarafshon vodiysi kabi murakkab ekologik hududlar uchun juda muhim ahamiyatga ega. Landsat 8 yuqori fazoviy va spektral aniqlikni ta'minlash orqali suv resurslarini tahlil qilishda, xususan, suv havzalarining holatini baholashda samarali vosita hisoblanadi. Landsat 8 tasvirlari o'zining 30 metrli fazoviy aniqligi va keng spektral diapazoni bilan suv va quruqlik yuzalarini aniq ajratishga imkon beradi. Bu imkoniyat suv resurslarini monitoring qilish, suv tanqisligini baholash va ekologik holatni kuzatishda juda qo'l keladi.

MNDWI (Modified Normalized Difference Water Index) – bu suv yuzalarini aniqroq ajratish uchun ishlab chiqilgan spektral indeks bo'lib, Green (yashil) va SWIR1 (qisqa to'lqinli infraqizil) kanallaridan foydalanadi. Ushbu indeks suv havzalarini kuzatish va suv resurslarini boshqarish jarayonlarida qo'llaniladi. Bu indeksning asosiy afzalliklaridan biri shundaki, u urbanizatsiya yoki quruq tuproq kabi omillar ta'sirida noto'g'ri

aniqlanish ehtimolini kamaytiradi. Shu bilan birga, MNDWI orqali suv havzalarining o'zgarishini va ularning cheklanish holatlarini aniq kuzatish mumkin, bu esa Zarafshon vodiysidagi sug'oriladigan yerlarning ekologik barqarorligini ta'minlashda dolzarbdir.

MNDWI quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$MNDWI = \frac{Green - SWIR1}{Green + SWIR1}$$

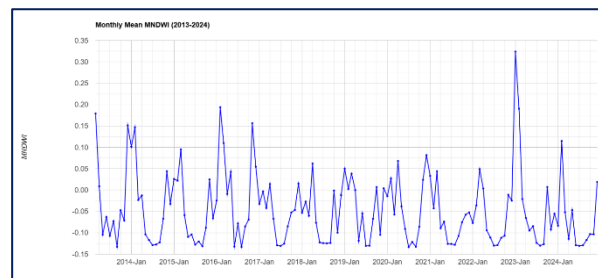
Bu yerda:

- Green (SR_B3): Yashil spektral kanal, suv yuzasining yorqinligini o'lchaydi.
- SWIR1 (SR_B6): Qisqa to'lqinli infraqizil kanal, yer yuzasidagi quruqlik va boshqa obyektlar haqida ma'lumot beradi.

MNDWI qiymatlari:

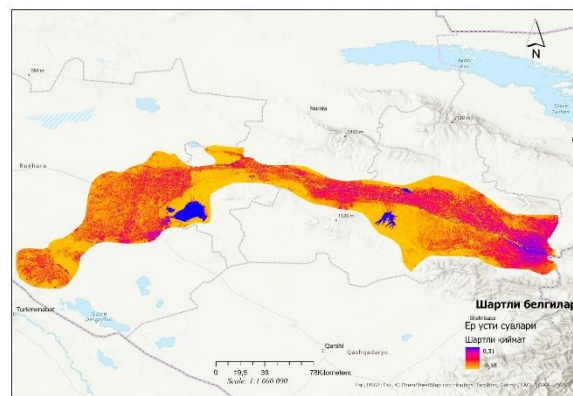
- Musbat: Suv obyektlari, chunki yashil kanalning aks ettirishi yuqori.
- Manfiy yoki nolga yaqin: Quruqlik, vegetatsiya yoki boshqa obyektlar.

Quyidagi chiziqli diagrammada Yer usti suvlarining oxirgi 10 - yillikdagi mavsumiy o'zgarish dinamikasi keltirilgan. Yer usti suvlarida 2022-yildan keyin stabillik buzilganligini ko'rishimiz mumkin. Grafikdagi keskinliklarga suv resurslarining suv omborlarida to'plashdagi hajmning oshishi, sun'iy ko'llarning hosil bo'lishi va qishloq xo'jaligi yerlarinin sug'orish mavsumida yer usti suvlaridan keng ko'lamli foydalanish asosiy sabab hisoblanadi.



7-rasm. Uzoq muddatli yer usti suvlari monitoring grafigi

MNDWI indeksidan foydalanish suv resurslarini boshqarish, qurg'oqchilikni aniqlash va ekologik monitoring olib borishda samarali vosita hisoblanadi. Zarafshon vodiysi tadqiqotida bu indeks orqali suvning holati va dinamikasi haqida keng ma'lumotlar olingan. Landsat 8 ma'lumotlarining yuqori aniqligi bilan birgalikda MNDWI suv yuzalarini aniqlashda va bu hududlarning vaqt davomida o'zgarishini tahlil qilishda qo'shimcha imkoniyatlar yaratadi. Ushbu kombinatsiya Zarafshon vodiysida suv resurslarini boshqarish va monitoring qilish uchun zarur bo'lgan qimmatli ma'lumotlarni taqdim etadi. Shu sababli, Landsat 8 va MNDWI birgalikda ishlatilishi ilmiy va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega bo'lib, suv resurslarini optimal boshqarish va ekologik muammolarni hal qilishda samarali yechim bo'lib xizmat qiladi. [6], [13], [14]



8-rasm. Yer usti suvlari xaritasi

Zarafshon vodiysi kabi murakkab ekologik muammolarga duch

keladigan hududlarda tuproq eroziyasini baholash, sug'oriladigan yerlarning ekologik holatini o'rganish va bu jarayonlarni optimallashtirish bo'yicha tadqiqotlar muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqsadlar uchun RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) modeli asosida baholash ishlari amalga oshirildi. RUSLE modeli tuproqning yuvilish darajasini aniqlashda yetakchi vosita bo'lib, Zarafshon vodiysi sharoitida tuproqning degradatsiya xavfini baholashda qo'llanildi. Ushbu modelga zarur bo'lgan ma'lumotlarni olish va tahlil qilishda kosmik tasvirlar va masofadan zondlash texnologiyalari muhim rol o'ynadi.

Masofaviy zondlash texnologiyalari yordamida tuproq eroziyasini baholash yer yuzasining o'zgarishlarini kuzatish, eroziya jarayonlarini aniqlash va unga ta'sir etuvchi omillarni tahlil qilish imkonini beradi. Sentinel-2, Landsat va MODIS kabi sun'iy yo'ldosh ma'lumotlaridan foydalanib, yer yuzasining turli parametrlari, masalan, vegetatsiya ko'rsatkichi (NDVI), yerdan foydalanish va yer qoplamining o'zgarish tahlili (LULC), va boshqa spektral indekslar yordamida tuproq eroziyasi tahlil qilinadi. Kosmik tasvirlar orqali Zarafshon vodiysining tuproq qoplamasi, o'simlik holati va eroziyaga uchrash darajasi aniqlandi. Masofadan zondlash texnologiyalari, xususan, Landsat va Sentinel sun'iy yo'ldoshlaridan olingan ma'lumotlar yordamida tuproq eroziyasiga ta'sir qiluvchi omillarni aniqlash va ularni hududiy tahlil qilish imkoniyati yaratildi. Bu tasvirlar tuproqning o'zgarishi va quruqlik yuzasining o'ziga xos xususiyatlarini har tomonlama kuzatish imkonini berdi. Sug'oriladigan yerlarning ekologik holatini baholashda kosmik tasvirlardan foydalanish juda muhim bo'lib, tuproq unumdorligi va qishloq

xo'jaligi ekinlari holati haqidagi aniq ma'lumotlarni taqdim etdi.[12], [15], [16]

Bunda Google Earth Engine (GEE) (<https://earthengine.google.com/>) platformasi juda qulay va samarali vosita sifatida o'zini ko'rsatdi. GATda bir qancha qulay dasturiy ta'minotlar mavjud bo'lishiga qaramasdam GEE katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlashda juda foydali platforma hisoblanadi. GEE o'zining ulkan ma'lumotlar bazasi va bulutli hisoblash texnologiyalari bilan Zarafshon vodiysidagi katta hajmdagi kosmik ma'lumotlarni qayta ishlash uchun ideal muhit yaratdi. Ushbu platforma yordamida tuproq eroziyasi va sug'oriladigan yerlarning ekologik holati haqidagi parametrlar avtomatik ravishda hisoblab chiqildi. GEE'ning qulay interfeysi va integratsiya qobiliyatlari RUSLE modeli parametrlarini tahlil qilishda va vizualizatsiya qilishda katta yengillik yaratdi.

RUSLE modeli tuproq eroziyasini baholashda keng qo'llaniladigan statistika asosidagi usuldir. Ushbu modelning asosiy maqsadi, tuproq eroziyasining intensivligini (tonna per gektar) taxmin qilishdir. RUSLE modeli quyidagi omillarga asoslanadi:

$$A=R \times K \times LS \times C \times P$$

1. R - Presepitatsiya omili (Rainfall erosivity): Yomg'irning tuproq eroziyasi ga ta'siri. Bu omil, odatda, yillik yomg'ir miqdori va intensivligini hisobga oladi.

2. K - Tuproqning erozivligi (Soil erodibility): Tuproqning eroziyaga chidamliligi. Bu omil tuproqning tarkibi, tuzilishi va boshqa xususiyatlarga asoslanadi.

3. LS - Slope (Yerning yassi yoki qiyalik): Erning qiyaligi. Erning qiyaligi eroziya jarayonini kuchaytirishi mumkin.

4. C - Vegetatsiya omili (Cover): Vegetatsiya va yer yuzasining qoplamasi. Yaxshi o'simlik qoplamasi eroziyaning oldini olishga yordam beradi.

5. P - Yer yuzasi ishlov berish omili (Practice): Yerni ishlov berish usullari. Misol uchun, eroziya qarshi choralar yoki qishloq xo'jaligi amaliyotlari eroziya darajasini kamaytiradi.

Ushbu tahlilda foydalanilgan Masofadan zondlash ma'lumotlari manbalari:

1. R faktori (Precipitation erosivity): CHIRPS (Climatic Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data) ma'lumotlaridan yillik yomg'ir miqdori hisoblanadi. R faktorini hisoblash uchun CHIRPS ma'lumotlari yillik summalanadi, va so'ngra R faktorining hisoblanishi uchun kerakli formula qo'llaniladi.

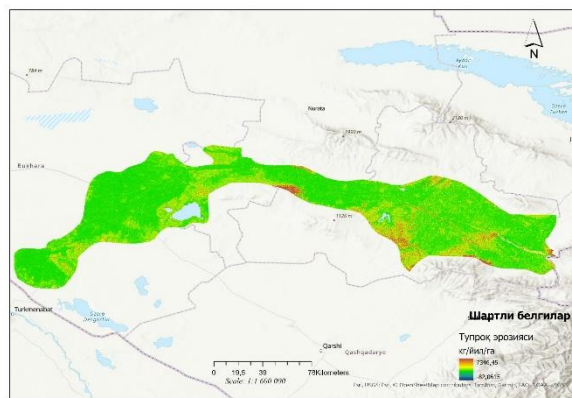
2. K faktori (Soil erodibility): Tuproqning erozivligi uchun, tuproq ma'lumotlari (soil data) asosida K faktorini hisoblash uchun tuproqning tarkibi va tuzilishi o'rganiladi. K faktori tuproqning eroziyaga chidamliligini belgilaydi.

3. LS faktori (Slope): Yerning qiyaligi hisoblanadi. Dem (Digital Elevation Model) yordamida erning qiyaligi aniqlanadi va eroziya jarayonini kuchaytiruvchi rol o'ynaydi.

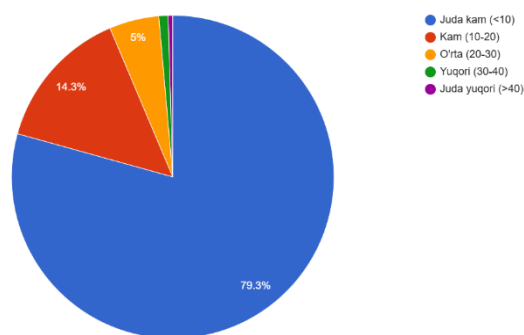
4. C faktori (Vegetation cover): Vegetatsiya ko'rsatkichi (NDVI) orqali erning o'simlik qoplamasi hisoblanadi. Vegetatsiya, erni himoya qilish va eroziyaning oldini olishda muhim rol o'ynaydi.

5. P faktori (Land management practices): Yer qoplamasi (Land Use Land Cover) ma'lumotlari yordamida erning ishlov berish usullari va vegetatsiya holati aniqlanadi. P faktori yer yuzasi ishlov berish usullarini ifodalaydi. [17], [18], [19]

Quyidagi rasmda tuproq eroziyasiga uchragan hududlarni ko'rishimiz mumkin. Eroziyaga uchrash darajasiga ko'ra 5 ta sinfga ajratilib, har bir sinf umumiy yer maydoning necha foizini tashkil qilishi hisoblangan. O'rta Zarafshon hududida nishablik va yog'ingarchilikning yuqori ekanligi va antropogen ta'sirlar natijasida juda yuqori eroziya sinflarini ko'rishimiz mumkin. Bu hududlar qishloq xo'jaligi yer maydonlarining holatiga ham bevosita ta'sir o'tkazadi. Doirali digrammadan ko'rishimiz mumkinki eng yuqori va yuqori darajadagi eroziya hududlari nisbatan ancha kam foizni tashkil qiladi. (9-rasm)



9-rasm. Tuproq eroziyasi uchragan hududlar. 2024-yil holatiga ko'ra



10-rasm. Eroziyaga uchragan tuproqlarning statistic ko'rsatkichlari

Masofaviy zondlash va RUSLE modelini birgalikda qo'llash tuproq eroziyasini samarali baholash va tahlil qilish imkoniyatini beradi. Bu usul,

tuproq eroziyasi va uning oqibatlarini boshqarish uchun zarur bo'lgan aniq ma'lumotlarni olishga yordam beradi. Tuproq eroziyasining monitoringi qishloq xo'jaligi ekinlarining barqarorligini ta'minlashda va yer resurslarini boshqarishda muhim rol o'ynaydi. Masofadan Zondlashning Afzalliklari: Sun'iy yo'ldoshdan olingan ma'lumotlar keng hududlarni tez va samarali ravishda tahlil qilish imkonini beradi, bu esa an'anaviy yerda o'lchash ishlari bilan solishtirganda ancha samarali va iqtisodiy jihatdan foydali. Sun'iy yo'ldoshlar yordamida tuproq eroziyasining holatini dunyoning turli qismlarida monitoring qilish mumkin, bu esa uzoq muddatli tendensiyalarni aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

Ushbu ishlar davomida Zarafshon vodiysi hududida tuproq eroziyasi xavfini kamaytirish, sug'oriladigan yerlarning ekologik holatini yaxshilash va resurslarni samarali boshqarish bo'yicha qimmatli ma'lumotlar olindi. Tuproq eroziyasi natijalarining xaritalari va sug'oriladigan yerlarning ekologik tahlillari mahalliy darajada qishloq xo'jaligi samaradorligini oshirish va tuproq degradatsiyasini kamaytirish bo'yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqishda ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

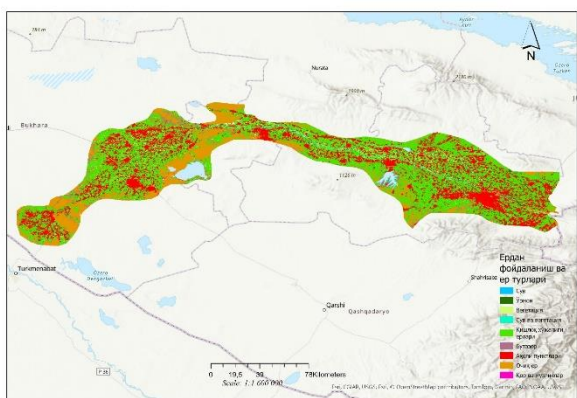
Shunday qilib, Zarafshon vodiysida tuproq eroziyasi va sug'oriladigan yerlarning ekologik holatini baholash bo'yicha ishlarda kosmik tasvirlar va GEE platformasidan foydalanish innovatsion va samarali yechim sifatida o'zini namoyon qildi. Ushbu usullar ekologik monitoring jarayonlarini optimallashtirish va tuproqni muhofaza qilish bo'yicha strategiyalarni ishlab chiqishda asosiy vosita sifatida ahamiyat kasb etdi.

Qishloq xo'jaligi yerlarini masofadan zondlash ma'lumotlari

orqali aniqlashda ArcGIS Pro dasturida Sentinel-2 satelit suratlaridan foydalanib, 2024-yil 1-martdan, 2024-yil 30-sentyabrgacha bo'lgan vaqt oralig'ida yer qoplami va yerdan foydalanish tahlilini amalga oshirdim. Ushbu tahlilning asosiy maqsadi sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlarini aniqlash edi. Sentinel-2 uyali tizimi tomonidan taqdim etilgan yuqori aniqlikdagi suratlardan foydalangan holda, o'simlik qoplami, suv manbalari va boshqa yer turlarining o'zgarishlarini kuzatish imkoniyati yaratildi.

Dastlab, yuqoridagi vaqt oralig'idagi suratlardan foydalanib, turli spektral diapazonlardagi ma'lumotlar yig'ildi. Bu yerda vegetatsiya indeksleri, masalan, Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) va Normalized Difference Water Index (NDWI), yordamida sug'oriladigan yerlarni aniqlashda muhim rol o'ynadi. NDVI orqali vegetatsiya zichligi va o'simlik qoplamining o'sish darajasi aniqlanishi mumkin, bu esa sug'oriladigan hududlarni va ularning mavsumiy o'zgarishlarini aniqlashda yordam beradi. NDWI esa suv manbalarining mavjudligi va o'zgarishini aniqlashda qo'llanildi.

Shu bilan birga, yerdan foydalanish tahlili amalga oshirildi, bunda har xil yer turlari (qishloq xo'jaligi, o'rmon, qurilish hududlari va boshqalar) belgilandi va ularning o'zgarishlari tahlil qilindi. Ushbu analizning natijalariga ko'ra, sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlarining mavjudligi va ulardagi o'zgarishlar aniqlandi, shuningdek, bu yerlarning mavsumiy sug'orishga qanchalik ehtiyoji borligi haqida taxminlar ishlab chiqildi.



11-rasm. Yer qoplami turlari va yerdan foydalanish xaritasi

Umuman olganda, ArcGIS Pro va Sentinel-2 suratlari yordamida olib borilgan bu tahlil sugʻoriladigan qishloq xoʻjaligi yerlarini aniqlashda samarali va aniq usul boʻlib, qishloq xoʻjaligi resurslarini boshqarishda va ekologik monitoringni amalga oshirishda muhim vosita sifatida xizmat qiladi.

1-jadval.

Yer qoplami sinflariga koʻra maydoni

№	Sinflar	Maydon (ga)
1	Oʻrmon	16630,3
2	Vegetatsiya	44521,1
3	Suv va vegetatsiya	8287,5
4	Ekin yerlari	712640,6
5	Butazor	45968,7
6	Aholi punktlari	364121,9
7	Ochiq yer	228795,3
8	Qor va muzliklar	510,1

Xulosa: Ushbu tadqiqotda Zarafshon vodiysi hududida qishloq xoʻjaligi yerlari va ekologik holatini baholash maqsadida masofaviy zondlash va geoaxborot tizimlari imkoniyatlaridan foydalanildi. Google Earth Engine (GEE) platformasi orqali MODIS, Landsat 8 va Sentinel-2 sunʻiy yoʻldosh maʼlumotlari asosida turli spektral indekslar hisoblandi va tuproq eroziyasi jarayonlari tahlil qilindi.

Natijalar shuni koʻrsatdiki, NDVI va EVI indeksleri oʻsimlik

qoplamasining mavsumiy va yillik oʻzgarishlarini aniq aks ettiradi hamda vegetatsiya dinamikasini tahlil qilishda samarali vosita boʻlib xizmat qiladi. LST (Land Surface Temperature) hisob-kitoblari esa hududdagi issiqlik taqsimotining oʻzgarishini kuzatish va ekologik monitoring olib borishda muhim ahamiyatga ega ekanligini tasdiqladi. MNDWI indeksining tahlili sugʻoriladigan yerlar va suv resurslarining hududiy taqsimlanishini aniqlashga yordam berdi.

Bundan tashqari, RUSLE modeli asosida tuproq eroziyasi darajasi baholanib, eroziyaning eng yuqori xavfli hududlari aniqlangan. Ushbu natijalar sugʻoriladigan yerlardagi tuproq unumdorligini saqlab qolish, qishloq xoʻjaligi mahsuldorligini oshirish hamda ekologik muvozanatni taʼminlash boʻyicha strategik qarorlar qabul qilish uchun ilmiy asos boʻlib xizmat qiladi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari shuni koʻrsatdiki, masofaviy zondlash texnologiyalari va GEE platformasi qishloq xoʻjaligi yerlari ekologik monitoringini olib borishda kuchli vosita boʻlib, vaqt va resurs jihatidan samaradorlikni oshiradi. Ushbu yondashuv Zarafshon vodiysi kabi murakkab tabiiy-iqlimiy sharoitga ega hududlarda qishloq xoʻjaligi va atrof-muhit monitoringini takomillashtirishga katta hissa qoʻshishi mumkin.

Natijalardan kelib chiqib, kelajakda hududiy darajada agroekologik monitoring tizimini rivojlantirish, sunʻiy yoʻldosh maʼlumotlari asosida uzoq muddatli tahlillar olib borish va qishloq xoʻjaligida aqlli texnologiyalarni joriy etish boʻyicha tavsiyalar ishlab chiqish zarur. Ushbu yondashuv qishloq xoʻjaligi va atrof-muhit boshqaruvi jarayonlarini yanada samarali yoʻlga qoʻyish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. R. Oymatov *et al.*, “Improving the methods of Agricultural mapping using remote sensing data,” presented at the E3S Web of Conferences, 2023. doi: 10.1051/e3sconf/202338604008.
2. R. Oymatov, N. Teshaev, R. Makhsudov, and F. Safarov, “Analysis of soil salinity in irrigated agricultural land using remote sensing data: case study of Chinoz district in Uzbekistan,” presented at the E3S Web of Conferences, 2023. doi: 10.1051/e3sconf/202340102004.
3. N. Teshaev, B. Mamadaliyev, A. Ibragimov, and S. Khasanov, *The soil-adjusted vegetation index for soil salinity assessment in Uzbekistan*, vol. 26. 2020. doi: 10.35595/2414-9179-2020-3-26-324-333.
4. I. Aslanov, N. Teshaev, K. Khayitov, M. Uzbekhon, J. Khaitbaeva, and D. Murodova, “Analysis of desertification trends in Central Asia based on MODIS Data using Google Earth Engine,” *E3S Web Conf.*, vol. 443, Nov. 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202344306015.
5. K. Didan, “MOD13Q1 MODIS/Terra Vegetation Indices 16-Day L3 Global 250m SIN Grid V006.” NASA EOSDIS Land Processes Distributed Active Archive Center, 2015. doi: 10.5067/MODIS/MOD13Q1.006.
6. S. Eckert, F. Hüsler, H. Liniger, and E. Hodel, “Trend analysis of MODIS NDVI time series for detecting land degradation and regeneration in Mongolia,” *J. Arid Environ.*, vol. 113, pp. 16–28, Sep. 2014, doi: 10.1016/j.jaridenv.2014.09.001.
7. J. N. Schmid, “Using Google Earth Engine for Landsat NDVI time series analysis to indicate the present status of forest stands,” 2017. doi: 10.13140/RG.2.2.34134.14402/6.
8. K. Bekanov, S. Ochilov, S. Tukhtamishev, and Y. Karimov, “Advances in cartography: a review on employed methods,” *E3S Web Conf.*, vol. 389, May 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202338903057.
9. M. Schmidt, M. Pringle, R. Devadas, R. Denham, and D. Tindall, “A Framework for Large-Area Mapping of Past and Present Cropping Activity Using Seasonal Landsat Images and Time Series Metrics,” *Remote Sens.*, vol. 8, no. 4, Art. no. 4, Apr. 2016, doi: 10.3390/rs8040312.
10. C. Alexander, “Normalised difference spectral indices and urban land cover as indicators of land surface temperature (LST),” *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinformation*, vol. 86, p. 102013, Apr. 2020, doi: 10.1016/j.jag.2019.102013.
11. S. Gorgani, M. Panahi, and F. Rezaie, *The Relationship between NDVI and LST in the urban area of Mashhad*,

Iran. 2013.

12. B. N. Keerthi Naidu and F. A. Chundeli, "Assessing LULC changes and LST through NDVI and NDBI spatial indicators: a case of Bengaluru,

India," *GeoJournal*, Apr. 2023, doi: 10.1007/s10708-023-10862-1.

УДК: 332

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БПЛА ДЛЯ ВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА «АБАЙ» КУЙИ ЧИРЧИКСКОГО РАЙОНА ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ

Абдуллаев Тулқин Мансурович - Заместитель директора Агентства кадастра при Министерстве финансов, Ташкент, Узбекистан

Романюк Юлия Анатольевна - Доцент кафедры «Инженерная геоматика» Ташкентский архитектурно строительный университет, Ташкент, Узбекистан

Аннотация. Изучение и мониторинг сельских населенных пунктов, важны для оптимизации землепользования в сельской местности и понимания пространственных закономерностей развития территорий. Однако наземная топографическая съемка земель сельских населенных пунктов является дорогостоящим и неэффективным, поскольку этот тип землепользования часто рассредоточен на большой территории. Таким образом, в этом исследовании исследуется новый метод, который использует Phantom 4 Pro Plus, один из видов беспилотного летательного аппарата (БПЛА). Предлагаемый здесь метод включает в себя создание изображений сельских поселений с использованием беспилотного летательного аппарата Phantom 4 Pro Plus, последующую коррекцию их с использованием модели объектива

камеры, сопоставление их с геокодированными альтернативами высокого разрешения, их мозаику, измерение площади обрабатываемых земель, отвоєванных у сельских поселений, оценку точности измерений и анализ общей эффективности. Результаты этого исследования показывают, что использование беспилотника Phantom 4 Pro Plus является экономически выгодным, этот метод способен измерять площадь сельских населенных пунктов, с точностью 99%. Метод, основанный на использовании беспилотных летательных аппаратов, выделяется своей низкой стоимостью, высокой эффективностью и минимальным уровнем риска. Он прост в освоении и использовании, что делает его доступным для широкого круга пользователей.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат; дистанционное

зондирование; мелиорированные обрабатываемые земли; сельские населенные пункты; мозаика изображений.

Введение. Земля является важным ресурсом как для экономического роста, так и для социального развития. Это означает, что как количество, так и качество обрабатываемых земель являются важными факторами обеспечения продовольственной безопасности в Республике Узбекистан. Юридическое деление населенных пунктов Узбекистана на города и села с выделением деревень впервые произошло в 1924 г. Сельским населенным пунктом считаются территории, предназначенные для развития и благоустройства сельских поселений и населенных пунктов в сельской местности, где основными видами деятельности являются сельское и лесное хозяйство, переработка сельскохозяйственной продукции и другие характерные для сельской местности виды деятельности. Данный вид районного образования предусмотрен Законом Республики Узбекистан от 20.06.1990 г. № 97 «О земле» [1]. Постановление Кабинета Министров № 301 от 30.10.2014 года определяет порядок землепользования в сельских населенных пунктах [2]. Наряду с быстрыми темпами роста численности населения, индустриализации и урбанизации в Республике Узбекистан стремительно увеличивается площадь земель населенных пунктов.

Согласно данным, Агентства статистики при президенте Республики Узбекистан на 2023 год в республике Узбекистан насчитывается 120 городов, 1062 поселков городского типа и около 10

964 сельских населенных пунктов (кишлаков и аулов). В Узбекистане ситуация с населением в сельской местности отличается от мировой. Поскольку Узбекистан является сельскохозяйственной республикой, около 49,3 процента всего населения проживает в сельской местности и 50,7 процента - в городах [3]. Правительство Республики Узбекистан активно поддерживает развитие сельского хозяйства и улучшение условий жизни в сельских регионах, что способствовало снижению миграции населения в города. В последние годы были предприняты значительные усилия для преобразования внешнего облика сельских населенных пунктов и повышения качества жизни их жителей. Эти достижения стали возможны благодаря строительству типовых жилых домов, улучшению инженерных и транспортных сетей, а также развитию социальной инфраструктуры. Все эти меры направлены на создание комфортных условий для жизни в сельской местности и удержание населения на местах. Эти меры были предусмотрены постановлением Президента Узбекистана от 21.10.2016 г. N ПП-2639 "О Программе по строительству доступных жилых домов по обновленным типовым проектам в сельской местности на 2017-2021 годы" [4] и от 20.02.2019 г. N ПП-4201 "О дополнительных мерах по реализации программы "Обод кишлок" [5]. В рамках принятого постановления предложила активно развивать сельские районы, чтобы организовать и увеличить производство, повысить уровень жизни населения, цивилизовать сельскую местность, и демократизировать управление.

Согласно постановлению президента Республики Узбекистан, о мерах по реализации проекта «Устойчивое развитие сельской местности» с участием Исламского банка развития и фонда ОПЕК по международному развитию. Целью данного проекта является расширение возможностей и укрепление потенциала местных сообществ архитекторов, инженеров, органов власти и других заинтересованных сторон при разработке и осуществлении планов развития сельской местности с использованием подходящих «зеленых», а также цифровых решений. Так же в стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы (Приложение N 1 к Указу Президента Республики Узбекистан от 23.10.2019 г. N УП-5853) была предложена стратегия возрождения сельских районов с целью внедрения современного сельского хозяйства и управления сельской местностью к 2030 году [6]. Аналогичным образом, цель состоит в том, чтобы к 2030 году полностью возродить сельскую местность, включающую процветающее сельское хозяйство и богатую жизнь сельских жителей.

Национальные модели развития сельских поселений в Узбекистане должны быть основаны на гармонизации населения, экономики, ресурсов и окружающей среды. Важно внедрить функциональные зоны планирования и определить ключевые направления развития, что позволит контролировать как интенсивность, так и порядок изменений, а также улучшать действующую политику в данной сфере. Для достижения этих целей необходимо осуществлять мониторинг земель сельских

населенных пунктов и разрабатывать генеральные планы землепользования. Эти меры повысят эффективность управления на национальном уровне и обеспечат устойчивое развитие сельских территорий.

Сельские населенные пункты в Республике имеют разнообразие в размерах и составе населения, что требует внимания к улучшению жилищных условий. В рамках текущих проектов необходимо провести тщательное исследование качества земель и их площадей, что является важной задачей для землеустроительных мероприятий. Однако традиционные методы измерения площади требуют значительных затрат и могут быть подвержены влиянию антропогенных факторов, что приводит к возможным коррупционным практикам. Поэтому существует необходимость в разработке нового, более доступного и объективного метода измерения площадей, который обеспечит справедливые результаты и удовлетворит современные требования.

В последние годы для изучения изменений в землепользовании широко используются снимки, получаемые со спутников. Изменения, происходившие на территории Узбекистана, мы можем получить данными с интернет-платформы «Google Планета Земля» лишь с 2002 года. Результаты, основанные на этих изображениях, показывают, что площадь застроенных земель махалле Абай за этот период времени увеличилась на 9 440 км². Технология беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) также быстро развивалась в последние годы и широко

применялась в планировании землепользования, для реорганизации землепользования, определения прав на землепользование в сельской местности, выявление горных катастроф, мониторинг земельных реформ, съемка и оценка горных наводнений и картографирование изменений высоты земной поверхности. Изображения, полученные с помощью беспилотных летательных аппаратов, также имеют высокий уровень разрешения - от 5 до 40 см, что позволяет создавать карты в масштабе от 1:500 до 1:5000 [7].

Изображения, полученные крупными профессиональными беспилотными летательными аппаратами, имеют высокое разрешение, но генерируют огромные объемы данных, что требует использования дорогостоящего программного обеспечения для аэрофотограмметрии, такого как pixel grid и современная аэрофотограмметрия-автоматическая триангуляция (MAP-AT) для реализации данных системы точного определения местоположения и ориентации (POS) для получения ортоизображений. Получение POS-данных из изображений с высоким разрешением также требует использования высокоточного GPS. Использование беспилотного летательного аппарата P2V без высокоточного GPS не позволяет генерировать высокоточные POS-данные; это означает, что метод получения ортоизображений на основе изображений с беспилотного летательного аппарата P2V и то, как можно измерить площадь обрабатываемых земель, требуют дальнейшего изучения.

2 Область исследования и данные

Нами была исследован сельский населенный пункт «Абай» Куйи Чирчикского района Ташкентской области. Общая площадь массива «Абай» составляет 3096 га. Площадь сельского населенного пункта на 21 февраля 2024 года составляет 82,8 га. Современный уровень градостроительной деятельности в сельском населенном пункте «Абай» носит не рациональный характер использования земель, предназначенных для жилой застройки, не проводится планирование и разработка генеральных планов на перспективу, так на территории «Абай» преобладает одноэтажная жилая застройка, общее количество домов составляет 828 все дома имеют приусадебный участок, средняя площадь приусадебного участка составляет 0,29 га, нет многоквартирных жилых домов. Численность населения «Абай» составляет 4040 человек (5 января 2024) из которых 2127 женщин, которые составляют 989 семей. В исследуемом сельском населенном пункте, как и почти в каждом районе Ташкентской области наблюдается нехватка жилых домов, так как количество семей, значительно превышает количество домов. На рисунке 1. представлено соотношение жилых домов к числу семей [8].

В ходе исследования махалли «Абай» были выявлены как положительные, так и негативные аспекты развития сельского населенного пункта. Регион был выбран из-за его типичности для сельского хозяйства, где наблюдается рост численности населения и, как следствие, увеличение жилых площадей. Это

приводит к тому, что земли, ранее использовавшиеся для сельскохозяйственных нужд, переводятся в земли под застройку, что негативно сказывается на площади обрабатываемых земель.

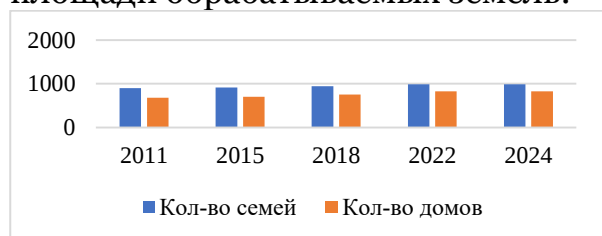


Рис. 1. Соотношение количества семей и жилых домов в махалле «Абай» Куйи Чирчикского района Ташкентской области

Увеличение площади земель под сельскую застройку в махалле сопровождается уменьшением сельскохозяйственных угодий, что требует внимательного мониторинга и точного измерения занимаемых зданиями площадей. Индекс земель для сельского строительства, полученный в результате консолидации, может быть использован как индикатор для городского строительства, что подчеркивает необходимость комплексного подхода к управлению земельными ресурсами в условиях растущего населения.

В этой работе использовались аэроснимки с высоким разрешением (0,6 м) полученные с беспилотного летательного аппарата Phantom 4 Pro Plus (рис. 2).



Рис. 2. Дрон- квадрокоптер Phantom 4 Pro Plus

Эта модель обеспечивает возможность съемки видео и

изображений в полном объеме высокой четкости (HD). Беспилотный летательный аппарат Phantom 4 Pro Plus - это квадрокоптер, который включает в себя технологию управления полетом с несколькими роторами, интеллектуальную систему автопилота на основе GPS, встроенную 24-мегапиксельную HD-камеру и приложение iOS для полного управления камерой. Система также полностью управляется дистанционно; беспилотник Phantom 4 Pro Plus возвращается в исходное положение и приземляется, если пропадает сигнал дистанционного управления. Эта система стабильна, проста в управлении и может похвастаться гибкими характеристиками; функции приложения для iOS включают в себя нисходящий канал видеомониторинга с низкой задержкой, полное удаленное управление камерой и беспроводную синхронизацию [9].

3 Метод

Для определения площади земель сельского населенного пункта мы предлагаем шестиступенчатый метод, который основан на данных, полученных с беспилотного летательного аппарата Phantom 4 Pro Plus. Технологическая схема представлена на рисунке 3.

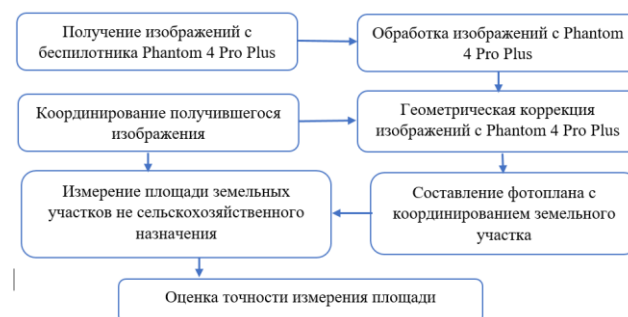


Рисунок 3. Технологическая схема измерения площади

участка с использованием изображений полученных с помощью БПЛА Phantom 4 Pro Plus

3.1 Получение изображения с Phantom 4 Pro Plus

Для получения аэроснимков был произведен залет с помощью беспилотника Phantom 4 Pro Plus был произведен 13 февраля 2024 года над исследуемым участком махалли Абай, Куйи Чирчикского района Ташкентской области. Прежде чем приступить к выполнению залета необходимо рассчитать траекторию маршрута беспилотника, на сегодняшний день это можно сделать, используя программу PIX4D. Линия полета, использованная в этом анализе, показана на рисунке 4.

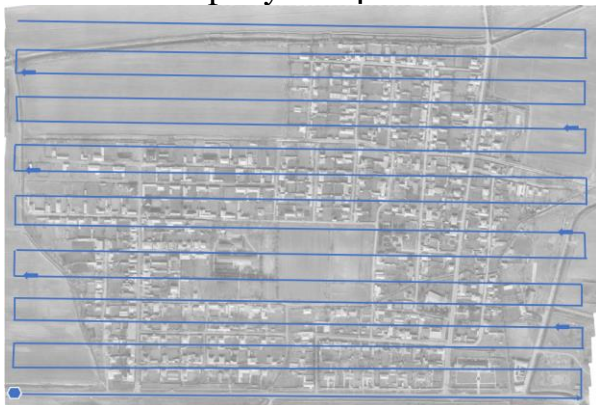


Рис. 4. Маршрут полета Phantom 4 Pro Plus над сельским населенным пунктом Абай

Для запуска система Phantom 4 Pro Plus была установлена на ровной открытой площадке. Съемка производилась на высоте 100 метров, так как равнинная территория и отсутствуют высотные здания. Время полета с одной батареей составляло 30 минут, затем производилась смена батареи, беспилотник всегда возвращался в исходную точку. На исследуемом

участке беспилотником было выполнено 15 маршрутов. На рисунке 5 показаны примеры получившихся аэрофотоснимков, выполненных с помощью Phantom 4 Pro Plus.



Рис. 5. Образец аэрофотоснимков, выполненных с помощью беспилотного летательного аппарата Phantom 4 Pro Plus

3.2 Обработка полученных снимков

После производства залета приступают к обработке полученных аэрофотоснимков. Для этого необходимо скопировать полученные снимки на компьютер. Для обработки полученных снимков мы использовали программу Agisoft Metashape Professional. С помощью команды обработки программы выбираются и загружаются аэрофотоснимки для обработки. Затем выбирается имя и место хранения созданных в результате обработки данных и нажимается пункт «сохранить». Программа автоматически запускает процесс обработки аэрофотоснимков. В результате обработки снимков мы получили электронно-цифровую модель фотографируемого объекта, создали цифровой ортофотоплан сельского населенного пункта Абай рисунок 6.



Рис.6. Цифровой ортофотоплан сельского населенного пункта Абай

Для сравнения были использованы топографические планы старых зданий с разрешением 0,1 м. При сравнении с топографическими планами изображений со снимками, сделанными с помощью беспилотника Phantom 4 Pro Plus, было установлено, что на исследуемом участке происходит захват сельскохозяйственных земель для постройки жилых домов и приусадебных участков. Действительно, ряд очевидных наземных объектов, включая дороги, арыки и здания, можно было найти как на топографических планах, так и на изображениях с Phantom 4 Pro Plus; эти сравнения позволили использовать топографические планы для коррекции изображений с БПЛА Phantom 4 Pro Plus для получения последующих ортографических изображений, поскольку область изображения плоская. Затем был определен ряд наземных контрольных точек для анализа, включая точки пересечения и поворота дорог, арыки; они были отобраны и равномерно распределены как на топографических планах, так и на изображениях с БПЛА Phantom 4 Pro Plus. Трансформирование и

геометрическая коррекция каждого аэроснимка, полученного при помощи БПЛА Phantom 4 Pro Plus, показанная в уравнении (1) [10].

$$\begin{cases} X = \sum_{i=0}^2 \sum_{j=0}^{2-i} a_{ij} x^i y^j \\ Y = \sum_{i=0}^2 \sum_{j=0}^{2-i} b_{ij} x^i y^j \end{cases} \quad (1)$$

где X и Y обозначают значения координат пикселей по осям X и Y топографического плана соответственно, в то время как x и y обозначают значения координат пикселей по осям X и Y изображения Phantom 4 Pro Plus.

3.3 Измерение площади земельных участков (жилых)

Ортофотоплан, полученный с помощью дронов Phantom 4 Pro Plus и обработанный в ARCGIS, позволил детально исследовать объекты сельского населенного пункта. С помощью наложения изображений дронов на ортофотоплан была улучшена идентификация исследуемой территории, что способствовало более точному анализу местности. В процессе работы также была проведена визуальная интерпретация и оцифровка снесенных участков, включая рекультивированные земли и зеленые насаждения. На основе собранных данных была создана географическая база данных земельных участков, что позволило рассчитать площадь каждого из них, обеспечивая более глубокое понимание изменений в использовании земель [11].

4 Результат

4.1 Мозаичные изображения беспилотника P2V

Результаты исследования демонстрируют, что беспилотный летательный аппарат Phantom 4 Pro Plus способен делать более 100 снимков за один полет, охватывая площадь около 0,86 км². Это делает его эффективным инструментом для сбора визуальной информации на больших территориях. Данный дрон может находиться в воздухе до 25 минут после замены аккумулятора, что ограничивает время его использования в одной миссии. Максимальная высота полета составляет 500 метров, а дальность передачи сигнала достигает 7 км, что позволяет ему работать на значительных расстояниях. Кроме того, Phantom 4 Pro Plus оснащен 4К камерой, способной записывать видео с частотой 60 кадров в секунду и делать серии фотографий с частотой 14 кадров в секунду. Это обеспечивает высокое качество получаемых изображений и видео, что делает дрон подходящим для различных задач, включая мониторинг и съемку.

Ортофотоплан, полученный с разрешением 10 см, демонстрирует высокую точность геометрической коррекции, с ошибкой менее двух пикселей. Количество геокодированных изображений, полученных с помощью беспилотника Phantom 4 Pro Plus, увеличивается с размером населенного пункта, а разрешение изображений зависит от высоты полета. Использование стандартных программ для обработки изображений, таких как PCI, ENVI и ERDAS, позволило достичь ошибки снимков не более 0,3 см при использовании эталонных планов с разрешением 0,1 см. Дополнительный анализ снимков сосредоточен на границах между соседними участками, которые

четко различимы, особенно на линейных объектах. Проверка расстояний показала, что ошибка сопоставления линейных объектов составляет менее одного пикселя. Наложение изображений на топографический план подтвердило, что наземные объекты на снимках беспилотника хорошо совпадают с реальными объектами, что подчеркивает высокую точность полученных данных.

4.2 Обработываемые земли, отвоеванные у сельских поселений

Результаты изменений в сельских населенных пунктах могут быть определены путем сравнения снимков беспилотника Phantom 4 Pro Plus с топографическими планами прошлых лет или с помощью сервиса «Google Earth» (рисунки 7-8). Таким образом, вновь образуемые участки, где строятся здания, были точно очерчены на изображениях с беспилотника Phantom 4 Pro Plus с разрешением 10 см путем сравнения с эталонными изображениями. Затем площадь каждого участка была рассчитана с помощью программного обеспечения ARCGIS. На снимках, показанных в данной работе наглядно видно как земли сельскохозяйственного назначения были заняты под строительство жилых объектов.



**Рис. 7 Снимок махалли Абай
2002 год**



Рис. 8 Снимок махалли Абай 2023 год

5 Обсуждение и выводы

5.1 Обсуждение

Исследование демонстрирует, что беспилотный летательный аппарат Phantom 4 Pro Plus способен эффективно взлетать и выполнять съемку на открытых площадках, свободных от препятствий. Он может работать на высотах до 200 м, что достаточно для получения качественных изображений, однако не подходит для неблагоприятных погодных условий, таких как сильный ветер, дождь или снег. Также стоит отметить, что ночная съемка невозможна, что ограничивает его использование в определенных ситуациях. Метод, предложенный в исследовании, позволяет легко освоить управление беспилотником без необходимости в дорогостоящем оборудовании. Стоимость Phantom 4 Pro Plus делает его доступным для исследователей и институтов, а использование обычного компьютера и доступного программного обеспечения, такого как Adobe Photoshop, упрощает процесс обработки изображений. Это делает метод более экономичным по сравнению с традиционными подходами к развертыванию профессиональных беспилотников. Полученные изображения имеют высокое разрешение и позволяют четко

различать различные элементы ландшафта, такие как посевы, деревья и здания. Оптимальная высота полета для достижения наилучшего качества изображений составляет от 100 до 200 м, при этом максимальная высота не должна превышать 200 м. Метод генерирует мозаичные ортоизображения, которые могут охватывать значительные площади, что делает его полезным для картографирования и анализа земельных участков.

Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для получения изображений обеспечивает более высокое разрешение по сравнению с традиционными аэрофотоснимками и спутниковыми изображениями. БПЛА также предлагают большую гибкость и адаптивность в процессе съемки, что делает их более предпочтительными для исследования разреженных регионов. Кроме того, стоимость использования БПЛА для получения данных значительно ниже, что позволяет проводить более экономичные исследования.

В данном исследовании был применен метод съемки с помощью БПЛА для обследования сельских населенных пунктов, что позволило точно идентифицировать и очертить участки обрабатываемых земель. Используя БПЛА P2V, исследователи смогли измерить площадь этих участков, что дало возможность получить более точные и объективные данные. Преимущества данного подхода включают более низкие затраты, высокую эффективность и точность результатов, что делает его более привлекательным по сравнению с традиционными методами полевых исследований. В зависимости от

размера населенных пунктов, для получения необходимых данных может быть достаточно всего одного изображения, что значительно экономит время и ресурсы. Это подчеркивает потенциал БПЛА в области дистанционного зондирования и управления земельными ресурсами.

Предложенный метод направлен на оптимизацию процесса получения изображений для сельских населенных пунктов и участков, что имеет важное значение для землевладельцев и правительства. Определение площади земельного участка позволяет правительству предлагать владельцам возможность строительства новых домов в крупных населенных пунктах, а также рассчитывать стоимость в зависимости от размера семьи. Это создает условия для получения дополнительных льгот для землевладельцев, что может способствовать улучшению их жизненных условий. Система также подразумевает, что владельцы сохраняют обрабатываемую землю, что приводит к уменьшению площади земель под сельскую застройку и увеличению обрабатываемых земель. Индекс сокращения сельскохозяйственных земель может использоваться для компенсации роста городского строительства, что позволяет некоторым семьям сохранить свои дома, в то время как другие могут быть вынуждены строить новые здания в более крупных агломерациях. Это может привести к образованию новых поселений и изменению структуры существующих жилых районов. Однако метод имеет свои ограничения, которые необходимо учитывать. Фермеры,

переезжающие в новые поселения, могут столкнуться с увеличением транспортных расходов и времени, необходимого для обработки сельскохозяйственных угодий. Таким образом, важно тщательно анализировать все аспекты предложенной системы, чтобы минимизировать негативные последствия и обеспечить устойчивое развитие как сельских, так и городских территорий.

Метод, описанный в тексте, имеет ограничения в создании больших мозаичных изображений по сравнению с профессиональными беспилотными летательными аппаратами. Это связано с меньшей высотой полета, ограниченным временем полета и менее качественным оборудованием. Спутниковые методы также имеют свои недостатки, такие как влияние облаков и низкое разрешение, что затрудняет создание точных цифровых моделей местности. Тем не менее, предложенный метод может быть полезен в определенных условиях, таких как равнины и холмы, где можно получить высокоточные геоизображения. Это открывает возможности для мониторинга земельных изменений, составления карт землепользования и детального изучения сельскохозяйственных культур, что делает его ценным инструментом в соответствующих областях.

Система P2V, в сочетании с профессиональными беспилотными летательными аппаратами, может значительно улучшить сбор данных в сложных ландшафтах, таких как равнины и горные районы. Для повышения эффективности планируется разработка автоматических моделей геометрической коррекции и

интерпретации, а также установка более точной GPS-системы на дронах. Это позволит получать качественные изображения и цифровые модели рельефа, однако текущие ограничения по площади охвата и времени работы батареи требуют дополнительных исследований и разработок. Кроме того, для успешного применения технологии P2V необходимо решить вопросы безопасности, включая страхование беспилотников. Это поможет минимизировать риски, связанные с неправильным использованием оборудования и возможными повреждениями. Разработка более эффективных батарей и улучшение систем управления дронами также являются важными шагами для расширения возможностей этой технологии в будущем.

5.2 Выводы

В данном исследовании представлен инновационный метод использования беспилотных летательных аппаратов Phantom 4 Pro Plus для точного измерения площадей сельских населенных пунктов. Применение геокодированных изображений с высоким разрешением позволяет достичь точности более 99%, что соответствует национальным стандартам управления земельными ресурсами. Использование более доступной системы P2V, стоимостью до 8000 юаней, также демонстрирует преимущества в снижении затрат и рисков, а также в повышении эффективности процесса. Кроме того, система легко осваивается, и для устранения геометрических искажений изображений можно использовать коррекцию линзы "рыбий глаз" в Adobe Photoshop CS6. Получение ортоизображений с разрешением 10

см возможно благодаря полиномиальной модели геометрической коррекции и другим методам обработки. Мозаичные изображения, созданные с помощью стандартного программного обеспечения, обеспечивают высокое качество и точность, что делает данный подход перспективным для дальнейшего использования в агрономии и управлении земельными ресурсами.

Анализ показывает, что использование анафазных мозаичных изображений, полученных с помощью беспилотников, позволяет эффективно оценивать изменения в сельских поселениях и консолидацию земель. Сравнение этих изображений с профазными эталонами с помощью программного обеспечения ARCGIS позволяет точно измерять площадь обрабатываемых земель, отвоеванных у сельскохозяйственных земель. Несмотря на увеличение размеров первоначальных поселений, их общее количество остается стабильным, что подчеркивает необходимость политики, направленной на централизацию проживания и модернизацию сельского хозяйства. Предложенный метод имеет высокий потенциал для применения в различных географических условиях, включая равнины и горные районы. Он может быть полезен для мониторинга и управления изменениями в землепользовании, а также для оценки обрабатываемых земель в слабо населенных сельских регионах. Это делает метод актуальным инструментом для поддержки устойчивого развития

сельского хозяйства и эффективного управления земельными ресурсами.

Список используемой литературы:

1. Законом Республики Узбекистан от 20.06.1990 г. № 97 «О земле»

2. Постановление Кабинета Министров № 301 от 30.10.2014 «Об утверждении Положения о порядке использования земель сельских населенных пунктов»

3. <https://stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/demography>

4. Постановлением Президента Узбекистана от 21.10.2016 г. N ПП-2639 "О программе по строительству доступных жилых домов по обновленным типовым проектам в сельской местности на 2017-2021 годы"

5. Постановлением Президента Узбекистана от 20.02.2019 г. N-4201 "О дополнительных мерах по реализации программы "Обод кишлок"

6. Указу Президента Республики Узбекистан от 23.10.2019 г. N-5853 «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020 — 2030 годы»

7. Романюк Ю. А. Современные методы ведения мониторинга земель сельских населенных пунктов Республики Узбекистан //Теория и практика современной науки. – 2023. – №. 11 (101). – С. 159-165.

8. Romanyuk Y., Gulmurzaeva R., Kamalova D. Monitoring the lands of rural settlements on the example of the Kuyichirchik district of the Tashkent region //International Journal of World Languages. – 2023. – Т. 3. – №. 2.

9. <https://medium.com/@fionasi-te1996/dji-phantom-4-pro-v2-o-review-6a811e65163d>

10. Журов Г.Н., Никитин А.Н., Построение эмпирических формул с использованием универсальных программных средств. Методические указания к курсовой работе / Санкт-Петербургский горный университет. СПб, 2019. 77 с.

Yang, C., Xu, G., Li, H. et al. Measuring the area of cultivated land reclaimed from rural settlements using an unmanned aerial vehicle. J. Geogr. Sci. 29, 846–860 (2019).

УДК-631.12.:631.459:332(043.3)

БУХОРО ВИЛОЯТИ ХУДУДИДАГИ МАВЖУД ЎСИМЛИК ДУНЁСИ ОБЪЕКТЛАРИ ДАВЛАТ КАДАСТРИНИНГ ХОЛАТИ ВА ТАҲЛИЛИ

Сатторов Шаҳзод Ярашович - “ТИҚХММИ” МТУ Бухоро табиий ресурсларни бошқариш институти доценти, т.ф.ф.д., PhD.

Темурбек исматов Акбар ўғли - “ТИҚХММИ” МТУ Бухоро табиий ресурсларни бошқариш институти таянч докторанти

Аннотация. Мазкур мақолада Ўзбекистон Республикаси ўсимлик дунёси объектларининг

давлат кадастрини юритиш, яйлов ҳудуди иқлими, тупроқлари, об-ҳаво шароитлари, яйлов

худудда тарқалган ўсимлик типлари, турлари, деградацияга учраган майдонлар ва уларнинг келиб чиқиш сабаблари бўйича батафсил маълумот келтирилган. Шунингдек, ўсимлик дунёси объектларининг йўқолишига сабаб бўлувчи омиллар тўғрисида ҳам етарлича далиллар таҳлил қилинган. Ҳар бир мавсумда ўтказилган дала ишларининг якунлари бўйича олинган натижалар ва маълумотлар камерал ҳолатда умумлаштирилган, таҳлил қилиниб олдинги мавжуд маълумотларга билан таққосланган.

Калит сўзлар: Ўсимлик дунёси, яйлов, Геоботаника, технология, камерал, дала, кадастр.

Аннотация. В данной статье представлена подробная информация о ведении государственного кадастра флоры и фауны Республики Узбекистан, климате, почвах, погодных условиях пастбищной территории, типах и видах растений, распространенных на пастбищной территории, деградированных территориях и причинах их возникновения. Также проанализировано достаточно данных о факторах, вызывающих утрату объектов флоры. Результаты и данные, полученные в конце полевых работ каждого сезона, суммировались в корпусе камеры, анализировались и сравнивались с ранее имевшимися данными.

Ключевые слова: Флора, пастбища, Геоботаника, технология, камеральная, полевая, кадастровая.

Abstract. This article provides detailed information on the

maintenance of the state cadastre of flora and fauna of the Republic of Uzbekistan, climate, soils, weather conditions of the pasture area, types and species of plants common in the pasture area, degraded areas and the reasons for their occurrence. Also, sufficient data on the factors causing the loss of flora objects is analyzed. The results and data obtained at the end of field work of each season were summarized in the camera body, analyzed and compared with previously available data.

Key words: Flora, pastures, Geobotany, technology, office, field, cadastral.

Кириш. Бухоро вилояти худуддаги мавжуд Ўсимлик дунёси объектлари давлат кадастининг ҳолати ва таҳлили

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2000 йил 5 сентябрдаги 343-сонли “Ўзбекистон Республикаси ўсимлик дунёси объектларининг давлат кадастрини юритиш тартиби тўғрисидаги Низомни тасдиқлаш ҳақида”ги ҳамда 2018 йил 23 апрелдаги 299-сонли қарорларига мувофиқ Бухоро вилоятининг Жондор тумани “А.Темур” номли қорақўлчилик МЧЖ, Пешкў тумани “Жонгелди” МЧЖ, Ғиждувон тумани “Кўкча” МЧЖ, Шофиркон тумани “Ғалаба” қорақўлчилик МЧЖ, Ромитан тумани “Қизилравот” массиви, Қорақўл тумани “Қорақўл” насилчилик МЧЖ, Олот тумани “Олот” қорақўлчилик МЧЖ, Қоровулбозор тумани “Қоровулбозор” қорақўлчилик МЧЖлари ва фермер хўжаликларининг яхлит қопланган табиий яйлов ва пичанзорларидаги ўсимликлар дунёсини ўрганиш ва ўсимлик дунёси объектлари давлат кадастри бўйича геоахборот

тизимини шакллантириш ҳамда маълумотлар базасини яратиш мақсадида геоботаник тадқиқот ишлари амалга оширилди. [6, 7].

Геоботаник тадқиқот ишлари ўтказилган Ёждувон тумани “Қўкча” МЧЖ умумий ер майдони **284135,4** гектар бўлиб, шундан **253728,2** гектари яйлов ерлар **32040,1** гектар қишлоқ хўжалигидан фойдаланмайдиган ерлар ҳисобланади. Ўтказилган тадқиқот ишлари олдинги қилинган геоботаник тадқиқот хариталаридан фойдаланиб 1:100000 масштабдаги қишлоқ хўжалик хариталарида, топохариталар ҳамда сунъий йўлдошдан олинган хариталарда бажарилди.

Хўжаликларнинг табиий шароитини ўрганишда турли табиий ва хўжалик контурлари, тупроғи, метеорологик шароитлари, сув билан таъминланганлик (қудуқлар ва бошқалар) даражалари аниқлаб чиқилди.

Ёждувон тумани Қизилқумнинг жанубий-ғарб қисмида жойлашган бўлиб, қадимги аллювиал текислик ҳисобланиб, рельефнинг асосини шимолдан жанубга қараб чўзилиб кетган турли баландликдаги (3 метрдан 7 метргача) дўнгли, қумли ҳосилалар ва сийрак қумлик баланд пастликлардан иборат. Денгиз сатҳидан 220-230 метр баландликда жойлашган бўлиб, жойларда кучли шамоллар натижасида қумлар ҳаракатда бўлиб туради.

Туманнинг об-ҳавоси умумий кўриниши жиҳатдан чўл поясига мос бўлган кескин континентал иқлимга эга бўлган жойдир. Чўл минтақасига хос ёзи иссиқ ва қуруқ, қуёшли кунлари кўп, қиши совуқ бўлиб, кескин-континентал деб таърифланади.

Туманнинг об-ҳавосини тавсифлаш учун хўжаликнинг шимол қисмида денгиз сатҳидан 230-250 метр баландликда жойлашган бўлиб, қиш фаслининг ўртача ҳарорати - 4-5 градусни, ёз фаслининг ўртача ҳарорати + 32-34 градусни ташкил қилади. Ўртача ёғин миқдори 80-120 мм бўлиб, қиш ва баҳор фаслларига тўғри келади. Ёз фаслида деярли ёғингарчилик бўлмайди ва ҳавонинг ўртача намлиги 42 фоизни ташкил қилади.

Туманнинг об-ҳавоси турлича бўлганлиги сабабли бута, яримбута, кўп ва бир йиллик ўт ўсимликлари илдиз тизимининг кўкариши ва эфемерларнинг вегетация жараёни кўпинча баҳор мавсумига тўғри келади.

Усуллар. Ушбу ишларни бажариш жараёнида “Ўзбекистон Республикаси ўсимлик дунёси объектларининг давлат кадастрини юритиш тартиби тўғрисида” ги Низом талабларига мувофиқ хўжаликнинг яхлит қопланган табиий яйлов ва пичанзорларидаги ўсимлик дунёси объектлари, яйловларнинг ҳолати, хилма-хиллиги, сифати, тарқалиш зичлиги ўрганилди ва шунингдек ем-хашак ўсимликларининг ҳосилдорлик даражаларини мавсумлар бўйича ҳисоблаб чиқилди.

Яйловларнинг маҳсулдорлиги ҳақидаги маълумотлар давлат ер кадастрини юритишда, ерларнинг меъёрий қиймат баҳосини ҳисоблашда, шунингдек хўжалик ички ер тузиш лойиҳаларини ишлаб чиқишда муҳимдир. Яйлов ўсимликларини ўрганиш тўғрисидаги маълумотлардан ҳайвонларни даволаш ва касалликларининг олдини олишда ветеринар назорати хизматчилари ҳам фойдаланишлари мумкин.

Геоботаник тадқиқот ишларини бажариш учун тегишли мутахассислардан иборат ишчи гуруҳлар ташкил этилди ва улар томонидан ишлар қўйидаги босқичларда амалга оширилди.

Геоботаник тадқиқот ишлари Ўзбекистон Республикаси “Давергеодезкадастр” қўмитаси томонидан тасдиқланган ишлар дастури, техник топшириқ ҳамда “Ўзбекистон табиий ем-хашак ўсимликлари яйловларида геоботаник текшириш ва рўйхатига олиш ҳақидаги услубий кўрсатмалари” (Тошкент 1980 й), “Яйловларни алмашлаб туриш йўли билан шифобахш озуқали яйловлардан фойдаланиш режаларини тузиш услублари” асосида амалга оширилди.

Тайёргарлик ишлари 2018 йилнинг март-апрел ойларида олиб борилди. Тайёргарлик ишлари давомида ишчи гуруҳ томонидан ишга алоқадор тегишли ҳужжатлар, ҳисоботлар ҳамда картографик материаллар йиғилди ва таҳлил қилинди. Шунингдек ишчи гуруҳлар иш давомида керак бўладиган барча зарурий жиҳозлар билан таъминланди.

Дала ишлари 2018 йилнинг баҳор, ёз, куз фаслларида амалга оширилди.

Дала ишлари давомида 2003 йилда бажарилган Бухоро вилояти туманларидаги ширкат хўжаликларининг геоботаник характеристикалари ва 1:100000 масштаби геоботаник хариталаридан фойдаланилди, текшириладиган маршрут нуқталари белгиланди.

Натижа. Тадқиқот натижаларига кўра “Ўсимликлар дунёси давлат кадастри” маълумотлар базасини

шакллантириш учун Ғиждувон тумани ҳудудида тарқалган ўсимликлар ўрганилди.

Дала ишлари давомида 28 та асосий ва 98 та қўшимча ўсимликлар тавсифи дафтарчаси тузилди. Бута, яримбута ва йирик ўтлар учун 28 та трансект тузилди ва 98 та модель туплар ҳисобга олинди, майда ўтлар учун 28 та ўрим майдончаси олинди.

Таркибида сопонин, фитонцидлар, гликозидлар, глюкоза ва дубил моддалари бўлган ўсимликлар чорва моллари учун озуқабоп ўсимликлар ҳисобланади. Ушбу актив моддалари юқори ва кўп бўлган ўсимликлар доривор ёки заҳарли ҳисобланади. Чорва ҳайвонларининг бу ўсимликлардан кўп миқдорда озиқланиши, оч ёки сув ичмаган ҳайвон ейиши заҳарланишга олиб келади.

Дала тадқиқотлари натижасида камёб ва йўқолиб кетиш хавфи бўлган ёввойи ҳолда ўсувчи *Tamarix ramosissima*, *Salsola richteri*, *Haloxylon* каби ўсимликлар мавжудлиги аниқланди. Ёввойи ҳолда ўсувчи ўсимликларнинг доривор ва озуқабоп турларидан *Cistanche*, *Peganum harmala*, *Alhagi pseudalhagi*, *Elaeagnus turcomanic* каби турлари, Ёввойи ҳолда ўсувчи ўсимликларининг техник турларидан *Typha angustifolia* ва *Scirpus* учрайди.

Озуқабоп ўсимликлардан Астрагалус виллосиссимус, Артемиция тенуисеста, Сарех пхисодес, С. пачистейлис, Поа булбаса, Ҳалохйлон персисум, Бромус теэторум, С. Сслерантха, С. Ланата, С.Гемассэнс, Эремопйрум ориентале, Вехибиа алапесурадес, Папавер пабанинум ва бошқалар аниқланди.

Ушбу ҳудудда 20 та яйлов турлари ва шувоқли, саксовулли, турли ўтли боялишли, шувоқли-сингренили қандимли, янтоқли юлғунли, исириқли яйлов типларидан иборат 6 та яйлов типи тарқалган майдонлар аниқланди (1-жадвал).

1-жадвал.

Мавжуд яйловларнинг типлари бўйича ҳар бир фаслга ва фасллар бўйича солиштира ҳосили озуқа бирликлари, ц/га

йил ов тип и рақ ами	ййлов типлари и номи	баҳор		ёз		куз		йил бўйи ўртача	
		ҳос илд орл ик	озуқа бирли ги	ҳоси лдо рлик	озуқа бирли ги	ҳосилдо рлик	озуқа бирли ги	хо с и л д о р л и к	оз уқ а б и р л и г и
7	шувоқли	1,40	0,93	1,62	0,83	1,94	0,78	1,65	0,85
1	саксовулли	1,78	1,15	1,53	0,85	1,75	0,74	1,69	0,91
8	турли ўтли боялишли	1,24	0,82	1,30	0,66	0,89	0,36	1,14	0,61
2	шувоқли-сингренили-қандимли	0,84	0,53	1,20	0,57	1,77	0,62	1,27	0,57
19	Янтоқли-юлғунли	0,90	0,75	1,50	0,75	1,50	0,75	1,30	0,75
11	исириқли	1,16	0,81	1,50	0,81	0,90	0,81	1,19	0,81
6	туман жами:	1,22	0,83	1,44	0,99	1,46	0,68	1,57	0,98

Шувоқли типдаги яйлов майдонлари 180899.87 га ни ташкил қилиб, бу яйлов типда 11 та яйлов тури тарқалган. Ушбу яйлов типи ҳазмланиш протеини баҳорда 0.14, ёзда 0.07, кузда 0.07, йил бўйича ўртача 0.09 ц/га ташкил қилади. Шу билан бирга, 15 та озуқабоп ва 3 та зарарли ва захарли ўсимликлар учрайди.

Саксовулли типдаги яйлов майдони 26891.36 га ни ташкил қилиб, 4 та яйлов тури тарқалган. Ушбу яйлов типи ўсимликларининг ҳазмланиш протеини баҳорда 0.18, ёзда 0.09, кузда 0.07, йил бўйича ўртача 0.11 ц/га ташкил қилади.

Турли ўтли боялишли типдаги яйлов майдонлари 25478.06 га ни ташкил қилиб, бу яйлов типда 2 та яйлов тури тарқалган. Ушбу яйлов

типи ўсимликларининг ҳазмланиш протеини баҳорда 0.11, ёзда 0.06, кузда 0.03, йил бўйича ўртача 0.07 ц/га ташкил қилади.

Шувоқли-сингренили-қандимли типдаги яйлов майдонлари 18086.61 га ни ташкил қилади. Ушбу яйлов типи ўсимликларининг ҳазмланиш протеини баҳорда 0.09, ёзда 0.06, кузда 0.05, йил бўйича ўртача 0.07 ц/га ташкил қилади.

Янтоқли-юлғунли типдаги яйлов майдонлари 1476.08 га ни ташкил қилади. Ушбу яйлов типи ўсимликларининг ҳазмланиш протеини баҳорда 0.59, ёзда 0.59, кузда 0.59, йил бўйича ўртача 0.59 ц/га ташкил қилади.

Исириқли типдаги яйлов майдонлари 896.21 га ни ташкил қилади. Ушбу яйлов типи ўсимликларининг ҳазмланиш протеини баҳорда 0.49, ёзда 0.49, кузда 0.49, йил бўйича ўртача 0.49 ц/га ташкил қилади.

“Ўсимлик дунёси объектлари давлат кадастри” маълумотларини шакллантириш мақсадида яйлов ерларида деградацияга учраган майдонлар ва уларнинг келиб чиқиши бўйича таҳлиллар шуни кўрсатдики, бу ҳолат асосан суғориш қудуқлари атрофида кўпроқ учрайди(2-жадвал).

2-жадвал.

Ғиждувон тумани табиий яйлов ва пичанзорлардаги ўсимликлар дунёсини ўрганиш ва геоботаник изланишлар натижалари

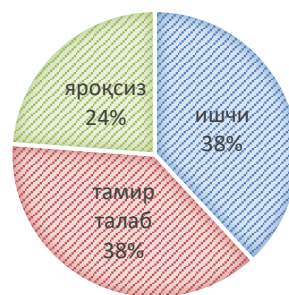
Т/	Яйлов турлари номи	Яйлов ва пичанзорлар				1 та шартли мол бош сони учун талаб этилади ган майдон и,га	Чорвалар ини роқиш тавсум лари
		Майдо ни, га	тип	симликлар билан допланиши (%) ҳисобида	деграда цияга учраган майдонл ар,га		
1	Илоқли эфемероид ли шувоқли	8382 ,07	7. Шу воқ ли	55	342,4	36,8	баҳор, куз, киш

2	Илоқли эфемерли шувокли	5749 2,14	1.Сакс овулл и	55	9349, 20	46,9	бахор, куз, қиш
3	Илоқли эфемеронд ли оқ боялишли шувокли	1854 9,18		50	4503, 70	44,5	бахор, куз, қиш
4	Сингрели кейреукли илоқли эфемеронд ли шувокли	1057 0,45		55	315,1	66,6	бахор, куз, қиш
5	Илоқли эфемеронд ли шувокли	2070 3,93		50	5357, 50	56,0	бахор, куз, қиш
6	Илоқли исирикли шувокли	2687 ,13		60	110,6	55,6	бахор, куз, қиш
7	Илоқли майда ўтли шувокли	1397 7,00		65	114	35,7	бахор, куз, қиш
8	Илоқли сингрели шувокли кўнғирбош ва коврак билан	1508 7,01		50	3773, 20	49,7	бахор, куз, қиш
9	Оқ боялишли шувокли	6117, 69		50	34,7	36,9	бахор, куз, қиш
10	Илоқли оқ боялишли оқ саксовулл и эфемерли шувокли	1164 2,58		50	929	47,9	бахор, куз, қиш
11	Жузгунли сингрели эфемерли илоқли қандимли шувокли	1569 0,69		50	130,8	41,7	бахор, куз, қиш
12	Сингрели шувокли илоқли саксовулл и	9032 ,95		55	98,1	47,9	бахор- қиш
13	Эфемеронд ли жузгунли исирикли қандимли шувокли саксовулл и	1104 5,13	8.Б оял иш ли	50	39,8	56,3	бахор- қиш
14	Аралаш ўтли шувокли исирикли саксовулл и	4947 ,58		60	277,5	38,1	бахор- қиш
15	Илоқли сингрели саксовулл и	1865, 70		60	3,1	45,1	бахор- қиш
16	Шувокли партакли оқ боялишли	7886 ,76	19.Юл гун ли	50	1204, 3	57,5	йил давом ида
17	Шувокли сингрели кейреукли оқ боялишли эфемерлар билан	1760 2,40		40	5000, 0	52,3	йил давом ида
18	Шувокли сингрели қандимли	1808 6,61	2.Қ анд им ли	50	457,1	59,1	йил давом ида
19	Янтоқли Юлгунли	1476, 08	19.Юл гун ли	50		57,7	бахор- қиш

20	Эфемерли исирик	8962 1,0	11.Ис ир иқ ли	45			бахор- қиш
	Туман бўйича жами:	2537 28,2 0		52,50	3204 0,10	49,05	

Туман яйлов ҳудудларида жами 105 та қудуқ аниқланиб, ушбу қудуқларнинг ҳолати қуйидаги диаграммада келтирилган (1-диаграмма). Сўнгги 40 йил давомида суғориш қудуқларининг қаровсиз ҳолга келиши натижасида ишчи қудуқлар атрофига белгиланган меъёрдан ортиқ чорва ҳайвонларининг боқилиши ушбу майдонлардаги ўсимлик сони ва турлари кескин қисқариб бормоқда.

Яйлов ва пичанзорлар ҳудудларидаги қудуқлар ҳолати бўйича тақсимланиши



Яйлов ўсимликлари ўртача **1,64 ц/га** (15 йил олдин **2,1 ц/га** бўлган) ташил қилади, шундан яхши яйловлар ўртача **2,5-2,7 ц/га**, ўрта ҳолатдаги яйловлар **1,6-1,9 ц/га**, ёмон ҳолатдаги яйловлар **1-1,3 ц/га**, деградацияга учраган қашшоқ яйловлар **0-0,2 ц/га** ташкил қилади, 1-та майда шохли чова мол бош сонига **3,2** гектар яйлов тўғри келмоқда (15 йил олдин 2,5 гектарга тўғри келган).

Хулоса. 1. Ўтаётган йилнинг қиш ва баҳор фаслларида об-ҳаво шароитларининг ноқулай келганлигига қарамасдан вилоят хўжаликлари яйловларининг ҳолатини қониқарли деб ҳисоблаш мумкин. Эфемер ва эфемерондлар

эрта баҳорда совуқ келганлиги ҳамда ёғингарчилик кам бўлганлиги сабабли яхши ривожланмаган бўлсада бута, ярим бута ва йирик ўсимликлар яхши ўсган.

2. Геоботаник изланишлар натижасига кўра вилоят бўйича 221688,10 гектар яйловлар, деградацияга учраган майдон 32040,10 гектарни ташкил қилди, бундан ташқари туман бўйича 105 та қудуқлар мавжуд бўлиб, шундан 40 таси ишчи ҳолатда, 40 та қудуқ таъмирталаб ҳолатда, 25 та қудуқ умуман ишламаслиги аниқланди. Бундан ташқари 4 та янгидан қудуқлар лойихалаштирилган, мавжуд қудуқларнинг 6 таси табиий босим орқали, 72 таси дизил ёқилғиси билан, 2 та қудуқ қуёш батарияси орқали ишламоқда.

3. Дарахтсимон буталарни антропоген омиллар тасирида яъни инсонлар томонидан ўтин сифатида кесиб кетилиши шунингдек бошқа мақсадларда йиғиб олиниши натижасида уларнинг йўқолиб кетиш хавфи пайдо бўлмоқда. Яйловлар деградацияси авж олмаслиги учун халққа тушунтириш ишларини олиб бориш, йиғилган ва қовланган ўсимликлар ўрнига янгиларини экиш чораларини қўриш лозим.

4. Туман яйловларининг аксарият қисмида исирик ўсади. Уларнинг асосий қисми қишлоқлар ва отарлар атрофларига тўғри келади. Баъзи жойларда эса алоҳида исирикли ассоцацияларни ҳам ҳосил қилган. Бу ўсимлик протеинга ва биологик актив моддаларга бой бўлсада чорва моллари унчалик хуш кўриб емайди, шу сабабли исирикнинг олдинги йилдан қолган қолдиқларини кам миқдорда

бўлсада май-июн ойларида ҳам учратиш мумкин.

5. Туман хўжаликлари яйловларида бегона ўтлар кам, зарарли ва алколоидли ўсимликлар учраб туради.

6. Умуман олганда хўжаликдаги мавжуд яйловларни ва уларда ўсадиган ўсимлик қопламларини ҳисобга олган ҳолда чорва молларини боқиш учун қониқарли деб баҳолаш мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. *Atlas of soil cover of the Republic of Uzbekistan* 2010 (Tashkent)

2. Kimberg N V 1957 *Zeravshan Valley* (Tashkent: Cotton plant)

3. Kimberg N V 1984 *Soils of the Desert Zone of the Uzbek SSR* (Tashkent: Fan)

4. Tursunov X H 2016 Genesis and evolution of meadow alluvial soils *Modern Problems of Physicochemical Biology and Ecotoxicology* (Scientific-practical seminar) (Tashkent: National University of Uzbekistan) pp 209–211

5. Kuziev R K 2015 The intensity and nature of soil evolution *FarSU Scientific Reports* (Fergana) pp 34–38

6. Kuziev R Q, Khalilova N J and Rahimberdiev U 2013 Human activity is a leading factor in the formation of irrigated soils *Collection of Scientific Articles of the Republican Scientific-Practical Conference “Issues of Fertility, Protection and Efficient Use of Soils of Uzbekistan”* (Tashkent) pp 18–21

7. Minashina N G 2011 Irrigation waters with a high magnesium content and their role in the degradation of chernozems in southeastern Europe *Soil Science*

5 564–571

8. Minashina N G 1974 *Irrigated Soils of Deserts and Their Reclamation* (Moscow: Kolos)

9. Jabborov O A and Maxkamova D Y 2018 Salinity of irrigated lands in Vobkent district of Bukhara region *Soils, Climate, Fertilization and Harvest: Current Problems and Prospects “Republican Scientific and Practical Conference Dedicated to the 100th Anniversary of the National University of Uzbekistan n. a. Mirzo Ulugbek”* (Tashkent) pp 190–194

10. Islomov I 2019 Dynamics of the content of fertility elements and the balance of nutrients in the soil by the year of standing of alfalfa in alluvial meadow soils of the Bukhara region

Agrochemical Protection and Plant Quarantine **3** 43–44

11. Kuziev R Q 2005 Guidelines for the assessment of irrigated soils of the Republic of Uzbekistan *Normative Documents on Land Use, Land Management and Land Cadaster* (Tashkent)

12. Karimov E K 2021 Change in the properties of desert-sandy soils of the Vabkent district under the influence of irrigation *Actual Problems of Modern science* **4** 101–103

13. Karimov E Q 2020 Improvement effectiveness of soil quality index assessment in irrigated areas *Int. J. Adv. Res. Sci. Eng. Technol.* **7 (3)** 13145–13150

УДК: 528.9

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРОНОВ И СПУТНИКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ОБНОВЛЕНИЯ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Щукина Ольга Георгиевна- Доцент, кафедры “Геодезия, картография и кадастр” НУУз

Нуретдинова Маихурахон Ильхамжановна- Преподаватель, кафедры “Геодезия, картография и кадастр” НУУз.

Annotatsiya. Ushbu maqolada dronlar va yuqori aniqlikdagi sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan foydalanishning ahamiyati yoritilgan. Ayniqsa, ushbu texnologiyalarni qiyin yetib boriladigan hududlarda yoki tez o'zgaruvchan landshaftga ega mintaqalarda, yangi yo'llar qurilishi, qishloq xo'jaligi, ekologiya sohalarida kartalarni yangilashda qo'llash dolzarb ekanligi ta'kidlanadi. Yangilangan kartografik mahsulotlar shahar infratuzilmasini, transport tarmoqlarini, muhandislik kommunikatsiyalarini

rejalashtirishda, shuningdek, qurilish zichligi ortib borayotgan hududlar uchun ob'ektlarni optimal joylashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: dron, sun'iy yo'ldosh tasvirlari, yangilash, kartografik mahsulotlar.

Аннотация. В данной статье описывается актуальность использования дронов и спутниковых изображений высокого разрешения при обновлении карт в труднодоступных местах или регионах с быстро меняющимся

ландшафтом, при строительстве новых дорог, в сельском хозяйстве, экологии. Отмечается важность обновленных картографической продукции в планировании городской инфраструктуры, транспортных сетей, инженерных коммуникаций, для развивающихся районов, где важно учитывать растущую плотность застройки и обеспечить оптимальное расположение объектов инфраструктуры.

Ключевые слова: дрон, спутниковые изображения, обновление, картографическая продукция.

Abstract. *This article describes the relevance of using drones and high-resolution satellite images when updating maps in hard-to-reach places or regions with rapidly changing landscapes, during the construction of new roads, in agriculture, and ecology. The importance of updated cartographic products in planning urban infrastructure, transport networks, utilities, for developing areas, where it is important to take into account the growing density of buildings and ensure the optimal location of infrastructure facilities, is noted.*

Keywords: drone, satellite images, updating, cartographic products.

Введение. В современных условиях стремительного развития технологий, связанных с обработкой пространственных данных, использование дронов и спутниковых изображений стало важным инструментом в области картографии. Традиционные методы сбора и обновления картографической информации зачастую требуют значительных временных, материальных и

трудовых затрат, что делает их менее эффективными в условиях увеличивающейся динамики изменений окружающей среды. Актуальность применения дронов и спутниковых снимков обусловлена их способностью оперативно предоставлять высокоточную информацию о состоянии местности, включая труднодоступные и удалённые регионы. Современные беспилотные летательные аппараты (БПЛА) обеспечивают возможность получения детализированных изображений высокого разрешения, которые позволяют создавать и обновлять топографические карты, кадастровые планы и инженерные схемы. Спутниковые данные, в свою очередь, обеспечивают более широкое покрытие, что особенно ценно для крупномасштабного картографирования и мониторинга природных и антропогенных изменений.

Кроме того, интеграция дронов и спутниковых изображений с геоинформационными системами (ГИС) открывает новые горизонты для анализа и визуализации пространственных данных, повышая точность и оперативность процесса обновления картографической продукции. Эти технологии находят применение в различных сферах, таких как урбанистика, сельское хозяйство, управление природными ресурсами, мониторинг чрезвычайных ситуаций и обеспечение национальной безопасности.

Цель и задачи работы. Целью данной работы является

изучение актуальности использования дронов и спутниковых изображений для обновления картографической

продукции, а также определение их преимуществ и возможностей в современных условиях. Задачи работы заключаются в следующем:

1. Анализ возможностей дронов и спутниковых технологий;
2. Оценка эффективности применения;
3. Примеры использования технологий.

Основная часть.

Обновление картографической продукции в современном мире играет важную и ключевую роль в точном отображении земной поверхности. Картографические данные устаревают из-за изменений на местности, постоянно меняется инфраструктура, природные ландшафты и даже границы территорий.

Современные технологии, такие как дроны, спутниковые снимки высокого разрешения, позволяют быстро и эффективно обновлять данные, делая карты более точными и полезными. Это важно для навигации, городского планирования, спасательных операций и многих других областей.

Дроны оснащенные камерами высокого разрешения, могут летать на низких высотах, фиксируя мельчайшие детали на земной поверхности. Это особенно полезно для обновления карт в труднодоступных местах или регионах с быстро меняющимся ландшафтом, таких как прибрежные зоны или районы после стихийных бедствий.

Современные спутники предоставляют изображения высокого разрешения, позволяя увидеть не только макроизменения, но и более мелкие, такие как строительство новых дорог или сельских территорий. Ниже, на рис.1 приведен один из примеров

спутникового изображения с разрешением 0.4 м/пикс полученный с помощью спутника EOС SAT- 1.



Рис.1 Изображение снимка высокого разрешения со спутника EOС SAT- 1.

В сельском хозяйстве обновленные карты помогают фермерам оптимизировать использование ресурсов, таких как вода и удобрения, благодаря точному знанию границ их полей и характеристик почвы.

В экологии карты играют решающую роль для мониторинга лесов, водоемов и других природных зон. Анализируя спутниковые снимки для обнаружения обезлесения или изменения уровня воды в реках, что помогает своевременно реагировать на экологические угрозы. Карты, созданные с использованием данных дронов и спутников, помогают отслеживать состояние водоемов и водных ресурсов. Например, они могут выявить уровень загрязнения, изменения русел рек или состояние ирригационных систем, что очень важно для таких регионов, где водные ресурсы ограничены.

Благодаря этим технологиям, карты становятся не просто отображением местности, но и инструментом управления, позволяющим своевременно реагировать на изменения и даже прогнозировать их.

В городах застройка и инфраструктура быстро развиваются, что требует постоянного обновления карт, чтобы они оставались актуальными. При этом процесс обновления должен выполняться согласно действующим руководствам и требованиям [3,4]. Современные технологии позволяют с высокой точностью фиксировать изменения – от строительства новых зданий (рис.2) и дорог до реконструкции старых кварталов.



Рис.2 Использование дрона в процессе мониторинга строительства

Дроны с камерами высокого разрешения могут фиксировать этапы строительства, давая возможность практически в реальном времени видеть, как меняется облик города. Спутниковые снимки высокого разрешения, также помогают обнаружить изменения, происходящие на крупных территориях, включая промышленные зоны и новостройки, что важно для стратегического планирования городов.

Заключение.

Использование дронов и спутниковых изображений для

обновления картографической продукции является не только актуальным, но и необходимым шагом в условиях современных цифровых технологий. Эти инструменты обеспечивают оперативное получение данных, высокую точность и возможность охвата труднодоступных территорий. Благодаря снижению затрат времени и ресурсов, а также улучшению качества картографической информации, данные технологии находят широкое применение в различных отраслях – от управления природными ресурсами до урбанистики. Внедрение дронов и спутниковых снимков способствует переходу от традиционных методов обновления карт к более эффективным и экологически устойчивым подходам и обеспечивают детальную аэрофотосъемку с высоким пространственным разрешением, что особенно полезно для локальных и оперативных задач. Важной задачей остается дальнейшее развитие алгоритмов обработки данных и интеграция таких технологий в существующие картографические процессы. Это позволит повысить актуальность и надежность картографической продукции, удовлетворяя возрастающие требования общества и экономики.

Актуальность использования дронов и спутниковых изображений для обновления картографической продукции не только оправдано, но и необходимо для совершенствования современного картографического производства и повышения качества принимаемых решений.

Литература.

1.Беленков О. В., Каримова А. А., Демиденко Р. А. Проблемы автоматической идентификации пространственных объектов и их обновления при ведении базы пространственных данных на основе государственных топографических карт // Геодезия и картография. – 2012. – № 1. – С. 23 – 27.

2. Использование современных и перспективных отечественных материалов космической съёмки для обновления государственных топографических карт и планов // Тезисы докладов Четвёртой международной науднотехнической конференции «Акууалыные проблемы создания космических систем дистанционного зондирования Земли». – М., 2016. – С. 156 – 158. 2.

3. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. ГКИНП (ГНТА)-02-036-02 ЦНИИГАиК. – М., 2002. – 100 с. 3

4.Руководство по обновлению топографических карт (Москва Недра, 1978г).

5. Хрущ Р. М. Автоматизация фотограмметрической обработки фотоснимков при создании цифровых карт: Учеб. пособие (курс лекций). СПб.: С.-Петербург, филиал Военно-инженерного университета. 1999

6. Шукина О.Г. Цифровая фотограмметрия и дистанционное зондирование Земли, учебник, Ташкент, 2021

UUK: 413.11(045)

SURXONDARYO VILOYATI FITOTOPONIMLARINING GEOGRAFIK ASOSLARI

Eshboyev Bexzod Tojiyevich - g.f.f.d., dotsent, Qarshi davlat universiteti
Bozorov Mansurjon Ismoil o'g'li - magistrant, Qarshi davlat universiteti

Annotatsiya. Mazkur maqolada Surxondaryo viloyatida o'simlik nomlari asosida shakllangan geografik joy nomlarining xususiyatlari haqida so'z boradi. Shuningdek, viloyat hududidagi fitotoponimlarning joy nomlarini hosil qilishdagi ahamiyati o'rganilgan.

Kalit so'zlar: fitotoponim, Chim, tol, toponimiya, Qoratut, –zor, joy nomlari, Chilonzor, Pidana, Jiydali.

Аннотация. В данной статье речь пойдет об особенностях географических названий местностей Сурхандарьинской области,

образованных на основе названий растений. Также изучалось значение фитотопонимов на территории провинции в образовании географических названий.

Ключевые слова: фитотопоним, чим, тол, топонимия, Каратут, –зор, топонимы, Чиланзар, Пидана, Джидали.

Abstract. This article will talk about the features of geographical place names formed on the basis of plant names in Surkhandarya region. The importance of phytotoponyms in the formation of place names in the region has also been studied.

Key words: *phytotoponym, Chim, tol, toponymy, Karatut, –zor, place names, Chilonzor, Pidana, Jiydali.*

Kirish. Geografik nomlar til taraqqiyoti va turli tarixiy sharoitlarning natijasidir. Shunday qilib, toponimika geograflar, filologlar, tarixchilar, arxeologlar, etnograflar orasida tobora ommalashib bormoqda. Geografik nomlar, birinchi navbatda, turli xalqlarning ko'chishi, o'zaro ta'siri va ajdodlari yerlari haqida ma'lumot beradi. Har qanday geografik ob'ektga to'g'ri nom berish doimo hal qiluvchi va dolzarb masala bo'lib kelgan. Aslida, faqat inson faoliyati davomida alohida ahamiyatga ega bo'lgan yoki boshqa obyektlardan keskin farq qiladigan va odamlarning diqqatini tortgan joylarga nomlanadi.

Asosiy qism. Geografik nomlar xalqning tarixi bilan chambarchas bog'liq bo'lib, ularning paydo bo'lishida joy nomlarini yaratgan odamlarning turmush tarzi va yashash sharoitlariga xos xususiyatlar aks etadi. Joy nomlari tarixiy voqealar, xalqlar migratsiyasi, xalqaro aloqalar va til taraqqiyoti bilan bog'liq ravishda shakl va mazmuni jihatidan o'zgarishi mumkin. Joy nomlari o'zining qadimiyligi va barqarorligi bilan ajralib turadi. Surxondaryo viloyatining geografik joy nomlari esa hozirgacha yetarlicha o'rganilmagan. Geografik nomlar ma'lum bir hududning tabiiy, tarixiy, ijtimoiy va iqtisodiy sharoitlari bilan bog'liqdir. Shuning uchun ularni o'rganishda hududning tabiati va tarixi hisobga olinishi lozim. Geografik nomlar uzoq davrlar davomida shakllanib, vaqt o'tishi bilan mazmuni va shakli o'zgarib boradi. Bundan tashqari, bu nomlar elat, qabila yoki xalqlarning ko'chishi natijasida boshqa joylarga ham o'tib qolishi mumkin. Joy

nomlari turli omillarga asoslangan holda shakllanadi. Bular orasida joyning geografik o'рни, tabiiy xususiyatlari, suv ob'ektlari bilan bog'liq nomlar (gidronimlar), o'simliklar va hayvonlar nomlariga asoslangan joy nomlari (fitotoponim va zoonimlar) ham mavjud. Bundan tashqari, foydali qazilmalarga bog'liq joy nomlari, xalq, qabila yoki urug'lar nomlaridan olingan toponimlar (etnonimlar), shaxslarning ism-shariflari yoki tahalluslariga asoslangan nomlar (antroponimlar) ham mavjud. Ba'zi joy nomlari afsonaviy, diniy yoki g'aroyib voqealar bilan bog'liq bo'lsa, zamonaviy ijtimoiy va madaniy holatlarga ham asoslanishi mumkin. O'simliklarga bog'liq joy nomlari (fitonimlar) mamlakatimizda ham, boshqa davlatlarda ham keng tarqalgan. Bunday nomlar ba'zan o'simliklarning aniq miqdorini ko'rsatadi. O'simliklar bilan bog'liq nomlar nafaqat O'zbekistonda, balki boshqa mamlakatlarda ham uchraydi. O'simliklar bilan bog'liq nomlar, ayniqsa, mikrotoponimlarda ko'p uchraydi.

Surxondaryo viloyati tabiiy geografik sharoiti murakkab bo'lgani sababli viloyat hududida o'ziga xos o'simlik qoplamini shakllangan. O'simlik olami insonlarning turmush tarzida muhim ahamiyat kasb etadi. Ba'zi dorivor o'simliklarning xalq tabobatidagi tutgan o'рни muhim ahamiyat kasb etganligi ham ma'lumdur. Demakki, insoniyat turmush tarzini o'simliklar olamidani ajratib qarab bo'lmaydi. Shuningdek, inson ham o'simliklar ham tabiatning ajralmas bo'lagidir. Inson hamda o'simlik olami o'rtasidagi munosabatlar bir necha bora qishloq va aholi punktlarini nomlashda o'z ifodasini topgandir.

Joy nomlarini hosil bo'lishida o'simliklar bilan bog'liq holda paydo

bo'lgan fitotoponimlarning Surxondaryo viloyatini deyarli barcha hududlari orasida uchrashi mumkin. Ushbu joy nomlaridan kelib chiqib hududda mavjud o'simlik dunyosini turi, miqdori va ularning harakteri haqidagi ma'lumotlarga ega bo'lish mumkin. Shu turdagi toponimlarning vujudga kelishida o'simliklarni o'ziga xosligi bilan birga, ularning umumiy xususiyatlari ham muhim ahamiyat kasb etgan. O'tmishda inson hayoti va faoliyati o'simlik dunyosi bilan ko'proq bog'liq bo'lganligi sababli shu turdagi nomlar birmuncha qadimiy sanaladi. Surxondaryo viloyatining Chorbog', Andizli, Chim, Boytut, Gujumli, Bog'charbog' kabi joy nomlari ham ko'hna tarixdan darak beradi [6]. Mutaxassislar o'simlik nomi bilan yasaluvchi joy nomlarida o't o'lan, mevali va mevasiz daraxt nomlari, ekin turlari bilan bog'liq o'simlik nomlari ishtirok etishini ta'kidlaydilar. M.Mirakmalovning tadqiqotlariga qaraganda, tol (Qatortol), jiyda (Jiydali), qayrog'och (Beshqayrog'och), terak (Qo'shterak), olma (Olmazor), o'rik (O'rikli), chinor (Mingchinor) kabi o'simliklar joy nomlarining tarkibida ko'p uchraydi. Shunga o'xshash xususiyat Surxondaryo viloyati joy nomlarida ham aks etgan. Viloyatning dehqonchilik va bog'dorchilik yaxshi rivojlangan vohalarida fitotoponimlarning katta qismi mevali daraxtlar va ekinlar nomi bilan bog'liq holda shakllangan. Toponimik tadqiqotlarga oid fitotoponimlarni semantik jihatlariga ko'ra bir nechta guruh qilib o'rganish rivojlangan. Xususan, Z.Do'simov Xorazm toponimiyasida daraxt va o'simlik nomi bilan ataladigan toponimlarni fitonimik tip termini ostida tahlil qilib borgan. Shuningdek, tadqiqotchi ularni; ekin turlari, yovvoyi o'simliklar, daraxtlarning nomi bilan atalgan fitotoponimlarni uch guruhga

bo'lib o'rgangan [4]. Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda Surxondaryo viloyati fitotoponimlarini daraxt yoki o'simliklarning turiga qarab quyidagi guruhlarga ajratish mumkin:

1. O'simliklar nomi bilan ataluvchi turar joy nomlari: Cho'qirli (Qumqo'rg'on t.), Qorayantoq (Jarqo'rg'on. t.), Qizilqiyog' (Jarqo'rg'on. t.), Andizli (Boysun. t.) singari.

2. Daraxt nomlari bilan ataladigan joy nomlari: mevasiz va meva beradigan daraxt nomlari bilan bog'liq joy nomlari.

Viloyatda daraxt nomlari bilan bog'liq bo'lgan toponimlarning tarkibida terak, qayrag'och, tol, chinor singari daraxt turlarini ifodalovchi qo'shimchalar ko'rsatiladi. Jumladan, mevasiz yoki manzarali daraxt nomlari bilan bog'liq joy nomlari:

-terak so'zi bilan: Yakka terak (Qiziriq t.), Terak (Uzun t.),

-qayrag'och so'zi bilan: Qo'shqayrag'och, (Sariosiyo. t.),

-tol so'zi bilan: Beshtol (Boysun t.), Yakkatol (Boysun t.), Majnuntol

(Uzun t.),

-chinor so'zi bilan: Chinor (Sariosiyo t.) Chinor (Qiziriq t.), Mingchinor

(Oltinsoy t.),

Mevali daraxtlarning nomi bilan ataladigan turar joy nomlari:

O'z navbatida mevali daraxt nomlarini meva turiga ko'ra ham guruhlarga bo'lish mumkin. Misol uchun, -bodom so'zi: Debodom (Sariosiyo t.) singari. -jiyda so'zi: Jiydali (Denov t., Qumqo'rg'on t.), Chilonzor (Boysun t.), kabilar. -pista so'zi: Pistamozor (Sho'rchi t.). -tut so'zi: Qoratut (Sherobod t.), Yakkatut (Boysun va Oltinsoy t.). -uzum so'zi: Uzumzor (Oltinsoy t.) singarilar. Surxondaryo viloyatidagi fitotoponimlar tahlil qilinganda

hududda **-li, -lik, -zor** qo'shimchalari orqali vujudga kelgan toponimlar viloyatdagi o'simlik turining muayyan miqdorini bildiradi. Bunday nomlarning yasashida topoformantlarning ulushi katta bo'lib, eng ko'p uchraydigan qo'shimchali sodda nomlar **-li, -lik, -cha, -ak, -zor, -kor, -on, -yon, -chi** bilan yasalgan varianatlarda uchraydi [3].

Fitotoponimlarda **-zor** affiksi bilan bog'liq joy nomlarining ulushi boshqa qo'shimchalarga nisbatan ko'proqdir. Shu jumladan, "Uzumzor", "Olmazor" (Oltinsoy tumani), "Maysazor" (Sariosiyo tumani) kabi. Bu kabi fitotoponimlar yordamida muayyan hududda tarqalgan o'simlik turlari haqida, shu bilan birgalikda, ayrim o'simliklarning oz-ko'pligi, soni, miqdori, oldin shu turdagi o'simlik turi keng tarqalganligi haqida ham ma'lumotlar olish mumkin. Xususan, Sariosiyo tumanidagi Yakkaterak, Sho'rchi tumanidagi Tolli, Boysun tumanidagi Yakkatol singari joy nomlari hududda o'simlik olami sonining cheklanganligidan dalolat beradi. O'simlikning ko'p bo'lganini anglatuvchi toponimlar tarkibida "gala", "ming", "qator", "to'p", "xazor" kabi so'zlar mavjud bo'ladi: Galabutta, Mingo'rik, Qatortol, To'ptol, Xazorbog', To'ptarak singari.

Tahlillar shuni bildiradiki, o'simlik olami turining ko'p ekanligi bir necha usullar orqali anglatiladi. Misol tariqasida qishloq nomlari tarkibida **-li, -lik, -liq, -zor, -iston** qo'shimchalari orqali tarkib topgan toponimlar ham o'simlik turining muayyan joyda boshqa obyektlarga nisbatan ko'p uchrashligini bildiradi: Jumladan, Pudinali (Boysun t.), Dibodom (Sariosiyo t.), Chaqishli (Termiz va Sherobod t.), Pashmakli (Sherobod t.) va h.k. Ba'zida o'simlik, yoki daraxt turining ko'p bo'lganligi emas, aksincha, oz bo'lishi ham ma'lum bir

hududni nomlashga asos bo'lishi mumkin.

Bu jihat o'sha joyning nomlanishida motiv vazifasini bajarishga xizmat qiladi. Hududdagi Yettiterak, Chilonzor, Pidana, Jiydali, Olchabuloq, Bodomzor shular jumlasidan sanaladi.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda fitotoponimlar asosida shakllangan toponimlar tahlili shu nom bilan atalgan joy haqida ma'lum bir tasavvur hosil qilish imkonini beradi. Bunday nomlarda qadimiy xalqimiz qadriyatlari, urf-odatlar ham o'zida aks etgandir. Bunday tipga kiruvchi joy nomlarini tadqiq etish faqatgina geografiya fani uchun emas, balki biologiya, geologiya singari tabiiy fanlar uchun ham qimmatli ma'lumotlar beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Hasanov H. O'rta Osiyo joy nomlari tarixidan. –T.: Fan, 1965.
2. Ahmadaliyev Y.I. Farg'ona viloyati toponimlari. -Farg'ona, 2009. -140 b.
3. Do'simov Z. Toponimlar tasnifi masalasiga doir. -1978. 1-son. B.17-20.
4. Eshboyev B.T. Geografik nomlar paydo bo'lishining hududiy toponimik qonuniyatlari. O'zbekiston Geografiya jamiyati axboroti. 58-jild. –T.: 2020. – B.179-186.
5. Tursunov S. Surxondaryo viloyati toponimlari –T.: Adib, 2008. 140 b.
6. Dusimov X. Joy nomlarining qisqacha izohli lug'ati –T.: O'qituvchi, 1977. - 185 b.
7. Bozorov M.I., Ko'chimov J.I. Toponimlarning stratigrafik (tarixiy) qatlamlari. Экономика и социум. №11(126), 2024.
8. Qorayev S. O'zbekiston viloyatlari toponimlari. –T.: 2005. - B.240.
9. Eshboyev B.T., Bozorov M. I. Etnotoponimlar va ularning toponimik

tahlili "Экономика и социум"
№11(126) 2024.

10. Hasanov H. Yer tili. –T.:
O'qituvchi, 1977. 102-b.

11. Ҳакимов Қ.М., Миракамалов
М. Т. Топонимика. –Т.: 2020. 355 б.

UUK: 91:796.5(045)

O'ZBEKISTONDA SAKRAL TURIZMNI RIVOJLANTIRISH ISTIQBOLLARI

I.B.Safarov - Qarshi davlat universiteti Geografiya kafedrasi o'qituvchisi

Annotatsiya. Maqolada sakral turizmning xususiyatlari, uning turlari, O'zbekistonda diniy turizmning solohiyati, foydalanish holati va istiqbollari bayon qilinadi.

Kalit so'zlar. sakral joylar, diniy turizm, sakral turizm, ziyorat turizmi.

Аннотация. В статье анализируются особенности священных мест и сущность паломнического туризма. В ней также рассматриваются потенциал сакрального туризма в Узбекистане, его состояние и перспективы развития.

Ключевые слова: священное место, религиозный туризм, сакрал туризм, паломнический туризм.

Abstract. The article analyzes the features of sacred places and the nature of pilgrimage tourism. It also considers potential of sacred tourism in Uzbekistan, its status and development prospects.

Key words: sacred place, pilgrimage tourism, sakral, sacred tourism.

Diniy sig'inish bilan bog'liq bo'lgan va tabarruk deb hisoblanadigan joylar, narsalar va voqealar "sakral (muqaddas)" hisoblanadi. Jahonning deyarli barcha xalqlarida qadim zamonlardan buyon muqaddas qadamjolar maqomiga ega bo'lgan obyektlar mavjud. Muqaddaslik tushunchasi Yerda oqil insonning mavjudligi bilan chambarchas bo'g'liq. Tabiat bilan hamjihatlikda yashagan inson tabiat hodisalarini ilohiylashtirgan, bu hodisalariga sig'ina boshlagan va turli marosimlar o'tkazaboshlashgan. Shunda sayyoramizda sakral joylar vujudga kelgan. Bunday sig'iniladigan landshaft nuqtalari – energetik jihatdan ahamiyatli joylar sayyoramizda juda ko'p. Diniy kult bilan bog'liq bo'lgan va tabarruk deb hisoblanadigan joylar, narsalar va voqealar "muqaddas" hisoblanadi. "Muqaddas" ta'rifi juda qimmatli,

ahamiyatli mazmunni bildiradi. Muqaddas doimo transsendentallik (haddan tashqarilik), mistiklik (tasavvuf) bilan bog`liq. Dastavval, “muqaddas” tushunchasi dinga mansub – batamom mistik (Xudo va ilohiy jabhaga bog`liq bo`lgan) va ko`p odamlar uchun alohida qiymatga ega bo`lgan hodisaga mansub. Tarixiy jarayonlarga noan`anaviy qarash uchun ilmiy muomalaga “sakral” (lon. *sacre* yoki *sakra* - muqaddas, tabarruk, ibodat, sig`inish, marosim, ilohiy, sirli) tushunchasi kiritilgan. Keng ma`noda “sakral” – odatdagi, kundalik (profan) narsalardan, tushunchalardan, hodisalardan farq qiladigan dinga, irratsionallikka, mistikaga aloqador barcha narsalarni anglatadi. Ammo, muqaddaslikni doimo diniy amaliyot bilan birgalikda qarash to`g`ri emas. Sakral ob`yektlar jumlasiga an`anaviy ravishda mozorlar, kreatsiya joylari, o`lim bilan bog`liq bo`lgan voqealar sharafiga haykallar kiradi. Shuningdek, ajdodlar kulti, davlat hokimiyati, ijodiy daholik (va daho bo`lgan shaxslar), bilim (ayniqsa mistik tushunchadagi bilim), tabiatning buyukligi, jangovor qahramonlik, madaniyat namoyon bo`ladigan va boshqa joylar bilan bog`liq obyektlar ham muqaddaslik maqomiga ega bo`lishi mumkin. Shunday qilib, sakral maqomga ega bo`lgan geografik obyektlar jumlasiga benazir kishilarning hayoti va tarixiy voqealar bilan bog`liq joylar, memoriy yodgorliklar, madaniy qadriyatlar (muzey, kutubxona), nufuzli o`quv yurtlari va boshqa joylar ham qaralishi mumkin. Ilohiylikka bog`liqlikni taqoza etadigan diniy obyektlardan farq qilgan holda dunyoviy sakral obyektlar tug`ilish, barkamollik, jasorat, kuch, vatan va boshqa shu kabi toifalarga taqaladigan mistikaga asoslangan (Gromov, 2005). Sakral obyektlarga me`moriy obyektlardan

tashqari mashhur tabiiy obyektlar (tog`lar, g`orlar, cho`ldagi belgilar, suv havzalari (ko`llar, daryolar, buloqlar), daraxtzorlar, hatto ayrim daraxtlar va qadimiy toshlar ham mansub. Insoniyat bunday madaniy, tarixiy va tabiiy meros yodgorliklariga “muqaddas joylar” maqomini beradi. Shu asosda muqaddas joylarni inson tomonidan yaratilgan va tabiiy muqaddas joylarga ajratish mumkin. Xullas, “sakral” tushunchasi xalqlarning tarixiy-madaniy merosidagi barcha qimmatli va juda ahamiyatli obyektlarni qamrab oladi.

Sakrallik tushunchasi makro va mikrokosmik birligini qidirilishi sifatida juda qadim davrlardayoq vujudga kelgan. Bu tushuncha yerda oqil insonning mavjudligi bilan chambarchas bo`g`liq. Ajdodlarimizning ongi muqaddas landshaft, “kuch joyi” oldida sajda qilishdan (sig`inishdan) olamni bir butun tushunishga tomon tadrijiy rivojlandi. Tabiat bilan hamjihatlikda yashagan inson tabiat hodisalarini ilohiylashtirgan, bu hodisalarga sig`ina boshlagan va turli marosimlar o`tkazaboshlashgan. Shunda sayyoramizda sakral joylar vujudga kelgan. Bunday sig`iniladigan landshaft nuqtalari – energetik jihatdan ahamiyatli joylar sayyoramizda juda ko`p.

Muqaddas va mu`tabar qadamjolar maqomiga ega bo`lgan obyektlar xudo irodasi bilan biror-bir hodisa sodir bo`lgan joylar, barcha zamonlar va kultrlarning buyuk avliyolari va ularning safdoshlari dafn qilingan joylar, yo`qolgan dinlarning muqaddas joylari, ko`pyillik ziyoratgohlar va zohidlik (tarki dunyochilik) obyektlari, shuningdek kuch joylari deb atalmish joylarda tabiatning ko`rinmas kuchlari yaratgan unikal landshatlardir[5].

Geografik nuqtai nazardan sakral joylar diniy funksiyani bajaradigan tabiiy-antropogen geosistemalar bo'lib, ular birinchi navbatda insoniyatning diniy ehtiyojlari bilan bog'liq bo'lgan, shuningdek aholining muayyan toifasiga mansub kishilarning bunday joylar bilan munosabatda bo'lishga intilishiga sabab bo'ladigan ziyorat qilinadigan obyektlardir. Hududiy hosilalarning bunday toifasi insoniyat rivojlanishining har bir bosqichda mavjud bo'lgan "muqaddas joylar" tushunchasiga to'g'ri keladi va barcha hozirgi dinlarda mavjud.

V.L.Ogudin (2003) qadrlanadigan obyektlarni shu hududga yaqin joylarda yashaydigan aholi uchun bajaradigan quydagi 6 ta funksiyasini ajratadi:

- ✓ birlashtiruvchi (konsolidatsiya) funksiya – urug'dosh guruh yoki diniy jamoaning a'zolari yashaydigan muayyan bir hududning shartli markazi sifatida mavjud bo'lgan kult obyekti;

- ✓ vositachi (mediator) funksiya – kult obyekti inson va xudo o'rtasida olamning tuzilmasida vositachi rolini o'ynaydi;

- ✓ to'plovchi (kommunikativ) funksiya – kult obyekti ijtimoiy hayot markazi bo'ladi;

- ✓ himoya (protektorlik) funksiyasi – obyekt yoki uning ortida turgan kuchlar muayyan hududda yashovchi yoki muayyan sotsial guruhga kiruvchi kishilarni himoya qiladi;

- ✓ davolovchi (shifobaxshlik) funksiya – obyekt sog'lomlashuvga imkon beradi;

- ✓ tabiatni muhofazalovchi funksiya – obyekt atrof hududdagi hayvon va o'simliklarni asrashga va ko'paytirishga imkon beradi.[6]

Dunyo dinlarining har biri muqaddaslikni qadrlashga asoslangan, madaniy landshaftdagi muqaddaslik

toifasidagi muayyan obyektlar bilan bog'lagan holda yer maskani to'g'risida tasavvur beradi va geografik obyektlar muqaddaslik maqomini oladi. Vaqt o'tishi bilan vujudga keladigan "muqaddas joylar" sakral geografiyaning asosiy elementlaridir. Kartalarda aks etgan maskanlarning tashqi ko'rinishi siyosiy yoki diniy qarashlarga bog'liq holda o'zgaradi.

Diniy qarashlar sakral geografiyani (sacred geography, сакральная география) shakllantirdi va u integral fan sifatida sekin-asta tadqiqotning alohida, mustaqil sohasiga aylanib bormoqda, sakral geografik tadqiqotlar esa tobora dolzarblashmoqda. Sakral geografiya – geografiya fanlari tizimida faol rivojlanayotgan ilmiy yo'nalish bo'lib, ichki ziyoratchilik (muqaddas joylarni ziyorat qilish) va bilib olish turuzmini rivojlantirish, aloqalarni mustahkamlash, salomatlikni va kishilarning ma'naviy hayotini yaxshilash, vatanparvarlik ruhida tarbiyalash uning vazifalaridan biridir. Sakral geografiya – geografiya fanlari tizimida faol rivojlanayotgan uning vazifalaridan biri – ichki ziyorat va bilish turizmini rivojlantirish, vatanparvarlikni tarbiyalash, kishilarning salomatligini va ma'naviy hayotini yaxshilashdan iborat.[1]

Sakral geografiya – sayyoramizdagi muqaddaslik toifasidagi muayyan obyektlarning o'zaro munosabatini aniqlash to'g'risidagi bilimlar tizimi bo'lib, u hududiy tasavvurlarning ayrim turlarini - diniy tizimlardagi hududiy tasavvurlar shakllanishining qonuniyatlarini o'rganadi. Uning o'rganish obyektlari – turli xalqlar va dinlarning kishilari muqaddas deb hisoblaydigan barcha joylar va narsalardir. Sakral geografiyaning vazifalaridan biri muqaddas, alohida

e'zozlanadigan joylarni, kishilarning muayyan hamjamiyati nazarida ilohiy ahamiyat kasb etadigan diniy yodgorliklarni o'rganishdan iborat. Sakral geografiya siyosiy chegaralarga ega emas. Masalan, musulmonlar uchun ahamiyatli bo'lgan ziyoratgohlar sharqning ko'pgina joylarida joylashgan. Shu sababli sakral geografiya o'zining tarmoqlari orqali Yer sharining turli qismlarini bo'g'lab turadi. va xilma-xillikdagi diniy birlikni ko'rsatadi.

Ichki va tashqi ziyorat (muqaddas joylarni ziyorat qilish) va bilib olish turizmini rivojlantirish, aloqalarni mustahkamlash, salomatlikni va kishilarning ma'naviy hayotini yaxshilash, vatanparvarlik ruhida tarbiyalash sakral geografiyaning vazifalaridan biridir.

Sobiq SSSRda sakral geografiya ilmiy yo'nalish sifatida batamom mabjud emas edi. Ateistik mustabidlikdan ozod bo'lgandan keyin Rossiya federatsiyasi, Belarus, Gruziya, Qozog'iston, Qirg'iziston, Tojikiston, Ukraina kabi mamlakatlarida sakral-geografik tadqiqotlarga qiziqish ortdi. Masalan, Qirg'istonda sakral joylar kartasi tuzildi, unga 1100 dan ziyod sakral joylar kiritildi, Qozog'istonda uch tilda Qozog'istonning sakral obyektlari to'g'risida kitoblar nashr etildi. "Qozog'istonning umummilliy ahamiyatga ega bo'lgan sakral obyektlari" kitobida tabiiy merosning alohida qadrlanadigan yodgorliklari, arxeologik yodgorliklar va o'rta asr shahar markazlari, sig'iniladigan joylar bo'lgan diniy va kult obyektlari, tarixiy shaxslar bilan bog'liq bo'lgan sakral joylar va tarixiy va siyosiy voqealar bilan bog'liq bo'lgan 185 ta sakral joylar tavsiflangan. Qozog'istonda "Sakral Qozog'iston" ilmiy - tadqiqot markazi tashkil etilgan. Ammo Yevropa va boshqa mamlakatlardagiga nisbatan bu

mamlakatlarda sakral geografik tadqiqotlar ancha past.

Mustaqillik yillarida O'zbekistonda ham ajdodlarimizning muqaddas dini bo'lgan islomning jamiyatimizdagi o'rnini qayta tiklash bo'yicha ulkan ishlar amalga oshirildi. Sakral geografik tadqiqotlar so'ngi yillarda dunyoda katta e'tibor qozondi. Yevropada "sakral turizm"ning kuchli oqimini yuzaga keltirgan o'nlab yo'l ko'rsatkichlar nashr etildi. Turli mamlakatlarda olib borilayotgan tadqiqotlar sakral geografiyani o'rganishning istiqbolli ekanligini ko'rsatmoqda.

Diniy turizm deb bilim orttirish va ma'rifiy maqsadlarda diniy sayyohlar uchun odatdagi muhit doirasidan tashqaridagi ziyoratgohlarni (markazlar, muqaddas joylar) borib ko'rish uchun qilinadigan sayohat tushuniladi. Diniy turizm hozirgi paytda turizmning eng qadimiy va eng kam sonli turidir. Diniy turizmning ikki turi – asl ziyorat turi va ekskursiya-bilish turi farqlanadi. Sakral turizm turizmning eng qadimiy va ayni paytda eng yangi turi hisoblanadi. Sakral turizmning ildizlari ziyoratga borib taqaladi. Ziyorat sakral ahamiyatli joylarga sig'inish maqsadida qilinadigan sayyohatdir. Ziyorat an'analarning rivojlanishi barcha asosiy dinlar uchun xos. Makka va Madina musulmonlarning, muqaddas yeri (Quddus-Iyerusalim), Afon, Rim, Kompostella, Valaam xrestianlarning, Ilahobod va Varanasi hindularning, Lxass lamaistlarning, Nara buddistlar va sintoislarning bosh ziyoratgohlari hisoblanadi. Mavjud ma'lumotlariga ko'ra, har yil 200 mln.dan ziyod kishi ziyorat qilishadi. Sakral turizm dasturini ishlab chiqishda yil vaqtlari (ommaviy hordiq davriga, diniy bayramlarga va b), ishtirokchilarning soni va tarkibi (individual, oilaviy va guruh), borib ko'riladigan obyektlar

(arxitektura-kult inshootlari), shuningdek tabiatning sakral yodgorliklari (suv havzalari, g'orlar, tog'lar, daraxtzorlar va b.) bo'yicha va geografik belgiga (mahalliy, regional, rayonlararo, millat, internatsional) hamda davomiyligiga ko'ra (uzoq va qisqa muddatli) ko'rsatkichlar hisobga olinadi.

Islomda Makka va Madina shaharlari ziyorat turizmining (haj) bosh shaharlaridir. Bundan tashqari Quddus (Moria tog'idagi Xalifa Umar maschiti), Istambul (Moviy machit), Damashq (Ummaviylar machiti), Bag'dod (Oltin maschit), Qohira (Ibn Tulun va sulton Hasan maschiti) va Dehli (Qutb Minor minorasi va Quvvat ul Islom maschiti) ham musulmonlarning muhim muqaddas ziyoratgohlaridir.[2]

Mamlakatimiz va viloyatlarning sotsial-iqtisodiy rivojlantirish uchun yangi salohiyatni qidirish doirasida regional turizm nazariy-ma'rifiy bosqichdan amalga oshirish bosqichga o'tmoqda va sakral turizmga alohida e'tibor qaratilmoqda. Hozirgi paytda mamlakatimizda regional turizmni rivojlantirishga e'tibor kuchaytirildi, Prezidentimiz Sh.M.Mirziyoyev 2017-yil 22-dekabrda Oliy Majlisga Murojaatnomasida mamlakatimizda turizmning boshqa tarmoqlari qatorida ziyorat turizmiga ham jiddiy e'tiborni qaratish lozimligi ta'kidlangan. Amalda sakral turizmga dinga, turli xildagi mistikaga va tushuntirib berishni imkoni yo'q hodisalar va an'analarga bog'liq bo'lgan turistik xizmatlarning barcha turlari kiritiladi.

Hududlarni rivojlantirish konsepsiyalarida sakral turizmning o'rni bir qator holatlarga bog'liq bo'lib, ular tarixga va tabiatga, shuningdek inson omiliga bog'liq bo'lgan holda tasniflanishi mumkin. Jumladan diniy qadamjolarining, diniy madaniyat yodgorliklarining va sakral

tabiatning mavjudligiga, aholining diniy-ma'naviy ahvoriga bog'liq. Sakral turizmni rivojlantirish uchun ko'pyillik ma'naviy an'analarning mavjudligi muhim omidir.

Ommaviy turizmdan farq qilgan holda sakral turizmning region uchun asosiy sotsial-iqtisodiy afzalligi to'g'ridan-to'g'ri foyda olish emas, balki hududda yashaydigan aholi uchun sakral dasturlarning sotsial-psixologik va pedagogik sinergiyadadir. Bu yerda fuqoraviy mas'uliyatni oshirishda, madaniyat va ma'naviyatni shakllantirish, yosh avlodga yo'naltirilgan tarbiyaviy ish to'g'risida bormoqda.

Alohida ahamiyatga ega bo'lgan sakral obyektlar bu joylardan uzoqda, boshqa shaharlarda va mamlakatlarda yashaydigan o'zga madaniy-tarixiy an'analarga ega bo'lgan kishilarning e'tiborini tortadi. Bu hodisa qadimdan ziyoratchilar va qiziquvchan odamlar oqimini hosil qilgan, keyinchalik ularga dunyoviy turistlar oqimi ham qo'shilgan hamda bunday obyektlar joylashgan mamlakatlar byudjetiga katta ulush qo'shishgan. Bu hodisani turistik tarmoqning tizim hosil qiluvchi qismi deb hisoblansa, uning yoshlarni vatanparvarlik tarbiyasi va mamlakat xalqlarini jipslashtirish bilan bog'liq bo'lgan muhim tarkibiy qismi ekanligiga e'tibor bermaslik mumkin emas.

Mamlakatimizda yuzlab mahalliy sakral ahamiyatga ega bo'lgan yodgorliklar va tabiiy obyektlar (buloqlar, toshlar, ko'llar, daraxtlar) mavjud. Kishilar ziyorat qiladigan muqaddas va tabarruk diniy joylar tarmog'idan iborat. Ro'yxatini tuzish, ularning asosiy belgilarini tavsiflash va h.k. Ammo ularning to'liq ro'yxati olinmagan, xususiyatlari ilmiy jihatdan o'rganilmagan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Abdullaev S.I., Ismailova H.A. O'zbekistonda diniy turizmni rivojlantirish masalalari O'zbekistonda geografiya fanining dolzarb masalalari. Res-ka ilmiy-amaliy konferensiya materiallari Termiz., 2020.

2. Бабкин А.В. Специальные виды туризма. Ростов –на Дону. 2008 -252 с.

3. Голубев С.В. Сакральная география. Аспекты познавательного и паломнического туризма. Инфоурок. География. Статьи. Сакральная география – современное понимание. 2016.

4. Громов Д. Сакральная география. Энциклопедия мест силы. Екатеринбург: Ультра. Культура. 2005 – 648 с.

5. Завгородний Ю.Ю. Сакральная география и феномен паломничества: тайное и явное (взгляд из советской периферии) – Режим доступа: <http://tureligious.com.ua>. – Дата доступа: 28.09.2013.

6. Огудин В.А. Сакральная экология. Формы религиозно-экологического мировоззрения. Киев, 2003.

7. Ismatovich A. S., Bozor o'g'li S. I. Sakral geografiyaning predmeti xususida // Konferensiyalar| Conferences. – 2024. – Т. 1. – №. 11. – С. 203-207.

UO'K: 631.4:528.9+004.6

TUPROQ SHO'RLANISHINI XARITALASHDA ZAMONAVIY GAT TEKNOLOGIYALARINING AHAMIYATI

Islomov Utkir Pirmetovich - “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti dosenti, PhD

Maxsudov Rahimjon Ilhomovich - Assistent “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti

Ibragimova Sevara Ruslan qizi - “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti talabasi

Annotatsiya. Hozirgi kunga kelib xalq xo'jaligining turli yo'nalishlarida, ayniqsa qishloq xo'jalik xaritalardan foydalanishda zamonaviy GAT dasturlaridan keng foydalangan holda aniqlik darajasi yuqori bo'lgan elektron raqamli kartalarni yaratish texnologiyasi yo'lga qo'yildi. Shu bilan bir qatorda tuproq bal-banitetining raqamli kartalari ham ArcGIS kabi kompyuter dasturlarida bajarilmoqda.

Kalit so'zlar. GAT, elektron xaritalar, ArcGIS, bal-banitet, geoaxborot, tuproq klassifikatsiyasi.

Аннотация. На сегодняшний день технология создания электронных цифровых карт с высоким уровнем точности внедрена в различные области народного хозяйства, особенно в сфере использования сельскохозяйственных карт, с широким использованием современных программ ГИС. Кроме того, цифровые карты почвенного

бальбанитета также
составляются в компьютерных
программах типа ArcGIS.

Ключевые слова. ГИС,
электронные карты, ArcGIS,
бонитет бала, геоинформация,
классификация почв.

Abstract. Currently, in various
areas of the national economy,
especially in the use of agricultural
maps, the technology of creating high-
precision electronic digital maps has
been established, using modern GIS
programs. At the same time, digital
maps of soil salinity are also being
created in computer programs such as
ArcGIS.

Key words: GIS, electronic
maps, ArcGIS, credit score,
geoinformation, classification of soil.

Respublikamizning qishloq
xo'jaligida keyingi paytlarda yuzaga
kelayotgan salbiy iqtisodiy
qiyinchiliklar tuproqlarning
sho'rlanish jarayonlarini rivojlanishiga
olib bordi. Bunday sezilarli darajadagi
yomonlashuv tufayli ekologik inqiroz,
yerdan foydalanishni optimallashtirish
va sho'rlanishga uchragan hududlarni
tiklash maqsadida geoaxborot
texnologiyalaridan foydalanish muhim
ahamiyatga ega hisoblanadi.

Hududimiz yer resurslaridan
oqilona foydalanish muammolarini hal
qilishda, yuqori sifatli tuproqlarning
sho'rlanish xaritalarini tuzish muhim
ahamiyat kasb etadi hamda ularni
yaratish jarayoni ko'p vaqt va mablag'
talab qiladi. Zamonaviy geoaxborot
tizimlaridan foydalanish orqali bu
ishlarni tezlashtirish va
samaradorligini oshirish mumkin.
Bunday xaritalarni tuzishda an'anaviy
usullar va yondashuvlar endi talab
darajasida unchalik ahamiyatga ega
emas. Tabiiyki, turli ilmiy
yondashuvlarni umumiy tushunchaga
birlashtirishga imkon beradigan

yagona metodologik bazani yaratish
zarurati tug'iladi. Bunda geoaxborot
texnologiyalarining ahamiyati shundan
iboratki, ma'lumotlarni matnli,
jadvalli, grafik, usullarda tasvirlashdan
iborat.

Tadqiqot ob'ekti va tasnifi.

Har qanday hududni o'zlashtirishda
yerdan foydalanish tizimi yerlarning
resurs salohiyatiga mos kelishi kerak,
bu qo'shimcha investitsiyalarsiz
landshaftlarning barqarorligi
tushuniladi va kiruvchi ekologik
oqibatlar ehtimoli nolga intiladi.
Tadqiqot ob'ekti sifatida sho'rlangan
tuproqni oladigan bo'lsak, sho'rlangan
tuproq deganda tarkibida 0,3 % dan
ko'p miqdorda suvda oson eriydigan va
qishloq xo'jalik ekinlariga ta'sir
qiladigan tuzlar bo'lgan tuproqlar
tushuniladi.

Tuproq tarkibidagi tuzni
kamaytirishga oid tadbirlar me'yorini
va amalga oshirish davrlarini belgilash
tuproqning sho'rlanish darajasiga
asoslanadi. Tuproqlarni sho'rlanish
darajasiga qarab guruhlariga ajratish
sho'rlanish tasnifi (klassifikatsiyasi)
deyiladi. O'zbekiston hududida
tarqalgan tuproqlar sho'rlanish
darajasiga qarab quyidagilarga
bo'linadi.

1-jadval

Sho'rlanish darajasi	Sulfatli – xlorli sho'rlangan tuproq		Xlorli – sulfatli sho'rlangan tuproq	
	Xlor – ion	Jami tuzlar	Xlor – ion	Jami tuzlar
Sho'rlanmagan	0.01 dan kam	0.25 dan kam	0.01 dan kam	0.3 dan kam
Kam sho'rlangan	0.01 - 0.04	0.25 - 0.50	0.01 - 0.04	0.3 - 1.0
O'rtacha sho'rlangan	0.04 - 0.20	0.50 - 1.0	0.04 - 0.20	1.0 - 2.0
Kuchli sho'rlangan va sho'rxok	0.20	1.0	0.20	2.0

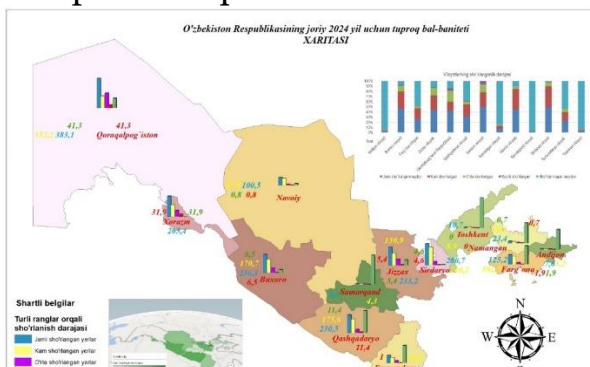
Tadqiqot natijalari. Xaritaga
tushirilayotgan tuproqlarning aniqlik
darajasi tekshirishlarning masshtabiga
bog'liq bo'lib, uning kattaligiga,
qo'yilgan maqsad va vazifalar,

xo'jalikning ixtisosiga, tabiiy sharoitlarga qarab belgilanadi. Hududning relyefi, o'simlik qoplami qancha xilma-xil bo'lsa, tuproqlari ham shunchalik xilma-xil bo'ladi. Ularni tekshirish shunchalik katta masshtabda olib boriladi. Tuproq xaritalari quyidagi xillarga ajraladi:

1. Mukammal xaritalar, masshtabi - 1:200 dan 1:5000 gacha.
 2. Yirik masshtabli xaritalar, masshtabi - 1:10000 dan 1:50000 gacha.
 3. O'rta masshtabli xaritalar, masshtabi - 1:100000 dan 1:300000 gacha.
 4. Mayda masshtabli xaritalar, masshtabi - 1:300000 dan katta.
- Ma'lumotlar, ayrim hollarda, alohida yerlarning yer resurslarini tahlil qilishda, tuproq xossalari haqidagi ma'lumotlar tuproq xaritasi fayllari bilan bog'lanmaydi, balki tuproqni dala o'rganish ma'lumotlari yordamida ekstrapolyatsiya qilinadi. Bundan tashqari yil yakuni bo'yicha tuzilgan tuproqning statistik ko'rsatkichlari bevosita kompyuter dasturiga integratsiya qilinadi. (2-jadval)

№	Viloyatlar	Jami sho'rtlangan maydon	Kam sho'rtlangan	O'rta sho'rtlangan	Kuchli sho'rtlangan	Sho'rtlanmagan maydon
1	Andijon viloyati	7,6	3,2	4,4	0	268,3
2	Buxoro viloyati	236,3	170,7	59,1	6,6	38,6
3	Farg'ona viloyati	125,2	102,5	20,8	1,9	237,5
4	Jizzax viloyati	233,2	180,9	76,9	5,4	67,2
5	Qashg'daryo viloyati	383,1	182,2	188,6	41,3	125,9
6	Qashg'daryo viloyati	230,5	175,6	43,6	11,4	284,4
7	Korax viloyati	265,4	182,2	81,3	31,9	0
8	Namangan viloyati	23,4	16,9	6,2	0,7	268,9
9	Naroy viloyati	100,5	87,8	11,9	0,8	22,5
10	Samarqand viloyati	4,6	4,3	0,3	0	374,9
11	Sirdaryo viloyati	280,7	230,2	48,9	4,6	7,1
12	Suroxdaryo viloyati	98,7	69,6	28,1	1	227
13	Toshkent viloyati	10,7	8,9	1,7	0	387,7

Yuqoridagi ko'rsatilgani kabi jamlangan statistik ma'lumotlar ArcGIS dasturida yaratilayotgan tuproq bal-baniteti xaritasining atributiv ma'lumotlariga kiritiladi hamda rang-tasvir va miqdorli-rang kabi xarita tuzish usullari yordamida kompanovka qilinadi.



1-rasm. ArcGIS dasturida ishlangan tuproq bal-baniteti xaritasining kompanovkasi

Bunday elektron xarita har bir massivlar bo'yicha, fermer xo'jaliklari bo'yicha va har bir qishloq xo'jalik yerlari bo'yicha ishlab chiqiladi. Bunda har bir massiv yer tuzuvchilari o'ziga biriktirilgan hudud haqidagi ma'lumotlarni to'playdilar va tumanga taqdim qiladi. Tuman yer resurslari va davlat kadastri bo'limida bir yoki ikkita mutaxassis u ma'lumotlarni kompyuterga kiritadilar va to'liq axborot ishlab chiqarish jarayonlarning bajarilishini ta'minlaydi.

E'tiborli ahamiyatga ega bo'lgan qishloq xo'jaligi sohasida, ayniqsa yer resurslaridan foydalanishda, ijtimoiy-iqtisodiy islohotlarni amalga oshirishda bunday ishlarni tashkillashtirish muhim ahamiyatga ega ekanligi belgilangan. Tuproq bal-baniteti xaritalarini tuzishda GAT dasturlaridan foydalanib, hududlarning tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlarini yaxshilash, yerlar unumdorligini oshirish, bunday xaritalarni tuzish natijasida kelgusi yillardagi yerlarning holatlarini prognozlash hamda ilg'or fan yutuqlarini qo'llash asosida erishish mumkin. Ushbu turoqlarni klassifikatsiyalash hisobini olish vazifasini bajarish natijasida esa ilmiy tahlil qilish imkoni yaratiladi. Tahlil natijalari esa bizga kelajakni anglashimizga yordam beradi.

GAT texnologiyalari asosida tuproq xaritalarini kompyuterda modellashtirish tuproqni oqilona

boshqarishning asosiy usuli hisoblanadi. Kartografik modellashtirish ob'ekti tuproq, agrolandshaft va topografik xaritalar asosida tuzilgan potensial hosildorlikni baholash xaritasi bo'ladi. Ushbu xaritada tasnifga muvofiq tuproqlar viloyatlarga ajratilib tasvirlandi. Modellashtirish natijalari tadqiqot natijasida qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanish tizimini yanada iqtisodiy modellashtirish uchun asos sifatida ko'rib chiqiladi, bu esa kelgusi yillarda qishloq xo'jaligi yerlarining holati va undan samarali foydalanish to'g'risida to'liq tasavvur beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, O'zbekiston, 2016.-56 b.

2. Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib - intizom va shaxsiy javobgarlik – xar bir raxbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Toshkent, O'zbekiston, 2017.- 104b.

3. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustivorligi va inson manfaatlarini taminlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligini garovi. Toshkent, O'zbekiston, 2017.-48b.

4. Mirziyoyev Sh.M. O'zbekistonni rivojlantirishning

beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasi. T., O'zbekiston, 2017. «Gazeta.uz».

5. A. Ramazonov, S.Buriyev. Tuproqshunoslik va dehqonchilik. - T.: "Barkamol fayz media" 2018-256 bet.

6. T.Karabaeva, E.Berdiboev Muxahandislik geodeziya va topografik chizmachilik fanidan amaliy mashg'ulotlarni bajarish uchun uslubiy qo'llanma., 58 bet.

7. Safarov E., Musayev I. Geoaxborot tizimi va texnologiyalar. TIMI, 2008 -160 b

8. Мирзалиев Т., Сафаров Э.Ю., Эгамбердиев А., Қорабоев Ж.С., Атлас картографияси. – Тошкент, 2015

9. <https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=1796312545394979760&btnI=1&hl=ru>

10. https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/03/e3sconf_gi2021_05001/e3sconf_gi2021_05001.html

11. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=MdpD7k4AAAAJ&citation_for_view=MdpD7k4AAAAJ:dTyEYWd-f8wC

“Qishloq xo'jaligi yerlar holatini monitoring qilish va baholashda gat texnologiyalarini qo'llash” haqidagi ilmiy maqola R.K.Oymatov (PhD), dotsent, “TIQXMMI” MTU R.I.Mahsudov tayanch doktorant, “TIQXMMI” MTU

UO'K: 528.88:550.834

YERNI KOINOTDAN O'RGANISH USULLARI

Rajapboyev Maqsud Xalliyevich - “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti katta o'qituvchisi, PhD.

Islomov Utkir Pirmetovich - “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo’jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti dosenti, PhD.

Annotatsiya. XX asr mo’jizasi 1957-yilda Yerning birinchi sun’iy yo’ldoshi uchirilganidan beri insoniyat fazoni tadqiq etishga yangi davrni boshlab berdi. Sun’iy yo’ldoshlar nafaqat kundalik hayotimizning ajralmas qismiga aylandi, balki fan va texnologiyadan tortib, xavfsizlik va kommunikatsiyalargacha bo’lgan ko’plab sohalarni ham o’zgartirdi. Hozirgi kunda insoniyat olamida fotosuratlar, aerofotosuratlar va kosmik suratlar orqali yerni kuzatib va uni o’rganish, suratga olish va masofadan zondlash tushunchalari paydo bo’lgan. Yuqoridagilarni inobatga olgan holda quyidagi maqolada yerni koinotdan o’rganish usullari bo’yicha qisqacha ma’lumotlar keltirilgan.

Kalit so’zlar: Yer, sun’iy yo’ldoshlar, GPS, GNSS, ilmiy-tadqiqotlar, texnologik taraqqiyot, kuzatish usullari, kosmik suratlar va kosmik monitoring.

Аннотация. Чудо 20 века: с момента запуска первого спутника Земли в 1957 году человечество начало новую эру освоения космоса. Спутники не только стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, но и произвели революцию во многих областях, от науки и техники до безопасности и связи. В наше время в человеческом мире появились концепции наблюдения и изучения Земли с помощью фотографий, аэрофотоснимков и космических фотографий, фотографии и дистанционного зондирования. Учитывая вышеизложенное, в следующей статье представлены краткие

сведения о методах исследования Земли из космоса.

Ключевые слова: Земля, спутники, GPS, ГНСС, научные исследования, технологические разработки, методы наблюдения, космическая фотография и космический мониторинг.

Abstract. The miracle of the 20th century has ushered in a new era in human space exploration since the launch of the first artificial satellite of the Earth in 1957. Satellites have not only become an integral part of our daily lives, but have also changed many areas, from science and technology to security and communications. Nowadays, the concepts of observing and studying the Earth through photographs, aerial photographs and space images, photography and remote sensing have emerged in the human world. Taking the above into account, the following article provides brief information on the methods of studying the Earth from space.

Keywords: Earth, satellites, GPS, GNSS, scientific research, technological developments, methods of navigation, space photography and space monitoring.

Kosmis sohani rivojlantirish maqsadida respublikamizda 2025 yil 13-yanvarda “Kosmik faoliyat to’g’risida”gi (O’RQ-1017-sonli) Qonun qabul qilindi. Qonun kosmik faoliyat sohasidagi munosabatlarni tartibga soladi. Kosmik faoliyatni amalga oshirishning asosiy maqsadlaridan biri O’zbekistonning barqaror ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishiga, mudofaa qobiliyatini va xavfsizligini mustahkamlashga ko’maklashish hisoblanadi. Vazirlar Mahkamasi kosmik faoliyat sohasidagi yagona

davlat siyosati amalga oshirilishini ta'minlaydi. Kosmik tadqiqotlar va texnologiyalar agentligi kosmik faoliyat sohasidagi maxsus vakolatli davlat organidir. Mudofaa vazirligi mamlakat mudofaasi va xavfsizligi manfaatlarini ko'zlagan holda, kosmik faoliyat imkoniyatlaridan foydalanadi, shuningdek harbiy kosmik texnologiyalarni yaratish bo'yicha ishlarni tashkil etadi.

Quyidagilar kosmik tizimlarning turlari jumlasiga kiradi:

-  yerni masofadan zondlash;
-  kosmik monitoring;
-  davlat kosmik monitoringi;
-  kosmik aloqa tizimi;
-  yuqori aniqlikdagi sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimi;

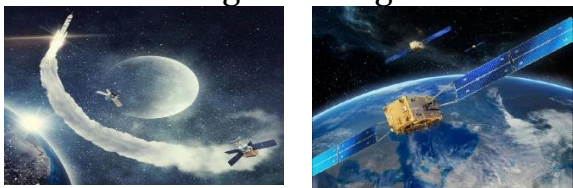
kosmik tizimlarning ilmiy, iqtisodiy, ekologiyaga, axborotga va tijoratga oid maqsadlarda, shuningdek O'zbekistonning xalqaro shartnomalariga muvofiq yaratilgan boshqa turlari.

Hozir kunda yerni koinotdan o'rganish su'niy yo'ldoshlar orqali olimlar tamonidan keng o'rganilmoqda bu esa ilmiy-tadqiqot ishlarida yangi kashfiyotlarni ochib bermoqda. Yerni koinotdan o'rganishning quyidagi usullari mavjud.

-  Optik usullar
-  Brauzer usullari
-  Radiotexnika

usullari

Masofadan zondlash orqali atmosferani o'rganishning usullari.



1-rasm Yerni koinotdan o'rganish

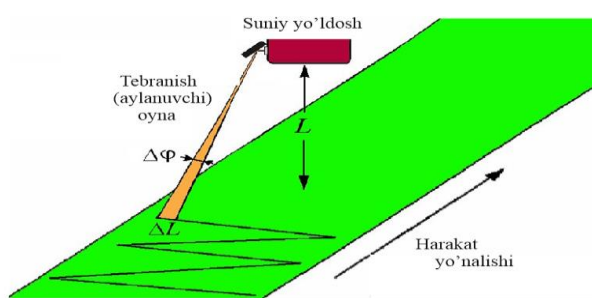
Optik

usullar:

masofadanzondlashda eng ko'p tarqalgan. Optik diapazonda o'simliklarning holatini baholashga imkon beradigan xlorofillni yutish chizig'i mavjud. Biroq, bu usullardan foydalanish uchun muhim to'siq bulutlilikdir. Radar usullari har qanday ob-havoga mos keladi va shuningdek, o'z qo'llanilish sohaslariga ega masalan, muz qoplamini kuzatish, yerni o'lchash va boshqalar. Kosmosdan Yerning birinchi tasvirlari kamera yordamida olingan, bu usul bugungi kunda ham qo'llaniladi. Fotosuratga ega Resurs-F1M sun'iy yo'ldoshi (Rossiya) Yerni to'lqin uzunligi 0,4 dan 0,9 mkm gacha bo'lgan diapazonda suratga olish imkonini beradi. Kosmosdan olingan tasvirlar Yerga tushiriladi va qayta ishlab chiqiladi. Tasvirni tahlil qilish odatda proyeksiya uskunalari yordamida vizual tarzda amalga oshiriladi, bu esa rangli fotografik nashrlarni olish imkonini beradi. Usul tasvirni qurishning yuqori geometrik aniqligini ta'minlaydi, rasmlarni kattalashtirish ham mumkin. Biroq u zaif ta'sirchanlikka ega, tasvir raqamli shaklda emas, balki fotosuratlar shaklida taqdim etiladi, shuningdek spektral diapazon ko'rinadigan va yaqin-IR bilan cheklangan.

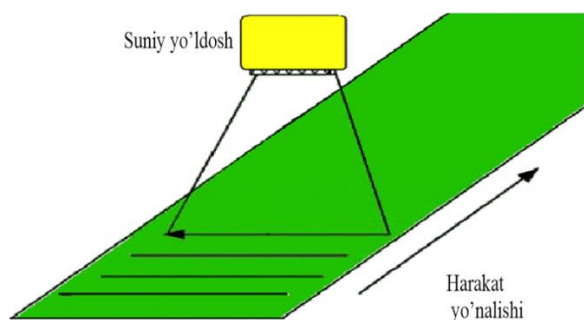
Brauzer usullari: bu kamchiliklardan holi. Silindrsimon skanerlash skanerida nuqta fotodetektor bo'lgan linzalar mavjud. Ob'ektiv oldida oyna tebranish (aylanadi) va uning aksi fotodetektorga tushadi. (2-rasm) Oyna tebranib (aylansa) va qurilma Yerdan yuqorida harakatlansa, ko'zgu hozirda yo'naltirilgan yer yuzasining o'sha qismining yoritilishiga mutanosib bo'lgan signalning chiziqli o'qilishi sodir bo'ladi. Fotodetektorda linzalarning fokus tekisligida sensor (fotomultiplikator trubkasi, fotodiod, fotorezistor) mavjud. Fotodiod

yordamida ultrabinafsha, ko'rinadigan va yaqin infraqizil diapazonlarda nurlanish qayd etiladi, fotorezistor yordamida termal IQ diapazonidagi nurlanish qayd etiladi va Yer yuzasining harorati baholanadi. Raqamli shakldagi skaner ma'lumotlari sun'iy yo'ldoshdan radiokanal orqali real vaqt rejimida uzatiladi yoki bort xotira qurilmasiga yozib olinadi. Yerdan u kompyuterda qayta ishlanadi.



2-rasm Silindrsimon skanerlash sxemasi

Chiziqli skaner (3-rasm) zaryad bilan bo'langan qurilmalarda (ZBQ) - ZBQ chizig'i yoki bir nechta shunga o'xshash chiziqlardagi chiziqda joylashgan sobit fotosensitiv elementlarni o'z ichiga oladi. Ushbu qurilmalarning elektron "to'ldirilishi" ofis va maishiy maqsadlar uchun keng tarqalgan tekis skanerlarning jihozlaridan unchalik farq qilmaydi. Zaryadlash aloqasi bo'lgan qurilmalardagi o'lchagichlar 2500 dan 14000 gacha yorug'likka sezgir elementlar (piksellar), analog-raqamli konvertor va boshqa ba'zi tugunlarga ega. Chiziqli skanerlar harakatlanuvchi qismlarga ega emas va dizayni oddiy.



3-rasm. Chiziqli tozalash uchun skanerlash sxemasi

Radiotexnika usullari: Tabiiy muhitni masofaviy zondlashning passiv usullari bilan bir qatorda faol usullar qo'llaniladi. Bunday holda, sun'iy yo'ldosh Yerga yuboriladigan o'ziga xos energiya manbai bilan jihozlangan (lazer, radar uzatgich); sun'iy yo'ldosh uskunasi aks ettirilgan signalni qayd qiladi. Koinotdan Yer radarlari masofadan zondlashning muhim yo'nalishi bo'lib, u optik passiv va faol usullarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega. Xususan, bu bulutlar orqali va tunda deyarli bir xil fazoviy o'lchamlari bilan pastki sirtning ko'rinish imkonini beradi. Kosmik radarlar mikroto'lqinli diapazonda, odatda 10 sm dan qisqa to'lqin uzunligida ishlaydi. Optik diapazonda b'lgani kabi, atmosfera oynalari ham qo'llaniladi. Masalan, kislorod 1,35 sm va suv bug'ining 5 mm assimilyatsiya qilish liniyalari yaqinida ish olib borilmaydi. Radar sun'iy yo'ldosh bilan birga harakat qiladi, signalni satr bo'yicha ketma-ket o'qiydi va har xil sirt maydonlarining aks etishiga mutanosib ravishda intensivlik bilan o'qiydi. Chiziqlar, optik diapazonning skanerlarida bo'lgani kabi, sun'iy yo'ldosh harakati bo'ylab joylashgan bu shuni anglatadiki, aks ettirilgan signallarni to'playdigan bunday radar stantsiyasining antennasi aniq lateral yo'nalishda joylashgan bo'lishi kerak, shuning uchun bunday qurilmalar "yon skanerlash radar stantsiyalari" deb ataladi. Bu radarda ikkita antenna bo'lishi mumkin biri o'ngga, ikkinchisi esa chapga qaraydi, sun'iy yo'ldosh ostidagi maydon ko'rinmay qoladi.

Masofadan zondlash orqali atmosferani o'rganishning usullari: Sun'iy Yer sun'iy yo'ldoshlari nafaqat quruqlik, suv havzalari va bulutlarni koinotdan kuzatish, balki

optik spektroskopiya yordamida ma'lum gazlar va aerozollar kontsentratsiyasini aniqlash imkonini beradi. Tabiiy va antropogen aralashmalar hududlarning mahalliy ifloslanishiga olib keladi, ammo ular butun dunyo bo'ylab havo oqimlari orqali olib o'tishi mumkin. Masalan, Norilsk konining atmosferaga emissiyasi eritish zavodlari Alyaska va Kanadada ko'rinadi, Yaponiyada Xitoyda sanoat chiqindilari tufayli kislotali yomg'irlar bor. Atmosferaning global ifloslanishini aniqlashda asosiy rol sun'iy yo'ldosh usullariga yuklangan.

Yo'ldosh spektrofotometrlari iz gazlari, CO₂ va aerozollarning tarkibini baholash uchun ishlatiladi. Ko'rinadigan diapazondagi spektrofotometrlar orqaga tarqalgan quyosh nurlanishining intensivligini qayd etadi. IQ spektrofotometrlari Yer yuzasidan va bulutlardan atmosfera orqali uzatiladigan issiqlik nurlanishining intensivligini qayd etadi. Aerazol zarralari, qoida tariqasida, sharsimon bo'lmagan shaklga ega. Havo oqimlari ta'sirida ular taxminan bir xil yo'nalishda yo'naltirilgan, shuning uchun aerozollar tomonidan tarqalgan quyosh nuri elliptik polarizatsiyalangan. Tarqalgan nurlanishning qutblanish xus usiyatlarini o'lchash orqali aerozollar kontsentratsiyasini taxmin qilish mumkin. ADEOS sun'iy yo'ldoshida (Yaponiya) frantsuz POLDER qurilmasi o'rnatildi, u radiatsiya detektorlarini o'z ichiga oladi, ularning oldida spektral ($l=0,443$, $l=0,670$ va $l=0,865$ mkm) va qutblanish filtrlari 3 qiymat uchun aylanadi qutblanish burchagi. Ozon ultrabinafsha va infraqizil hududlarda kuchli yutilish

diapazonlariga ega bo'lib, ular yerdagi va sun'iy yo'ldosh asboblari bilan o'lchash uchun ishlatiladi. Yuqoridagi yerni koinotdan kuzatish usullari keng qo'llanib kelayotgan usullardir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг "2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришининг бешта устувор йўналиш бўйича Ҳаракатлар стратегияси" 2017 йил.
2. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.Мирзиёевнинг "Янги Ўзбекистон Тараққиёт Стратегияси" Тошкент 2022 йил.
3. Kosmis sohani rivojlantirish maqsadida respublikamizda 2025 yil 13-yanvarda "Kosmik faoliyat to'g'risida"gi (O'RQ-1017-sonli) Qonun.
4. lex.uz сайти
5. <https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=1796312545394979760&btnI=1&hl=ru>
6. <https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=17807867488782400220&btnI=1&hl=ru>
7. <https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=3989786110421481766&btnI=1&hl=ru>
8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1476072>
9. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14838710>
10. S.A.Toshpo'latov., O'.P.Islomov., A.N.Inamov, Kosmik geodeziya, O'quv qo'llanma Toshkent-2018 yil
11. O'.B.Muxtorov., A.N.Inamov., O'.P.Islomov, Geoaxborot tizim va texnologiyalari, O'quv qo'llanma Toshkent-2017 yil.

ZAMONAVIY YER TUZISH ISHLARINI RIVOJLANTIRISH VA MUKAMMAL KADASTR TIZIMINI YARATISHDAGI DOLZARB VAZIFALAR

Xikmatullayev Sanjar Izzatullayevich - "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti PhD., Yoshlar ishlari bo'yicha dekan muovini

Xamdamov Og'abek Dilshod o'g'li - "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti talabasi

Zarifov Jamshidbek Davronbek o'g'li - "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti talabasi

Annotatsiya. Maqolada yer maydonlarini iqtisodiy tartibga solish faoliyati tahlil qilinib, yer fondi, qishloq xo'jaligi yerlaridan samarali va oqilona foydalanish haqida umumiy ma'lumot berilgan. Mazkur zamonaviy yer tuzish ishlarini rivojlantirish va mukammal kadastr tizimini yaratishga doir tavsiyalar keltirilgan.

Kalit so'zlar. Geodeziya, kartografiya, kadastr, yer tuzish, yerlarni ro'yxatga olish, tijorat binolari, o'rmon fondi va zahira yerlari.

Аннотация. В статье анализируется деятельность по экономическому регулированию земельных участков, даются общие сведения о земельном фонде, эффективном и рациональном использовании земель сельскохозяйственного назначения. Даны рекомендации по развитию современного землеустройства и созданию эффективной кадастровой системы.

Ключевые слова. Геодезия, картография, кадастр, межевание, учет земель, хозяйственные постройки, земли лесного фонда и запаса.

Abstract. The article analyzes the activities on economic regulation of land plots, provides general information on the land fund, effective and rational use of agricultural land. Recommendations are given for the development of modern land management and the creation of an effective cadastral system.

Keywords. Geodesy, cartography, cadastre, surveying, land registration, outbuildings, forest fund and reserve lands.

Kirish qismi. Yer tuzish va kadastrlash ijtimoiy hodisa sifatida inson yerni dehqonchilik qila boshlagan davrlarga borib taqaladi. Jamiyatning keyingi rivojlanish bosqichida, "yer tuzish" tushunchasi (yerga egalik huquqini chegaralash va yerga bo'lgan huquqlarni huquqiy ro'yxatga olish jarayoni) "yer tuzish" (yer maydonlarini iqtisodiy tartibga solish bo'yicha faoliyat) atamasiga aylanganda, va yer maydonlari mulk obyektiga aylandi, yer tuzish va kadastrning ahamiyati sezilarli darajada oshdi. Yer tuzish va kadastr davlatning yer fondidan, ayniqsa, qishloq xo'jaligi yerlaridan samarali va oqilona foydalanish, shuningdek, yer

va boshqa ko'chmas mulk ob'ektlarining hisobini yuritish, ko'chmas mulk bozorini rivojlantirish, ko'chmas mulkdan foydalanishdan byudjet, ko'chmas mulkka bo'lgan huquqlarning kafolatlarini ta'minlash, soliqqa tortish va aholiga adolatli daromadlar to'lashda davlatning vositasiga aylanmoqda.

1-jadval

O'zbekiston Respublikasi yer fondining toifalari bo'yicha ma'lumot

Yer toifalari	2024 yil 1 yanvar holatiga (ming ga)	%
Qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlar;	26132,2	58,21
Aholi punktlarining yerlari;	226,7	0,51
Sanoat, transport, aloqa, mudofaa va boshqa Maqsadlarga mo'ljallangan yerlar,	786,9	1,75
Tabiatni muhofaza qilish, sog'lomlashtirish, rekreatsiya maqsadlariga mo'ljallangan yerlar,	3223,3	7,18
Tarixiy-madaniy ahamiyatga molik yerlar;	15,0	0,03
O'rmon fondi yerlari;	12092,5	26,94
Suv fondi yerlari;	827,3	1,84
Zaxira yerlari	1588,5	3,54
Jami yerlar	44892,4	100

Muammoning qo'yilishi: Yer tuzish va kadastr bir vaqtning o'zida huquqiy, texnik, tashkiliy-xo'jalik va iqtisodiy mazmunga ega bo'lgan harakatlar majmuiga aylandi.

Yer tuzishning asosiy maqsadi hududni oqilona tashkil etish, eng yaxshi joylashtirish va boshqarish orqali yerda tartib o'rnatishdir. Yerni boshqarish o'zini-o'zi ta'minlash, tijorat foydasi va samaradorlik tamoyillariga asoslanishi kerak.

Davlat yer kadastr ma'lumotlari asosida davlat ko'chmas mulk kadastrini yuritish davlat va jamiyatni

dolzarb huquqiy ahamiyatga ega axborot bilan ta'minlashga qaratilgan. Gap birinchi navbatda mulk huquqini kafolatlash, soliq tizimini qo'llab-quvvatlash, ipoteka kreditlarini kafolatlash, yer muomalasini rivojlantirish, davlat nazoratini amalga oshirish, yer nizolarini ko'rib chiqish, yer islohotini o'tkazish, hududlarni rivojlantirish, atrof-muhitni muhofaza qilish haqida bormoqda.

O'zbekiston Respublikasida yer islohoti yillarida yer munosabatlarida tub o'zgarishlar ro'y berdi, bu esa yerning holati va undan foydalanishga sezilarli ta'sir ko'rsatdi. Yerga bo'lgan davlat mulkining monopoliyasiga barham byerildi, ko'p tuzilmali yer egaligi va yerdan foydalanish vujudga keldi, yer qayta taqsimlandi, yer bozori paydo bo'ldi, yer to'lovlari joriy etildi va hokazo.

Ayni paytda mamlakatimizda 42 milliondan ortiq yer maydonlari egalari mavjud bo'lib, umumiy soni 112 mingtani tashkil etadi.

Yerga o'zgartirishlarni amalga oshirishning asosiy mexanizmi azaldan yer tuzish bo'lib kelgan.

O'zbekiston Respublikasida yer munosabatlari islohoti boshlangandan beri yer tuzish yerlarni davlat tasarrufidan chiqarish va xususiylashtirish, sobiq kolxoz va sovxozlarning yerdan foydalanishni qayta tashkil etish vositasi sifatida ishlatilgan. yerlarni qayta taqsimlash va uni yangi xo'jalik yurituvchi subyektlarga o'tkazish. Shu bilan birga, yer islohoti jarayonida yer munosabatlarining o'zgarishi O'zbekiston Respublikasining deyarli barcha fuqarolari va yuridik shaxslariga ta'sir ko'rsatdi. Bu tomorqa, tomorqa va dacha tomorqalarini, ko'chmas mulk uchun yer maydonlarini, shu jumladan yakka tartibdagi uy-joy qurilishi loyihalarini xususiylashtirish, qishloq xo'jaligi

korxonalari yerlarida yer ulushlarini byerish, yer maydonlarining aylanmasi va yerlarni qayta taqsimlash fondini shakllantirish bilan bog'liq edi.

O'zbekiston Respublikasining geosiyosiy, ijtimoiy-iqtisodiy va ekologik manfaatlari, davlatning yer va mulk kompleksini faol iqtisodiy aylanmaga qo'shish orqali jadal iqtisodiy o'sishga yo'naltirilishi, yer munosabatlarini maqsadli tartibga solish va mamlakat yer resurslarini zarur iqtisodiy yo'nalishda boshqarishning asosiy mexanizmlari bo'lgan yer tuzish va uning hududiy rejalashtirish tizimini sezilarli darajada rivojlantirishni talab qiladi.

Amalga oshirilgan islohotlarning yaqqol yerishilgan natijalariga qaramay, yer islohotida hali hanuzgacha mukammallikka yerishilmadi. Jumladan:

- ✓ yer va mulk munosabatlari ko'chmas mulk bozori va uning infratuzilmasini rivojlantirish;

- ✓ aholining yer resurslaridan keng foydalanishini ta'minlash;

- ✓ yerlarni mulk egalariga samarali o'tkazish bilan bog'liq muammolarni bartaraf etish;

- ✓ ko'p sonli me'yoriy-huquqiy hujjatlarning nomuvofiqligi;

- ✓ kadastr bahosini aniqlash;

- ✓ yerdan foydalanish uchun yer tuzish yordamining yo'qligi va h.k.

Shuning uchun ham zamonaviy yer tuzish rivojlantirish va mukammal kadastr tizimini yaratish muammolarining dolzarbligi jihatidan mamlakatning siyosiy va ijtimoiy-iqtisodiy hayotida birinchi o'rinni egallashi zarur.

Tadqiqot metodi: tarixiy, retrospektiv va nazariy-uslubiy manbalarni tahlil qilish, olingan ma'lumotlarni umumlashtirish va sharhlash, kuzatish, suhbat, anketa, kontent tahlil, kvalimetriya va ekspert baholash.

Tadqiqot natijalari. Yer tuzish - yerning holatini o'rganish, shuningdek hududni tartibga solish, shu jumladan, yer tuzish obyektlarining chegaralarini belgilash bo'yicha belgilangan tartibda amalga oshiriladigan o'zaro bog'liq kartografik, muhandislik, texnik, inventarizatsiya ishlari ketma-ketligi yerdan oqilona foydalanish, yerni muhofaza qilish, yerdagi qulay muhit yaratish va landshaftni yaxshilashga qaratiladi.

Yer resurslarini boshqarishning mazmuni va tartibi O'zbekiston Respublikasining Yer, o'rmon va shaharsozlik kodekslari, "Yer xo'jaligi to'g'risida"gi qonuni, hukumatning ba'zi qarorlari, O'zbekiston Respublikasi ta'sis sub'ektlari va mamlakatning idoraviy me'yoriy hujjatlarida belgilangan.

Yer tuzish va kadastrlash bo'yicha:

- ✓ aerofotografiya

(aerofotosuratlar);

- ✓ topografik-geodeziya;

- ✓ tuproqshunoslik;

- ✓ geobotanika ixtisosliklarida amalga oshiriladigan tadqiqotlar yer tuzilishini suratga olish, yer o'lchovlarni o'tkazish, chegaralarni o'rganish, yerdan oqilona foydalanishga doir takliflar ishlab chiqishni o'z ichiga oladi. Bu esa yer maydonlarining miqdoriy va sifat ko'rsatkichlari to'g'risida ma'lumotlarni to'plash imkonini beradi.

O'zbekiston Respublikasining ta'sis obyektlarining hududlari, davlat buyurtmasi asosidagi munitsipal ta'lim va boshqa yerni boshqarish obyektlari sifatida ishlaydigan ma'muriy-hududiy tuzilmalar va hududiy zonalar.

O'zbekiston Respublikasining ta'sis subyektlari, davlat buyurtmasi asosidagi munitsipal ta'lim, boshqa ma'muriy-hududiy tuzilmalar va yer xo'jaligi obyektlari sifatida faoliyat

yurituvchi chegaraviy zonalardagi yer maydonlarining miqdoriy va sifat ko'rsatkichlari to'g'risida ma'lumotlarni to'plash imkonini beradi.

Ma'lumotlarning ishonchliligi va haqqoniyligini ta'minlash maqsadida yer tuzish va kadastrlash uchun yer maydonlarini o'rganish va o'lchash jarayonida foydalaniladigan o'lchov-texnik vositalarni texnik va texnologik standartlar asosida sertifikatlash tartibi belgilanadi.

Amalga oshirilgan tekshiruvlar asosida yer tuzish hujjatlari, jumladan, diagrammalar, yer maydonlari rejalari, yer tuzish loyihalari uchun kartografik va boshqa materiallar ishlab chiqiladi. Har bir yer tuzish obyekti uchun yer tuzish hujjatlaridan yer tuzish ishlari yig'ma jildi shakllantiriladi. Yer maydonlarining rejalari yerning umumiy maydoni, turli inshootlarning joylashuvi, muhandislik tizimi va tabiiy obyektlar to'g'risidagi ma'lumotlarni qamrab oladi. Shuningdek, bu rejalarda, yer maydonining cheklovi va og'irliklari to'g'risidagi ma'lumotlar, shu jumladan, uning servitut huquqi qo'llaniladigan qismlari ko'rsatiladi.

Yer maydonlarini sotib olish, sotish va boshqa bitimlar tuzishda yer maydonlari rejalarning mavjudligi majburiydir. Hududiy yer tuzish yerlarning holatini o'rganish, ulardan oqilona foydalanishni tashkil etish, yer maydonlarining ma'muriy-hududiy chegaralari va chegaralarini aniqlash, yer tuzish obyektlarini o'rganishga qaratilgan. Bu ularning chegaralari o'zgargan hollarda, buzilgan yerlarni aniqlashda, yerlarni saqlash va meliorativ holatini yaxshilash bo'yicha chora-tadbirlarni amalga oshirishda, yer ulushlarini ajratishda, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi uchun yer maydonlarini berishda va olib qo'yishda majburiy ravishda amalga oshiriladi. Hududiy yer tuzish,

shuningdek, shahar va qishloq aholi punktlarining chegaralarini belgilash va o'zgartirish, aholi punktlari hududini rayonlashtirish, milliy bog'lar, boshqa alohida muhofaza etiladigan hududlar, yerdan foydalanishning alohida rejimiga ega zonalar, korxonalar, muassasalar, tashkilotlarning joylashuvi bo'yicha chora-tadbirlarni ham o'z ichiga oladi.

Fermer xo'jaliklarida yer tuzish qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi uchun allaqachon ajratilgan yer maydonlari doirasida erdan oqilona foydalanishga, shuningdek, mahalliy xalqlar jamoalari foydalanadigan hududlarni tashkil etishga qaratilgan. Amalda esa bunday yer maydonlari doirasida qishloq xo'jaligi yerlari, bug'u yaylovlari, turar-joy va sanoat qurilishi ob'yektlari, muhandislik va transport infratuzilmasini joylashtirish rejalarni tuzish yoki ko'rib chiqish va tasdiqlashdan iborat. Fermer xo'jaliklarida yer tuzish yer maydonlari berilgan shaxslarning iltimosiga binoan amalga oshiriladi.

Xulosa o'rnida ta'kidlash joizki, O'zbekiston Respublikasining ta'sis obyektlarining hududlari, davlat buyurtmasi asosidagi munitsipal ta'lim va boshqa ma'muriy-hududiy tuzilmalarda ham katta hajmdagi yer tuzish ishlari kutilmoqda. Bu ularning chegaralarini belgilash, yer maydonlarini inventarizatsiya qilish va ularni kadastr qaydnomasi bilan chegaralash, shuningdek, yerdan foydalanishni hududiy rejalashtirish, rivojlantirish, yerdan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilishni tashkil etish zarurati bilan bog'liq. Bundan tashqari, yakka tartibdagi yer egalari va yerdan foydalanuvchilar o'zlariga tegishli bo'lgan hududlarni oqilona va samarali tashkil etish va yerni muhofaza qilish zaruratidan kelib chiqqan holda o'z mablag'lari hisobidan yer tuzish

ishlarining tashabbuskori bo'lishi shart.

Xulosa. Shunday qilib, yer tuzish ishlarini amalga oshirish quyidagilarga imkon beradi:

✚ ko'chmas mulk obyektlarining chegaralarini belgilash va shakllantirishni, ularni kadastr reestrda ro'yxatdan o'tkazish, ularning joylashgan joyi, chegarasi, maydoni va mulkchilik shakllarini belgilashni yakunlash, bu esa yer egalari va yerdan foydalanuvchilarning huquqlarini mustahkamlash, kafolatlash va amalga oshirish;

✚ investitsiyaviy yer tuzish loyihalari asosida yer va boshqa ko'chmas mulkdan foydalanish samaradorligini oshirish va muhofaza qilinishini ta'minlash va shu bilan davlat, alohida viloyatlar, shahar va boshqa ma'muriy-hududiy hududlar iqtisodiyotini rivojlantirishga turtki berish; ko'chmas mulk bozorida investitsiya faoliyatini rag'batlantirish;

✚ yerdan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilishni rejalashtirish va tashkil etish, kapital qurilish obyektlarini, ishlab chiqarish va ijtimoiy infratuzilma obyektlarini oqilona joylashtirish asosida yer resurslarini samarali boshqarishni amalga oshirish;

✚ yerlarning davlat kadastrini baholash, davlat monitoringi ma'lumotlarini yangilashni ta'minlaydigan yerlarni o'rganish va inventarizatsiya qilishni tizimli ravishda amalga oshirish, davlat yer nazorati shakllari va usullarini takomillashtirish;

✚ joylarda shahar va boshqa ma'muriy-hududiy tuzilmalarning chegaralarini, yerdan foydalanishning alohida huquqiy, ekologik va boshqa rejimlarga ega bo'lgan hududlarini belgilash, bu esa mahalliy o'zini o'zi boshqarish tizimini joriy etish va

yerdan foydalanishning huquqiy rejimini farqlash imkonini beradi;

✚ qishloq xo'jaligi yerlarida yer islohotini to'liq o'tkazish;

✚ unumdor yer maydonlari orasida joylashgan yer ulushlaridan, qishloq xo'jaligiga mo'ljallanmagan yerlardan foydalanishda shaxssizlikka barham berish;

✚ qishloq xo'jaligi tashkilotlarining yer maydonlarini to'g'ri hisobga olish;

✚ yer maydonlarini berish va olib qo'yish, yerlarni bir toifadan ikkinchisiga o'tkazish, shuningdek ulardan foydalanishni hududiy rejalashtirish hujjatlari asosida, hududni rejalashtirilgan rayonlashtirish, belgilangan qoidalar va ruxsat etilgan foydalanish turlarini hisobga olgan holda amalga oshirish; erlarni qayta taqsimlashda ijtimoiy adolatni, yerdan foydalanish sohasida davlat, jamoat (jamoat) va shaxsiy manfaatlarga rioya etilishini ta'minlaydi;

✚ madaniyatli yer bozorini shakllantirish, ipoteka kreditlarini rivojlantirish va yer maydonlari aylanmasi uchun shart-sharoitlar yaratish; qishloq xo'jaligi va boshqa iqtisodiy rivojlanish uchun yangi yerlarni aniqlash.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati:

1. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi. - T.: O'zbekiston, 05.01.2023. <https://lex.uz/docs/-6445145>

2. O'zbekiston Respublikasining 2022-yil 6-iyundagi O'RQ-775-sonli "Yer munosabatlarida tenglik va shaffoflikni ta'minlash, erga bo'lgan huquqlarni ishonchli himoya qilish va ularni bozor aktiviga aylantirish tizimi takomillashtirilishi munosabati bilan

o'zbekiston respublikasining ayrim qonun hujjatlariga o'zgartish va qo'shimchalar kiritish to'g'risida" Qonuni. <https://lex.uz/docs/-6048659?ONDATE=07.06.2022%2000#-6050518>

3. O'zbekiston Respublikasining Yer Kodeksi. - T.: O'zbekiston, 30.04.1998. <https://old.lex.uz/docs/-152653>

4. O'zbekiston Respublikasining uy-joy kodeksi. - T.: O'zbekiston, 01.04.1999. <https://lex.uz/docs/-106136>

5. O'zbekiston Respublikasi Fuqarolik kodeksi. - T.: O'zbekiston, 01.03.1997. <https://lex.uz/ru/docs/-111189>

6. O'zbekiston Respublikasining shaharsozlik kodeksi. - T.: O'zbekiston, 23.05.2021. <https://lex.uz/docs/-5307951>

7. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "O'zbekiston Respublikasida yer monitoringi to'g'risidagi Nizomi tasdiqlash haqida"gi 496-sonli Qarori. - T.: O'zbekiston, 2000-yil 23-dekabr. <https://old.lex.uz/ru/docs/-430492>

8. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "Shaharlar va shahar posyolkalari hududlarini rivojlantirish va qurish bo'yicha shaharsozlik hujjatlarini ishlab chiqish tartibini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 2016-yil 5-yanvardagi 3-sonli qarori

9. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2014-yil 3-

iyundagi 140-son qarori bilan tasdiqlangan O'zbekiston Respublikasi hududlarini va hududlarining qismlarini rivojlantirishni rejalashtirishga doir hujjatlarni ishlab chiqish, kelishish va tasdiqlash tartibi to'g'risidagi [nizom](#)

10. Варламов А.А. Государственный кадастр недвижимости [Текст]: учебник для студентов высших и средних учебных заведений по направлению подготовки 12.07.00 «Землеустройство и кадастры» / А.А.Варламов, С.А.Гальченко; под ред. А.А.Варламова; Ассоц. «Агрообразование». — Москва: КолосС, 2012. — 678 с.

11. Золотова Е.В. Геодезия с основами кадастра: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Архитектура» / Е.В.Золотова, Р.Н.Скогорева. — [3-е изд., испр.]. — Москва: Трикта, Москва: Академический проект, 2015. — 412 с.

12. Сулин М.А. Землеустройство: учеб. пособие для студентов с.-х. высш. учеб. заведений / М.А.Сулин. — СПб. [и др.]: Лань, 2005. — 446 с.

13. Аксёнова Е.Г., Гаранова М.В. Актуальные проблемы землеустройства и кадастра // Экономика и экология территориальных образований. — 2017. — № 1. — С. 93–95.

14. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20236503005>

UUK: 631.4:332.3:528.88+004.65

STUDYING THE DYNAMICS OF LAND USE AND SOIL AND VEGETATION COVER CHANGES USING REMOTE SENSING DATA AND GIS TECHNOLOGIES (ON THE EXAMPLE OF THE KASHKADARYA REGION)

A.N. Jumanov - Associate professor of "TIAME" NRU

D.M.Negboyeva - Student of "TIAME" NRU

S.S.Salahitdinova - National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek. Senior Lecturer, Department of Geodesy, Cartography and Cadastre

Annotatsiya. Ushbu maqolada Global atrof-muhit o'zgarishi va issiqlik muvozanatini o'rganishda yer yuzasi harorati iqlim modellari uchun nazorat sifatida radiatsiya byudjetlarini aniqlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Ayniqsa, tez o'sib borayotgan shaharlarda yer resurslarining turlari va miqdorini hamda vaqt o'tishi bilan o'zgarishlarni tavsiflovchi aniq va o'z vaqtida ma'lumotlarning ahamiyati ortib bormoqda. Biz 2000, 2007, 2015 va 2022 yillardagi sun'iy yo'ldosh tasvirlari yordamida yer qoplamining o'zgarishini aniqlash metodologiyasini ishlab chiqdik. O'rganilayotgan hududdagi beshta toifaga qurilgan maydonlar, plantatsiyalar, suv havzalari, qishloq xo'jaligi yerlari va yaylovlar kiradi. Xaritalar shuni ko'rsatdiki, 2000 yildan 2022 yilgacha qishloq yoki o'zlashtirilgan yerlar umumiy maydonning 12,1% dan 46,3% gacha o'sgan, qishloq xo'jaligi yerlari, plantatsiyalar, suv havzalari va yaylovlar esa butun tadqiqot maydonini qamrab olgan. 91,88% dan 47,6% gacha kamaydi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, shaharlar (ko'pchilik qurilgan) maydoni keskin oshgan. Aksincha, o'tloqlar, qishloq xo'jaligi yerlari, suv havzalari va plantatsiyalar 2000 yildan 2022 yilgacha aniq qisqardi. Ushbu

tadqiqotda qo'llanilgan masofaviy zondlash va GIS texnikasi samarali bo'ldi, shahar kengayishini tahlil qilish uchun vaqtni qisqartirdi va yillar davomida sun'iy yo'ldosh tasvirlari asosida urbanizatsiya ta'sirini baholash uchun foydali vosita ekanligi aniqlandi. GIS texnologiyalari vaqt o'tishi bilan yer qoplamining o'zgarishini kuzatishning aniq va arzon usullarini ta'minlaydi, ulardan boshqaruv tanlovi va yo'riqnomasi sifatida foydalanish mumkin. Natijalar Qamashi tumanida yerdan foydalanish va qoplamning o'zgarishining namunalarini ko'rsatib, masofaviy zondlash imkoniyatlarini ko'rsatib beradi.

Kalit so'zlar: Yer, yer resurslari, plantatsiyalar, suv havzalari, masofaviy zondlash, GIS, suv, qishloq xo'jalik yerlari.

Аннотация. В данной статье при изучении глобальных изменений окружающей среды и теплового баланса температура поверхности земли играет решающую роль в определении радиационного баланса как элемента управления для климатических моделей. Особенно в быстрорастущих городах точные и актуальные данные, описывающие типы и объемы земельных ресурсов, а также их

изменения с течением времени, становятся все более важными. Мы разработали методологию обнаружения изменений земного покрова с использованием спутниковых снимков 2000, 2007, 2015 и 2022 годов. Пять категорий в исследуемой области включают застроенные территории, плантации, водоемы, сельскохозяйственные земли и пастбища. Карты показали, что с 2000 по 2022 год площадь сельских или освоенных земель увеличилась с 12,1% до 46,3% от общей площади, при этом сельскохозяйственные угодья, плантации, водоразделы и пастбища покрывали всю исследуемую территорию. Он снизился с 91,88% до 47,6%. Результаты показали, что площадь городов (в основном застроенных) резко увеличилась. Напротив, площадь пастбищ, сельскохозяйственных угодий, водоемов и плантаций явно сократилась с 2000 по 2022 год. Методы дистанционного зондирования и ГИС, использованные в данном исследовании, оказались эффективными, сократили время анализа разрастания городов и оказались полезным инструментом для оценки воздействия урбанизации на основе спутниковых снимков за многие годы. ГИС-технологии предоставляют точные и недорогие способы отслеживания изменений земельного покрова с течением времени, которые можно использовать в качестве руководства и ориентира при выборе методов управления. Результаты демонстрируют закономерности изменения землепользования и растительного покрова в районе

Камаши, демонстрируя потенциал дистанционного зондирования.

Ключевые слова: Земля, земельные ресурсы, насаждения, водоемы, дистанционное зондирование, ГИС, вода, сельскохозяйственные угодья.

Abstract. In this paper, land surface temperature plays a crucial role in determining radiation budgets as a control for climate models in the study of global environmental change and heat balance. Especially in rapidly growing cities, accurate and timely data describing the types and quantities of land resources and their changes over time are increasingly important. We developed a methodology to detect land cover change using satellite images from 2000, 2007, 2015, and 2022. The five categories in the study area include built-up areas, plantations, water bodies, agricultural lands, and pastures. The maps showed that from 2000 to 2022, rural or developed land increased from 12.1% to 46.3% of the total area, while agricultural land, plantations, watersheds and pastures covered the entire study area. decreased from 91.88% to 47.6%. The results showed that the area of cities (mostly built-up) increased sharply. In contrast, grasslands, agricultural land, watersheds and plantations decreased significantly from 2000 to 2022. The remote sensing and GIS techniques used in this study were effective, reduced the time to analyze urban sprawl, and were found to be a useful tool for assessing the impact of urbanization based on satellite images over the years. GIS technologies provide accurate and inexpensive ways to track land cover change over time, which can be used as a management option and guide. The results show patterns of land use and cover change in Kamashi district,

demonstrating the potential of remote sensing.

Key words: *Land, land resources, plantations, water bodies, remote sensing, GIS, water, agricultural land.*

1 Introduction: The Earth's surface has changed and evolved during the course of its existence and history on a variety of spatial and temporal scales, some temporarily and others over many years; some of these changes are reversible, while others are irreversible [1]. The magnitude, velocity, and spatial scope of direct and indirect changes in the earth's surface in the last decade have been unprecedented [2]. Additionally, they contend that changes in land cover and land use are both causes and effects of human-induced surface alteration. Furthermore, both changes are so little when considered globally that they significantly affect the way the Earth system functions. While land use may be thought of as variable, land cover is the obvious indication of land use that includes both vegetative and non-vegetative characteristics. Land cover refers to visible land use evidence that has both vegetative and non-vegetative characteristics, whereas land use is defined as altering and managing the natural environment, such as arable land, grassland, pastures, and managed forests, with their functional roles in the respective catchment areas [3]. Since land use and land cover are typically subtracted from one another in mapping, it is easy to identify land cover in the area. Furthermore, because they are employed in tandem to prevent ambiguity in the research area, the two concepts are closely related [4]. The flow of business and residential land to the countryside on the outskirts of large towns has long been regarded as a sign of a robust local

economy. The term "urban expansion" describes this tendency. However, ecosystems' drawbacks are beginning to outweigh their benefits. Among these drawbacks include degradation of air and water quality, deforestation and loss of arable land, socioeconomic implications of economic inequality and social dispersion, infrastructure costs, and outflow of urban growth with SWAT models. The rapid emergence of sparsely populated suburbs in formerly rural areas, the formation of exurbs-urban or suburban areas bordering developing nations-and land modifications, sometimes referred to as urban expansion, all have an impact on the basic constituents of the Earth system.

Land cover is the term for observable evidence of land use that includes both vegetative and non-vegetative features, whereas land use can be defined as human land use, usually with an emphasis on land use [3]. It is widely accepted that natural and socioeconomic factors, together with human usage throughout time and space, influence the pattern of land use and land cover in a given area [8, 9]. A large amount of surface data is required to adequately monitor and analyze changes in land use and land cover. Previously, such information on land use and cover change was created around the world primarily using conventional land recognition methods, which not only took a significant amount of time, expense, and effort, but were also impractical for monitoring dynamic changes in shorter time periods [10] [11]. Recent improvements in geographic information systems (GIS) and remote sensing (RS) devices and methodologies have enabled academics to efficiently model urban growth. For example, as demonstrated in the works of [12], [13], and [14], satellite remote

sensing has the potential to provide accurate and timely geodata describing changes in the land use and land cover of agglomerations. Satellite remote sensing images provide excellent data sources from which efficient information about land use and land cover can be extracted, analyzed, and simulated. The consumption of natural resources has grown due to urban expansion, which has also altered land use and land cover patterns [15]. For instance, they have connected urban growth or expansion to regional economic viability, particularly when it comes to the transfer of land use from private to commercial usage in rural areas on the outskirts of large cities. To monitor and analyze changes in land use and land cover effectively, a significant amount of surface data is needed.

Thus far, conventional methods of soil removal have generated most of the information on changes in land use and cover worldwide. These methods were labor-intensive, costly, time-consuming, and required a great deal of work. Moreover, they were not very practical for monitoring changes in land use over shorter time periods due to their slow pace [10]. Researchers can now efficiently estimate urban growth thanks to recent advancements in remote sensing (RS) instruments and techniques as well as geographic information systems (GIS). Excellent data sources for extracting, analyzing, and simulating land use and land cover information are satellite photos obtained by remote sensing. As demonstrated by the studies of [12], [13], and [14], satellite remote sensing, for instance, could deliver precise and fast geospatial information that characterizes changes in land use and land cover in urban regions. To sustain or raise living standards and conditions, it is imperative to

comprehend environmental processes and concerns, which can only be studied with the use of land use data. Changes in the categories of land use, land cover, and research area are described in this study. The current study set out to investigate how land and soil use in Kamashi district's Kashkadarya region has changed over time. This area is well known for its rapid urbanization, which has led to uncontrolled growth of cities, substandard living conditions, and a declining environmental state-all of which have a negative impact on public health. Establish the rate and pattern of land use before creating a sensible land use policy. The aim of the study was a comparative analysis of the change in land use in the city of Kashkadarya region with RS and GIS tools.

2 Materials and methods

2.1. Study area The Kashkadarya region is in the south of Uzbekistan. Kashkadarya region occupies an area of 28,400 km² and is in the south-eastern part of Uzbekistan on the western slopes of the Pamir-Aloy mountains. The Kashkadarya river enters the plain of the western part of this region, the Kamashi steppe. The climate of the region is continental, with hot and long summers, short winters, and little snow [19]. The long-term average annual temperature in the region is 13.5°C. Precipitation occurs mainly in the winter months, shows an increasing trend from the desert to the mountains, and averages 355 mm per year [20]. It borders Bukhara, Navoi, Samarkand, and Surkhandarya regions within the country. In addition, it has borders with Tajikistan in the northeast and Turkmenistan in the south. The Kashkadarya region is now divided into thirteen administrative districts. Kamashi serves as the region's center. The largest districts in terms of area are Dekhanbad, Chirakchi, Mubarak, and

Mirshikor, while Kasbi and Kamashi are the smallest. Agriculture in the Kashkadarya region is based on increased irrigation, particularly during the summer, and considers rainfall and weather patterns. Since the mid-1960s and 1970s, this region has been heavily irrigated. The projected irrigation network was intended to provide water to over 550,000 hectares of irrigated land.

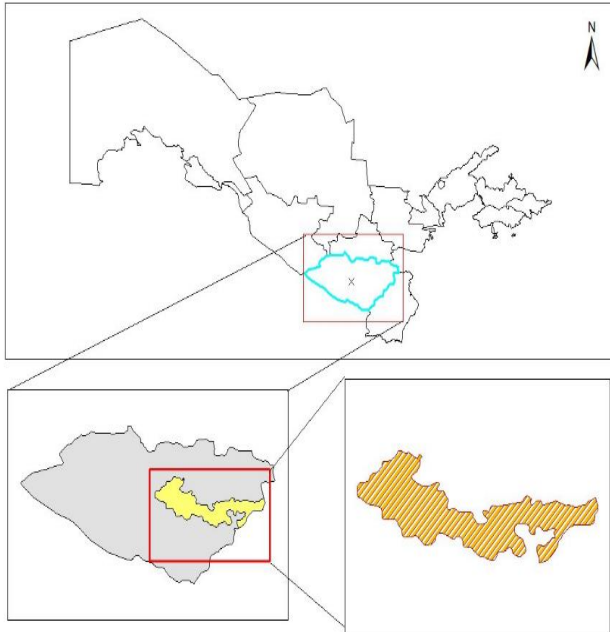


Fig. 1. Study area: Kashkadarya region (source: www.diva-gis.org/data adapted by ArcGIS)

The freely downloadable source for land use and land cover dynamics was Landsat imagery from <http://earthexplore.usgs.gov/>. The details of the satellite data are shown in Table 1. The imagery was processed using programs like ArcGIS 10.8 and ERDAS Image 14. The various procedures that were developed and applied to assess, measure, and analyze the map are shown in Figure 2. Areas of interest (AOIs) were selected and gathered to serve as training areas for the supervised classification of the pre-defined land cover types (LCTs). The clustering of pixels into built-up area, plantation, water body, agricultural

land, and pasture land is shown in Table 2. Different numbers of AOIs were used to classify the images from the four dates (2000, 2007, 2015, and 2022) (Table 1).

Table 1. Satellite images were used

s. n o.	Image	Resolution(m)	Sensor	Row	Series	Source
1.	Landsat 8	30×30	OLI	136	42	http://earthexplore.usgs.gov/
2.	Landsat 7	30×30	ETM+	136	42	http://earthexplore.usgs.gov/
3.	Landsat 7	30×30	ETM+	136	42	http://earthexplore.usgs.gov/
4.	Landsat 7	30×30	ETM+	139	42	http://earthexplore.usgs.gov/

Table 2. Details of land cover categories

Land cover types	Description
Built-up area	This category comprises all the manmade infrastructures like buildings, roads and concretized area
Plantation	This category is comprised of planted junipers, eucalyptus trees, Acacia and natural forest or areas covered by trees planted around homesteads and some public institution areas.
Water body	Manmade wells and ponds
Agricultural lands	Agricultural fields
Pastureland	Land under permanent pasture and grassland and it is owned either grazing areas or also those owned by various institutions. This includes grasslands, playground with grass covered, and garden

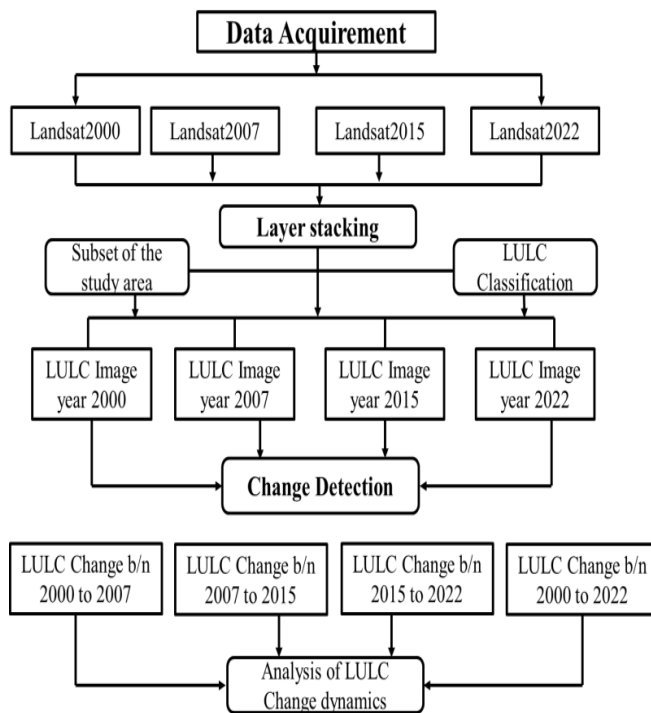


Fig. 2. Illustrate the methodology adopted for land use classification and land use change detection

2.2. Change Detection Analysis

Analyses of change detection identify and measure variations between pictures taken of the same scene at various intervals. Calculating the area covered by various land coverings and tracking changes over time may be done with the use of the classified photos from the four dates. This research is highly useful in identifying a variety of changes that are taking place in different land use classes, such as a rise in urban built-up area and a decrease in vegetation.

3 Results and discussion

3.1. Land Use Land Cover Changes Dynamics

The study's land use/land cover index findings were proposed and assessed for the purpose of mapping forested regions and bare land/open spaces using remote sensing data. The index

allowed for the maximum likelihood classification of shifting forests and bare land/open regions. Changes in land use and land cover would have an impact on the rate of urban growth, either directly or indirectly. The growth of the land use area and changes in land cover for the city of Kamashi districts between 2000 and 2022 are displayed in Table 3 and Figures 3(a), 3(b), and 4. The data on land use and land cover were analyzed and collated, as shown in Table 4, to determine the main changes that occurred between 2000 and 2022. The outcome shows that between 2000 and 2022, the extension of covered area for agricultural land decreased.

Table 3. Territorial coverage of each LCT in 2000-2022

LCT	2000 year		2007 year		2015 year		2022 year	
	A (km ²)	A (%)	A (km ²)	A (%)	A (km ²)	A (%)	A (km ²)	A (%)
Built up area	3,6	12,1	6,56	21,3	5,54	17,8	14,73	46,93
Plantation	7,4	24,90	1,16	3,78	5,18	16,66	3,9	12,42
Water body	0,26	0,87	0,68	2,21	1,04	3,35	0,56	1,78
Agricultural land	13,76	43,18	18,18	59,20	17,22	55,39	11,02	35,11
Pasture land	4,7	14,75	4,13	13,45	2,11	6,79	1,18	3,76
Total	29,72	100	30,71	100	31,09	100	31,39	100

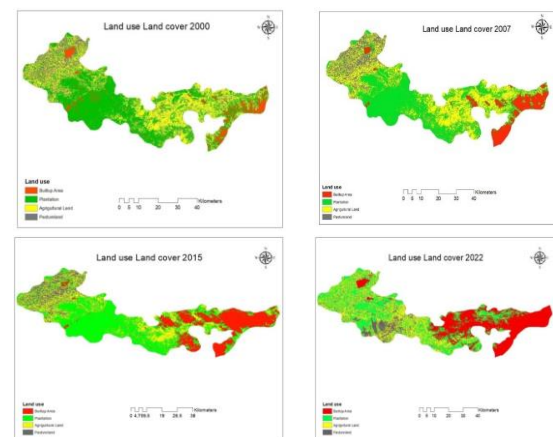


Fig. 3. ((a) Land covers maps of Kamashi district in 2000 and 2007; (b) Land covers maps of Kamashi district in 2015 and 2022

As indicated in Table 4, the land use and land cover information were computed and compiled to identify the primary shifts that took place between

2000 and 2022. The percentage of developed area increased significantly between 2000 and 2022. The outcome shows that between 2000 and 2022, the agricultural land's covered area shrank. This displays agricultural land that can be used for homes. Over the course of 22 years, the urbanized area increased at an extremely rapid rate. The built-up area was roughly 14,7 km² in 2022. Of the entire research area, 46,9% is covered by the construction. Over the past 22 years, almost all aspects of land cover have changed, either by gains or losses.

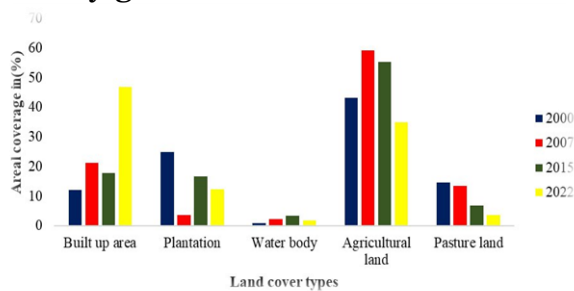


Fig. 4. Status on land covers classification in 2000, 2007, 2015 and 2022.

As indicated in Figure 5, all land cover classes have been described in terms of gains and losses. The tendency to change land use and land cover from 2000 to 2022 was already stated in the form of tabulations and charts, as indicated in Figure 5 and Table 4. The constructed area increased by 11,13 km², while agricultural land decreased by 9,19 km² over a period of 22 years (2000-2022). To know the increment and decrement of the land use and land cover in the area, we used the output of the GIS map classification from 2000 to 2022.

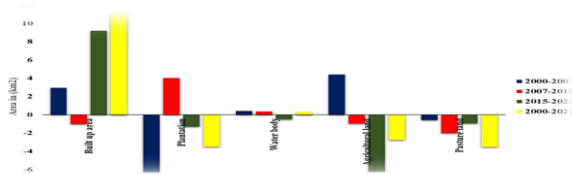


Fig. 5. Area increases and decrease in LULC between 2000 and 2022

Table 4. Summary statistics of land use/land cover from 2000 to 2022.

LCT	2000 0 y	2007 7 y	2015 5 y	2022 2 y	2000 - 2007 years	2007 -2015 years	2015- 2022 years	2000 - 2022 years
	A(k m ²)	A(k m ²)	A(k m ²)	A(k m ²)	A (km ²)	A (km ²)	A (km ²)	A (km ²)
Built up area	3,6	6,5 6	5,5 4	14,7 3	2,96	-1,02	9,19	11,13
Planta tion	7,4	1,16	5,1 8	3,9	-6,24	4,02	-1,28	-3,5
Water body	0,2 6	0,6 8	1,0 4	0,5 6	0,42	0,36	-0,48	0,3
Agricu ltural land	13,7 6	18,1 8	17,2 2	11,0 2	4,42	-0,96	-6,2	-2,74
Pastur eland	4,7	4,13	2,11	1,18	-0,57	-2,02	-0,93	-3,52

3.2. Cause of Land Use and Land Cover Change Dynamics

Land use change has consequences and effects that are outlined in Figure 4 and Table 4. The main causes of land cover-land-use dynamics are a variety of natural and human-induced processes, even though the exact timing of the occurrence varies. Some sections of the literature point to rapid population increase as one of the main reasons of population change, even if the impact of population growth on land cover dynamics is controversial. This also holds true for Kamashi district's, where the district's fast population increase has caused land scarcity, soil erosion, forest cover elimination, and land degradation. Nonetheless, the practice of afforestation encouraged the local population, which led to a gradual rise in the amount of forest covered in urban areas. Furthermore, they were compelled to expand pastures and agricultural areas due to a lack of available land. As a result, resources moved to different land use and land cover groups and became increasingly susceptible to additional erosion and degradation. Changes in land use and cover do not always result in soil

degradation and erosion. However, as land-use change rapidly develops and expands into agricultural, grazing, and dry areas, fertile soil becomes more vulnerable to huge erosion and degradation, particularly on terrain devoid of deep forest [20] [21]. According to the classified picture of the change in several land use classes between 2000 and 2022, agricultural land, pastures, water bodies, and land plantations were transferred to urban areas. This implies that the ways in which land use and land cover classifications vary over time exacerbate erosion and degradation, as well as their effects.

4 Conclusions

Due to population and economic growth, urban areas are rapidly growing, which changes land use, especially in cities, and increases demand for natural resources. In a rapidly expanding urban town, remote sensing and GIS technologies have been used to thoroughly examine the major issues brought on by rapid development, including the need for more infrastructure, informal settlements, pollution, ecological structure destruction, and a shortage of natural resources. The Kamashi district of the city's land use and land cover changes (LULC) are assessed in this study. Rapid population increase and urbanization have the most substantial effects on land cover, necessitating immediate intervention.

In the city of Kamashi district, land use and changing land cover are classified as built areas, plantations, water bodies, agricultural land, and pastures. The results indicate that the city's growth is becoming more urbanized.

Generally speaking, the Kamashi district's built area would grow to 14.1 km² between 2000 and 2022, including 3.6 km² of planting space, 0 km² of a body of water, and pasture and agricultural land. The overall area of bodies of water has dropped to 0.0% in the last 20 years. The study area's generated area would grow more and account for around 52.4% of the total area between 2000 and 2022 than the other city groupings.

References:

1. M. Alberti, R. Weeks, and S. Coe, *Photogramm Eng Remote Sensing* **70**, 1043 (2004)
2. E. F. Lambin, B. L. Turner, H. J. Geist, S. B. Agbola, A. Angelsen, J. W. Bruce, O. T. Coomes, R. Dirzo, G. Fischer, C. Folke, P. S. George, K. Homewood, J. Imbernon, R. Leemans, X. Li, E. F. Moran, M. Mortimore, P. S. Ramakrishnan, J. F. Richards, H. Skånes, W. Steffen, G. D. Stone, U. Svedin, T. A. Veldkamp, C. Vogel, and J. Xu, *Global Environmental Change* **11**, 261 (2001)
3. F. Yuan, K. E. Sawaya, B. C. Loeffelholz, and M. E. Bauer, *Remote Sensing of Environment* **98**, 317 (2005)
4. K. Tekle and L. Hedlund, *Mountain Research and Development* **20**, 42 (2000)
5. E. Sisay, A. Halefom, D. Khare, L. Singh, and T. Worku, *Model. Earth Syst. Environ.* **3**, 693 (2017)
6. A. Halefom, E. Sisay, D. Khare, L. Singh, and T. Worku, *Model. Earth Syst. Environ.* **3**, 683 (2017)
7. A. Mohammadi, A. Parvaresh Rizi, and N. Abbasi, *Global Ecology and Conservation* **18**, e00646 (2019)
8. S. J. Goetz, D. Varlyguin, A. J. Smith, R. K. Wright, S. D. Prince, M. E. Mazzacato, J. Tringe, C. Jantz, and B. Melchoir, in *Analysis of Multi-Temporal Remote Sensing Images*

(WORLD SCIENTIFIC, Joint Research Centre, Ispra, Italy, 2004), pp. 223–232

9. I. Aslanov, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science **1068**, 011001 (2022)

10. S. Goibberdiev, G. Ikromkhodjaev, Z. Tajekeev, T. Ismailov, U. Mukhtorov, and I. Aslanov, E3S Web of Conf. **443**, 06013 (2023)

11. S. Islomov, I. Aslanov, G. Shamuratova, A. Jumanov, K. Allanazarov, Q. Daljanov, M. Tursinov, and Q. Karimbaev, in *XV International Scientific Conference “INTERAGROMASH 2022,”* edited by A. Beskopylny, M. Shamtsyan, and V. Artiukh (Springer International Publishing, Cham, 2023), pp. 1908–1914

12. U. Mukhtorov, I. Aslanov, J. Lapasov, D. Eshnazarov, and M. Bakhriev, in *XV International Scientific Conference “INTERAGROMASH 2022,”* edited by A. Beskopylny, M. Shamtsyan, and V. Artiukh (Springer International Publishing, Cham, 2023), pp. 1915–1921

13. L. Gafurova and M. Juliev, in *Regenerative Agriculture*, edited by D. Dent and B. Boincean (Springer International Publishing, Cham, 2021), pp. 59–67

14. M. Juliev, A. Pulatov, S. Fuchs, and J. Hübl, Pol. J. Environ. Stud. **28**, 3235 (2019)

15. I. Aslanov, I. Jumaniyazov, N. Embergenov, K. Allanazarov, G. Khodjaeva, A. Joldasov, and S. Alimova, in *XV International Scientific Conference “INTERAGROMASH 2022,”* edited by A. Beskopylny, M. Shamtsyan, and V. Artiukh (Springer

International Publishing, Cham, 2023), pp. 1899–1907

16. P. Charzyński, M. Urbańska, G. Franco Capra, A. Ganga, P. Holmes, M. Szulczewski, U.-O. Baatar, A. Boularbah, B. Bresilla, H. Cacovean, A. Datta, H. Gadsby, K. Gargouri, E. Gebrehiwot Gebregeorgis, L. Giani, S. Grover, M. Juliev, R. Kasparinskis, M. Kawahigashi, L. Anna Kellermann, K.-H. John Kim, L. Krótka, I. Kukulş, I. Kunchulia, Y. Laaouidi, P. Leglize, D. Mouketou-Tarazewicz, F. Mugagga, T. József Novák, J. Ortiz, V. Osuna-Vallejo, V. Penízek, P. Tomov, T. Prokofeva, M. Pulido, C. W. Recha, E. Reintam, B. Repe, S. Şahin, M. Hassan Salehi, A. Tankari Dan Badjo, K. Teperics, T. Törmänen, V. Tsyrybka, R. Vaisvalavičius, F. Vezzani, and S. Zhang, Geoderma **425**, 116053 (2022)

17. A. Jumanov, M. Khudayberganova, G. Mirazimova, Y. Radjabov, N. Umarov, G. Samatova, E3S Web of Conferences **401**, 02012 (2023)

18. M. Xaliqulov, Z. Kannazarova, D. Norchayev, M. Juliev, X. Turkmenov, X. Shermuxamedov, G. Ibragimova, and S. Abduraxmonova, E3S Web of Conf. **402**, 10010 (2023)

19. A. Jumanov, Sh. Narbaev, Sh. Boboqulov, S. Ruziboyev, Y. Usmanov, U. Absoatov, E3S Web of Conferences **401**, 02011 (2023)

20. B. Sultanov, N. Abdurazakova, O. Shermatov, O. Fayziev, A. Jumanov, N. Dekhkanova, E3S Web of Conferences **284**, 03006 (2021)

21. J. Mirzaqobulov, A. Salokhiddinov, and S. Mamatov, E3S Web Conf. **386**, 02006 (2023)

22. A. Salokhiddinov, A. Savitsky, D. McKinney, and O. Ashirova, E3S Web Conf. **386**, 06002 (2023).

UUK 551.583:528.8(575.3)

ANALYSIS OF VEGETATION CHANGES IN LAND AREA OF SURKHANDARYA REGION USING GIS TECHNOLOGY AND REMOTE SENSING DATA

M.I.Raimnazarova - Assistant of NRU "TIAME"

S.S.Salahitdinova - National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek. Senior Lecturer, Department of Geodesy, Cartography and Cadastre

F.Abdurasulova - student of the National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

Annotatsiya. Ushbu maqolada masofadan zondlash ma'lumotlari asosida Surxondaryo viloyatidagi vegetativ o'zgarishlar xaritasi keltirilgan. Landsat 8 va Landsat 9 sun'iy yo'ldosh tasvirlari vegetatsiya faol davrida tahlil qilish uchun ishlatilgan. Tadqiqot 2000 yildan 2022 yilgacha tanlangan hududning vegetatsiya holatini o'rganadi va o'zgarishlarni tahlil qiladi. Normallashtirilgan farq o'simliklari indeksi (NDVI) ArcGIS 10.6 dasturi yordamida hisoblab chiqilgan va ketma-ket hujjatlashtirilgan. Ekinlarning sog'lig'i va nosog'lomligini hamda ular egallagan maydonlarni ko'rsatuvchi rang-kodlangan piksellar soni NDVI tahlili orqali aniqlandi. O'rganish jarayonida Surxondaryo viloyatida o'simlik qatlami kamaygani aniqlanib, bu hodisaning sabablari haqida so'z yuritildi. Maqolada masofaviy zondlashning vaqt o'tishi bilan o'simliklar o'zgarishini tahlil qilishda foydaliligi va uning turli mintaqalarda ekinlarning sog'lig'i va mahsuldorligini monitoring qilishda potentsial qo'llanilishi ko'rsatilgan. Umuman olganda, ushbu tadqiqot Surxondaryo viloyati va shunga o'xshash muammolarga duch kelgan shunga o'xshash hududlarda o'simliklarning yo'qolishi ta'sirini yumshatish bo'yicha strategiyalarni ishlab chiqish uchun qimmatlidir.

Kalit so'zlar. noan'anaviy sug'orish usuli, sug'orish tizimi, sug'orish texnologiyasi, suv, bog', sug'orish, tuproq unumdorligi, suvlarni yig'ish va sug'orish.

Аннотация. В статье представлена карта изменений растительного покрова Сурхандарьинской области, составленная на основе данных дистанционного зондирования Земли. Для анализа использовались спутниковые снимки Landsat 8 и Landsat 9 в период активной вегетации. В исследовании изучается состояние растительности выбранной территории с 2000 по 2022 год и анализируются изменения. Нормализованный индекс различий вегетации (NDVI) был рассчитан с использованием программного обеспечения ArcGIS 10.6 и последовательно задокументирован. Количество цветных пикселей, указывающих на здоровье и заболеваемость сельскохозяйственных культур, а также занимаемые ими площади, определялось с помощью анализа NDVI. В ходе исследования было установлено, что в Сурхандарьинской области произошло уменьшение растительного покрова, а также были обсуждены причины этого явления. В статье

демонстрируется полезность дистанционного зондирования для анализа изменений растительности с течением времени и его потенциальное применение для мониторинга здоровья и урожайности сельскохозяйственных культур в различных регионах. В целом данное исследование представляет ценность для разработки стратегий по смягчению последствий потери растительности в Сурхандарьинской области и аналогичных регионах, сталкивающихся с аналогичными проблемами.

Ключевые слова. нетрадиционный способ орошения, оросительная система, технология орошения, вода, сад, орошение, плодородие почвы, сбор воды и орошение.

Abstract. This article presents a map of vegetation changes in Surkhandarya region based on remote sensing data. Landsat 8 and Landsat 9 satellite images were used for analysis during the active vegetation period. The study examines the vegetation status of the selected area from 2000 to 2022 and analyzes changes. The Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) was calculated using ArcGIS 10.6 and documented sequentially. The number of color-coded pixels indicating the health and disease of crops and the areas they occupied was determined through NDVI analysis. During the study, it was found that the vegetation cover in Surkhandarya region decreased and the reasons for this phenomenon were discussed. The article demonstrates the usefulness of remote sensing in analyzing vegetation changes over time and its potential application in monitoring crop health and

productivity in different regions. Overall, this study is valuable for developing strategies to mitigate the effects of vegetation loss in Surkhandarya region and similar regions facing similar problems.

Key words. unconventional irrigation method, irrigation system, irrigation technology, water, garden, irrigation, soil fertility, water collection and irrigation.

1 Introduction: Geographic Information Systems (GIS) have revolutionized the field of earth sciences by providing an automated hardware and software complex that collects, processes, stores, updates, analyzes, and manages topographic, geodetic, land resources, and other cartographic information about objects and events of nature and society[1–3]. GIS is a highly advanced computerized system that collects and processes large amounts of information using various methods and techniques in its database[4,5]. GIS systems are categorized based on the problem they are designed to solve. These categories include Earth information systems, Agricultural, Ecological, Educational, Marine, and other information systems[6,7]. The most common type of GIS is the geographic information system based on a large amount of data. Agriculture is an area that benefits greatly from GIS technology[8–10]. For example, GIS can be used to determine the area of arable land, monitor and analyze changes in vegetation through images taken from space, create spatial schemes or maps, and make predictions based on the collected data[11,12]. GIS also creates maps of soil layers, weather patterns, and various other purposes. Remote sensing is an important tool for studying terrestrial vegetation. Remote sensing systems are widely used to

classify phenomena such as urban growth, land use cover change, vegetation index, and population statistics[11,12]. NDVI is a widely used vegetation index calculated by analyzing the visible red light and near-infrared light reflected by plants. Healthy plants absorb most of the visible red light and reflect most of the near-infrared light, while dense vegetation is less reflective in the red band and more reflective in the near-infrared. Remote sensing, coupled with GIS, allows for the monitoring and analysis of changes in vegetation cover, land use, and other phenomena at a global scale [14]. The future of GIS and remote sensing looks bright, and their continued development and application will undoubtedly lead to further advancements in earth sciences and related fields.

2 Study area:

The Surkhandarya Province lies in the latitudes 37.1392 to 39.1159 and longitudes 66.5131 to 68.4436, and occupies the area of 20,100 km². The province is located in the far southeast of the country, bordered with the Kashkadarya Province, and Turkmenistan, Afghanistan and Tajikistan. Climate is arid, continental. The southern part of the province is a semidesert ecoregion. There are 14 districts in the province: Altinsai, Angor, Boysun, Denov, Jarkurgan, Kizirik, Kumkirgan, Muzrabat, Sariosiyo, Sherabat, Shurchi, Termez and Uzun. Only 13 are mentioned. Termez city is the administrative center of the province.

The population of the province is 2,358.3 and density is 117.3 inhabitants per square kilometer. The population increased from 2,175.1 to 2,358.3 thousand during 2012 and 2017 (Figure 1) The districts with highest population density are Devon, Altinsai, Angor and Kizirik (Figure 2). It is

noticeable that the population density is relatively higher in the irrigated than in the nonirrigated areas. The average age of population in the province is 26.5 years. Proportion of male and female citizens is almost similar with a slight excess of males. In 2015, more than half (i.e.,) 63% of the population lived in rural areas (Figure 1).

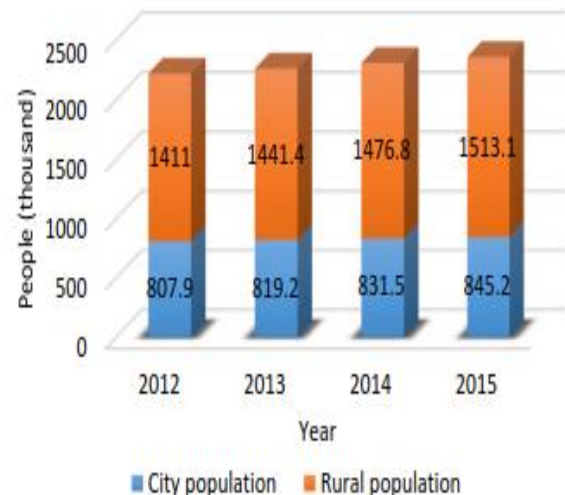


Fig.1 Dynamics of city and rural population

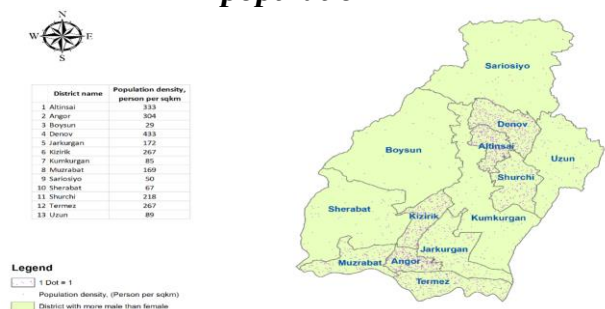


Fig.2 Population density and gender by district in the Surkhandarya Province

Irrigated agriculture is the main economic activity in the Surkhandarya Province. The irrigated area is 270.4 thousand ha or 14% of the total area. The irrigated areas have not changed significantly during the period of 2012 and 2015. Main sources of irrigation water are the Amudarya, Sungardak, Surkhandarya, Sherabad and Tupalang rivers. The province is located in the Amu-Surkhandarya BISA and consists of the three ISAs: Tupalang-Karatag

ISA, Amuzang ISA and Surkhan-Sherabad ISA. Most of the area is located in the Amuzang ISA and constitute 44% of the total area. There are 149 WCAs with an average area of 2,188 ha.

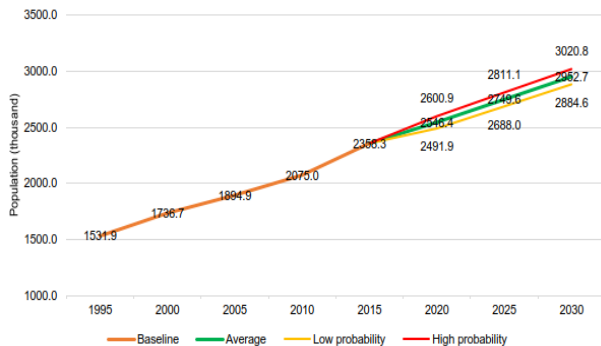


Fig.3 Forecast of population growth in the Surkhandarya Province for 1995-2030

The forecast (Figure 3) of the population growth was developed to determine the tendency of population growth in the period of 1995-2030. The forecast shows that the Surkhandarya Region will face a steady population growth, which will put pressure on irrigation water use to meet the demand, based on past and current tendencies. The population growth is projected to increase by 593,8 thousand for the period between 2015 and 2030. Around 64% of the population live in rural areas and agricultural activities are considered the main source of livelihoods of the local population. Surkhandarya is characterized by sharply continental, arid climate, expressed by wide fluctuation amplitudes of annual, seasonal and daily temperature, as well as large dryness with moisture contrasts within the seasons. The majority of annual precipitation volume falls in spring and winter, while autumn and summer are distinguished by an almost complete lack of precipitation, very low humidity and high evaporation. By soil and climatic conditions, the irrigated areas of the

Surkhandarya Province can be divided into two distinct zones:

I. Belt of sierozems - foothills and piedmont plain zone. Situated at an altitude of 450-1,000 m above sea level. The average long-term air temperature is 15.6 -15.8°C; temperature during the growing season varies between 23.2-23.6 °C. Maximum temperature reaches 46 °C; minimum is 23 °C. The total effective temperature is 2,506-2,387 °C, frost-free period is 239-240 days. Rainfall during the growing period is 60-75 mm; annual rainfall is 178-233 mm. Relative humidity in the growing season varies between 46 and 58% and evaporation reaches 1,070-1,100 mm.

3 Materials and methods

The study area's spatial image was obtained from the Earth Explorer database, and each section was filled in the following sequence:

The research area was selected using a circle, and the point was marked with its radius entered;

The spatial image of the selected research area was obtained for the desired year by entering the year in "search from";

Significant months for calculating NDVI and SAVI were selected in the "search month" section, which is mainly in the middle of spring and summer;

After closing the search criteria section, the Data Sets section was accessed;

The Landsat 8-9 OLI/TIRS spatial image of the area selected for the experiment was downloaded from the Earth Explorer database [12].

Analyzing vegetation changes in the Andijan region required a series of steps to ensure accurate and reliable results. The initial pre-processing steps and operations on satellite images were crucial in improving the quality and

accuracy of the remote sensing maps.

This included atmospheric and geometric corrections, outlier removal, and mosaicking. Using ArcGIS 10.6 software packages, further analysis was conducted to interpret the results. The "Resample" GIS tool was employed to convert the actual pixel size of the satellite images to 150 meters' x 150 meters. This expedited the analyzing process, returned an enhanced visualization, and reduced the size of the remote sensing images, which ensured proper data storage [13]. The Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) was then used to detect the canopy cover from the satellite images. This index ranged from -1 to 1 and assessed whether the target being analyzed contained photosynthetic ally active vegetation or not using Equation 1. The NIR (Near InfraRed band of Landsat sensor Landsat 8 OLI) and RED (red band of the Landsat sensor) were crucial in this process. Vegetation cover above 0.3 NDVI was removed from each satellite image to improve the accuracy of the Soil-Adjusted Vegetation Index (SAVI) values. The SAVI values range from -1.5 to 1.5 and enable a sufficient description of the soil-vegetation system and soil type classification. This is essential for estimating the consequences of vegetation change using Equation 2. These methods and tools have resulted in accurate and reliable data on vegetation changes in the Andijan region. These steps are essential in remote sensing and provide a foundation for further analysis and interpretation of satellite data [14]. Using these methods, researchers can assess vegetation changes and make informed decisions about land-use change and management. Overall, using these tools and techniques is essential in remote sensing and provides valuable insights into

environmental changes, enabling informed decision-making to protect and manage natural resources.

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} (1)$$

$$SAVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \times (1 + L) (2)$$

Where: NIR is the Near InfraRed band of the Landsat sensor, and L is a soil adjustment factor $L = 0.5$.

4 Results

To carry out research in the region of Andijan, ArcGIS software was used, and NDVI was calculated. Remote sensing facilitates some tasks and serves as a convenient tool for monitoring the changes in permanent vegetation, water area, land area, relief, and other factors with the help of photos taken from space. The map created by this ArcGIS program was converted from vector to raster. It helps to calculate the area of the vegetation layer, which is distinguished by colors on the map Fig.3.

Table 1. Main climate indicators of Surkhandarya Province (long-term annual average data).

Weather station	Average annual air temperature °C	Period: months IV-IX					Period: months III-X		Total effective temperatures, °C	Frost-free period, days
		Air temperature °C	Relative humidity,%	Precipitation, mm	Evaporation, mm	Moisture deficit, mm	Precipitation, mm	Evaporation, mm		
Sierozems belt										
Denau	15.6	25.2	48	75	1,070	1,000	233	354	2,506	239
Shurchi	15.8	23.6	48	60	1,100	1,040	178	325	2,387	240
Desert zone										
Sherabad	18.1	26.7	30	40	1,680	1,640	129	491	3,056	272
Termez	16.2	25.5	40	30	1,350	1,320	97	337	2,703	246

II. Desert zone - Desert lowland plains. One of the hottest zones of the province and the country. The average annual temperature ranges from + 16.2 °C in Termez to + 18.1 °C in Sherabad, and in some years reaches 19.1 °C. Growing season temperature in this zone varies between 25.5 and 26.7 °C. The average temperature of summer months is 29-32 °C; the average daytime temperature is 36-38 °C; the absolute maximum is 46.5-50 °C and the minimum is 20 °C. The period with air drought is 45-50 days per year on

average. The sum of effective temperatures is 2,703-3,056 °C. The frost-free period is 246-272 days. Precipitation is 127-169 mm, and during the growing season it is 30-40 mm (Table 1).

In some months, relative humidity reaches 18-20%; and during the growing season 30-40%. The average period favorable for fieldworks is 305 days. Dry air and intense solar radiation cause strong evaporation. Evaporation from water surface (according to Ivanov) is 20 times the amount of precipitation. There are 35-37 days with strong, hot and dry winds (Afghan, garmsil) per year. Southwest wind manifests itself in the form of dust mist formed by uplift loess-like dust. Such phenomena are sometimes continued for a long time, increasing air dryness and causing a need for high water application to increase soil moisture.

Territory of the province is a vast intermountain plain called the Sherabad-Surkhandarya Depression, elongated from north to south for 200 kilometers and surrounded on three sides by mountain ranges with some peaks up to 4,500 m.

Geological profile is composed of a thick (50-300 m) layer of quaternary deposits of loess loam, sandy loam, gravel and sand. Four floodplain terraces with a continuous gradient of 0.0015-0.0025 can be traced on both banks of the Surkhandarya River (Figure 4).

In the central part of the plain, from south to north, Haudag, Kokaido and Uchkyzyl heights are located along with dune sands of the Kattakum Desert that the separate narrow valley of the Surkhandarya River from the Sherabad Steppe (Sadykov, 1975).

The northern part has a well-defined erosion-accumulative relief forms: flat alluvial cones of the

Surkhandarya tributaries (Tupolang, Sangardak, Hodzhaipak, etc.) with marks of 630-430 and are composed of gravel-pebble material with a thickness of more than 300 m, covered with a little fine-grained sediment layer. There is a hilly piedmont plain made of loess-like loams on both sides of the merged alluvial cones.

The southern part of the depression is occupied by the alluvial cone of the Sherabad River that borders the Kyzylkum Steppe on the northeast, foothills on the west, and the Amudarya River terrace on the south. The topography of this part has a width of 40-80 km. (Figure 4).

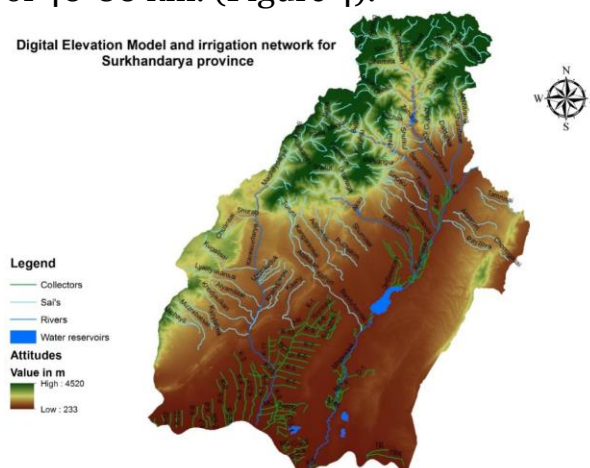


Fig.4 Digital Elevation Model and irrigation network of the Surkhandarya Province

Irrigation networks of the Surkhandarya Province are fed by both surface water and groundwater sources. Surface waters are divided into glacier-fed rivers, karasu (streams that feed mainly from groundwater), a water reservoir and irrigation network.

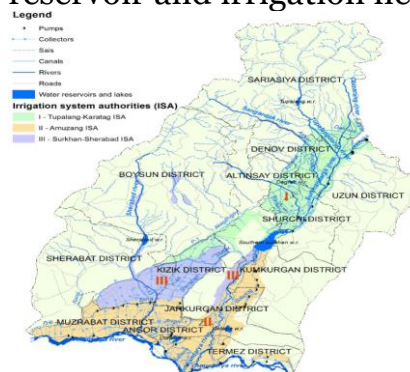


Fig 5. Map of the Amu-Surkhan BISA command area

A characteristic feature of many rivers in the province is the minimum and more or less fixed runoff in October and February. The waterflow rises from March to a reaching a maximum in May, and a rapid decline from June. Such a large dispersion of runoff does not meet the requirements of the effective cultivation of most crops.

The irrigated area is 325.7 thousand ha, of which 208.5 thousand ha receive water through pumping by 110 pumping stations. A map of the Amu-Surkhandarya BISA command area is shown in Figure 5.

The main water source is the Surkhandarya River that is 200 km long and is formed by the confluence of the basin's largest rivers Karatag and Tupalang. The annual total flow is 20 and 46% of the total runoff of the Surkhandarya River. Their catchment areas, located on the southern slopes of the Gissar Ridge, are 634 to 2,200 km². On the right side, the Surkhandarya River receives two tributaries with constant inflow: Sangardak and Hodzhaipak, with catchment areas of 901 and 762 km², respectively. Tributaries are fed by snow and glacier. After leaving the mountains, they are used for irrigation, and runoff reaches the main river only during floods. The Surkhandarya River is also partially replenished with discharge collector water, small *sais* and thinning in the river and its tributaries (Figure 6).

In general, the ameliorative conditions of the irrigated lands of the area are considered satisfactory. Groundwater level is regulated by surface drainage network. A vertical pump drainage is operated in the Sherabad district only. The annual drainage discharge is 864,86 - 907,84 million m³, and the specific drainage is

2,6-2,8 m³/ha. From the total CDW discharge on the area of 82,0% in the Surkhandarya and Sherabad (Karasu), 8,0% is used for irrigation.

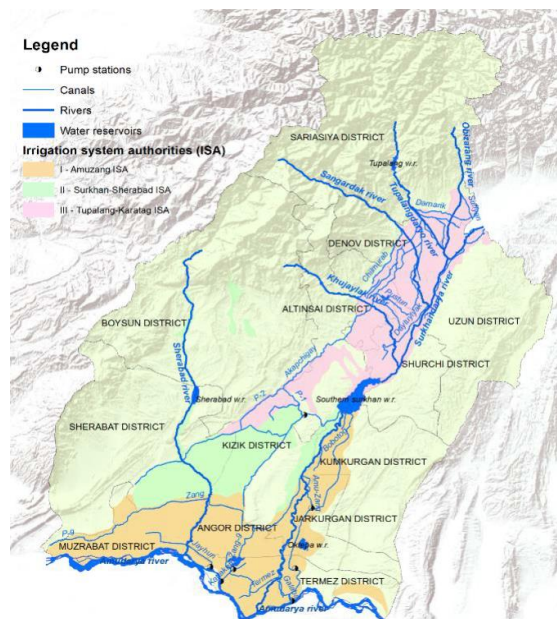


Fig 6. Irrigation system of the Surkhandarya Province

In general, the ameliorative conditions of the irrigated lands of the area are considered satisfactory. Groundwater level is regulated by surface drainage network. A vertical pump drainage is operated in the Sherabad district only. The annual drainage discharge is 864,86 - 907,84 million m³, and the specific drainage is 2,6-2,8 m³/ha. From the total CDW discharge on the area of 82,0% in the Surkhandarya and Sherabad (Karasu), 8,0% is used for irrigation.

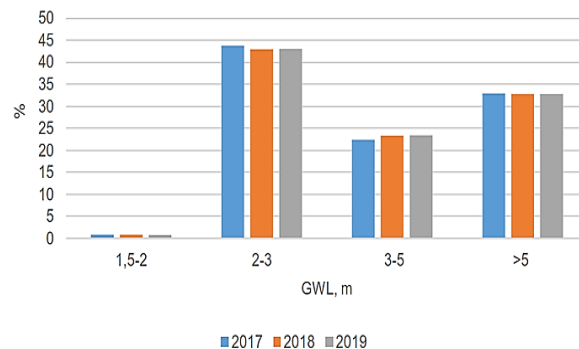


Fig. 7 Distribution of average depths of GWL during crop

growth season in Andijan province

No significant changes in the dynamics of groundwater level and salinity have been observed in the last years. The areas with GWL of 2-3 m and >5 m constitute 43 and 33%, respectively (Figures 7 and 8).

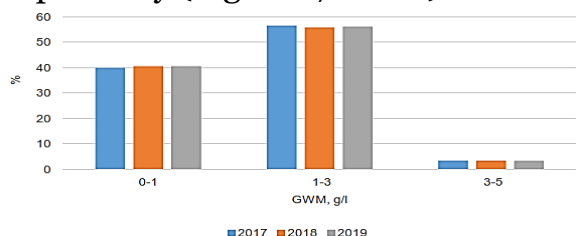


Fig. 8 Distribution of the areas with GWM on average for the crop growth period in the Surkhandarya Province

5 Discussion: The small rivers in the province are also regulated. In addition, during the dry periods, the Surkhandarya Basin is fed from the Amudarya River and therefore, there are no problems with water availability in the province. The main problem of improving of land and water use is a catastrophic shortage of surface water reserves in water-shortage periods. The disparity between limited water resources and the need to expand the irrigated areas has currently restrained the growth of agricultural production, which for a sufficiently steady and significant increase in the population, is a pressing social problem. The province has a considerable reserve of virgin land suitable for economic development. However, local water resources are insufficient for their development for irrigated agriculture.

Nevertheless, the most acute problem of land and water use in the province is an impact of reclamation on the environment. In some cases, land reclamation affects the natural processes clearly negatively: these are increased salinity of river water, reduced freshwater runoff into water

bodies, water contamination with fertilizers and herbicides, processes of increasing salinization and waterlogging. Thus, in today's farming the major irrigation task is focused not only in providing water to all suitable areas, but also to ensure a balanced use of water. Another major problem is the pollution of the water resources in the rivers. Local stakeholders mainly pointed out the pollutions generated from the riparian parts of the country (Table 18).

6 Conclusions

The Amu-Surkhan BISA recommended the territory of the Surkhan-Sherabad ISA as a potential area for piloting basin planning. During the discussion with local stakeholders, criteria for selection of pilot river basins were explained. The BISA representatives proposed to select the Sherabad river basin. However, the Sherabad River is not suitable as it has a complex nature, has many sources and mixes with different canals within the BISA. The discussion showed that it is not suitable to select this river basin according to the criteria.

During the discussion with the local stakeholders, the criteria for selection of pilot river basins have been explained. The BISA representatives have proposed to choose the Surkhan-Sherabad Irrigation System Authority, in particular the "Sherabad" River Basin. However, the Sherabad River itself is complex and feeds different canals within the BISA authority. Based on discussion, it was difficult to refer the river, based on the criteria given in Annex 1.

References:

1. Malik M S, Shukla J P and Mishra S 2019 Relationship of LST, NDBI and NDVI using landsat-8 data

in Kandahimmat watershed, Hoshangabad, India *Indian J. Geo-Marine Sci.* **48** 25–31

2. Bhunia G S, Shit P K, Pourghasemi H R and Edalat M 2019 *Prediction of Soil Organic Carbon and its Mapping Using Regression Analyses and Remote Sensing Data in GIS and R* (Elsevier Inc.)

3. Kobayashi N, Tani H, Wang X and Sonobe R 2020 Crop classification using spectral indices derived from Sentinel-2A imagery *J. Inf. Telecommun.* **4** 67–90

4. Tam N T, Dat H T, Tam P M, Trinh V T and Hung N T 2020 Agricultural Land-Use Mapping with Remote Sensing Data Agricultural Land-Use Mapping with Remote Sensing Data

5. Tsangaratos P, Ilia I and Matiatos I 2019 *Spatial Analysis of Extreme Rainfall Values Based on Support Vector Machines Optimized by Genetic Algorithms* (Elsevier Inc.)

6. Aslanov I 2022 Preface *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* **1068** 9–11

7. Aslanov I, Jumaniyazov I and Embergenov N 2023 Remote Sensing for Land Use Monitoring in the Suburban Areas of Tashkent, Uzbekistan Ilhomjon ed A Beskopylny, M Shamtsyan and V Artiukh *Springer Int. Publ.* **575** 1899–907

8. Mamatkulov Z, Rashidov J, Eshchanova G, Berdiev M and Abdurakhmonov Z 2020 Visualization and analysing the state of

hydrotechnical construction via geospatial methods (on the example of Kharshi pumping stations cascade) *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* **614** 012086

9. Ruzikulova O, Sabitova N and Kholdorova G 2021 The role of GIS technology in determining irrigated geosystems ed L Foldvary and I Abdurahmanov *E3S Web Conf.* **227** 03004

10. Oymatov R and Safayev S 2021 Creation of a complex electronic map of agriculture and agro-geo databases using GIS techniques *E3S Web Conf.* **258** 1–12

11. Baban S M J and Luke C 2000 Mapping agricultural land use using retrospective ground referenced data, satellite sensor imagery and GIS *Int. J. Remote Sens.* **21** 1757–62

12. Thenkabail P S 2009 *Water productivity mapping using remote sensing data of various resolutions to support "more crop per drop"* vol 3

13. Ten Y, Oymatov R, Khayitov K, Saydalieva G, Nulloev U and Nematov I 2021 Application of modern geodetic tools in the operation of railway reconstructions ed L Foldvary and I Abdurahmanov *E3S Web Conf.* **227** 04004

14. Mukhtorov U 2021 Stimulating the efficient use of agricultural land based on the improved methodology for land tax calculation ed V Breskich and S Uvarova *E3S Web Conf.* **244** 03013.

UUK: 528.88, 631

MONITORING LAND SURFACE TEMPERATURE (LST) CHANGE IN IRRIGATED AGRICULTURAL LANDS OF DUSTLIK DISTRICT, JIZZAX REGION

Egamberdiev Asamberdi – Professor at National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

Rashidbek Mamatkulov – Bachelor student at the department of “Geodesy and Geoinformatics”, “TIAME” NRU

Dilmurod Mirjalalov - Senior Lecturer, Tashkent University of Architecture and Construction

Umirbayeva Aliya - associate professor of the Department of “Geodesy and Cartography, Cadastre” Almaty, Kazakhstan, International Educational Corporation

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot Dustlik tumani, Jizzax viloyatidagi sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlarida 2011 va 2020 yillar orasidagi Yer Yuzi Harorati (LST) o'zgarishlarini o'rganadi. Tadqiqotda Landsat 5 (2011) va Landsat 8 (2020) sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan foydalangan holda ArcGIS Pro dasturida tahlil qilindi va 9 yil davomida LSTda $1,5^{\circ}\text{C}$ o'sish aniqlandi. Natijalar qishloq xo'jaligi hududlaridagi harorat o'zgarishlarini monitoring qilishning muhimligini ta'kidlaydi, chunki bu o'zgarishlar ekinlar hosildorligiga, suv resurslaridan samarali foydalanishga va umumiy qishloq xo'jaligi barqarorligiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Sun'iy yo'ldosh tasvirlari, xususan Landsat ma'lumotlari, vaqt o'tishi bilan ekologik o'zgarishlarni kuzatish uchun samarali va iqtisodiy jihatdan foydali vosita sifatida ishlatiladi. ArcGIS Pro dasturining bu tahlilda integratsiyasi LST o'zgarishlarini aniq fazoviy tahlil qilish va vizualizatsiya qilish imkonini beradi, bu esa siyosatchilar va yer boshqaruvchilari uchun qimmatli ma'lumotlarni taqdim etadi. Ushbu tadqiqot, qishloq xo'jaligiga bo'lgan iqlim o'zgarishlarining ta'sirlarini tushunishda va global isish fonida moslashuvchan strategiyalarni qo'llab-quvvatlashda masofaviy sezish texnologiyalarining rolini ta'kidlaydi.

Kalit so'zlar. Yer Yuzi Harorati, LST, Landsat, ArcGIS Pro, Dustlik tumani, Jizzax viloyati, iqlim o'zgarishi, masofaviy sezish, qishloq xo'jaligi yerlar, sug'orish, harorat o'zgarishi.

Аннотация: Данное исследование изучает изменения температуры земной поверхности (LST) в irrigated сельскохозяйственных угодьях района Дустлик, Джизакской области, за период с 2011 по 2020 год, используя спутниковые снимки Landsat 5 (2011) и Landsat 8 (2020). Анализ, проведенный в ArcGIS Pro, показывает увеличение температуры земной поверхности на $1,5^{\circ}\text{C}$ за девятилетний период. Результаты подчеркивают важность мониторинга температурных изменений в сельскохозяйственных районах, что может существенно повлиять на урожайность, эффективность водопользования и общую устойчивость сельского хозяйства. Использование спутниковых снимков, в частности данных Landsat, предоставляет эффективный и экономичный способ мониторинга экологических изменений во времени, включая изменения, вызванные климатическими изменениями. Интеграция ArcGIS Pro в этом анализе позволяет точно выполнять пространственный анализ и

визуализацию тенденций LST, предоставляя ценные данные для политиков и управляющих земельными ресурсами. Это исследование подчеркивает роль технологий дистанционного зондирования в понимании воздействия климатических изменений на сельское хозяйство и необходимость продолжения мониторинга для поддержки адаптивных стратегий в условиях глобального потепления.

Ключевые слова:

Температура земной поверхности, LST, Landsat, ArcGIS Pro, район Дустлик, Джизакская область, климатические изменения, дистанционное зондирование, сельскохозяйственные земли, орошение, изменение температуры.

Introduction

The increasing impact of climate change has made the monitoring of environmental changes, particularly land surface temperature (LST), an essential component of understanding and mitigating its effects [1–3]. LST plays a critical role in various environmental processes, including agricultural productivity, water availability, and urban heat dynamics. For regions heavily dependent on agriculture, such as Dustlik District in Jizzax Region, tracking LST is crucial to ensure that crops receive adequate temperature conditions for optimal growth, particularly in irrigated agricultural lands [4,5].

Satellite remote sensing has revolutionized the ability to monitor and assess environmental changes over time. Landsat imagery, a valuable tool in remote sensing, has been instrumental in tracking changes in LST, offering high spatial and temporal resolution data for both historical and recent time periods. Landsat 5,

launched in 1984, and Landsat 8, launched in 2013, have provided consistent data that enable comparisons of land surface characteristics across decades. In this study, we utilize Landsat 5 data from 2011 and Landsat 8 data from 2020 to assess LST variations in Dustlik District, where agriculture is the primary livelihood.

The importance of ArcGIS Pro in this analysis cannot be overstated. ArcGIS Pro provides a powerful platform for processing, analyzing, and visualizing satellite data, allowing researchers to extract meaningful insights from complex geospatial information. In this study, we employ ArcGIS Pro to process Landsat images, calculate LST values, and perform spatial analysis to assess the changes in temperature over the nine-year period. This tool enables a comprehensive understanding of the spatial distribution of temperature changes, which can inform effective land and water management strategies [6,7].

This paper aims to contribute to the growing body of knowledge on the role of satellite imagery and GIS tools in monitoring the impacts of climate change on agriculture. The observed 1.5°C increase in LST in the irrigated agricultural lands of Dustlik District between 2011 and 2020 suggests significant shifts in the local climate, potentially driven by both natural and anthropogenic factors. Through this analysis, we emphasize the need for continuous monitoring and adaptive strategies to address the challenges posed by a changing climate on agriculture and water resources.

Methods and Materials

Study Area: The study area is in Dustlik District, Jizzax Region, Uzbekistan. The region is characterized by irrigated agricultural lands that are highly sensitive to changes in temperature,

making it an ideal location for studying Land Surface Temperature (LST) dynamics. The climate of the region is arid, with limited rainfall and reliance on irrigation for crop cultivation.

Satellite Data:

The analysis utilizes Landsat 5 and Landsat 8 satellite imagery for the years 2011 and 2020, respectively.

Landsat 5: Launched in 1984, Landsat 5 operated for over 29 years, capturing high-quality imagery for Earth observation. The Landsat 5 Thematic Mapper (TM) sensor provides 30-meter spatial resolution for multiple bands, including thermal infrared (band 6), which is critical for LST calculations.

Landsat 5 provides imagery with a temporal resolution of 16 days, making it useful for monitoring seasonal and annual changes in land surface conditions.

Landsat 8: Landsat 8, launched in 2013, is the most recent satellite in the Landsat series and continues to provide high-quality Earth observation data.

Landsat 8's Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS) provide improved sensor calibration, enhanced image quality, and 30-meter spatial resolution for most bands. The TIRS sensor on Landsat 8 provides two thermal bands (bands 10 and 11), which offer higher accuracy and improved calibration for temperature measurement compared to Landsat 5. Like Landsat 5, Landsat 8 also offers a 16-day revisit cycle.

LST Calculation Methodology:

The calculation of Land Surface Temperature (LST) from satellite imagery involves several steps, as outlined below.

Pre-processing of Satellite Data: Both Landsat 5 and Landsat 8 images were pre-processed using ArcGIS Pro to remove atmospheric distortions and

ensure accurate LST calculations. This step included radiometric calibration to convert the raw digital numbers (DN) of the thermal infrared bands into Top-of-Atmosphere (TOA) radiance values. Geometric corrections were applied to align the satellite images, ensuring that they matched perfectly in terms of spatial alignment and projection.

Conversion from Radiance to Brightness Temperature: The thermal infrared bands of both Landsat 5 (band 6) and Landsat 8 (band 10 for 2013 and band 11 for 2020) were converted from TOA radiance to brightness temperature using the following equation:

$$T = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{L_\lambda} + 1\right)} - 273.15$$

where:

- T is the brightness temperature in degrees Celsius.
- L_λ is the radiance at the sensor.
- K1 and K2 are calibration constants specific to the Landsat sensor (available from the Landsat metadata for each image).

This conversion provides an estimate of the surface temperature for each pixel in the thermal infrared band.

Land Surface Temperature (LST) Calculation:

- The brightness temperature derived from the thermal infrared band is then used to calculate the Land Surface Temperature (LST). To ensure an accurate conversion, the emissivity of the land surface is accounted for. Emissivity varies with surface type (vegetation, water, soil, etc.), and thus a correction factor is applied based on land cover classifications derived from the satellite imagery.

- A typical method used for LST calculation involves the use of the NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) to derive surface emissivity. For example:

$$E = 0.004 \times \text{NDVI} + 0.986$$

where E is the surface emissivity and NDVI is the Normalized Difference Vegetation Index calculated from the visible and near-infrared bands.

Temperature Correction and Final LST Calculation:

- Once the emissivity is derived, the final LST is calculated using the following formula

$$\text{LST} = \frac{T}{1 + \lambda \cdot \frac{T}{p} \cdot \ln(E)}$$

where:

- LST is the Land Surface Temperature (in Celsius).
- λ is the wavelength of the thermal band (in micrometers).
- T is the brightness temperature in Kelvin.
- p is a constant based on the sensor's spectral characteristics [2,8].

Data Analysis: Using ArcGIS Pro, the LST values for both Landsat 5 (2011) and Landsat 8 (2020) were extracted and analyzed to identify the temperature differences in the study area. The analysis focused on the irrigated agricultural lands of Dustlik District. A spatial comparison was made between the two time points, revealing a 1.5°C increase in LST over the nine-year period. These findings were further analyzed in terms of seasonal temperature variations, land cover changes, and potential implications for agricultural practices and water management in the region. Significance of ArcGIS Pro in the Analysis: ArcGIS Pro played a critical role in this analysis by providing a comprehensive platform for image processing, spatial analysis, and

visualization of temperature trends. With its advanced tools for raster analysis and data visualization, ArcGIS Pro enabled the accurate extraction of temperature data and the creation of detailed temperature maps, which facilitated the identification of spatial patterns and temperature anomalies across the study area.

Results

The analysis of Land Surface Temperature (LST) changes in Dustlik District between 2011 and 2020 revealed a noticeable increase in temperature over the nine-year period. The LST for the irrigated agricultural lands of Dustlik District in 2011, derived from Landsat 5 imagery, exhibited a lower temperature profile compared to the 2020 LST, which was calculated from Landsat 8 data. The difference in temperatures between the two years was found to be approximately 1.5°C, indicating a significant warming trend in the study area.

To visualize these changes, two LST maps have been generated—one representing the LST for 2011 and the other representing the LST for 2020. The maps clearly illustrate the spatial distribution of temperature variations across the irrigated lands of Dustlik District. These temperature maps show that certain regions, particularly those with sparse vegetation cover or concentrated irrigation practices, experienced higher increases in LST compared to others.

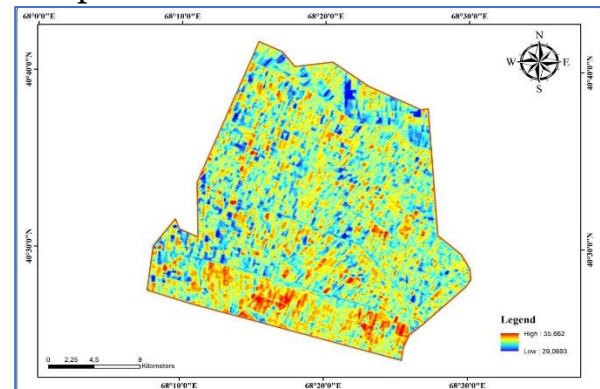


Figure 1. Land surface temperature map of the area on 5th of August in 2011.

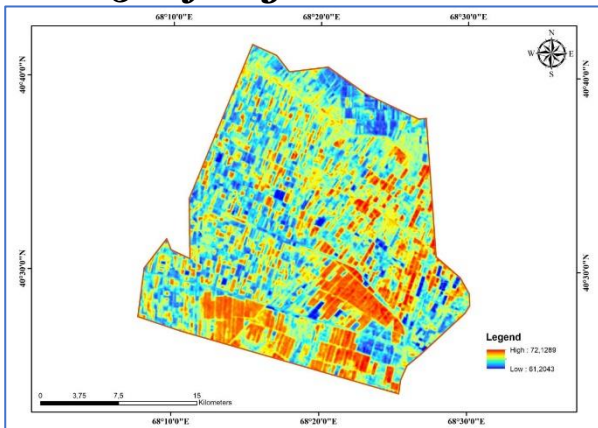


Figure 2. Land surface temperature map of the area on 5th of December in 2020.

The LST values from 2011 demonstrate relatively moderate temperature conditions across the agricultural lands, with some variations based on land cover type, including higher temperatures in areas of exposed soil or bare agricultural fields. However, the LST map for 2020 indicates a more pronounced warming effect in several areas, particularly around irrigation channels and areas with intensively cultivated crops. This trend suggests that agricultural practices, potentially combined with climate factors, may have contributed to the increase in LST over the study period.

The temperature increases of 1.5°C, while modest, is significant when considering the impact of rising temperatures on agricultural productivity and water usage. The observed changes are particularly important for the local farming communities that rely heavily on irrigation, as increased LST may lead to higher water demands and stress on local water resources. Additionally, elevated temperatures can negatively

affect crop yields and irrigation efficiency, posing potential challenges for agricultural sustainability in the region.

Conclusion

These results underscore the necessity for continued monitoring of LST in agricultural regions, as temperature increases such as those observed in Dustlik District could lead to more frequent heat stress events, affecting both crop health and water management practices. Further research and adaptive strategies will be needed to mitigate the impacts of rising temperatures on the agricultural sector and ensure long-term sustainability in the face of climate change.

References:

1. C. Alexander, Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinformation 86, 102013 (2020)
2. B. N. Keerthi Naidu and F. A. Chundeli, GeoJournal 88, 4335 (2023)
3. B. N. Keerthi Naidu and F. A. Chundeli, GeoJournal (2023)
4. B. Chen, H. Zheng, L. Wang, O. Hellwich, C. Chen, L. Yang, T. Liu, G. Luo, A. Bao, and X. Chen, Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinformation 108, 102762 (2022)
5. N. Liu, X. Zhao, X. Zhang, J. Zhao, H. Wang, and D. Wu, Sci. Total Environ. 905, (2023)
6. ArcGIS Blog (n.d.)
7. V. Sainte Fare Garnot, L. Landrieu, S. Giordano, and N. Chehata, in 2020 IEEE CVF Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit. CVPR (IEEE, Seattle, WA, USA, 2020), pp. 12322–12331
8. B. P. Kumar, K. R. Babu, B. N. Anusha, and M. Rajasekhar, Environ. Chall. 8, 100578 (2022).

UUK: 551.58:519.876

IQLIMNI TADQIQ ETISHNING NAZARIY MASALALARI

F.E.Gulmurodov - Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti doktoranti, t.f.f.d (PhD)

I.X.Omonov - Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti Geomatika muhandisligi kafedrası katta o`qituvchisi

Аннотация. Мақоллада иқлимни tadqiq qilishning nazariy masalalari, iqlimning shakllanishi, o'zgarishlari, iqlimga ta'sir etuvchi tabiiy va antropogen omillar haqida yoritilgan. Shuningdek iqlimning global o'zgarishlari, ayniqsa, issiqxonalar gazlarining atmosferaga chiqarilishi va ularning ekotizimlar va inson hayotiga ta'siri haqida ma'lumotlar bayon etilgan. Bundan tashqari iqlim tadqiqotlari bilan shug'ullangan olimlar ishlari tahlil qilinib, iqlimning tadqiq qilishning nazariy masalalar, iqlimni prognozlash, zamonaviy modellar orqali kelajakdagi o'zgarishlarni baholash, shuningdek iqlimga bog'liq muammolarning ijtimoiy, iqtisodiy va ekologik ta'sirlarini o'rganish va iqlim o'zgarishlarga moslashish hamda oldini olish chora tadbirlari to'g'risida ma'lumotlar berib o'tilgan.

Калит сўзлар: BMT, iqlim, ob-havo, Atmosfera, global isish, Gidrosfera, Litosfera, Biosfera, antropogen ta'sir, iqlim o'zgarishi oqibatlari, barqaror rivojlanish.

Аннотация. В статье рассмотрены теоретические вопросы исследования климата, формирования климата, его изменений, природных и антропогенных факторов, влияющих на климат. Также представлена информация о глобальных изменениях климата, особенно выбросах парниковых газов в атмосферу и их влиянии на экосистемы и жизнь человека. Кроме того, были проанализированы работы ученых, занимающихся исследованиями климата, и предоставлена информация по теоретическим вопросам климатических

исследований, прогнозирования климата, оценки будущих изменений с помощью современных моделей, а также изучения социальных, экономических и экологических последствий проблем, связанных с климатом, а также мер по адаптации и предотвращению изменения климата.

Ключевые слова: ООН, климат, погода, Атмосфера, глобальное потепление, Гидросфера, Литосфера, Биосфера, антропогенное воздействие, последствия изменения климата, устойчивое развитие.

Abstract. The article discusses the theoretical issues of climate research, the formation and changes of climate, as well as natural and anthropogenic factors affecting the climate. It also provides information on global climate change, particularly the emission of greenhouse gases into the atmosphere and their impact on ecosystems and human life. In addition, the works of scientists engaged in climate research are analyzed, covering the theoretical aspects of climate studies, climate forecasting, and assessing future changes through modern models. Furthermore, the article examines the social, economic, and environmental impacts of climate-related problems, as well as adaptation and mitigation measures to address climate change.

Keywords: UN, climate, weather, Atmosphere, global warming, Hydrosphere, Lithosphere, Biosphere, anthropogenic impact,

consequences of climate change, sustainable development.

Kirish. Iqlimning shakllanishida turli omillar, hududning geografik o'ri, atmosferaning tarkibi, yog'ingarchilik va haroratning global o'zgarishlari asosiy rol o'ynaydi. Iqlimni tadqiq qilishda esa yangi nazariy va amaliy yo'nalishlar, zamonaviy tahlil usullari va prognozlash modellari murakkab ilmiy jarayonni tashkil etadi. Iqlimga ta'sir etuvchi tabiiy va antropogen omillar, shuningdek, iqlim o'zgarishlarining global ta'sirlarini tadqiq qilish bugungi kunning eng dolzarb muammolaridan biri bo'lib, xalq xo'jaligi tarmoqlarini barqaror rivojlanishi va atrof-muhitni muhofaza qilish kabi masalalarga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatadi.

Iqlim tadqiqotlari shu bilan birga, tabiiy resurslarga bo'lgan inson ta'sirini, ekotizim va biosferaning o'zgarishlarini ham o'rganishni talab etadi, chunki har qanday iqlim o'zgarishi ekotizimlar, qishloq xo'jaligi, energetika va sog'liqni saqlashga va boshqa sohalarga turli darajada ta'sir ko'rsatadi.

Yer sayyorasida umumiy haroratning ko'tarilishi atrof muhitning, ayniqsa atmosfera havosining zararlanganligini ko'rsatuvchi asosiy ko'rsatkichlardan biridir. Atmosfera havosi tarkibida qator zararli moddalar miqdorining ko'payishi nafaqat haroratning, balki sayyoramizning barcha mintaqalari iqlimining o'zgarishiga olib kelmoqda.

Hukumatlararo ekspertlar guruhi Yer ilgari hisob-kitob qilinganidan ko'ra tezroq isib borayotganini ma'lum qilishmoqda. Dunyo bo'yicha o'rtacha harorat 1,1 darajaga ko'tarilgan. Bu esa 2040 yilga borib o'rtacha harorat 1,5 darajaga oshishini bildiradi[8,11]. Issiq to'lqinlar, kuchli shamollar,

qurg'oqchilik, suv toshqinlari va yong'inlar yanada ko'proq sodir bo'la boshladi, muzliklar erishi yanada kuchaydi. Ayniqsa, joriy yilda bu jarayon judayam tezlashganini kuzatishimiz mumkin.

Bugungi kunda jahon hamjamiyati iqlim o'zgarishini insoniyat oldida turgan eng jiddiy muammolardan biri deb tan olmoqda. BMT iqlim o'zgarishi to'g'risidagi doiraviy konvensiyasi uni hal etishning ikkita asosiy yo'nalishi belgiladi: atmosferaga issiqxona gazlari chiqarilishini kamaytirish hamda kuzatilayotgan va kutilayotgan iqlim o'zgarishlariga moslashish. O'z vaqtida choralar qabul qilmaslik va atmosferada issiqxona gazlari miqdorini bundan keyin ham ko'payishi iqlim o'zgarishlarining aytib bo'lmas oqibatlariga olib kelishi mumkin.

Hozirgi kunda iqlim o'zgarishlari dunyoning barcha davlatlari kabi Markaziy Osiyo mamlakatlarida yaqqol sezilayotganligi, mintaqadagi asosiy daryolarning havzasi va biologik xilma-xillikning qisqarib borayotganligi, bug'lanish darajasini oshiradigan gazlar va atmosferaning keng miqyosda ifloslanayotganligi kabi ta'kidlangan ekologik muammolari mintaqa mamlakatlarini jiddiy xavotirga solayotganini alohida ta'kidlash lozim.

Asosiy qism. Iqlim resurslarini tadqiq etishning nazariy masalalari juda keng qamrovli bo'lib, iqlimshunoslik, geografiya, ekologiya, iqtisodiyot va boshqa fanlarning tutashgan nuqtalarida joylashgan. Bu masalalar iqlim resurslarining mohiyatini, ularning paydo bo'lish sabablarini, jamiyat hayotidagi rolini va ulardan oqilona foydalanish usullarini o'rganishga qaratilmoqda. Bu masala Global va mintaqaviy

darajada iqlimning o'zgarishi, uning tabiiy resurslar va ekotizimlar bilan o'zaro aloqasi, shuningdek inson faoliyatining iqlimga ta'siri kabi masalalarni o'z ichiga oladi. Iqlim o'zgarishlari XXI asrning eng muhim va muhokama qilinayotgan muammolaridan biridir. Ularning ta'siri nafaqat tabiatga, balki iqtisodiyot, ijtimoiy rivojlanish va barqarorlikka ham katta ta'sir ko'rsatmoqda. Shu bois, iqlim resurslarini tadqiq etish hamda ularning samarali foydalanilishi va boshqarilishi bugungi kunning eng dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi. Bunday tadqiqotlar, eng avvalo, iqlim o'zgarishlarining global va mintaqaviy darajadagi ta'sirini tushunish, ularning iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy yo'nalishlariga bog'liq muammolarni aniqlash hamda turli hududlarda ularga yo'naltirilgan chora-tadbirlarni ishlab chiqish alohida ahamiyat kasb etadi.

Bu muammolarni hal qilish uchun yangi usullar va sohaga oid ko'plab ilmiy yondashuvlarni talab etadi. Ayniqsa, **barqaror rivojlanish** va **ekologik mutanosiblikni** ta'minlashga qaratilgan strategiyalar va konsepsiyalar iqlim resurslaridan oqilona foydalanishni ilmiy jihatdan tadqiq etishda muhim rol o'ynaydi.

Iqlim o'zgarishlariga moslashish, ularning ta'sirini yumshatish va resurslarning samarali boshqarilishida ekologik-iqtisodiy va ijtimoiy yondashuvlarning integrasiyalashgan xolda tadqiq qilinishi, bu sohadagi ilmiy izlanishlarning markaziy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Iqlim yer yuzasining quyosh nurlariga nisbatan og'ishiga bog'liq ravishda ob-havoning muayyan joyga xos bo'lgan ko'p yillik maromi, ya'ni biron joyda bo'ladigan ob-havo sharoitlarining majmui va mavsumiy

geografik o'zgarishi, quyosh radiyasiyasi, yer to'shama sirti xususiyatlari hamda ular bilan bog'liq atmosfera sirkulyasiyasi ta'sirida vujudga keladi. Har bir joy iqlimi uning boshqa joylardagi iqlimga nisbatan o'ziga xos xususiyatlari haqida ko'p yillik meteorologik kuzatishlar natijasidagina to'la tasavvurga ega bo'lish mumkin. Iqlim atmosfera va faol qatlamda beto'xtov davom etadigan tabiiy jarayonlar natijasidir [5]. Yer sharining turli nuqtalarida iqlimning turlicha bo'lishi iqlim hosil qiluvchi omillarning har xil bo'lishiga, ya'ni bu jarayonlar sodir bo'ladigan o'sha geografik sharoitlarga bog'liq. Geografik omillardan eng muhimlari joyning kengligi va balandligi, dengiz sohiliga yaqin-uzoqligi, orografiya va o'simlik qoplamining xususiyatlari, qor va muzning bor-yo'qligi, atmosferaning ifloslanganlik darajasi hisoblanadi. Bu omillar kengliklar bo'ylab turli iqlimlarning shakllanishiga sabab bo'ladi.

Iqlimiya atamasi grekcha “κλίω” fe'lidan kelib chiqib, “κλίμα” - qiyalik, ma'lum bir hududda kuzatilayotgan samoviy sferaning qiyalik burchagi, ya'ni quyosh nurlarining tush paytida yer yuzasiga “og'ishi” qiyaligini anglatadi. Bu atama grek astronomlari, matematik geografiyaning asoschilari Gipparx va Gipsikllar (mil.avv. 160 - 125 yillar) tomonidan fanga kiritilgan [5,8].

O'rta Osiyolik buyuk olimlar Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali ibn Sino, Zahiriddin Muhammad Bobur va boshqalarning asarlarida meteorologiya va iqlim nazariyasiga doir juda ko'p noyob fikrlar uchraydi. Maslan, Beruniy fikriga ko'ra, havoning holati “..mazkur joyning tabiatiga bog'liq, uning tog'larda yoki dengiz bo'yida turganligiga (bog'liq), shuningdek, joyning baland-pastligi va qaysi kenglikda-shimolroqdami yoki

janubroqdami, o'rnashganligiga bog'liq" [1,2,5].

Atmosferada ro'y beradigan hodisalarning kuzatish natijalari haqidagi birinchi ma'lumotlarni grek faylasufi Aristotel "Meteoro-logiya" nomli kitobida ko'rsatib o'tgan. XVI asrning boshlarida termometr va barometrning kashf qilinishi meteorologiyaning alohida fan sifatida rivojlanishiga sabab bo'ldi. 1730-yilda Sankt Peterburgda dunyoda birinchi bo'lib meteorologik stansiyasi o'z ishini boshladi [6,8].

2 ming yildan ortiq vaqt mobaynida "iqlim" tushunchasi tabiiy fanlar bilan parallel ravishda rivojlanib, yangi tarkibiy qismlarni o'z ichiga olib va tobora murakkablashib bormoqda. XVII va XVIII asrlarda instrumental meteorologik kuzatishlar asosida iqlimning dastlabki tavsiflari paydo bo'ldi. Buyuk Britaniyalik olimlar E.Halley, J.Xedli va Rossiyalik olim M.V.Lomonosovlar atmosfera aylanishining iqlimga ta'siri haqidagi tavsiflari alohida ahamiyat kasb etadi. 19-asr boshlarida nemis tabiatshunosi A. Gumboldt Yer iqlimlarini tizimli tasvirlash va tushuntirishga asos soldi va birinchi iqlim xaritalarini tuzdi [5,9].

Iqlimshunoslik fanining rivojlanishida G'arbiy Yevropada XIX asr oxiri XX asr boshlarida A.Gumboldt, V.Yu.Vize, V.Keppen, Yu.Xain kabi olimlarning ilmiy izlanishlari hamda XX asrda rus olimlaridan A.I.Voyeykov, Ye.S.Rubinshteyn, O.A.Drozdoyning iqlim materiallarini ishlab chiqish usullari, L.S.Berg, B.P.Alisov va boshqalarning Yer shari iqlimlarini tasnif qilishi, Ye.N.Blinovanning iqlim gidrodinamikasi nazariyasi, V.V.Ilyeykinning mussonlar, M.I.Budikoning radiatsiya va issiklik balansi, haqidagi ta'limotlari muhim o'rin tutadi [6,10].

Yer sharining turli qismlarida iqlim omillarining tabiiy-geografik ja-

rayonlarga ta'sirini chuqurroq o'rganish maqsadida rus geofizigi M.I.Budiko shu joyning yillik radiatsiya balansi va quruklik indeksidan foydalanishni, iqlimiy rayonlashtirishga genetik yondashish usulini tavsiya etadi [9,10]. Bu usul bilan Yer sharini iqlimiy jihatdan turlicha bo'lgan mintaqalarga ajratiladi. Rus iqlimshunosi B.P.Alisov tomonidan 1930 yillarda ishlab chiqilgan genetik klassifikatsiya ko'pchilikka ma'qul bo'ladi. Bu klassifikatsiyada yil davomida yoki issiq va sovuq davrlarda humkronlik qiladigan havo massalari tiplari asos qilib olingan. U 4 ta asosiy va 3 ta o'tish-oraliq iqlim mintaqalariga ajratadi. Asosiy iqlim mintaqalari: ekvatorial, tropik, mo'tadil va qutb (Shimoliy yarim sharda - arktika, Janubiy yarim sharda - antarktika). Ular asosiylar hisoblanadi, chunki, mazkur iqlim mintaqalarida yil davomida faqat shu joylar uchun xos bo'lgan bir xil havo massalari hukmronlik qiladi. Asosiy mintaqalar orasida o'tish mintaqalari joylashgan: subekvatorial, subtropik va subqutbiy (Shimoliy yarim sharda - subarktika, Janubiy yarim sharda - subantarktika). Barcha o'tish iqlim mintaqalari nomida «sub» old qo'shimchasi bor (lotin tilida u «ostida» ma'nosiga ega). O'tish iqlim mintaqalarida havo massalari fasllarga mos holda o'zgaradi. Ular bu yerga qo'shni mintaqalardan navbati bilan kirib keladi. Masalan, subtropik iqlimda yoz huddi tropiklardagidek issiq, qish esa, tropik havo oqimi o'rniga mo'tadil kengliklardan sovuq havo massalari kirib kelgani uchun, sovuq bo'ladi. Iqlim mintaqalari ichida kontinental, dengiz, musson iqlimli yoki g'arbiy qirg'oqbo'yi iqlim oblastlari kabi alohida iqlimiy oblastlari uchraydi [5]

20-asrning o`rtalaridan boshlab iqlim tadqiqotlariga fizik-matematik g`oyalarni qo`llashga alohida e'tibor qaratila boshlandi. 1974 yilda Stokgolmda bo`lib o'tgan iqlim nazariyasi va uni modellashtirishning fizik asoslari bo'yicha konferentsiyada iqlim ta'rifi atmosfera-okean-quruqlik tizimi tomonidan inson umri bilan taqqoslanadigan vaqt oraliq`ida boshdan kechirilgan holatlarning statistik majmuasi sifatida qabul qilindi. Iqlimni aniqlashning bunday yondashuvi iqlimni global tushuncha sifatida tushunishning yangi darajasi bilan bog'liq edi, uning tavsifi uchun iqlim rejimining asosiy xususiyatlarini belgilaydigan elementlardan iborat iqlim tizimini ajratib ko'rsatish joizligini isbotladi.

Meteorologiya va iqlimshunoslikning ilmiy yo`nalish sifatida tarkib topishi va rivojlanishini V.Bjerknesning Ob-havoni bashorat qilish tadqiqotlari, L.F.Richardsonning raqamli jarayonlar orqali ob-havoni bashorat qilish g`oyalari, C. Rossbyning Atmosferaning zonal aylanishi intensivligining o'zgarishi va harakatlarining yarim doimiy markazlarining siljishi o'rtasidagi bog'liqliklar to`g`risidagi tadqiqotlari, I.A.Kibelning meteorologiyada suyuqlik mexanikasi tenglamalarini qo`llash g`oyalari, J.G.Charneyning Atmosfera harakatida shkalalarni qo`llash tadqiqotlari, G.I.Marchukning Atmosferadagi jarayonlar dinamikasi va ob-havoni bashorat qilishda raqamli usullari, Yu.A.Izraelning iqlimni ob-havoning vaqt shkalasi bo'yicha o'zgaruvchanligini tavsiflovchi fizik miqdorlarning o'rtacha qiymatlari nuqtai nazaridan tavsiflangan iqlim tizimining holatining statistik rejimi to`g`risidagi farazlari, shuningdek A.Arakavaning Atmosfera harakati tenglamalarining uzoq muddatli raqamli integratsiyalari uchun

hisoblash tizimi tadqiqotlarining natijalari bo'yicha ilgari surilgan g`oyalari katta rol o'ynaydi.

O'zbekistonda iqlimshunoslik fanining rivojlanishiga 1921-yilda tashkil etilgan Turkiston meteorologiya ilmiy tadqiqot institutining o`rni beqiyos. Bu davrdan respublikada iqlimshunoslik fanining ikkala tarmog'i ham juda keng rivojlana boshladi. Olimlardan V.A.Bugayev, L.N.Babushkin, V.A.Jorjio, L.A.Molchanov, A.A.Skvorsov, F.A.Mo'minov, M.Orifxonova va boshqalarning genetik va amaliy iqlimshunoslik nazariyasi haqidagi tadqiqotlarini alohida ta'kidlash lozim. Bu olimlarning O'rta Osiyo iqlimida sirkulyasion omillarning roli, troposfera va stratosferada sodir bo`luvchi juda kuchli shamollar, ularning samolyotlar uchishiga ta'siri, sug'oriladigan yerlarning mikroiklimi va qishloq xo'jaligi o'simliklari o'sishi, rivojlanishi va hosiliga mikroiklimning ta'siri haqidagi va boshqa ilmiy xulosalari katta amaliy ahamiyatga egadir [3,4,5,7].

Bundan tashqari R.R.Zimmerman va A. A. Molchanovlar O'rta Osiyo va uning qismlarining iqlimiy tavsiflari keltiradi hamda mintaqani iqlimiy rayonlashtirgan. O'rta Osiyo va O'zbekistonda agroiklimshunoslikni rivojlanishiga L.N.Babushkinning agroiklim tavsifi va rayonlashtirishga doir ishlari asos bo`lgan[12].

Ob-havo va iqlimning uzoq muddatli o'zgarishlarini tahlil qilishda atmosferani, okeanni va quruqlikning faol qatlamini yagona tizimning o'zaro ta'sir qiluvchi qismlari sifatida ko'rib chiqish lozim, ularning dastlabki holati doimiy tashqi sharoitda, vaqt o'tishi bilan uning evolyutsiyasini to'liq belgilaydi. Biroq, bu ta'rif hali iqlim tizimining biosfera va kriosfera kabi

muhim tarkibiy qismlarini o'z ichiga olmaydi.

Iqlimning keyingi ta'riflariga biosfera va kriosfera kiritilgan: "Iqlim iqlim tizimining tarkibiy qismlarining "atmosfera - gidrosfera - litosfera - kriosfera – biosfera" o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladi.

Iqlim tizimining tarkibiy qismlari: atmosfera, gidrosfera, litosfera, kriosfera va biosfera iqlimning shakllanishida turli xil ahamiyatga ega. Atmosfera o'zining ikkita xususiyati - masshtab va kenglik bo'yicha tarqalish xususiyatiga ko'ra iqlim tizimining asosiy va etakchi komponenti hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda "iqlim" atamasi ko'pincha ikkita bir-biridan farq qiladigan va qisqartirilmaydigan tushunchalarni tasvirlash uchun ishlatiladi. Birinchidan, bu tushuncha ma'lum bir hududning gidrometeorologik rejimini uning boshqa tabiiy geografik xususiyatlari qatorida tavsiflash uchun ishlatiladi. Bunday holda, biz ma'lum bir hududning iqlimini nazarda tutamiz.

Ikkinchidan, "iqlim" tushunchasi gidrometeorologik rejim holatini sayyoraviy miqyosda belgilaydi. Bunday holda, biz atmosfera, okean va qit'alarining harorat rejimini, okean va atmosferaning umumiy aylanishini, namlik aylanishining qonuniyatlarini, kriosferaning holatini va ma'lum darajada, global iqlim nazarda tutiladi.

Iqlim o'zgarishi bugungi kunda ko'plab davlatlar tomonidan asrimizning eng muhim global muammolaridan biri sifatida qaralmoqda. Iqlim o'zgarishi jahon iqtisodiyotiga ta'siri nuqtai nazaridan nafaqat keng ko'lamli tabiiy xavf, balki halq xo'jaligi tarmoqlarining rivojlanishiga ulkan ta'sir qiluvchi muammo sifatida ajralib turibdi. Chuchuk suv yetishmasligi, oziq-ovqat

muammosi, tabiiy ofatlar, migratsiya, energetika, transport, qurilish, qishloq xo'jaligi hamda boshqa sohalarni rivojlantirish istiqbollari to'sqinlik qilib global iqtisodiy muammolarni keltirib chiqarmoqda. XX asr o'rtalariga kelib insoniyat oldida Yer sayyorasida ekologik inqirozning paydo bo'lishi va jadal suratlarda rivojlanishi bilan hal qilinishi kerak bo'lgan bir qator muammolarni keltirib chiqardi. Global ekologik muammolar tabiiy muhitga antropogen ta'sir, iqlim o'zgarishi, atmosferaning ozon qatlamining emirilishi, o'rmonlarning kesilishi va cho'llanish bilan bog'liq holda rivojlanmoqda.. Sayyorada buzilmagan yoki biroz buzilgan ekotizimlarga ega bo'lgan hududlar yidan-yilga kamayib bormoqda.

Shuni alohida ta'kidlash joizki, insoniyatning energetik qurollanish darajasi past bo'lgan tarixiy davrlarda uning global iqlimga ta'siri sezilarli bo'lmagan. Biroq XX asrda ishlab-chiqarish kuchlarining jadal suratlar bilan o'sishi, tabiiy resurslardan oqilona foydalanmaslik, qishloq xo'jaligini rivojlanishi va yangi yerlarni o'zlashtirish natijasida atmosferaga zarar yetib ekologik muvozanatning buzilishi natijasida ekologik tanglik yuzaga keldi. Ekologik tangliklar o'z navbatida avj olib, sayyoramizning ba'zi mintaqalarida norozilik harakatlarini keltirib chiqardi. Ekologik tanglikning tinmay kuchayib borishi iqlim bilan bog'liq jiddiy muammolarni keltirib chiqarishiga sabab bo'lmoqda.

Iqlimning isishi 1972-yilda davlatlar rahbarlarining tabiat muhofazasiga bag'ishlangan Stokgolm Deklaratsiyasida o'z ifodasini topdi. 1988-yilda iqlim o'zgarishi bo'yicha hukumatlararo ekspertlar guruhi (МГЭИК ООН) ta'sis etildi. Ushbu tashkilot 1990-yilda o'zining iqlim

o'zgarishini baholovchi ilk ma'ruzasini taqdim etdi. Ekspertlar xulosasiga ko'ra, kerakli chora - tadbirlar ko'rilmasa, kelgusi 100 yil davomida har 10 yillikda global harorat o'rtacha 0,3 oC ko'tariladi. Iqlim o'zgarishi borasidagi tadbirlarning davomi sifatida 1992-yilda Rio-de-Janeyroda o'tkazilgan Jahon sammitida BMTning Doiraviy Konvensiyasi qabul qilindi. Bu hujjatdan 1994-yil 21-mart kuni kuchga kirdi. Bugungi kunda 189 mamlakat Konvensiya Tomonlari (a'zolari) hisoblanadi. Anjumanda iqlim o'zgarishi bilan bog'liq muammolar qatorida atmosferada issiqlik effekti hosil qiluvchi "issiqlxona gazlari"ni havoga chiqarishni cheklashga tegishli huquqiy, dasturiy hujjat qabul qilindi. BMTning ushbu Doiraviy Konvensiyasini amalga oshirish jarayonlarini baholovchi va navbatdagi tadbirlarni belgilovchi bir necha xalqaro anjumanlar o'tkazildi.

Bu borada 1997-yilda imzolangan va 2005-yilning 16-fevral kuni kuchga kirgan Kioto (Yaponiya) Protokoli alohida ahamiyatga ega bo'ldi. Ushbu anjumanda, avvalgilardan farqli o'laroq, rivojlangan mamlakatlar uchun issiqlxona gazlarini atmosferaga chiqarishni qisqartirilgan hajmlari belgilandi.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2007-yil 10-aprel kuni "Kioto Protokoli toza taraqqiyot mexanizmi doirasida investisiya loyihalarini tayyorlash va amalga oshirish tartibi haqidagi Nizomni tasdiqlash to'g'risida" gi qarori global iqlim isishini yumshatish va unga moslashish yo'lidagi vazifalarni belgilab berdi. Iqlim isishining ekologik, ijtimoiy-iqtisodiy oqibatlarini juda murakkab va ko'p qirralidir. Uni uzluksiz o'zgarish va unga moslashish strategiyasi asosida ish ko'rish maqsadga muvofiq.

Iqlim o'zgarishi bugungi kunda dunyo bo'ylab eng muhim ekologik, iqtisodiy va siyosiy masalalardan biridir. Iqlimning o'zgarishi nafaqat atrof-muhitni, balki odamlarning hayot tarzini, salomatligini, iqtisodiy rivojlanishni va hatto xavfsizlikni ham tahdid qilmoqda. Iqlim isishi, ya'ni havo haroratining global ortishi muammosini bartaraf qilish juda murakkab vazifadir. Chunki bu muammo ham "tabiat-inson-jamiyat" munosabatlariga, ya'ni bu uchlikning muvozanatda, uyg'un rivojlanishiga borib taqaladi. Ushbu muvozanat yo'llarini topish va uni saqlash uchun quyidagi amaliy chora-tadbirlarni amalga oshirish lozim:

- ❖ iqlim o'zgarishining salbiy oqibatlarini chuqur anglash va uni muhofaza qilishni targ'ib qiluvchi ta'lim dasturlarini qo'llab-quvvatlash;
- ❖ iqlim o'zgarishiga qarshi kurashishda global miqyosda hamkorlik qilish hamda xalqaro bitimlarga rioya qilish va tabiiy resurslarni boshqarish;
- ❖ ormonlarni kesish va yo'q qilishni kamaytirish, yangi daraxtlar ekish va tabiiy ekotizimlarni saqlash;
- ❖ plastikni kamaytirish, qayta ishlash va tabiiy materiallardan foydalanishni rag'batlantirish hamda tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va chiqindilarni kamaytirish;
- ❖ pestitsidlar va mineral o'g'itlardan foydalanishni kamaytirish, organik qishloq xo'jaligini rivojlantirish hamda suvni tejash va issiqlikda barqaror qishloq xo'jaligini rivojlantirish;
- ❖ avtomobillarning chiqindilarini kamaytirish uchun elektr transport vositalarini kengaytirish hamda jamoat transportini yanada rivojlantirish, piyodalar va

- velosiped yo'llarini qurishni jadallashtirish;
- ❖ yoqilg'ilardan foydalanishni kamaytirish va qayta tiklanadigan energiya manbalariga (quyosh, shamol, geotermal, gidroenergiya) o'tish.;
- ❖ elektr tarmog'ini energiya tejash va ekologik toza energiya manbalariga yo'naltirish;
- ❖ suvni kamroq talab qiladigan va qurg'oqchilikka chidamli ekinlarni yetishtirish;
- ❖ issiqqa chidamli infratuzilma: Yo'llar, binolar va energetika tizimlarini issiqqa chidamli materiallardan qurish;
- ❖ energiya samarador texnologiyalarni joriy etish: sanoat korxonalarida energiyani kamroq sarflash uchun zamonaviy uskunalari va jarayonlardan foydalanish.

Xulosa. Iqlimni tadqiq qilishning nazariy masalalari global va mahalliy iqlim resurslarini shakllanishi, o'zgarishlari va ularning inson hayotiga ta'sirini tushunishda muhim ahamiyat kasb etadi. Bu jarayonda tabiiy va antropogen omillar, shuningdek iqlim modellari va prognozlash usullarini ishlab chiqish asosiy o'rin tutadi. Iqlim o'zgarishlari, jumladan, global isish va unga bog'liq muammolar, nafaqat tabiiy ekotizimlarga, balki iqtisodiy va ijtimoiy sohalarga ham kata ta'sir ko'rsatmoqda.

Tadqiqotlar hamda zamonaviy modellar orqali iqlimning kelgusidagi prognozlari haqidagi bilimlarning oshirilishi, insonning atrof-muhitga ta'sirini kamaytirish va unga moslashish yo'llarini topishning ahamiyati katta. Shu bilan birga, iqlim o'zgarishlarining ijtimoiy va iqtisodiy ko'rsatkichlari, har bir mamlakat va jamiyat uchun muhim bo'lgan barqaror

rivojlanishni ta'minlashda asosiy omil bo'lib xizmat qiladi.

Iqlim ko'rsatkichlarining yil sayin tobora yomonlashib borayotganini insoniyat Yerdan shafqatsizlarcha foydalanishni davom ettirayotgani bilan bog'lash mumkin. Ko'pchilik davlatlar tomonidan bu jarayon xavfsizlikka qarshi eng katta tahdid sifatida ko'rilmogda. Dunyo bo'ylab sodir bo'lgan ayanchli hodisalar ekologik xavfsizlikni ta'minlashning qo'shimcha mexanizmlarini ishlab chiqishga yetarli darajada kuchli turtki berishi kerak. Yo'qsa keyinchalik juda kech bo'lishi mumkin.

Iqlim o'zgarishi bo'yicha o'tkazilgan konvensiyalar va kelishuvlar iqlim tizimini himoya qilish va barqaror rivojlanishni ta'minlashda muhim vositalar hisoblanadi. Ushbu kelishuvlar xalqaro hamkorlikni kuchaytirishga va iqlim o'zgarishining oldini olishga qaratilgan sa'y-harakatlarni yanada samarali qilishga imkon yaratadi. Parij kelishuvi va Kyoto protokoli singari asosiy hujjatlar global miqyosda iqlimni o'zgartirishning oldini olish uchun mamlakatlarga aniq yo'llanmalarni taqdim etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Baratov P., M.Mamatqulov, A.Rafiqov. O'zbekiston tabiiy geografiyasi. T.2002.
2. Baratov P. O'zbekiston tabiiy geografiyasi. T. 1996.
3. Babushkin L.N. Agroklimaticheskoye rayonirovaniye xlopkovoy zony Sredney Azii. – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1960. – 134 c.
4. Babushkin L.N., Kogay N.A., Zokirov Sh.S. Agroklimaticheskoye usloviya selskogo xozyaystva Uzbekistana. – Tashkent: Mexnat, 1985. – 160 c.

5. Balashova E.N., i dr. Klimaticheskiye opisaniye respublik Sredney Azii. Gidrometeoizdat. M.1960.

6. Будыко М.И. Изменения климата. Ленинград: Гидrometeoizdat, 2004. – 279 s.

7. Genusov A.Z. i dr. pochvenno-klimaticheskoye rayonirovaniye Sredney Azii. T. 1965.

8. Kislov A.V. Klimatologiya s osnovami meteorologii. M.: Akademiya, 2016. – 224 s.

9. Kislov A.V. Klimat v proshlom, nastoyashem i budushem. / A.V.

Kislov. – M.: Nauka / Interperiodika, 2001. – 351 s.

10. Monin A.S., Shishkov Yu.A. Istoriya klimata. Leningrad: Gidrometeoizdat, 2004. – 407 s.

11. Semenov S.M. Metody osenki posledstviy izmeneniya klimata dlya fizicheskix i biologicheskix sistem. M.: Gidrometeoizdat, 2012. – 568 s.

12. Chub V.Z. Изменения климата и его влияние на gidrometeorologicheskiye proseyesy, agroklimaticheskiye i vodnyye resursy Respubliki Uzbekistan, Tashkent. 2007g. s. 134

UUK: 528(075.8)

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ ТОЧНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТЫ ПРИ УСТАНОВКЕ И НАЛАДКЕ СОЛНЕЧНЫЕ ПЕЧИ

Исламова Зулфия Камилджановна - Ассистент кафедры «Инженерная геоматика» Ташкентский архитектурно строительный университет

Аннотация. Ушбу мақолада қуёш печлари элементларини ўрнатиш ва текислашни таъминлаш учун қуёшнинг аниқ геодезик ишларини шакллантириш геометриясининг назарий таҳлили келтирилган. Асосийси, қуёш печининг самарадорлигига таъсир қиладиган жараёнларни аниқлаш ва хатоларни ўтказиб юбориш.

Калит сўзлар: қуёш печи, қуёш энергияси, консентрация, қуёш оқими, тузли печларни созлаш, қуёшнинг фокал тасвири, кўзгу параболоиди, кўринадиган бурчак диаметри, параболанинг очилиш бурчаги, порлаш жойи.

Аннотация. В данной статье предлагается теоретический анализ геометрия формирования солнечной точности геодезические работы по обеспечению установки и

выравнивание элементов солнечной печи. Главный определяются процессы, опускаются ошибки которые влияют на эффективность солнечной печи.

Ключевые слова: солнечная печь, солнечная энергия, концентрация, солнечный поток, регулировка соляных печей, фокальное изображение Солнце, зеркальный параболоид, видимый угол диаметр, угол раскрытия параболы, пятно блика.

Abstract. This article proposes a theoretical analysis of the geometry of the formation of solar precision geodetic works to ensure the installation and alignment of solar furnace elements. The main processes are determined, the errors that are made that affect the efficiency of the solar furnace.

Keywords: *solar oven, solar energy, concentration, sun stream, adjustment of salt furnaces, focal image of the sun, mirror paraboloid, apparent angular diameter, parabola opening angle, flare stain.*

I. ВВЕДЕНИЕ

Солнце рассматривается как один из источников энергии которые могут сыграть значительную роль в развитии экономика отделяет территорию мира, особенно в районах с большим количеством ясности. Но плотность потока солнечной радиации от Земли поверхность относительно высока и не обеспечивает температура необходимая для решения важных научные и инженерные проблемы, например, сделанные из высокопроцессный.

Технологическая проблема с выходом в сеть материалы и сплавы, лучевая сварка может успешно решается с помощью зеркально-концентрирующих систем (ЗКС). Пути решения данной задачи включает в себя ряд проблем, и, в частности, форма наблюдений и размер отдельные элементы и весь комплекс в целом, точность их зимнего местоположения и происхождения.

II. СВЯЗАННЫЕ РАБОТЫ

Основное назначение солнечных высокотемпературных печь предназначена для сбора определенного количества солнечной энергии и сосредоточить его на небольшой площади. Концентрация осуществляется путем фокусировки потока солнечного света.

Мощность солнечной печи оценивается по достижимое значение температуры, полученное в фокальная плоскость. Значение максимально достижимой

температуры для идеального солнечного концентратора можно рассчитать по формуле [1, 2].

$$T_F^{HD} = \sqrt[4]{\frac{E_F^{HD}}{G_0}}$$

(1)

Где

$G_0 = 5.672 \cdot 10^{-8} \frac{B_T}{M^2}$, K_4 постоянный

Стефана – Больсмана

$$\frac{E_F^{HD}}{F} = R_s = \frac{1.2}{\varphi_0^2} \sin U_m E_0$$

s - интегральный коэффициент пропускания (зеркального отражения) система; φ_0 – угловой радиус Солнца, равный 0,004654 рад.; E_0 – плотность прямых солнечных радиация; U_m - угол раскрытия концентратора.

Расчеты показывают, что в фокусе описанного печи можно получить максимум температура до 4940°C. Однако в центре внимания реальной концентрирующей системы, облученность будет less $EF < EF_{HD}$, поскольку коэффициент зеркального отражения $RS < 1$ и есть потери из-за есоблюдения с геометрией системы. Результаты замеры температуры солнечной печи показало, что реальная температура в фокусе концентраторе достигала 2750°C.

По приведенным данным видно, что потеря температуры является главным образом следствием технологические допуски на изготовление отражающие зеркальные поверхности. Рассмотрим один из вариантов подхода к назначению точности геодезических работ при установка, сборка и регулировка солнечных батарей печь (СП). Для этого проанализируем геометрию формирование фокального изображения Солнца в идеале производство СП.

Известно, что при проектировании совместного предприятия размеры и характеристики определяются в основном по заданному значению плотности потока в фокальном пятне. Представьте себе идеальный зеркальный параболоид (его осевая разрез), направил свою ось на «неподвижное» Солнце. В этом В этом случае каждая точка (X_i , Y_i) параболы образует свою форму. С фокусируйте изображение Солнца с видимым угловым диаметр $\alpha = 32$ фута.

Линейный диаметр изображения Солнца в плоскость, проходящая через фокус параболы перпендикулярно направлению луча, отраженного параболой из центра Солнца (рис.1) равна рассчитывается по формуле

$$d_i = 2 \left(\frac{p}{2} + Y_i \right) \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \quad (2)$$

Поскольку в конечном итоге изображение Солнца должно быть получено в плоскости фокального диаметра параболоида, рассчитайте параметры фокуса солнечное пятно. На основании рис.1 имеем:

$$FB = \frac{d_i \cos \frac{\alpha}{2}}{2 \cos (\beta_{i2})} ; \quad FC = \frac{d_i \cos \frac{\alpha}{2}}{2 \cos (\beta_{i2})} , \quad (3)$$

Где

$$\beta_{i2} = \operatorname{arctg} \frac{x_i}{p/2 - Y_i} \quad (4)$$

Подставляя в (2), (3), (4) значения координат для точки 1 (вершина параболы) и 2 (насколько это возможно от оси параболы) для создаваемого совместного предприятия мы получаем:

$$d_1 = 55,8 \text{ мм} \quad FB = 62,2 \text{ мм} \quad \beta_2 = 54^\circ 12,7' \quad d_2 = 73,2 \text{ мм} \quad FC = 63,0 \text{ мм}$$

Проведя аналогичные расчеты для пункта 3 к симметричной точке 2, получим:

$$FB_3 = 63,0 \text{ мм}, \quad FC_3 = 62,2 \text{ мм}.$$

По приведенным данным видно, что в в фокальной плоскости изображение Солнца, полученное из точках 2 и 3, имеет форму эллипса с размеры малой оси 36,6 мм и большой один – 63,0 мм.

Аналогичные расчеты были выполнены для точек параболы, характеризующаяся углами раскрытия - β , заданными через 10° .

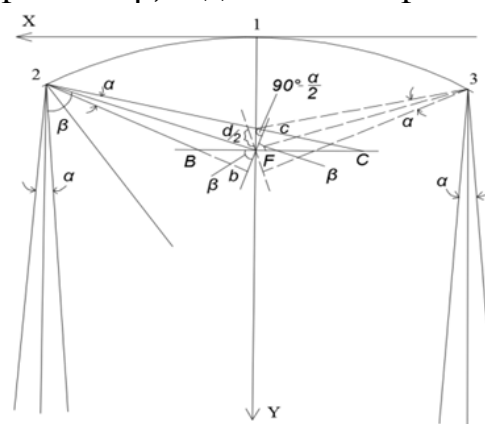


Рис. 1. Для определения линейного диаметра изображения Солнца в фокальной плоскости

С некоторым приближением те же результаты можно получить полученные по формулам.

$$a = \frac{d_i}{(1 + \cos \beta) \cos \beta} ; \quad b = \frac{d_i}{1 + \cos \beta} , \quad (5)$$

Где a , b — значения мажорного и минорного полуоси эллипса соответственно;

β — угол параболы, образованный ее оптической ось и осевой отраженный луч.

Результаты расчетов представлены в таблице 1. и проиллюстрировано на рис. 2. Из рис. 2 следует, что фокус идеала параболоид имеет максимальную концентрацию (количество перекрывается) в центральной зоне диаметром 55,8

мм. Расширение пятна по малой оси до 36,6 мм является следствием увеличения расстояние между фокусом и точкой на поверхности параболоида, тогда как эллиптичность пятна с Большая ось 63 мм является следствием увеличения расстояние и наклон луча на фокальная плоскость.

ТАБЛИЦА I
Результаты расчетов
параметров фокуса

Угол наклона между оптической осью из отражённый параболы Ширина, β°	Эллипс с большой осью а, мм	Эллипс несовершенной осью b, мм	Эллипс площади С, мм	Тем Коэффициент Местность из эллипс. Смин /Стек
0	27,9	27,9	2445,4	0,97
10	28,5	28,1	2515,9	0,88
20	30,6	28,8	2768,6	0,75
30	34,5	29,9	3240,7	0,60
40	41,2	31,6	4090,1	0,52
50	52,8	34,0	5639,7	0,43
60	74,4	37,2	8694,9	0,28

По данным таблицы 1 видно, что плотность солнечного потока в фокальном пятне, образованном различными части концентратора неодинаковые. Поток плотность от периферийных точек концентратора в 4 раза меньше, чем из центральных. Вычислите значение среднеквадратической ошибки полная регулировка солнечной печи.

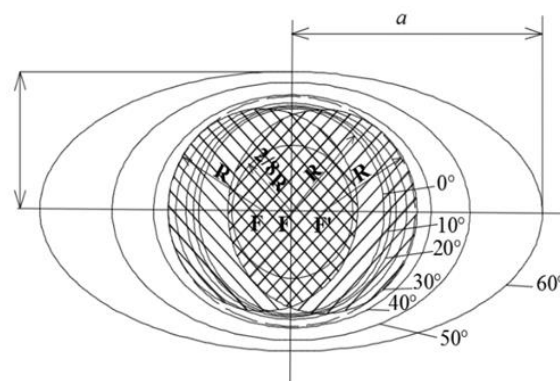


Рис. 2. Формирование
изображения Солнца в фокусе
плоскость ступицы

Принимая общую среднеквадратическую случайную ошибку m_R всех процессы монтажа, изготовления и центровки элементов солнечной печи, равных одной трети радиус - минимальное фокальное пятно $R_{\min}$, что эквивалентно смещение центра фокального пятна, мы получить уменьшение площади максимума концентрация до значения $S = (\frac{2}{3} R)^2 \pi$.

В этом случае плотность потока в фокальном пятне будет равна перераспределяется и, следовательно, эффективная температура солнечной печи снизится.

Так как к размеру уменьшенного фокального пятна добавляется n граней, значение ожидания центра его группировка будет равной.

$$M_R = \sqrt{\frac{m_R}{n}} \quad (6)$$

Отсюда с уровнем достоверности 0,997 (уровень значимости $t = 3$), находим, что значение ожидание группового центра уменьшенного очага Пятно или ожидаемый его радиус находятся в диапазоне.

$$\frac{2}{3} R - M_R \cdot t \leq \frac{2}{3} R \leq \frac{2}{3} R + M_R \cdot t \quad (7)$$

Преобразование линейной величины m_R в угловую в азимут или угол наклона определяется формула

$$M_{AY} = \frac{m_R}{R} \cdot \frac{a}{2} \quad (8)$$

Где α — видимый угловой диаметр Солнца:

Следовательно, общая угловая среднеквадратическая ошибка всех процессы установки и центровки элементов солнечная печь равна

$$m_{A,V} \cdot \sqrt{2} \quad (9)$$

Для рассматриваемой солнечной печи значения рассчитанное по полученным формулам, будет равно $M_R = 9,3$ мм, $S = 1086,3$ мм², $M_R = 0,13$ мм, $18,2$

мм $\leq 18,6$ мм $\leq 19,0$ мм, $m_{A,V} = 5,3'$ $m_U = 7,5'$.

Учитываем ошибки изготовления и регулировки основных элементов совместного предприятия, из которых общая ошибка регулировки.

Поскольку совместное предприятие состоит из многих элементов, в принципе, общая ошибка должна определяться значения компонентов, которые можно разделить на две группы: технологические ошибки и геометрические ошибки. случайные ошибки. В первую группу входят ошибки, возникающие из-за несовершенство технологии изготовления структуры и элементы совместного предприятия. Они не могут быть исключены непосредственно геодезическими методами и значит, хотя можно измерить отклонения.

К ним относятся:

1. Ошибки изготовления светоотражателей поверхности гелиостатов и втулки.
2. Неперпендикулярная ось вращения гелиостатов.

3. Ошибка установки азимутальных осей гелиостатов в вертикальное положение.

4. Ошибки изготовления несущей рамы концентратор.

5. Крутильная погрешность датчика направления.

6. Ошибочные деформации зеркал и металла конструкции гелиостатов под действием веса, температура и другие нагрузки.

7. Ошибки, вызванные деформациями подшипника рамка центр.

Геометрические случайные ошибки возникают во время монтаж технологического оборудования стыка предприятия и в ходе его деятельности, которые могут различаться по время под воздействием внешних факторов. Их значения могут корректироваться в процессе геодезических измерения.

К ним целесообразно обратиться:

1. Ошибка регулировки фаски гелиостата.
2. Ошибки ориентации (установки) датчики направления.
3. Ошибка направления датчика отслеживания.
4. Ошибки установки (сборки) жирки на опорная рама концентратора (формирование отражающая поверхность).
5. Ошибки ориентации фасетного концентратора.

Как видно из приведенного выше списка, некоторые технологические шибки при этом исключаются за счет исправление геометрических случайных ошибок. В частности, в процесс проведения регулировочных работ, ошибки изготовления опорных рам гелиостатов и концентратора автоматически исправляются.

Исходя из этого, можно предположить, что суммарная

ошибка совместного предприятия состоит из следующих основных компоненты:

1. Ошибки изготовления светотражателя поверхность грани концентратора – m_{ik} .
2. Погрешность деформации металлоконструкции концентратор под m_{ik} . веса, температуры и другие нагрузки – m_{ik1} .
3. Ошибочные деформации зеркал концентратора – m_{ik2} .
4. Ошибки установки (сборки) фата на опорной раме концентратора (формирование отражающая поверхность) – m_{cb} .
5. Ошибки ориентации (регулировки) фаски концентратора – m_{uk} .
6. Ошибки изготовления светотражателя поверхность грани гелиостата – m_{ig} .
7. Погрешности деформаций гелиостата металлоконструкции под действием весовых и других нагрузок - $m_{d.g1}$.
8. Погрешности деформаций зеркал гелиостата - $m_{d.g2}$.
9. Ошибки центровки грани гелиостата – $m_{u.g}$.
10. Ошибки ориентации датчиков направления – подробнее - m_{or} .
11. Ошибка отслеживания датчика направления – $m_{c.d}$.
12. Крутильная погрешность датчика направления - $m_{k.d}$.

Следовательно,

$$m_u = \sqrt{m_{i.k}^2 + m_{d.k1}^2 + m_{cb}^2 + m_{u.k}^2 + m_{i.g}^2 + m_{d.g1}^2 + m_{d.g2}^2 + m_{u.g}^2 + m_{or}^2 + m_{c.d}^2 + m_{k.d}^2}$$

Если принять в первом приближении принцип одинаковое влияние, т.е.

$$\begin{aligned} m_{i.k}^2 &= m_{d.k1}^2 = m_{d.k2}^2 = m_{cb}^2 = m_{u.k}^2 \\ &= m_{i.g}^2 = m_{d.g1}^2 = m_{d.g2}^2 \\ &= m_{u.g}^2 = m_{or}^2 = m_{c.d}^2 \\ &= m_{k.d}^2 = m_o \end{aligned}$$

Получит

$$m_u = m_o \sqrt{12}$$

отсюда,

$$m_o = \frac{m_u}{\sqrt{12}} = \frac{7,5'}{\sqrt{12}} = 2,2'$$

Таким образом, стандартная ошибка каждого из перечисленных компоненты не должны превышать 2,2'.

III. ВЫВОДЫ

Результаты анализа творчества современных концентраторы солнечной энергии привели к следующему выводы:

1. На основе анализа геометрии изображение Солнца в фокальной плоскости идеала параболоида обосновывает наиболее общий подход к азначение точности исполнения производственные процессы, монтаж и выравнивание элементов солнечной печи.

2. Выявлены основные процессы, ошибка которых повлиять на фффективность совместного предприятия и снизить его емкость.

3. Подсчитывается общая среднеквадратическая ошибка всех производственные процессы, монтаж и расценки элементов совместного предприятия и его составляющих.

4. Показано, что увеличение мощности солнечная печь возможна за счет увеличения потока плотность в фокусном пятне; можно приблизительно распределение размеров и плотности до идеала

только с помощью геодезические методы монтажного контроля и выравнивания концентратора, гелиостатов и системы слежения.

Литературе:

1. Захидов Р.А. Теория и расчет солнечной концентрации системы. Ташкент, Фан, 1977, с142.

2. Захидов Р.А. Зеркальные системы концентрации лучистой энергии.

3. Ташкент, Фан, 1986 г.

4. Авчиев Ш.К. Теоретическое изучение свойств параболоидных поверхностей с целью обоснования оптимального метод регулировки граней концентратора. Архитектура. Строительство.Дизайн. Научно-практический журнал. Ташкент, 2017, №1-2, с.126-130.

5. Авчиев Ш.К. Методы и средства геодезического обеспечения

6. ввод в эксплуатацию концентраторов солнечной энергии. Ташкент. Наука

7. Технологии 2019

8. Спурроу Э.М., Сасс Р.Д. Теплопередача излучением. Л., «Энергия», 1971. с156.

9. Бронштейн И.Н., Семендяев

К.А. Справочник по математике.

10. «Наука»1980 г.

11. Анализ методов и устройств сборки и контроля зеркальные поверхности концентраторов. Сборник лучших мастеров диссертации, дипломные проекты и дипломные квалификационные работы. Ташкент. 2011.92-94 р.

12. Хюко Мии. Высокотемпературные исследования в Японии, в книге:

13. исследования при высоких температурах. М.: ИЛ, 1962.

14. Авчиев Ш.Обоснование метода регулирования монтажная поверхность концентраторов солнечного излучения. Обоснование точности геодезических работ при строительстве солнечных печи.

15. Ташпулатов. С.А.. Архитектура – строительная наука в развитие экономики Республики Узбекистан. Сборник научных трудов. Ташкент, 1993, стр. 41-43.

16.Захидов Р.А. Теория и расчет геотехнических концентрирующие системы. Ташкент, фан, 1977,142.

UUK: 528.44:528.8

LOYIHANI JOYGA KO‘CHIRISHNING MOHIYATI, USULLARI VA QO‘LLANILADIGAN ZAMONAVIY GEODEZIK ASBOBLAR

Saidov Baxtiyorjon Mamasoliyevich - TAQU dotsent v.b.

Usmonova Shahzoda Ibrohimjon qizi - TAQU 4-kurs talabasi

Аннотация. Maqolada qishloq xo‘jaligi yerlarini tuzishda loyihani joyga ko‘chirishdagi geodezik ishlar, uning usullari, ularning aniqliklari va qo‘llaniladigan asboblar yoritilgan.

Калит сўзлар: Loyihani joyga ko‘chirish, syomka, yer tuzish, koordinatalar, GPS texnologiyalari, stansiya, uchuvchisiz uchish apparatlari, geodezik asos.

Аннотация. В статье рассматриваются геодезические работы, их методы и инструменты, используемые при переносе проекта на место расположения сельскохозяйственных угодий.

Ключевые слова: Переезд проекта, картографирование, рельеф, координаты, GPS-технологии, станция, дроны, геодезическая база.

Abstract. The article highlights the geodetic works involved in the transfer of a project to the site during the establishment of agricultural lands, with a focus on the methods employed and the instruments utilized.

Keywords: Project relocation, mapping, relief, coordinates, GPS technologies, station, drones, geodetic base.

Yer va yer resurslaridan samarali foydalanish hamda ularni boshqarish iqtisodiy islohotlarni bozor munosabatlari sharoitiga muvofiq ravishda olib borishni, bundan kelib chiqadigan vazifalarni aniq va ilmiy asoslangan ma'lumotlar asosida bajarishni taqozo etadi. Bugungi kunda barcha sohalaridagi kabi yer tuzish va yer tuzishni loyihalash sohasida ham informatsion texnologiyalardan keng foydalanilmoqda.

Qishloq xo'jaligi tizimida yer tuzish, uning loyihasini tayyorlash, loyihani joyga ko'chirishda bajariladigan geodezik o'lchov ishlari yangi usul va texnikalar bilan rivojlantirib borilmoqda.

Loyihani joyga ko'chirish – bu muhandislik inshootlari, qurilish elementlari yoki turli qishloq xo'jaligi obyektlarining loyiha chizmalari bo'yicha aniq yer maydoniga joylashtirilish jarayoni hisoblanadi.

Umuman olganda, agar syomka natijasi bo'yicha joydagi kontur va obyektlarni planga tushirsak, loyihani joyga ko'chirishda esa konturlarni chegarasi plandan joyga o'tkaziladi. Shuningdek, loyihani joyga ko'chirish aniqligini syomka aniqligiga teng deb qabul qilish ham mumkin. Agar loyihani joyga ko'chirish loyihalashning analitik usulidagi hisoblashlar orqali hosil qilingan geodezik ma'lumotlari bo'yicha amalga oshirilgan bo'lsa, unda joyga ko'chirilgan uchastkalarining aniqligiga faqat daladagi o'lchashlarning xatolari ta'sir qilishi mumkin.

Qishloq xo'jaligi tizimida loyihani joyga ko'chirish bu yer tuzish ishlarining yakuniy bosqichi hisoblanib, ularning aniqligidan katta darajada yer bo'laklarini joylashish aniqligi, dalalarning parallelligi va perpendikulyarligiga bog'liqdir.

Loyihani joyga ko'chirishning asosiy vazifalari:

- Bosh koordinata tizimini aniqlash: yer tuzish maydonidagi geodezik boshqaruv nuqtalarini o'rnatish.

- Asosiy balandlik holatlarini belgilash: yer tuzish ishlarida muhim bo'lgan balandlik holatlari aniqlanib, joyda belgilar yordamida belgilab qo'yiladi.

Loyihani joyga ko'chirish bosqichlari:

1. Tayyorlov bosqichi:

- Loyiha chizmalarini tahlil qilish
- Bosh koordinatalar va belgilash nuqtalarini aniqlash

2. Maydon belgilash:

- O'qlar va chegara chiziqlarini joylashtirish

- Boshqaruv va asosiy nuqtalarni joyga belgilash

3. Tekshirish:

- Belgilangan nuqtalarning loyihaga mosligini tekshirish

• Geodezik o'lchov natijalari orqali aniqlikni nazorat qilish

Loyihani joyga ko'chirish asosan quyidagi usullar bo'yicha bajarilishi mumkin:

Chiziq o'lchash usuli – chiziq o'lchash asboblari yordamida;

Burchak o'lchash usuli – elektron taxeometr va teodolit asboblari yordamida;

Yuqoridan suratga olish – uchuvchisiz uchish apparatlari yordamida;

Grafik usul – GPS texnologiyalari yordamida.

Bu usullarni qo'llash quyidagi shartlarga bog'liq:

- loyihaladan dalalar tomonlarining perpendikulyarligi va paralelligiga qo'yiladigan texnik talablar;

- loyihalash usuli;

- joyning topografik sharoiti;

- loyihalashda qo'llanilgan plan turlari.

Bu shartlarga qarab loyihani joyga ko'chirish usullardan birini qo'llash mumkin.

Chiziq o'lchash usuli bo'yicha loyihani joyga ko'chirish asosan sug'oriladigan dehqonchilik sharoitida eng ko'p qo'llanadigan usul hisoblanadi.

Bu usulni qo'llash qulay, agarda joy ochiq va chiziq o'lchashga hech qanday to'siqar halaqit bermasa, hamda loyiha planda kerakli miqdorda aniq tasvirlangan konturli nuqtalar mavjud bo'lib, ularni joyida bevosita topish oson bo'lsa (geodezik punktlar, qoziqlar, konturlarni burilish uchlari va boshqalar).

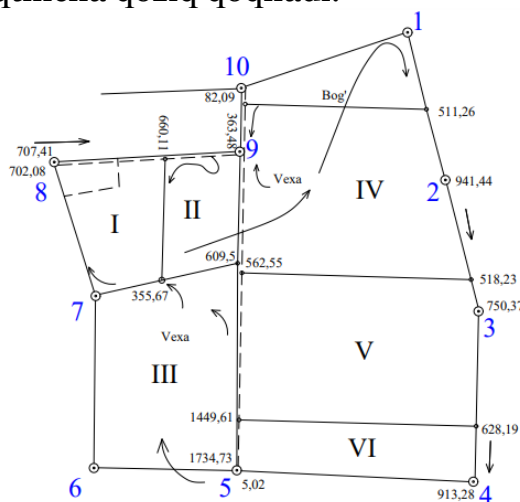
Agar loyihalash analitik yoki grafik usulda bajarilgan bo'lib, loyihalash jarayonida o'lchamlarni uzunligi hisoblangan bo'lsa, unda loyihani joyga ko'chirishda tayanch sifatida oldindan o'tkazilgan teodolit yo'llarining

nuqtalari yoki geodezik tarmoqlarning punktlari qo'llaniladi.

Rejalash chizmani tuzishdan keyin loyihani joyga ko'chirishi bo'yicha dala ishlarini tashkillashtirishi o'ylab chiqiladi. Chegaraviy belgilar sifatida temir beton yoki yog'ochli ustunlar, temirli, safolli yoki asbest quvurlar va boshqalar ishlatilishi mumkin.

Joyda uchastkalar chegaralarini mahkamlash uchun belgilarni 0,1 m qalinlikda va 1 m uzunlikda tayyorlanadi (1-shakl).

Loyihani joyga ko'chirish boshlang'ich nuqtasini belgilangan, chiziq o'lchash asbobining harakat yo'nalishi ko'rsatilgan loyiha nuqtalar o'rnini aniqlovchi tayanch va loyiha nuqtalar orasidagi barcha o'lchamlari yozilgan rejalash chizmasiga muvofiq bajariladi. Loyiha nuqtalar o'rnini hosil qiladigan har bir tayanch chiziqning uchlarida vexalar o'rnatiladi, uzun chiziqlarda esa chiziq olish jarayoni bajariladi. Loyihani joyga ko'chirish jarayonida chiziqlarni bir tayanch nuqtadan ikkinchisiga, rejalash chizmasida ko'rsatilgan yo'nalishiga qarab o'lchanadi, shunda o'lchashga muvofiq belgilarni o'rnatish joyiga vaqtincha qoziq qoqiladi.



1-shakl. Chiziq o'lchash usuli bo'yicha loyihani joyga ko'chirish

Agar chiziq qiyalik joyidan o'tsa, unda qoziq va u bilan birga o'lchash asbobi qiyaligi uchun tuzatma qiymatiga oldinga suriladi. Agar loyihalash grafik yoki mexanik usulda bajarilgan bo'lib, uchastkalar tomonlarining parallelligiga qattiq amal qilish uchun hisoblashlar olib borilmagan bo'lsa, unda qiyalik uchun tuzatmalarni qiyalik burchaklari 5° dan katta bo'lganda kiritiladi, loyihalash analitik usul bilan bajarilganda esa $1,5^\circ$ dan katta bo'lganda tuzatmalar quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\Delta S = \frac{1,5 \vartheta^2}{10000} S, \quad (1)$$

bu yerda: ΔS -qiyalik masofa uchun tuzatma; ϑ -qiyalik burchak; S -gorizontal qo'yilish.

Tayanch chiziqning oxiriga kelgach, rejalash chizmada o'lchash natijasi yoziladi, uning qiymati esa o'z navbatida rejalash chizmani tuzishda yozilgan nazorat o'lchamidan xatoga yo'l qo'yishi sababli farq qiladi. Agar tayanch chiziqning o'lchashi joyga ko'chirishdan oldin ham va loyihani ko'chirish jaroyonida ham bir xil aniqlik bilan bajarilgan bo'lsa, u holda hosil bo'lgan o'lchash natijasining farqi ikki o'lchashlarning orasidagi yo'l qo'yiladigan farqlaridan oshmasligi kerak.

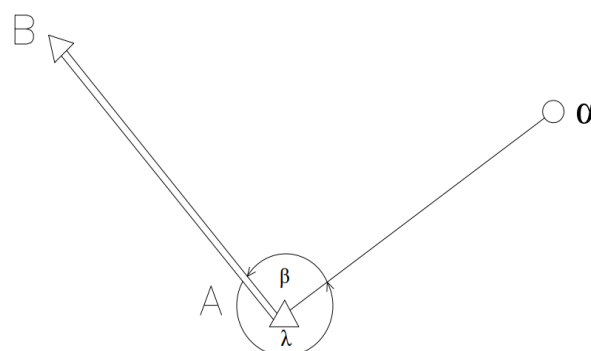
Agarda tayanch chiziqning o'lchash natijalari tengsiz bo'lsa farqlari katta bo'lishi mumkin masalan, rejalash chizmasini tuzishda tayanch chiziqning uzunligi grafik usulda loyiha plan bo'yicha hosil qilingan bo'lsa. Agar konturli nuqtalar tayanchli bo'lsa, unda ushbu farq planda 1 mm gacha yo'l qo'yiladi.

Loyihani chiziq o'lchash usulini quyidagi holatlarda qo'llash mumkin:

- joy sharoiti chiziq o'lchash usulini qo'llashga noqulay bo'lsa (kerakli yo'nalishlarga ko'rinishini yopiladigan daraxtzor, chakalakzorlar va qurilishlarning mavjudligi);

- loyiha chegaralar siniq chiziqlardan iborat bo'lib, ularni o'tkazish uchun burchaklar tuzish talab qilingan hollarda.

Qutb usulida loyihani joyga ko'chirish. Burchak o'lchash asbobi elektron taxeometr yordamida loyihani joyga ko'chirish amaliyotda loyiha nuqtalarni geodezik asos punktlariga nisbatan joylashishiga qarab ularning loyihaviy o'rnini joyda aniqlashni ikki holatda bajarish mumkin: 1) bir stansiyadan qutb usulida; 2) loyihaviy teodolit yo'lni tashkil etuvchi, bir nechta stansiyadan.



2-shakl. Qutb usulida β burchakni loyihadan joyga ko'chirish

Qutb usulida β burchak (2 - shakl) loyihaviy qiymat hisoblanadi va u joyda A boshlang'ich nuqtada tuziladi, α loyihaviy nuqta o'rnini hosil qilish uchun joyda o'lchanadigan $A\alpha = S$ kesma loyihaviy chiziq uzunligi hisoblanadi. β va S qiymatlar loyiha bo'yicha sonida ifodalangan bo'lib, loyiha jarayonida hisoblangan yoki plandan grafik shaklda aniqlangan bo'lishi mumkin.

A nuqtadan S masofa elektron taxeometrning lazer nuri yordamida o'lchanadi va uning uchida α nuqta o'rnini mahkamlanadigan belgi qo'yiladi. O'lchangan masofa qo'shimcha o'lchash orqali nazorat qilinadi. α loyiha nuqta o'rnining xatosi A boshlang'ich nuqta o'rnini xatosini inobatga olgan holda quyidagicha aniqlanadi:

$$m_a^2 = m_A^2 + m_S^2 + (S m_a / S)^2, \quad (2)$$

bu yerda m_a - yo'nalish (direksion burchak)ning o'rta kvadratik xatosi.

$\alpha_{Aa} = \alpha_{Ba} + \beta - 180^\circ$ formula bo'yicha aniqlanadigan A_a chiziq yo'nalishi (direksion burchak)ning o'rta kvadratik xatosi uchun

$$m_{aAa}^2 = m_{aAB}^2 + m_s^2 \quad (3)$$

Bu esa A_a loyiha yo'nalishi xatosiga boshlang'ich yo'nalishi (BA chiziqning direksion burchagi) xatosini ta'sirini ko'rsatadi. Shuning uchun loyihani joyga ko'chirishda $m_{Ba} > m_\beta$ kichik bo'lish uchun, boshlang'ich punktlar orasidagi uzun masofalar qo'llaniladi.

Uchuvchisiz uchish apparatlari (dronlar) yordamida loyihani joyga ko'chirish. Bugungi kunda uchuvchisiz uchish apparatlari (dronlar) texnologiyasi muhandislik geodeziyasi va qishloq xo'jaligidagi yer tuzish sohasida loyihani joyga ko'chirish jarayonini sezilarli darajada osonlashtirdi. Bunday texnologiya loyihani joyga ko'chirish ishlarida yuqori aniqlik va samaradorlikni ta'minlaydi.



3-Rasm. Uchuvchisiz uchish apparatlari bilan loyihani joyga ko'chirish

Uchuvchisiz uchish apparatlarining qo'llanilishi: yer usti obyektlarini kuzatish, geodezik suratga olish va

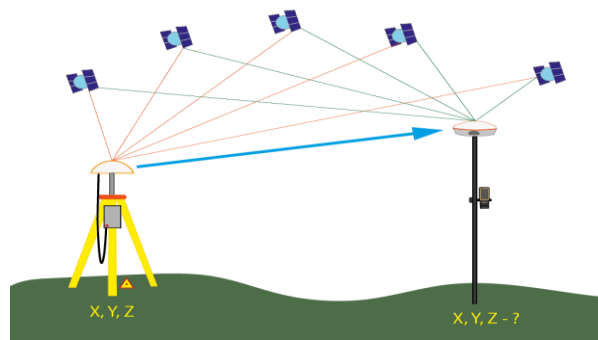
hududlarni 3D modellashtirish uchun keng qo'llaniladi. Loyihani joyga ko'chirishda uchuvchisiz uchish apparatlaridan quyidagi jarayonlarda foydalanish mumkin:

- Topografik suratga olish: Uchuvchisiz uchish apparatlari qisqa vaqt ichida keng maydonni suratga olib, obyektlarning topografik xaritalarini yaratishga yordam beradi.

- O'lchov ishlari: Uchuvchisiz uchish apparatlari yuqori aniqlikka ega bo'lgan LiDAR va fotogrammetriya texnologiyalari bilan jihozlanishi mumkin.

- Ma'lumotlarni tezkor qayta ishlash: Yig'ilgan ma'lumotlar kompyuterning maxsus dasturlarida tahlil qilinib, loyihani joylashtirish uchun zarur bo'lgan koordinatalar aniqlanadi.

GPS texnologiyasi yordamida loyihani joyga ko'chirish. GPS texnologiyasi (Global Positioning System) qishloq xo'jaligida yer tuzish ishlari, qurilish, hamda rekonstruksiya loyihasini joyga ko'chirish jarayonini yuqori aniqlik bilan bajarishni ta'minlaydi.



4-Rasm. GPS texnologiyasi yordamida loyihani joyga ko'chirish

GPS texnologiyasining ahamiyati:

- GPS (Global Positioning System) texnologiyasi loyihani joyga ko'chirish jarayonida yuqori aniq koordinatalarni ta'minlaydi;

- RTK (Real-Time Kinematic) tizimi: Loyihani joyga ko‘chirishda RTK GPS texnologiyasi 1 sm gacha aniqlikda koordinatalarni olish imkonini beradi;

- Differensial GPS (DGPS): Bu usul qishloq xo‘jaligining katta maydonlari uchun ancha mos kelib, o‘lchash jarayonida yuqori aniqlikni kafolatlaydi;

- Boshqaruv nuqtalari: GPS yordamida dastlabki boshqaruv nuqtalari aniqlanib, loyihaning hududga to‘g‘ri joylashtirilishi ta‘minlanadi.

Xulosa o‘rnida shuni ta‘kidlash mumkinki, loyihani kerakli aniqlikda joyga ko‘chirish qishloq xo‘jaligidagi yer tuzish ishlari sifatini ta‘minlashda muhim qadam hisoblanadi. Loyihani joyga ko‘chirishda an‘anaviy usullarga nisbatan zamonaviy texnologiyalar, ayniqsa GPS va uchuvchisiz uchish apparatlaridan foydalanish, jarayonning aniqligi va samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, ish jarayonidagi sarf-xarajatlarni qisqartiradi, ishlovchilarga bir qancha qulayliklar yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. S.A.Tashpulatov., O‘.P.IsloMOV., A.N.Inamov., A.A.Pardaboyev “Zamonaviy geodezik asboblari”. Darslik “TIQXMMI”. MTU 2022 y.
2. S.Avezbayev., S.Sharipov. “Yer tuzishni loyihalash”. O‘quv qo‘llanma. Toshkent 2021 y.
3. S.Parsiyev., V.Norbayev. “Uchuvchisiz uchish apparatlarini kartografiya sohasida qo‘llash tamoyillari”. Maqola. Siyosatshunoslik, huquq va xalqaro munosabatlar jurnali 2023 y.
4. T.Boltayev, Q.Rahmonov, O.Akbarov “Geoinformatsiya tizimining ilmiy asoslari” O‘quv qo‘llanma. Toshkent 2019 y.
5. Z.Oxunov. “Yer tuzishda geodezik ishlar”. O‘quv qo‘llanma. Toshkent 2002 y.
6. SH.K.Avchiyev “Qurilish injenerlik geodeziyasi”. Darslik. Toshkent. 2019 y.
7. В.Н.Гололобов, В.И.Ульянов “Беспилотники для любознательных”. - СПб.: Наука и Техника, 2018. - 256 с.
8. www.Asr.gov.uz.
9. www.taqu.uz
10. https://uz.wikipedia.org/wiki/Geografik_axborot_tizimi

UUK: 669.018:95

EKOLIK XARITAGA Olishda GEOTIZIMLARNING HOLATINI BAHOLASH USHLUBLARI

R.K.Oymatov – “TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti dotsenti, PhD

E.Y.Safarov - O‘zbekiston Milliy universiteti Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrasi professori

Annotatsiya. Ekologik va geotizimlarning ekologik holatini baholash usullari tabiiy resurslarni kuzatish va ulardan foydalanishning muhim vositasi hisoblanadi. Ushbu maqola bioindikatsiya, geokimyoviy,

masofaviy zondlash va geoaxborot usullarini o‘z ichiga olgan ekologik tahlilga zamonaviy yondashuvlarni o‘rganadi. Tuproq, suv va havoning ifloslanishi, o‘simliklarning dinamikasi, eroziya va sho‘rlanish

darajasi kabi asosiy ko'rsatkichlar baholanadi. Ekologik xavflarni fazoviy tahlil qilish uchun GAT texnologiyalari va Yerni masofadan zondlash usullaridan foydalanishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Taqdim etilgan usullar bizga o'zgarishlar tendentsiyalarini aniqlash va potentsial ekologik tahdidlarni bashorat qilish imkonini beradi, tabiiy tizimlarni saqlash va tiklash bo'yicha ilmiy asoslangan yechimlarni taqdim etadi. Ushbu maqolada tabiiy muhitni tahlil qilishning asosiy yondashuvlari, ularning afzalliklari va atrof-muhit monitoringida foydalanish istiqbollari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: ekologik xarita, geotizimlar, tabiiy tizimlar, bioindeksatsiya, baholash uslublari.

Аннотация. Методы оценки экологического состояния эколого-геосистем являются важным средством мониторинга и использования природных ресурсов. В этой статье исследуются современные подходы к анализу окружающей среды, включая биоиндикаторные, геохимические, дистанционные и геоинформационные методы. Оцениваются такие ключевые показатели, как загрязнение почвы, воды и воздуха, динамика растительности, эрозия и засоление. Особое внимание уделено использованию технологий GAT и дистанционного зондирования Земли для пространственного анализа экологических рисков. Представленные методы позволяют выявлять тенденции изменений и прогнозировать потенциальные экологические угрозы, предлагать научно обоснованные решения по сохранению и восстановлению природных систем. В данной статье рассматриваются

основные подходы к анализу природной среды, их преимущества и перспективы использования в экологическом мониторинге.

Ключевые слова: экологическая карта, геосистемы, природные системы, биоиндексация, методы оценки.

Abstract. Methody otsenki ekologicheskogo sostoyaniya ekologo-geosistem yavlyayutsya vajnym sredstvom monitoringa i ispolzovaniya prirodnux resursov. V etoy state issleduyutsya modern approaches to the analysis of the environment, including bioindicator, geochemical, distance and geoinformation methods. Otsenivayutsya takie klyuchevye pokazeteli, kak zagryaznenie pochvy, vody i vozdukh, rastitelnosti dynamics, erosion and salinization. Osoboe vnimanie udeleno ispolzovaniyu tekhnologii GAT i distantsionnogo zondirovaniya Zemli dlya prostranstvennogo analiza ekologicheskikh riskov. Predstavlenные metody pozvolyayut vyyavlyat tendensii izmeneniy i prognozirovat potentialnye ekologicheskie grozy, predlagat nauchno obsnovannye sheseniya po sokhraneniyu i vosstanovleniyu prirodnux system. In this state, the basic approaches to the analysis of the natural environment, their advantages and perspectives for use and environmental monitoring are classified.

Keywords: ecological map, geosystems, natural systems, bioindexation, assessment methods.

Kirish. Ekologik va geotizimlarning ekologik holatini baholash tabiatni barqaror boshqarish va atrof-muhit buzilishining oldini olishning muhim vazifasidir. Zamonaviy baholash usullari

ekotizimlar holatini har tomonlama tahlil qilish imkonini beruvchi bioindikatsiya, geokimyoviy, masofaviy va geoaxborot usullari kabi keng ko'lamli yondashuvlarni o'z ichiga oladi. Haqiqiy vaqtda fazoviy ma'lumotlarni olish imkonini beruvchi geografik axborot tizimlari (GAT) va Yerni masofadan zondlash (YMZ) dan foydalanish muhim rol o'ynaydi. Global iqlim o'zgarishi va antropogen yukning ortishi sharoitida ekotizimlarning ekologik holatini baholashning samarali usullarini ishlab chiqish va qo'llash ayniqsa dolzarb bo'lib bormoqda.

Uslublar. Individual (element bo'yicha) baholashdan atrof-muhitni yagona integratsiyalashgan baholashga o'tish baholash jihatidan xarita olish uslubiy nuqtai nazaridan eng qiyin muammo hisoblanadi. Chunki bu o'lchov birliklari bo'yicha ham, ularning yagona ekotizimga qo'shgan hissassi ("vazni") bo'yicha ham nomutanosib bo'lgan atrof-muhitning alohida komponentlarini baholashning yagona mezonini talab qiladi.

Ball uslubi. Muammoni hal qilish variantlaridan biri integral baholashning ball shaklidir. O'lchov birliklari bo'yicha xususiy ko'rsatkichlarning nomutanosibligi balli shkalalardan foydalanish yo'li bilan bartaraf etiladi: baholanayotgan belgilarning turli gradatsiyalariga ekspert yo'li bilan muayyan ballar (ballar diapazonlari) beriladi, ular baholash sub'yektining tadqiqot ob'yektiga («yaxshi-yomon» tamoyili bo'yicha) munosabatini ifodalaydi. Bunday holda, ballarni belgilash optimallik mezonini hisobga olgan holda amalga oshiriladi, ya'ni eng yuqori baholash nuqtasi baholash sub'ekti pozitsiyasidan ob'ektning eng yaxshi holatiga beriladi. Tahlil qilinayotgan ko'rsatkichlarning turli xil ahamiyati (ekotizimga qo'shgan

hissasi) tuzatish omillarini kiritish orqali hisobga olinadi, shundan so'ng individual ballar qo'shiladi. Bunday birlashtirishning ma'nosi shundaki, biror narsaga munosabat uning alohida tarkibiy qismlariga munosabatdan tashkil topadi [6, 7, 8]. Natijada, tadqiqotchi tanlangan shkalaga muvofiq turli ball qiymatlari bilan tavsiflangan hududiy sohalarni qamrab oladi.

Tabiiy tizimlarning balli usulda («bir son») tavsifi aniq afzalliklar (rasmiyatchilik) bilan bir qatorda bir qator jiddiy kamchiliklarga ham yega bo'lib, ularni ko'pincha ushbu usulning muxoliflari qayd etadilar. Geotizim, yuqorida aytib o'tilganidek, o'zaro bog'liq va o'zaro kelishilgan komponentlar to'plamidan iborat yaxlit murakkab tuzilmadir. Shunday qilib, tabiiy hududiy komplekslarning ekologik holatini ob'yektiv baholash uchun geotizimlarning barqarorlik ko'rsatkichini hisobga olgan holda tabiiy muhitga turli xil ta'sirlarni sintez qilish kerak. Biroq, ularni oddiygina "1+1+1 tamoyili bo'yicha, hatto ballarning og'irligi kiritilgan bo'lsa ham" umumlashtirish mumkin emas [9].

Masalan, dengiz yuzasi haroratining yuqori qiymatlari, shamol tinchligi zonalarining hosil bo'lishi, intensiv yog'ingarchilikning yog'ishi kabi omillar majmui suvning gullash mintaqalarining shakllanishiga olib keladi, buning oqibatida kislorod rejimi yomonlashadi va dengizdan tashqarida bo'lgan zonalar hosil bo'ladi. Qayd yetilgan omillarning yelementar yig'indisi akvatoriyaning ana shu inqirozli hududlarini aniqlash imkonini bermayapti.

Muhokama. Keltirilgan misol geotizim ayrim komponentlarning oddiy yig'indisidan ko'ra murakkabroq narsaning ifodasi yekanining yana bir dalilidir. Jamlash operatsiyasi

natijasida olingan yakuniy ball tizim komponentlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni o'rganishga asoslangan ilmiy sintezning aks yetishi yemas, balki «xususiy ballarning turli kombinatsiyalarining tasodifan mos kelishi: bir xil jami ball o'z tabiatiga ko'ra hech qanday umumiy bo'lmagan komponentlarning kombinatsiyasini olishi mumkin» [5]. Aristotelning ta'kidlashicha, «yaxlitlik doimo uning qismlaridan kattaroqdir».

Shuni qo'shimcha qilish kerakki, ba'zi hollarda ballarning yig'indisi haqiqiy voqelikning jiddiy buzilishiga olib kelishi mumkin. Ko'rib chiqilayotgan baholash mezonlaridan biri «nol» ball (eng yomon holatni tavsiflovchi) olgan hollar nazarda tutilgan bo'lsa, kartografiyaga tushirilayotgan birlik ko'rsatkichlar yig'indisi bo'yicha «o'rtacha ball» to'playdi.

Masalan, yuqori seysmiklik yoki yerning kuchli parchalanishi qurilish uchun cheklovchi omillardir, boshqa tabiiy sharoitlar esa juda qulay bo'lishi va "yaxshi" ball to'plashi mumkin. Rasmiy ravishda, umumiy ball sezilarli bo'lishi mumkin, ammo rel'efning parchalanishi (yoki yuqori seysmiklik) omili qurilish ishlari imkoniyatini istisno qiladi [4]. Ushbu qarama-qarshilikni bartaraf etish uchun ba'zi olimlar baholangan ko'rsatkichlar ballarini ko'paytirishni taklif qilishadi: agar parametrlardan biri nol bo'lsa, umumiy ball ham nolga teng bo'ladi [1].

Maksimal ruxsat etilgan yuklarni hisobga olgan holda balli baholash. Olingan natijalarni ob'ektivlashtirishga imkon beradigan belgilangan maksimal ruxsat etilgan yuklarni (MREYU) hisobga olgan holda ekologik holatni baholashga yondashuvni ko'rib chiqaylik. O'rganilayotgan hududning ekologik holatini tashkil etuvchi tabiiy, tabiiy-

antropogen va antropogen omillarning butun majmuasi tahlil qilinadi. Landshaft va ekologik hudud, hududiy xaritaga olishning birligi sifatida tanlanadi. Har bir landschaft uchastkasi uchun unda aniqlangan har bir ekologik muammo bo'yicha tabiiy-antropogen yuklamaning o'z o'lchov birliklarida hisoblab chiqiladi. Muayyan ko'rsatkichlarning o'lchov birliklari bo'yicha nomutanosibligi muammosi ma'lum bir ekologik muammoning namoyon bo'lish intensivligi va maksimal ruxsat etilgan yuklar qiymatining nisbatini topish yo'li bilan bartaraf etiladi. Alohida ekologik muammolarning turli xil ahamiyati tegishli ekologik xavf koeffitsientlarini (ekspert ma'lumotlarini) kiritish orqali hisobga olinadi. Shundan so'ng, har bir mintaqa uchun aniqlangan ekologik muammolar majmuasi uchun umumiy yuk topiladi [2, 3].

Atrof-muhitni ballarda baholashda ekologik-iqtisodiy yondashuv. Bir qator tadqiqotlar atrof-muhitni yoki uning alohida tarkibiy qismlarini baholashga ekologik va iqtisodiy yondashuvni asoslaydi. Masalan, O'zbekiston Respublikasining tuproq qoplamini baholash [10]. E.Yu.Safarov tomonidan ishlab chiqilgan «O'zbekiston Respublikasi yerlarini ekologik-iqtisodiy baholash» xaritasida yer resurslarining ekologik holati va iqtisodiy baholash ko'rsatkichlarining integratsiyalashgan tavsiflari taqdim etilgan. Xaritada respublikaning ma'muriy viloyatlaridagi tuproq turlari turlicha bo'lgan 1 gektar yerning qiymati ko'rsatilgan. Tuproq boniteti termal resurslar bilan ta'minlanganlik, tuproq hosil qiluvchi jinslar xususiyati, tuproqning mexanik tarkibi, meliorativ sharoitlar (sho'rlanish darajasi) ni aks ettiruvchi tuzatish koeffitsientlarini

hisobga olgan holda ballarda hisoblanadi.

Bioindikatsiya usuli. Ekologik holatni baholash, shuningdek, tirik organizmlarning alohida turlari yoki ularning jamoalarining har xil turdagi antropogen yuklarga reaksiyasida ifodalangan bioindikatsiya tamoyiliga asoslanishi mumkin. Atrof-muhitdagi o'zgarishlarni baholash uchun mavjudligi, holati va xatti-harakatidan foydalaniladigan tirik organizmlar bioindikatorlar deyiladi. Ko'rsatkichlar sifatida umuman tabiiy muhitning o'zgarishiga yoki unga individual antropogen ta'sirga yeng sezgir bo'lgan organizmlar tanlanadi.

Bioindikatsiya usulining mohiyati ekotizimni indikator turlarining mavjudligi yoki yo'qligi va ularning o'rganilayotgan hududda ko'pligi va ma'lum bir sifat sinfiga berilishi bilan farqlashdan iborat. Ifloslantiruvchi moddalar ta'sirida organizmlarning sifat va miqdoriy tarkibi o'zgaradi: ba'zi turlar yo'qoladi, boshqalari yesa, aksincha, sezilarli rivojlanishga yerishadi.

Xulosa. Shuni ta'kidlash kerakki, bioindikatsiya usullari ma'lum vaqt davomida shakllangan yakuniy ekologik holatni aniqlashni o'z ichiga oladi, ya'ni ular o'rganilayotgan ekotizimdagi "yig'ilgan" o'zgarishlar haqida gapirishga imkon beradi. Tabiiy muhit sifatini baholashning biologik usullari turli mintaqalardagi ekotizimlarning tur xilma-xilligi tufayli universal bo'lishi mumkin emas. Bundan tashqari, ekotizim ko'rsatkichlari turlarining holati turli xil omillarning (shu jumladan tabiiy jarayonlarning natijasi) integral ta'sirining aksidir, bu bizga ekotizimning ma'lum turdagi ta'sirlarga munosabatini baholashga imkon bermaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Арманд Д.Л. Балльные шкалы в географии // Изв. АН СССР. Сер. 7. Географическая. – 1973, - №2, - С. 111-123.

2. Верещака Т.В., Добс А.Р. Методика комплексной картографической оценки экологического состояния территории по интегральным показателям // Геодезия и картография. – 1997, - № 4, - С. 34-39.

3. Верещака Т.В., Добс А.Р. Моделирование экологических ситуаций на базе карт экологических факторов // Геодезия и картография. – 1997, - № 3, - С. 46-51.

4. Исаченко А.Г. Методы прикладных ландшафтных исследований. – Л.: Наука, 1980. – 22 с.

5. Исаченко А.Г., Исаченко Т.И. Синтетическое картографирование природных объектов // Синтез в картографии / Отв.ред. К.А.Сальников. – М.: МГУ, 1976. – С. 28-38.

6. Миронов О.К. Оптимальные балльные оценки для составления синтетических карт и анализа картографической информации // Картография XXI века: теория, методы, практика: Доклады 2 Всерос. Науч.конф. по картографии, посвященной памяти А.Лютото, Москва, 2-5 октября, 2001 г. – М.: ИГ РАН, 2001. – Т. 2. – С. 501-507.

7. Мухина Л.И. Вопросы методики оценки природных комплексов // Изв. Сер. 7. Географическая. – 1970. - № 6. – С. 141-149.

8. Мухина Л.И. Дискуссионные вопросы применения балльных оценок // Изв. Сер. 7. Географическая. – 1974. - № 5. – С. 38-47.

9. Преображенский В.С. Экологические карты (содержание, требования) // Изв. Сер 7. Географическая. – 1990. - № 6. – С. 119-125.

10. Сафаров Э.Ю. Разработка теории и методов

картографирования почвенного покрова для создания кадастров (на примере Узбекистана): автореф. дисс. д-ра тех. наук. – М., 2006. – 48 с.

UUK: (912.64)

GAT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA JOY RELYEFINING 3 O'LCHAMLI MODELINI YARATISH (CHORVOQ SUV OMBORI MISOLIDA) BO'YICHA TAKLIF VA TAVSIYALAR

Yulduz ERGASHEVA - O'zbekiston Milliy universiteti Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrası o'qituvchisi

Maxfuza TO'XTAYEVA - Geologiya fanlari universiteti, Geologiya qidiruv ishlari texnikasi va texnologiyasi kafedrası o'qituvchisi

Akmal SAYFULLAYEV - O'zbekiston Milliy universiteti Geografiya va geoaxborot tizimlari fakulteti, 4-bosqich talabasi

Annotatsiya. Mazkur tadqiqotda Geoaxborot texnologiyalari yordamida joy relyefining uch o'lchamli 3D modelini yaratish usullari o'rganilgan. Chorvoq suvombori misolida hududiy tahlil o'tkazilib, raqamli balandlik modellari (DEM) va sputnik tasvirlari asosida 3D vizualizatsiya yaratish imkoniyatlari tahlil qilingan. Shuningdek, GAT vositalaridan foydalangan holda topografik va geomorfologik xususiyatlarni aniqlash, yer yuzasi dinamikasini tahlil qilish usullari ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalari ekologik monitoring, gidrologiya va yer resurslarini boshqarishda samarali qo'llanilishi mumkin. Tadqiqot doirasida GAT texnologiyalari asosida 3D modellashtirish jarayonining aniq algoritmlari, dasturiy vositalari va tavsiyalar ishlab chiqilgan. Ushbu ish Chorvoq suvombori misolida amalga oshirilib, hududiy rejalashtirish va tabiiy

resurslarni boshqarishda 3D modellashtirishning afzalliklarini namoyon etdi.

Kalit so'zlar: Geoaxborot texnologiyalari, 3D modellashtirish, raqamli balandlik modeli, vizualizatsiya, dinamik tahlil, topografiya, kartografiya, interaktiv xaritalar.

Аннотация. В данном исследовании рассматриваются методы создания трехмерной 3D-модели рельефа местности с использованием геоинформационных технологий. На примере Чарвакского водохранилища проведен региональный анализ и проанализированы возможности создания 3D визуализации на основе цифровых моделей рельефа (ЦМР) и космических снимков. Разработаны также методы определения топографических и геоморфологических особенностей

и анализа динамики поверхности с использованием инструментов ГИС. Результаты исследования могут быть эффективно применены в мониторинге окружающей среды, гидрологии и управлении земельными ресурсами. В рамках исследования были разработаны конкретные алгоритмы, программные средства и рекомендации для процесса 3D-моделирования на основе технологий ГИС.

Работа выполнена на примере Чарвакского водохранилища, демонстрируя преимущества 3D-моделирования в пространственном планировании и управлении природными ресурсами.

Ключевые слова: Геоинформационные технологии, 3D-моделирование, цифровая модель рельефа, визуализация, динамический анализ, топография, картография, интерактивные карты.

Abstract. This study examines methods for creating a three-dimensional 3D model of the terrain using Geoinformation technologies. Regional analysis was conducted on the example of the Charvak reservoir, and the possibilities of creating 3D visualization based on digital elevation models (DEM) and satellite images were analyzed. Methods for determining topographic and geomorphological features and analyzing surface dynamics using GIS tools were also developed. The results of the investigation can be effectively applied in the monitoring of the environment, hydrology and management of land resources. Concrete algorithms, software tools and recommendations for the process of 3D modelling and basic

technological GIS have been developed by researching the framework.

This work was carried out on the example of the Charvak Reservoir, demonstrating the advantages of 3D modelling in spatial planning and natural resource management.

Keywords: Geoinformation technology, 3D modeling, digital relief model, visualization, dynamic analysis, topography, cartography, interactive maps.

Kirish. Hozirgi vaqtda geoaxborot texnologiyalari (GAT) turli sohalarda, jumladan, kartografiya, geodeziya va yer resurslarini boshqarishda keng qo'llanilmoqda. Hududlarning relyef xususiyatlarini aniqlash va tahlil qilishda 3D modellash tirish muhim ahamiyat kasb etadi. Bunday modellar geografik ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish, tahlil qilish va hududni boshqarish jarayonlarini yaxshilashga xizmat qiladi. Ushbu tadqiqotda Chorvoq suvombori misolida GAT texnologiyalari asosida joy relyefining 3D modelini yaratish imkoniyatlari o'rganiladi. Tadqiqot doirasida qo'llaniladigan usullar, dasturiy ta'minot va ma'lumotlar manbalari tahlil qilinadi, shuningdek, relyef modelini takomillashtirish bo'yicha taklif va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Tadqiqotning asosiy maqsadi – Chorvoq suvombori hududining aniq va ishonchli 3D modelini yaratish orqali uning geografik xususiyatlarini tadqiq qilish va ushbu texnologiyalarni samarali qo'llash yo'llarini belgilashdan iborat. Shu maqsadda, GAT texnologiyalarining afzalliklari va ulardan foydalanish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. GAT vositalaridan foydalangan holda 3D modellar yaratish sohasidagi ilmiy-amaliy tadqiqotlarni boyitishga, shuningdek, hududni boshqarish va rejalashtirish

jarayonlarini takomillashtirishga hissa qo'shadi. Fazoviy muvofiqlashtirilgan ma'lumotlarni (fazoviy ma'lumotlarni) yig'ish, saqlash, qayta ishlash, ko'rsatish va tarqatishni ta'minlaydigan geografik axborot tizimlari (GIS) tabiiy resurslarni inventarizatsiya qilish, tahlil qilish, baholash, monitoring qilish, boshqarish va rejalashtirishda ajralmas vosita bo'lib, to'g'ri va ijobiy qaror qabul qilishda yordam beradi[1. 47-b.].

Axborot va geoaxborot texnologiyalarining rivojlanishi yuqori malakali mutaxassislarni zamonaviy tayyorlashga katta ta'sir ko'rsatmoqda. Ko'pchilik insonlar kartograflarning ilmiy izlanishlarida kompyuter vositalaridan keng foydalanadi. Yuqori darajadagi avtomatlashtirish, interaktivlik, multimedia va kompyuter dizaynidan foydalanish, yangi turdagi tasvirlarni yaratish va boshqalar bilan tavsiflangan xaritalar bilan qiziqishadi.[5. 105-b.]

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili.

Aytish joizki, hozirgi vaqtda kompyuter texnologiyalarining rivojlanishi munosabati bilan turli yo'nalish va mavzulardagi an'anaviy xaritalar bilan bir qatorda voqelikning boshqa modellari ham keng qo'llanilmoqda. A.M.Berlyant: Yer haqidagi fanlar va jamiyatda qo'llaniladigan xaritalar, 3D modellar, fotosuratlar, animatsiyalar va boshqa shunga o'xshash modellarning butun ko'lamli "geotasvirlar" umumiy atamasi bilan belgilanishi mumkin. Geotasvirlar - bu har qanday fazoviy-vaqt, keng ko'lamli, umumlashtirilgan model[3. 212-b.]. Geotasvirlarning asosiy turlaridan biri uch o'lchamli modellardir. Ularni yaratish manbalari dala geodezik o'lchovlari natijalari bo'lishi mumkin: yerni lazer bilan skanerlash, xaritalar va rejalalar,

aerofoto va kosmik tasvirlar, raqamli balandlik modellari, yer obyektlarining video yozuvlari, fotosuratlar va boshqalar. Ma'lumotlarning bir qismi obyektlar va sirtlarni to'g'ridan-to'g'ri qurish uchun ishlatiladi, boshqalari esa qo'shimcha ma'lumotnoma sifatida ishlatiladi. Geografik axborot tizimlarining (GAT) hozirgi rivojlanish darajasi geografik axborotda yerning fazoviy modellaridan tobora kengroq foydalanishga yordam beradi. 3D modellash va GAT kombinatsiyasi ko'rsatilgan ma'lumotlarning aniqligini sezilarli darajada yaxshilaydi, uni tushunish va idrok etishni soddalashtiradi[2. 68-b.].

Ushbu maqola ArcGIS GAT to'plamida yerning fazoviy modelini yaratish tajribasini tasvirlaydi, bu yerda uch o'lchovli ma'lumotlarni ko'rsatish uchun ArcScene va ArcGlobe. ixtisoslashgan ilovalari mavjud.

Tadqiqot metodologiyasi.

Elektron xaritalar bilan birgalikda fazoviy (uch o'lchovli) relyef modellari mavjud va yaratilgan xaritalarning kartografik ta'minotining ajralmas qismi hisoblanadi. Fazoviy relyef modellari yerning uch o'lchovli tasvirini vizual tarzda taqdim etadi: relyef elementlari va obyektlarini o'qish, tanib olish, ularning o'zaro fazoviy joylashishini vizual baholash mumkin[4. 183-b.].

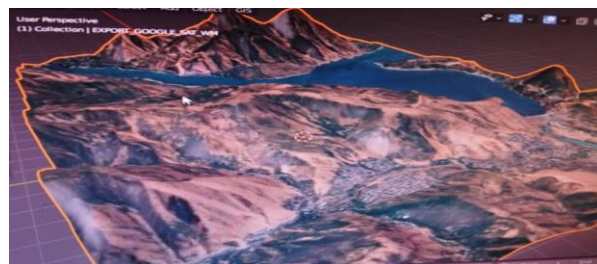
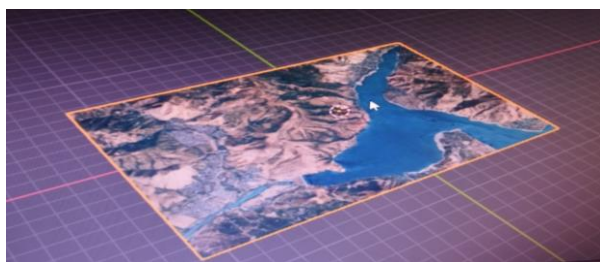
ArcGIS GAT to'plamida vektor va rastr ma'lumotlarini sirt ustida joylashtirish, fazoviy xususiyatlarni balandlik bo'yicha chiqarib tashlash, uch o'lchovli raqamlar effektini yaratishi mumkin. Hozirgi vaqtda GAT texnologiyalariga asoslangan kartografik animatsiyalar keng rivojlangan [5. 106-b.]. Haqiqiy 3D sahnalari osongina animatsiyalarga aylantiriladi.

3D relyef modelinini jonli va realistik qilish uchun boshqa ilovalarda

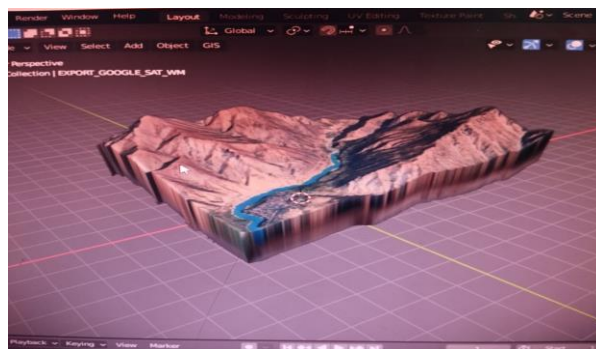
yaratilgan 3D obyektlarni ArcGISga integratsiya qilish mumkin, chunki ular ko'rsatilgan model va haqiqiy yer o'rtasidagi mumkin bo'lgan maksimal moslik, relyef modeli tarkibidagi elementlarni ravshanligini tanib olinadi[6. 14-b.].

Yerning virtual haqiqiy tasvirlari ko'pincha 3D obyektlarni o'z ichiga oladi, aniq obyektlarning fotosuratlari, yuqori aniqlikdagi kosmik tasvirlar tanlanadi. Uch o'lchovli modellarning asosiy muammosi - ularni yaratishning murakkabligi. Chorvoq suvomborining fazoviy obyektlarning 3D modelini yaratish uchun Blender dasturi tanlangan. Blender dasturi juda sodda va qulay interfeysga ega, shuning uchun u bilan ishlashni o'rganish juda oson.

Dastur to'g'ridan-to'g'ri modellashtirish kontsepsiyasini amalga oshiradi, 3D modelni bevosita yaratish va tahrirlash imkonini beradi, shuningdek unda obyektни aylantirish, bir joydan ikkinchisiga ko'chirish, o'lchamlarini o'zgartirish imkoniyatlari mavjud. Shuningdek, blenderda animatsiya, tekstura va renderlash jarayonlari bilan bog'liq barcha funksiyalar yuqori aniqlikda dasturlangan va bu obyekt bilan ishlashda keng imkoniyatlar yaratadi. Dastur ochiq kodli bo'lgani uchun, Paytonn dasturlash tili yordamida funksiyalar detallarini qo'shish mumkin[8].



1-rasm. Blender dasturida Chorvoq suv omborini tahrirlash

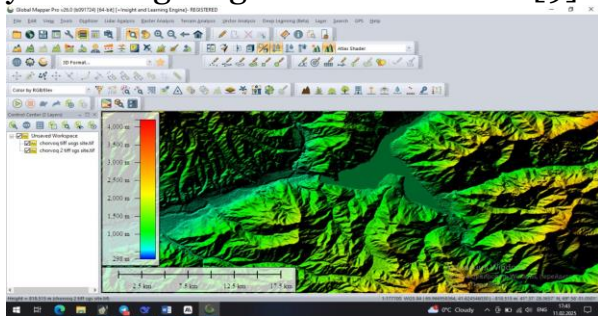


2-rasm. Blender dasturida Chorvoq suv omborini 3D modeli

Blender 2.83 Linuxda turli 3D grafik formatlarini eksport va import qilishni qo'llab-quvvatlaydi. Paketga ruxsat beruvchi maxsus plugin (eksport formati *.kmz) kiradi. Yaratilgan 3D obyektни Google xaritalash xizmatida joylashtiriladi. Loyihalashtirilgan uch o'lchamli modellar va kartografik bazani birlashtirish ArcGIS GAT paketida amalga oshirildi [7. 70-b.]. Bo'stonliq tumanining relyefi (TIFF formati), shuningdek, SASPlanet dasturi yordamida olingan bir xil hududning kosmik tasviri (JPEG formati) ishlatilgan. Rasmdan rastr fon sifatida foydalanib, obyektlarning joylashuvini tavsiflovchi bir nechta yangi nuqta mavzulari yaratildi.

3D modellar yaratildi. ArcScene-da asl fazoviy ma'lumotlarning 3D vizualizatsiyasi amalga oshirildi. Formatdagi individual relyef joylarning uch o'lchovli belgilari 3D Symbol - Marker tipidagi belgilar sifatida yuklanadi. Shuni ta'kidlash kerakki, ArcGIS juda mashhur 3D Studio muharriri formatida joyni import qilishni qo'llab-quvvatlaydi.

Belgilar xususiyatlari muharririning 3D Marker yorlig'ida yuklangan modellarning o'lchamlarini, ularning fazodagi holatini va aylanish o'qlarini o'zgartirish mumkin. Natijada, uch o'lchamli sun'iy yo'ldosh tasviri bilan birlashtirilgan yer tasviri, Blender 2.83 dasturida yaratilgan 3D modellar yerning fazoviy modeliga to'g'ri yo'naltirilganligi bilan tanishtirildi[9].



3-rasm. Global Mapper Pro 26.1.0.021825 Free Download – FileCR dasturida Chorvoq suv omborini 3D modeli

Tahlil va natijalar. Tuzilgan uch o'lchovli model yetarli darajada aniqlik, batafsil va dizayn sifatiga ega va ko'rgazmali bo'lishi mumkin, shuningdek, hudud bo'ylab ekskursiyalarni tashkil qilish bilan shug'ullanadigan muassasalar xodimlari uchun foydali bo'lishi mumkin.

Tizimning asosi obyektning ko'p funksiyali interaktiv uch o'lchovli modelidir. Uch o'lchovli model turli xil aniq va ishonchli ma'lumotlarga asoslangan yuqori darajadagi detallar bilan ko'rsatiladi.

Interaktiv 3D modelning funktsionalligi hududni istalgan tomonidan, istalgan ko'rish nuqtasidan ko'rsatish imkonini beradi. Hududning vertikal va ko'ndalang kesimlarini, transport-yo'llar, xavfsiz hududlar, yong'in, sel kelganda xavfsiz zonalarini va boshqa sxemalarni ko'rish mumkin. Uch o'lchovli model shuningdek, qor qoplami, suv bosish hududlari, rekratsion zonalarini aks ettiradi.

Bularning barchasi tasvirlangan hududni imkon qadar haqiqatga yaqin shaklda, eng vizual shaklda va kerakli shaklda taqdim etishga imkon beradi.

Xulosa va takliflar. Xulosa o'rnida GAT asosida joy relyefining 3D modelini yaratish hududning topografiyasi, yer resurslaridan samarali foydalanish va tabiiy ofatlar xavfini baholash uchun muhim ahamiyatga ega. Chorvoq suvombori misolida o'tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, GAT texnologiyalaridan foydalanish orqali relyefni yuqori aniqlikda modellashtirish va tahlil qilish imkoniyati mavjud.

Tadqiqot davomida joy relyefining 3D modelini yaratish uchun zamonaviy geoaxborot tizimlari, sputnik tasvirlari va aerofotosuratlardan foydalanildi. Natijada, hudud relyefini vizualizatsiya qilish va tahlil qilishda samarali usullar aniqlandi. Shu asosda quyidagi taklif va tavsiyalar ishlab chiqildi:

GAT texnologiyalaridan foydalanishni kengaytirish – Hududlarni modellashtirishda va landshaft tahlillarida GAT vositalaridan muntazam ravishda foydalanish tavsiya etiladi;

aniq ma'lumotlar bazasini shakllantirish – 3D modellashtirish jarayonida ma'lumotlarning aniqligi va sifatini oshirish uchun yuqori rezolyutsiyali topografik ma'lumotlardan foydalanish zarur;

dasturiy ta'minotni takomillashtirish – GAT tizimlari va 3D modellashtirish dasturlaridan samarali foydalanish uchun mutaxassislarning malakasini oshirish va yangi texnologiyalarni joriy etish lozim; hududni boshqarishda 3D modellardan foydalanish – hududni rivojlantirish, tabiiy resurslarni boshqarishda va rekratsion zonalarini barpo qilishda 3D modellardan

foydalanish samaradorlikni oshirishga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Андреев А.М. и др. Компьютерные технологии обработки визуальной информации и их применение при издании карт. – Геодезия и картография. №8, 1995, С. 47-49.
2. Берлянт А.М. Использование карт в науках о Земле. / Итоги науки и техники. Картография, т. 12, - М., ВИНТИ АН ССР, 1986, 175 с.
3. Берлянт А.М. Картография: учеб. пособие для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 336 с.
4. Виртуальные географические среды: пер. с англ. / под ред. В. С. Тикунова. – Смоленск: Изд-во Смолен. ун-та, 2012. – 243 с.

5. Ивлиева Н.Г., Манухов В.Ф. Использование современных информационных технологий в дипломных работах // Интеграция образования. – 2008. – № 3. – С. 103–107.

6. Кошкарев А.В., Тикунов В.С., Трофимов А.М. Теоретические и методические аспекты развития географических информационных систем. География и природные ресурсы, 1991, №1, С.11-16.

7. Нурпеисова Т.Б., Киргизбаева Д.М. Технология создания динамических карт // Международная научно-практическая конференция «Stosowane naukowe opracowania-2010», Прага, 2010г, С. 67-70.

8. <https://builder.blender.org/download>

9. <https://graphisoft.com/ru/solutions/archicad>.

UUK: 502.3:528.44

ДАВЛАТ КАДАСТРЛАРИ ТИЗИМИНИНГ ЭКОЛОГИК КОМПОНЕНТЛАРИ ВА УЛАРНИ МАҚСАДЛИ ГУРУХЛАШ ПРИНЦИПЛАРИ ҲАҚИДА

Пренов Шавкат Маметсалиевич - Ўзбекистон Миллий университети Геодезия, картография ва кадастр кафедраси доценти

Сафаров Эшқобул Юлдашович - Ўзбекистон Миллий университети Геодезия, картография ва кадастр кафедраси профессори

Аннотация. Ушбу мақолада Ўзбекистон Республикасида яратилаётган давлат кадастр тизимларининг экологик компонентларини (таркибий қисмларини) табиат тармоқлари ва атмосфера хавосининг экологик

ҳолати, табиий ресурсларнинг ўзаро боғлиқлиги, урбанизация жараёни, саноат корхоналарининг ҳудудларни ифлослантириши, алоҳида муҳофаза қилинадиган ҳудудларда экологик мониторингни олиб бориш мақсадида гуруҳлаш принциплари баён этилган.

Калит сўзлар: экология, кадастр, мониторинг, компонент, урбанизация, гуруҳлаш, принцип, метод.

Аннотация. В данной статье рассмотрены экологические компоненты (составные части) государственных кадастровых систем Республики Узбекистан, их экологическое воздействие на природу и атмосферный воздух, связь с природными ресурсами, урбанизацию, промышленные предприятия, экологический мониторинг, а также вопросы экологической группировки в отношении особо охраняемых территорий.

Ключевые слова: экология, кадастр, мониторинг, компоненты, урбанизация, группировка, принцип, методы.

Abstract. This article examines the ecological components (components) of the state cadastral systems created in the Republic of Uzbekistan, their ecological impact on nature and atmospheric air, connection with natural resources, urbanization, industrial enterprises, ecological monitoring, as well as issues of ecological grouping in relation to specially protected areas.

Keywords: ecology, cadastre, monitoring, component, urbanization, grouping, prinsip, method.

Мвзунинг долзарблиги. Ҳозирги пайтда мамлакатимизда 20 та турдаги кадастр тизимлари яратилмоқда. Ўзбекистон Республикаси давлат кадастрлари тўғрисидаги қонуни ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2021 йил 22-июндаги 389-сонли қарорларида уларни моҳияти, халқ ҳўжалигидаги ўрни, вазифалари,

таркиби, яратиш йўллари, маълумотлари ҳажми ва бошқа хусусиятлари ишлаб чиқилган [1,2]. Таъкидлаш жоизки, ҳар бир кадастр тизими ўзининг вазифаларини ечиш доирасида тадқиқот объектига, уни ўрганиш методларига эга. Давлат кадастрлари бўйича республика олимлари кўплаб илмий тадқиқотларни олиб борганлар, масалан, Рахмонов Қ., Тўраев Р., Ихлосов И., картографик жиҳатдан Сафаров Э., Жўрақулов Д., Беканов Қ., Умаров Н. ва бошқалар.

Маълумки, давлат кадастр тизимлари ер, мулк ва табиий ресурслар бўйича маълумотлар базасини шакллантириш, уларни юритиш ва назорат қилиш, давлат бошқаруви ҳамда иқтисодиёт учун зарур кадастрли маълумотлар билан таъминлайди. Шунингдек, ер, мулк ва табиий ресурслардан фойдаланиш жараёнида атроф-муҳит ҳолатини баҳолаш ва экологик хавфларни камайитириш бўйича экологик назорат ишларини юритиб боради. Экологик ҳолатни яхшилаш ва уларни олдини олиш бўйича чоратадбирлар ишлаб чиқиш бўйича Ш.Пренов ва Э. Сафаров ўзларининг илмий тадқиқот ишларида Оролбўйи ҳудудларида экологик тадқиқотлар олиб борган ҳамда экологик карталар тизимини ишлаб чиқишган [5, 6, 7, 8].

Кадастр тизимларининг юқорида қайд этилган ҳуқуқий норматив ҳужжатларида уни объектларини тадқиқот доирасида тизимли экологик компонентларини (таркибий қисмини) ўрганиш муҳим аҳамият касб этмоқда (1-расм): Масалан, давлат ер кадастрининг экологик компоненти сифатида, тупроқлар

шўрланишини (оғир металлар, пестицидлар, кимёвий моддалар), эрозияга учраганлик даражасини (шамол ва сув эрозияси) ва чўлланиш жараёнлари мисол бўла олади. Бу бўйича Қ.К.Беканов., Э.Ю.Сафаров ва Ш.М. Преновлар қишлоқ хўжалиги ерларини экологик жиҳатдан тадқиқ қилишган ва қишлоқ хўжалиги учун мақбул ҳудудларни аниқлашган [13,14,].

Кадастр тизимларининг экологик компонентларини тадқиқ қилиш, экологик хавф-хатарни олдини олиш, чора тадбирларни ишлаб чиқиш ҳозирги кунда долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

Тадқиқот материаллари ва методлари. Кадастр тизимининг экологик компонентларини алоҳида тадқиқот доирасида ўрганиш учун, кадастр тизимлари тадқиқот объектлари бўйича экологик ҳолат ҳақидаги маълумотларига ва буларни экологик вазиятни яхшилаш сифатида гуруҳлаш талаб этилмоқда. Бу жараён эса атроф-муҳит ҳолатини яхшилашга қаратилган чора-тадбирлар режасини ишлаб чиқиш ва уларни самарали амалга ошириш, турли

экологик муаммоларни аниқлаш, уларни тизимли равишда таҳлил қилиш ҳамда мақсадли ечимлар ишлаб чиқишга ёрдам беради. Гуруҳлашда қуйидаги асосий кўрсаткичлар инобатга олинди.

I. Экологик ҳолатга таъсир кўрсатувчи табиий омиллар.

1. Табиий ресурсларининг ҳолати ва таназзулга учраш даражаси.

2. Атмосфера ҳавоси ҳолати.

3. Чиқиндилар ва саноат корхоналаридан чиқаётган чиқиндилар ва уларни табиат ва атмосфера ҳавосига таъсири.

4. Табиий офатлар ва хавф-хатарлар.

II. Табиий-географик жойлашувининг ҳудуд экологик ҳолатига таъсири.

1. Ҳудуднинг географик жойлашуви (денгиз сатҳидан баландлиги, иқлим ва рельеф).

2. Табиат зоналари (чўл, тоғли, ўрмонли, сув ҳудудлари ва ҳ.к.) кўрсаткичларининг таърифланиши.

3. Биологик хилма-хиллик даражаси ва экотизим мувозанатини бузилишини ифодалаши.





1-расм. Давлат кадастрлар тизими ва уларнинг экологик компонентлари

III. Иқтисодий ва ижтимоий жиҳатдан ҳудуд экологик ҳолатига таъсири.

1. Табиий ресурслардан фойдаланиш даражаси.
2. Қишлоқ хўжалиги ва саноат корхоналарининг таъсири.
3. Урбанизация ва аҳоли зичлиги.
4. Экологик хавфларни бошқариш бўйича давлат сиёсати.

IV. Ҳуқуқий ва бошқарув тизимининг экологик ҳолат билан боғлиқлиги.

1. Кадастр маълумотларининг қонунийлиги ва расмийлиги.
2. Экологик меъёрлар ва қонунчиликка мувофиқлиги.

3. Давлат ва хусусий сектор иштирокидаги экологик мониторинг тизимлари.

Тадқиқот натижалари ва уларнинг муҳокамаси. Гуруҳлашдаги асосий кўрсаткичлар кадастр тизимларидаги экологик компонентларни гуруҳларга ажратиш бўйича экологик мезонларини ишлаб чиқишга асос бўлиб хизмат қилади. Тадқиқот жараёнида кадастр тизимларининг экологик компонентлари қуйидаги 6 та гуруҳга ажратилди.

Биринчи гуруҳ - Ер, сув ва ўрмон ресурслари билан боғлиқ кадастрлар тизими. Буларга қуйидаги кадастр тизимлари киритилди: давлат ер кадастри,

давлат сув кадастри, давлат ўрмон кадастри, муҳофаза этиладиган табиий ҳудудлар давлат кадастри, гидротехника иншоотлари давлат кадастри.

Иккинчи гуруҳ - Биохилма-хиллик ва табиатни муҳофаза қилиш билан боғлиқ кадастрлар – уларга: ўсимлик дунёси объектлари давлат кадастри, ҳайвонот дунёси объектлари давлат кадастри, муҳофаза этиладиган табиий ҳудудлар давлат кадастри, давлат ўрмон кадастри киритилади.

Учинчи гуруҳ - Атроф-муҳитга техноген таъсир ва хавфли зоналар билан боғлиқ кадастрлар.

Тўртинчи гуруҳ - Шаҳарсозлик ва инфратузилма билан боғлиқ кадастрлар

Бешинчи гуруҳ - Энергетика ва коммуникациялар билан боғлиқ кадастрлар.

Олтинчи гуруҳ - Маданий ва тарихий меросни муҳофаза қилиш билан боғлиқ кадастрлар.

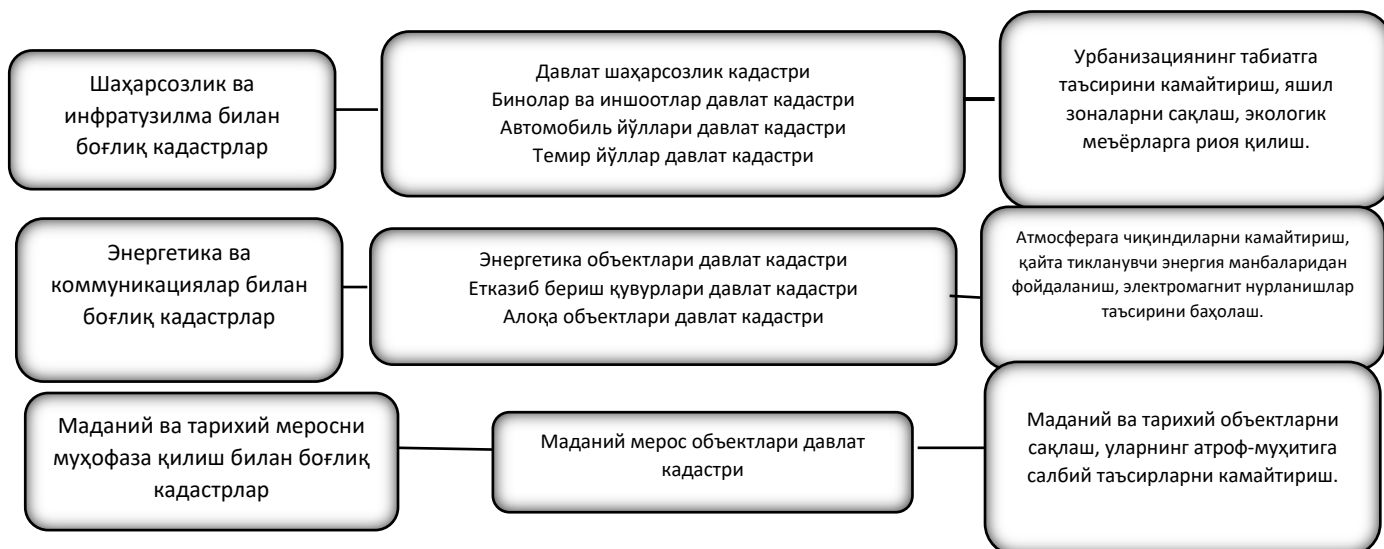
Сўнгра ҳар бир гуруҳга тегишли кадастр тизимларини ажратиб, уларни экологияси ва муҳофазаси бўйича олиб борилиши лозим

бўлган чора-тадбирлар режаси аниқланди (2-расм).

Кадастрларни экологик кўрсаткичлари жиҳатидан гуруҳлаш натижасида уларнинг табиатга экологик таъсири, атмосферага хавфлилик даражаси ҳамда табиий ресурслар билан боғлиқлиги, саноат корхоналари чиқиндиларидан сақланиш, алоҳида муҳофаза қилинадиган ҳудудларда экологик мониторинг олиб бориш бўйича қуйидаги гуруҳларга ажратиб чиқилди (1-4-жадваллар).

Гуруҳларга ажратишда Э.Ю.Сафаров ва Ш.М.Преновларнинг илмий тадқиқот ишларига таянилди. Жумладан, Ўзбекистон кадастрлари учун табиий ресурс ва атмосфера хавоси ифлосланиши, урбанизация, алоҳида муҳофаза этиладиган ҳудудлар, тупроқ деградацияга учраши ҳамда карталаштириш бўйича олиб борган тадқиқотларида ҳудуд экологик ҳолати бўйича самарали натижаларга эришган [10, 13, 15].





2-расм. Давлат кадастрларини экологик логик жиҳатдан гуруҳланиши

Экологик ҳолатга таъсири бўйича гуруҳлашдан мақсад – турли табиий ва антропоген (инсон фаолияти билан боғлиқ) омилларнинг атроф-муҳитга таъсир даражасини баҳолаш ва уларни мувофиқ гуруҳларга ажратиш орқали самарали ечимлар ишлаб чиқишдан иборат (1-жадвал).

1-жадвал

1. Экологик ҳолатга таъсири бўйича гуруҳлаш

№	Гуруҳ	Кадастр турлари	Экологик ҳолатга таъсири
1.	Атмосфера ҳавосига таъсир этувчи кадастрлар	1. Бино ва иншоотлар кадастри. 2. Энергетика объектлари кадастри. 3. Автомобиль ва темир йўллар кадастри.	1. Атмосфера ҳавосини ифлосланиши. 2. Иссиқлик ва шовқинларнинг таъсири.
2.	Тупроқ ва ер ресурсларига таъсир этувчи кадастрлар	1. Давлат ер кадастри. 2. Фойдали қазилма конлари, белгилари ва техноген минерал ҳосилалар давлат кадастри. 3. Чиқиндиларни қўмиб ташлаш ва утилизация жойлари давлат кадастри. 4. Давлат шаҳарсозлик кадастри.	1. Тупроқ деградацияси. 2. Эрозияга учраши. 3. Тупроқ шўрланиши. 4. Антропоген таъсир. 5. Чиқиндилар билан ифлосланиш
3.	Сув ресурсларига таъсир этувчи кадастрлар	1. Давлат сув кадастри. 2. Гидротехника иншоотлари кадастри. 3. Чиқиндиларни қўмиб ташлаш ва утилизация жойлари давлат кадастри.	1. Сув ресурсларини. Ифлосланиши. 2. Сув сарфи. 3. Ер ости сувларининг камайиб кетиши.
4.	Биохилма-хилликка таъсир этувчи кадастрлар	1. Ўсимлик дунёси кадастри. 2. Ҳайвонот дунёси кадастри. 3. Муҳофаза этиладиган табиий ҳудудлар давлат кадастри.	1. Ўсимлик ва ҳайвонот дунёси йўқолиб кетиши. 2. Биологик инвазиялар.

5.	Техноген хавфлар билан боғлиқ кадастрлар	1. Табiiй хавф юқори бўлган зоналар давлат кадастри. 2. Техноген хавф юқори бўлган зоналар кадастри.	1. Радиация. 2. Кимёвий заҳарланиш. 3. Зилзилалар. 4. Қўчкилар.
----	--	---	--

Табiiй ресурслар ва атмосфера ҳавосига экологик хавф даражаси бўйича гуруҳлашдан мақсад - табiiй ресурслар ва атмосфера ҳавосига таҳдид солувчи омилларни хавф даражасига қараб таснифлаш ва уларга қарши самарали чоралар ишлаб чиқишдир. Бу усул экологик муаммоларни тизимли таҳлил қилиш, устувор вазифаларни белгилаш ва ресурсларни тўғри тақсимлаш имконини беради (**2-жадвал**).

2-жадвал

2. Табiiй ресурслар ва атмосфера ҳавосига экологик хавф даражаси бўйича гуруҳлаш

№	Гуруҳ	Кадастр турлари	Экологик хавф даражаси
1.	Юқори хавфли кадастрлар	1. Техноген хавф юқори бўлган зоналар кадастри. 2. Фойдали қазилма конлари, белгилари ва техноген минерал ҳосилалар давлат кадастри. 3. Чиқиндиларни кўмиб ташлаш ва утилизация жойлари давлат кадастри.	1. Радиация. 2. Кимёвий заҳарланиш. 3. Зилзилалар. 4. Қўчкилар. 5. Саноат корхоналаридан чиқаётган чиқиндилар
2.	Ўртача хавфли кадастрлар	1. Давлат ер кадастри. 2. Ўсимлик ва ҳайвонот дунёси кадастри. 3. Маданий мерос объектлари давлат кадастри.	1. Ерлардан нотўғри фойдаланиш. 2. Биохилма-хилликни йўқ бўлиб кетиши. 3. Маданий мерос объектларини асрамаслик.
3.	Паст хавфли кадастрлар	1. Бино ва иншоотлар кадастри. 2. Автомобил ва темир йўллар давлат кадастри.	1. Қурилиш материаллари. 2. Шовқинлар.

Урбанизация ва саноат корхоналарининг экологик ҳолатга таъсири бўйича гуруҳлашдан мақсад - шаҳарлашув (урбанизация) ва саноат корхоналарининг атроф-муҳитга таъсирини, хавф даражаси ва йўналишлари бўйича таснифлаш, уларнинг экологик зарарларини камайтириш учун самарали чоралар ишлаб чиқишдан иборат (**3-жадвал**).

3-жадвал

3. Урбанизация ва саноат корхоналарини экологик ҳолатга таъсири бўйича гуруҳлаш

№	Гуруҳ	Кадастр турлари	Табiiй ресурслар
1.	Саноат билан боғлиқ кадастрлар	1. Энергетика объектлари давлат кадастри. 2. Фойдали қазилма конлари, белгилари ва техноген минерал ҳосилалар давлат кадастри. 3. Чиқиндиларни кўмиб ташлаш ва утилизация жойлари давлат кадастри.	1. Саноат корхоналар. 2. Завод ва фабрикалар. 3. Саноат чиқиндилари. 4. Антропоген таъсир.

2.	Шаҳарлашув билан боғлиқ кадастрлар	1. Бино ва иншоотлар кадастри. 2. Автомобиль ва темир йўллар давлат кадастри 3. Шаҳарсозлик давлат кадастри	1. Инфратузилма. 2. Қурилиш. 3. Шовқин.
----	------------------------------------	---	---

Муҳофаза этиладиган ҳудудларда экологик мониторинг олиб бориш бўйича гуруҳлашдан мақсад - муҳофаза этиладиган табиий ҳудудларда экологик мониторингни тизимли ташкил этиш, уларнинг ҳолатини баҳолаш ва экологик муаммоларни олдиндан аниқлаш ҳамда табиатни муҳофаза қилиш чора-тадбирларини самарали амалга ошириш ва экологик барқарорликни таъминлаш учун муҳим омиллардан бири ҳисобланади (4-жадвал).

4-жадвал.

4. Муҳофаза этиладиган ҳудудларда экологик мониторинг олиб бориш бўйича гуруҳлаш

№	Гуруҳ	Кадастр турлари	Табиий ресурслар
1.	Табиат тармоқларини муҳофазасига йўналтирилган кадастрлар	1. Муҳофаза этиладиган табиий ҳудудлар давлат кадастри. 2. Ўсимлик ва ҳайвонот дунёси давлат кадастри. 3. Маданий мерос объектлари давлат кадастри.	1. Миллий боғлар. 2. Қўриқхоналар. 3. Ўсимлик ва ҳайвонот дунёси.
2.	Экологик мониторинг асосий маълумот манбаи давлат кадастрлари	1. Давлат ер кадастри. 2. Давлат сув кадастри. 3. Чикиндиларни қўмиб ташлаш ва утилизация жойлари давлат кадастри.	1. Экологик хавфни баҳолаш. 2. Экологик таҳлил қилиш. 3. Мониторинг.

Экологик гуруҳлаш - атроф-муҳит омиллари, табиий ресурслар ва инсон фаолиятининг экологик таъсирини тизимли равишда таснифлаш жараёнидир. Ушбу жараён экологик таҳлил ва бошқарувни самарали амалга ошириш учун муҳим ҳисобланади. Экологик гуруҳлашни амалга оширишда қуйидаги асосий принципларга амал қилинади:

1. Тизимлилик принципи.
2. Ҳудудийлик принципи.
3. Антропоген ва табиий таъсирларни ажратиш принципи.
4. Ҳолат ва динамикани баҳолаш принципи.

5. Интеграл ёндашув принципи.

6. Барқарор ривожланиш принципи.

7. Экологик хавф даражаси бўйича таснифлаш принципи.

Экологик гуруҳлаш принциплари экологик муаммоларни яхшироқ тушуниш, уларни тизимли баҳолаш ва экологик муаммоларни олдини олиш, самарали ечимлар ишлаб чиқиш учун муҳим ҳисобланади. Бу принциплар асосида экологик мониторинг ўтказиш, атроф-муҳит муҳофазаси ва чора-тадбирларини белгилаш ҳамда барқарор

ривожланиш стратегияларини ишлаб чиқиш имконини беради.

Бу борада Ш.М.Пренов ва Э.Ю.Сафаровларнинг Қорақалпоғистон Республикаси қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган суғориладиган

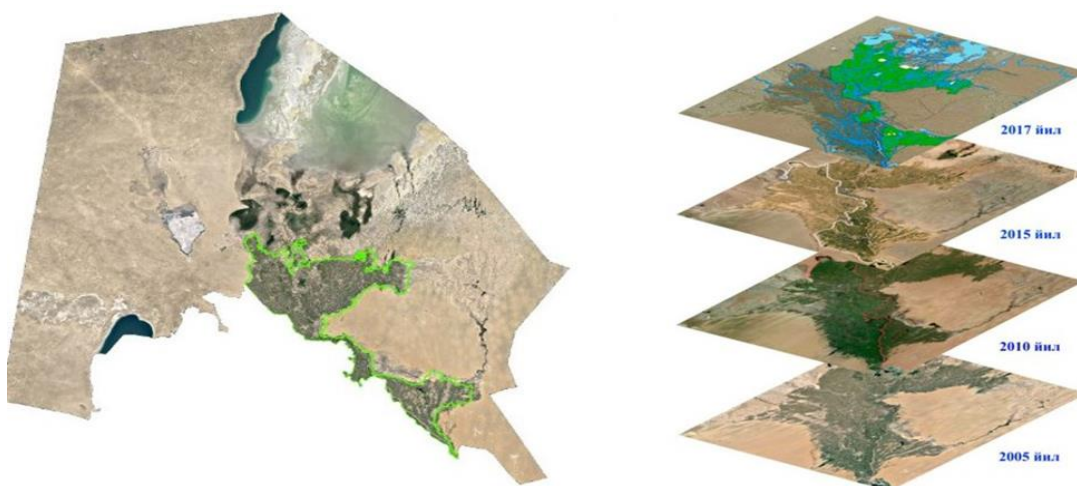
ерларнинг ҳозирги экологик-мелиоратив ҳолати ўрганилган бўлиб, унда ҳудуд суғориладиган ерларининг турли даврлардаги ўзгариши ва экологик-мелиоратив ҳолати мониторинги олиб борилган (5-жадвал).

5-жадвал

Суғориладиган ерларнинг шўрланганлик даражаси (1985-2017 йй.)

Йил	Назорат қилинган майдон минг, га	Суғориладиган ерларда тупроқларнинг шўрланганлик даражаси							
		шўрланмаган		кам		ўрта		кучли	
		га	%	га	%	га	%	га	%
1985	406,6	40,02	9,8	193,2	47,5	150,11	35,9	23,31	5,7
2000	502,8	60,2	16,9	177,7	36,5	162,6	36,8	32,3	7,9
2017	508,5	124,0	24,0	152,0	29,9	187,1	37,0	45,40	9,0

Қорақалпоғистон Республикасининг суғориладиган ерлари ва суғориш тармоқларини 2005, 2010, 2015, 2017 йилларда масофадан олинган суратлари асосида аэрокосмик мониторинг тадқиқотлари қилинган [6, 7, 8]. Мониторинг натижасида суғориладиган ер майдонларини йиллар давомида ошиб борганлиги, суғориш тармоқларини ишчи ҳолати қониқарсиз даражада эканлиги аниқланган (3-расм).



3-расм. Суғориладиган ерлар ва суғориш тармоқларини аэрокосмик мониторинги

Экологик мониторинг ва экологик гуруҳлаш бир-бири билан чамбарчас боғлиқ жараёнлардир.

Мониторинг маълумотлари экологик гуруҳлаш учун асосий манба ҳисобланади, чунки у атроф-

муҳитнинг реал ҳолати ҳақида аниқ маълумотларни тақдим этади. Шунингдек, мониторинг ёрдамида экологик хавф даражаси баҳоланади, атроф-муҳит муҳофазаси чора-тадбирлар режалаштирилади ва экологик барқарор ривожланиш стратегияларини ишлаб чиқиш учун хизмат қилади.

Хулоса. Кадастр экологик компонентларини гуруҳлаш орқали экологик назоратни кучайтириш, табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш ва экологик таҳдидларни камайитиришга эришиш мумкин. Хусусан:

1. Экологик мониторинг ва башорат қилиш, ифлосланиш манбаларини тезкор аниқлаш, иқлим ўзгаришини таҳлил қилиш, экологик хавфларни олдиндан билиб чора-тадбирлар ишлаб чиқиш мумкин бўлади.

2. Ер, сув ва ҳаво ресурсларини тежаш ва самарали тақсимлаш, экологик тоза қишлоқ хўжалиги ва саноатни ривожлантириш, атроф-муҳитга зарар етказмасдан иқтисодий ривожланишни таъминлайди.

3. Қонунчилик ва бошқарувда самарадоликка эришилади. Давлат органлари учун экологик қарорларни қабул қилишда аниқ маълумотларга асосланган ёндашув пайдо бўлади. Саноат корхоналари ва фермерлар учун экологик стандартлар жорий этилади.

4. Шахарсозлик ва урбанизация жараёнлари яхшиланади. Атмосфера, сув ва тупроқ ифлосланишини камайитириш бўйича стратегиялар ишлаб чиқилади.

5. Сунъий интелект ва рақамли технологияларга интеграция қилинади. Географик ахборот тизимлари (GIS) ёрдамида рақамли электрон карталар яратилади. Экологик тадқиқотлар автоматлаштирилади. Аэрокосмик суратлар, дронлар, махсус дастурлар ёрдамида тезкор маълумотлар базалари яратилади. Сенсорлар ва сунъий интелект ёрдамида тезкор маълумотлар олиш мумкин бўлади.

Умуман олганда юқоридагиларнинг барчаси келажакда барқарор ривожланиш ва экологик хавфсизликни таъминлашга хизмат қилиши аниқ.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Ўзбекистон Республикаси давлат кадастрлари тўғрисидаги қонуни. Тошкент ш., 2000 йил 15 декабрь, 171-II-сон.

2. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг Давлат кадастрларини юритиш соҳасини тартибга солувчи айрим норматив-ҳуқуқий ҳужжатларни тасдиқлаш тўғрисида 2021 йил 22-июндаги 389-сонли қарори.

3. Пренов Ш. М. Тупроқларни экологик жиҳатдан баҳолашда карталарнинг роли. Ўзбекистон География жамияти ахбороти Тошкент 2010, 35-жилд.- Б. 191-193. (11.00.00; № 6).

4. Пренов Ш. М. Ўзбекистон суғориладиган ерларининг экологик – мелиоратив ҳолатини ўрганишда картографик методнинг роли. Ўзбекистон География жамияти ахбороти Тошкент 2014, 43-жилд.- Б. 192-194. (11.00.00; № 6).

ANALYSIS OF VEGETATION CHANGES IN LAND AREA OF SYRDARYA REGION USING GIS TECHNOLOGY AND REMOTE SENSING DATA

A.N. Jumanov - Associate professor of "TIAME" NRU

L.B. Jumanov - National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek. Teacher

Annotatsiya. Ushbu maqolada masofadan zondlash ma'lumotlari asosida Sirdaryo viloyatidagi vegetativ o'zgarishlar xaritasi keltirilgan. Landsat 8 va Landsat 9 sun'iy yo'ldosh tasvirlari vegetatsiya faol davrida tahlil qilish uchun ishlatilgan. Tadqiqot 2000 yildan 2022 yilgacha tanlangan hududning vegetatsiya holatini o'rganadi va o'zgarishlarni tahlil qiladi. Normallashtirilgan farq o'simliklari indeksi (NDVI) ArcGIS 10.6 dasturi yordamida hisoblab chiqilgan va ketma-ket hujjatlashtirilgan. Ekinlarning sog'lig'i va nosog'lomligini hamda ular egallagan maydonlarni ko'rsatuvchi rang-kodlangan piksellar soni NDVI tahlili orqali aniqlandi. O'rganish jarayonida Sirdaryo viloyatida o'simlik qatlami kamaygani aniqlanib, bu hodisaning sabablari haqida so'z yuritildi. Maqolada masofaviy zondlashning vaqt o'tishi bilan o'simliklar o'zgarishini tahlil qilishda foydaliligi va uning turli mintaqalarda ekinlarning sog'lig'i va mahsuldorligini monitoring qilishda potentsial qo'llanilishi ko'rsatilgan. Umuman olganda, ushbu tadqiqot Sirdaryo viloyati va shunga o'xshash muammolarga duch kelgan shunga o'xshash hududlarda o'simliklarning yo'qolishi ta'sirini yumshatish bo'yicha strategiyalarni ishlab chiqish uchun qimmatlidir.

Kalit so'zlar: noan'anaviy sug'orish usuli, sug'orish tizimi, sug'orish texnologiyasi, suv, bog', sug'orish, tuproq unumdorligi, suvlarni yig'ish va sug'orish.

Аннотация. В данной статье представлена карта растительных изменений Андижанской области на основе данных дистанционного зондирования Земли. Для анализа использовались спутниковые снимки Landsat 8 и Landsat 9 в период активной вегетации. В ходе исследования изучается состояние растительности выбранной территории с 2010 по 2020 год и анализируются изменения. Нормализованный индекс различий растительности (NDVI) рассчитывался с использованием программного обеспечения ArcGIS 10.6 и последовательно документировался. Количество пикселей с цветовой кодировкой на карте, указывающих на здоровье и вредность сельскохозяйственных культур и занимаемых ими площадей, было определено с помощью анализа NDVI. В ходе исследования выявлено уменьшение растительного яруса в Сырдаренской области и обсуждены причины этого явления. В статье демонстрируется полезность дистанционного зондирования для анализа

изменений растительности с течением времени и его потенциальное применение в мониторинге здоровья и продуктивности сельскохозяйственных культур в различных регионах. В целом, это исследование ценно для разработки стратегий по смягчению последствий потери растительности в Сырдарьинской области и аналогичных регионах, сталкивающихся с аналогичными проблемами.

Ключевые слова: нетрадиционный способ орошения, оросительная система, технология орошения, вода, сад, орошение, плодородие почвы, сбор воды и орошение.

Abstract. This article presents a map of vegetative changes in the Syrdarya region based on remote sensing data. Landsat 8 and Landsat 9 satellite images were used for analysis during the vegetation active period. The study examines the vegetation state of the selected area from 2000 to 2022 and analyzes the changes. The Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) was calculated using ArcGIS 10.6 software and documented sequentially. The number of color-coded pixels on the map indicating the health and unhealthiness of the crops and the areas they occupy was determined through NDVI analysis. The study revealed a decrease in the vegetation layer in the Syrdarya region, and the reasons for this phenomenon were discussed. The article demonstrates the usefulness of remote sensing in analyzing vegetational changes over time and its potential applications in monitoring the health and productivity of crops in different regions. Overall, this research is valuable for developing

strategies to mitigate the impact of vegetation loss in the Syrdarya region and similar regions facing similar challenges.

Keywords: unconventional irrigation method, irrigation system, irrigation technology, water, garden, irrigation, soil fertility, water collection and irrigation.

1 Introduction: Geographic Information Systems (GIS) have revolutionized the field of earth sciences by providing an automated hardware and software complex that collects, processes, stores, updates, analyzes, and manages topographic, geodetic, land resources, and other cartographic information about objects and events of nature and society[1–3]. GIS is a highly advanced computerized system that collects and processes large amounts of information using various methods and techniques in its database[4,5]. GIS systems are categorized based on the problem they are designed to solve. These categories include Earth information systems, Agricultural, Ecological, Educational, Marine, and other information systems[6,7]. The most common type of GIS is the geographic information system based on a large amount of data. Agriculture is an area that benefits greatly from GIS technology[8–10]. For example, GIS can be used to determine the area of arable land, monitor and analyze changes in vegetation through images taken from space, create spatial schemes or maps, and make predictions based on the collected data[11,12]. GIS also creates maps of soil layers, weather patterns, and various other purposes. Remote sensing is an important tool for

studying terrestrial vegetation. Remote sensing systems are widely used to classify phenomena such as urban growth, land use cover change, vegetation index, and population statistics[11,12]. NDVI is a widely used vegetation index calculated by analyzing the visible red light and near-infrared light reflected by plants. Healthy plants absorb most of the visible red light and reflect most of the near-infrared light, while dense vegetation is less reflective in the red band and more reflective in the near-infrared. Remote sensing, coupled with GIS, allows for the monitoring and analysis of changes in vegetation cover, land use, and other phenomena at a global scale [14]. The future of GIS and remote sensing looks bright, and their continued development and application will undoubtedly lead to further advancements in earth sciences and related fields.

2 Study area:

The Syrdarya Province is located in the latitudes 40.1342 to 41.0435 and longitudes 68.0297 to 69.1453, occupying an area of 5,100 km². The Syrdarya Province is located on the left bank of the Syrdarya River, bordered by Kazakhstan and Tajikistan. The province mostly consists of the Steppe area. The province is located in the subtropical/subdesert zone, and has a continental arid climate. There are nine districts in the province - Akaltyn, Sardoba, Boyovut, Guliston, Mirzaabad, Saykhunabad, Syrdarya, and Khavas. The Guliston City is the administrative center of the province.

FIGURE 46. Dynamic of city and rural population

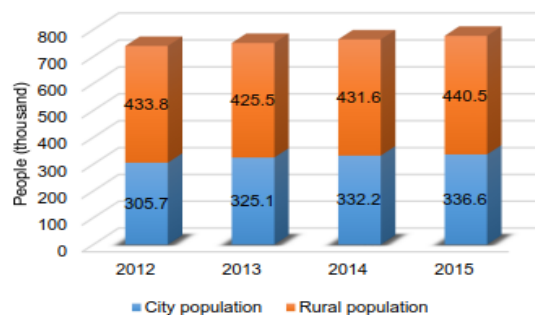


Fig.1 The State Committee of the Republic of Uzbekistan on statistics, 2015

The population of the Syrdarya Province is 777,1 thousand, the density is equal to 181,6 inhabitants per square km. The population increased slightly between 2010 and 2022 from 750,6 to 777,1 thousand (Figure 1). Boyovut is the district with the highest population density⁷.

The average age of the population in the province is 26,8 years. The proportion of male and female citizens is almost the same with a small excess of male population despite the fact that the female population in Akaltyn, Myrzaabad, Boyovut and Gulistan districts is slightly more than male. In 2015, more than half (56%) the population of the province lived in the rural area and increased to 58,5% in 2011, which shows a marginal increase of rural population during the considered period (Figure 2)



Figure 2. Population density and gender by district in Syrdarya Province

Irrigated agriculture is the main economic activity in the Syrdarya province. The irrigated areas are equal to 266,3 thousand ha or 52% from the total. The size of irrigated area in the province has not changed significantly between 2012 and 2015. The main source of water for irrigation is the Syrdarya River and the river was formed from the Naryn and Karadarya rivers, which nourished snow and glaciers. The province is located in the Kuyi-Syrdarya BISA and consists of the four ISAs: Boyovut-Arnasai ISA, Khavos-Zamin ISA, Shuruzak-Syrdarya ISA and Uchtom ISA. The agricultural areas are irrigated by surface water from the canals. The greater part of the province is located in the Boyovut-Arnasai and Shuruzak-Syrdarya ISAs, consisting of 80% of total area. There are 106 functioning Water Consumers' Associations with an average area of 2,393 ha.

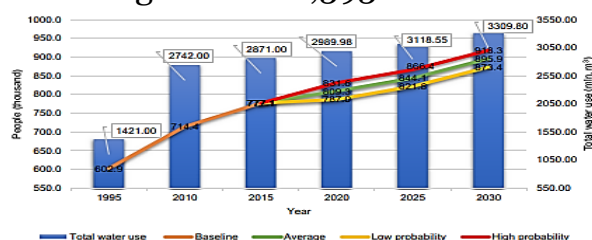


Fig.3 Forecast of population growth and total water use in

Syrdarya Province for 1995-2030.

The forecast (Figure3) of the population growth and total water use was developed to determine how much water would be needed in future as projections. The forecast shows that the Syrdarya Province will face a substantial growth of population and accordingly water use is planned in order to satisfy demand, based on past and current tendencies. While the population in the Syrdarya Province is projected to increase by 118 thousand between 2015 and 2030, the amount of water needed is anticipated to increase by more than 500 million.m³. Calculations of the population growth were done using the information from the State Committee on Statistics (1995-2015) as an item of input data. The total water use projections for the period of 2015-2030 are calculated according to water use per capita in 2015 taken as equal to 3,7 m³ per capita. In fact, in 2015 water consumption of the region was 2,871.0 million.m³. As illustrated in Figure 48, the population growth directly influences a sharp increase of total water use, which indicates that more pressure on rational and effective water use is expected. The climate of the province is sharply continental with an annual precipitation of 330 mm, most of which takes place in winter and spring. The average annual temperature is 13-15 °C, particularly extreme with the highest temperatures in July (45 °C), and the lowest in January (-29 °C). The frost-free (growing) periods are between 205-230 days in the southern part and between 193-194 days in the north (Table 1).

3 Materials and methods

The study area's spatial image

was obtained from the Earth Explorer database, and each section was filled in the following sequence:

The research area was selected using a circle, and the point was marked with its radius entered;

The spatial image of the selected research area was obtained for the desired year by entering the year in "search from";

Significant months for calculating NDVI and SAVI were selected in the "search month" section, which is mainly in the middle of spring and summer;

After closing the search criteria section, the Data Sets section was accessed;

The Landsat 8-9 OLI/TIRS spatial image of the area selected for the experiment was downloaded from the Earth Explorer database [12].

Analyzing vegetation changes in the Syrdarya region required a series of steps to ensure accurate and reliable results. The initial pre-processing steps and operations on satellite images were crucial in improving the quality and accuracy of the remote sensing maps.

This included atmospheric and geometric corrections, outlier removal, and mosaicking. Using ArcGIS 10.6 software packages, further analysis was conducted to interpret the results. The "Resample" GIS tool was employed to convert the actual pixel size of the satellite images to 150 meters' x 150 meters. This expedited the analyzing process, returned an enhanced visualization, and reduced the size of the remote sensing images, which ensured proper data storage [13]. The Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) was then used to detect the canopy cover from the satellite images. This index ranged from -1 to 1 and assessed whether the target being analyzed contained photosynthetic ally active vegetation or not using Equation

1. The NIR (Near InfraRed band of Landsat sensor Landsat 8 OLI) and RED (red band of the Landsat sensor) were crucial in this process. Vegetation cover above 0.3 NDVI was removed from each satellite image to improve the accuracy of the Soil-Adjusted Vegetation Index (SAVI) values. The SAVI values range from -1.5 to 1.5 and enable a sufficient description of the soil-vegetation system and soil type classification. This is essential for estimating the consequences of vegetation change using Equation 2. These methods and tools have resulted in accurate and reliable data on vegetation changes in the Syrdarya region. These steps are essential in remote sensing and provide a foundation for further analysis and interpretation of satellite data [14]. Using these methods, researchers can assess vegetation changes and make informed decisions about land-use change and management. Overall, using these tools and techniques is essential in remote sensing and provides valuable insights into environmental changes, enabling informed decision-making to protect and manage natural resources.

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (1)$$

$$SAVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \times (1 + L) \quad (2)$$

Where: NIR is the Near InfraRed band of the Landsat sensor, and L is a soil adjustment factor $L = 0.5$.

4 Results

To carry out research in the region of Syrdarya, ArcGIS software was used, and NDVI was calculated. Remote sensing facilitates some tasks and serves as a convenient tool for monitoring the changes in permanent vegetation, water area, land area, relief, and other factors with the help of photos taken from space. The map created by this ArcGIS program was

converted from vector to raster. It helps to calculate the area of the vegetation layer, which is distinguished by colors on the map Fig.3.

TABLE 1. Main climate indicators of Syrdarya Province (long-term annual average data).

Weather station	Average annual air temperature, °C	Period: months IV-IX					Period: months III-X		Frost-free period, days
		Air temperature, °C	Relative humidity, %	Precipitation, mm	Evaporation, mm	Moisture deficit, mm	Precipitation, mm	Evaporation, mm	
Akaltyn	13.2	22.2	51	96	960	864	199	227	205
Syrdarya	12.6	21.6	55	64	865	801	196	164	194
Khavast	15.1	24.4	38	126	1366	1240	186	327	230

By precipitation, the southern part of the Syrdarya Province differs significantly from both the middle and the northwestern parts. The greatest precipitation occurs in the Khavas District (312 mm), the lowest in the Syrdarya District (260 mm). In the middle part of Syrdarya Province, precipitation ranges between 270 and 295 mm. Humidity is important during the movement of moisture and soluble salts. The relative humidity is highest in the winter and lowest in the summer. The relative humidity in winter is more even in different parts of the territory and changes little during irrigation.

From the geomorphological prospective, the Hungry Steppe, where the Syrdarya Province is located is a vast intermountain depression, surrounded by the foothills of Turkestan, Chatkal and Kurama ranges on the south and east and widely disclosed in the northwest. The main slope of the surface is observed on the same direction (Sadykov, 1975). The topography of the modern Syrdarya Province is marked by two terraces of floodplain and first above floodplain (lake). The height of the lake terrace bench above the floodplain does not exceed 2-3 m. The species composition

of the lake terrace deposits is very diverse. The upper fine-clastic part in section is presented by interlaid loam, sandy loam and clay. At a depth of 1 to 5 meters beneath these sediments, there are sand deposits extending to a depth of up to 5-12 m; and underlain below down by bench gravel.

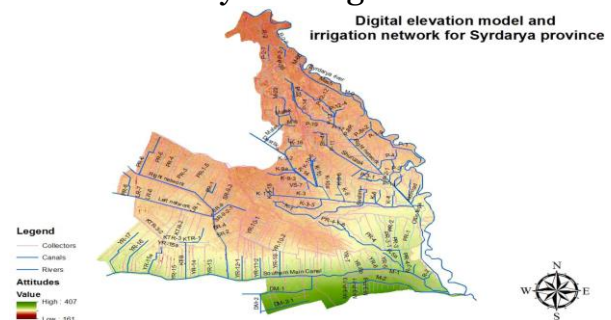


Fig.4 Digital elevation model and irrigation network for Syrdarya Province

The central part of the Hungry Steppe – up to Karoyskoy depression – is made of powerful layered, mostly clay deposits of interbedded sands and sandy loams. In the north, the layering becomes thin-platy that is typical of the peripheral parts of alluvial fans. The Shuruzak depression in the central part is composed of layered clay, underlain by sand and gravel on the 10-15 m depth, which slide closer to the surface in the northern part of depression (Figure 4). Right slope of the Shuruzyak depression as well as the second terrace above the floodplain, are composed of heavy loams and clays with interlayers of sandy loam and sand ranging from 10 to 20 m. Below, inequigranular sands, gravels and bench gravel lie up to 50 m and underlain by dense clay. Syrdarya is composed of alluvial sediments of different texture, underlined by sand on a small depth. The main source of irrigation in the Syrdarya Province is the Syrdarya River (Table 1). Two large main canals originate from Syrdarya through a diversion canal of Farkhad Hydro Power Plant (HPP): Doustlik

The irrigated area is 266,3 thousand ha of which 37,8 ha are under pumping irrigation; water is lifted by the 10 pumping stations. The total length of the canals under public water management organizations is 628 km, of which 293,7 km are for concrete lining. The total length of the irrigation network in WCAs is 5,861 km of which 413.7 km are for concrete lining, 2,035 km for flume network, and 86.3 km for closed network (Figure 5). The length of irrigation network per ha of irrigated area is 22.5 pm/ha. The irrigation network scheme of the province is shown in Figure 6.



Complex ameliorative state of the irrigated areas in the province is caused by natural conditions. Difference between inflow and outflow of groundwater in the southeast is ± 0.142 l/s per ha, in the east it is 0.026 l/s ha. In the old irrigation zone, the piezometric levels of artesian water exceeds groundwater level. According to the hydrogeologic-reclamation conditions, vertical drainage is used in the old irrigation zone. In the new irrigation zone, the groundwater regime is regulated by horizontal drainage. Vertical drainage is a perfect engineering construction allowing quick regulation of the groundwater level in the distribution of artesian waters. Unfortunately, increased operating costs due to electricity price increase in the province have led to a decrease of VDW number from 869 units in 1990 to 480 units by 2015. The

work ratio of VDW of the current system is very low, not exceeding 0.5. If until 2000 the volume of water pumped by VDWs was up to 15% of the total drainage flow, currently it has decreased to 3%. Low work ration does not allow quick regulation of the groundwater levels, especially in spring when a quick drawdown of leaching water is required and need to ensure optimum soil moisture for cotton sowing.

In the last years, there has been a slight decrease in the area of groundwater levels of 1-1.5 m during the crop growth season due to increased areas with GWL of 3-5 m (Figure 7). The area of medium GWL vegetation depth of 2-3 m in the province is 62.5%.

No significant changes in the distribution of areas with groundwater mineralization during the growing season are observed in the province. On 45% of the province area, groundwater salinity is 3-5 g/l; while on 16.5% of the area, groundwater salinity is 5-10 g/l (Figure 8).

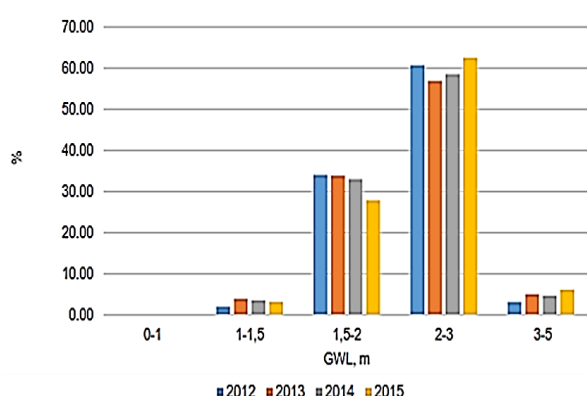


Fig. 7 Distribution of average GWL in Syrdarya Province during the crop growth season

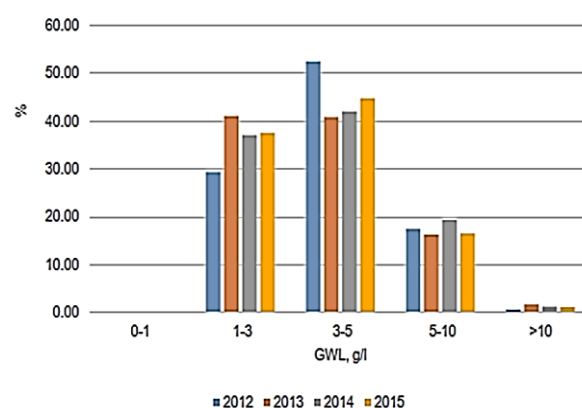


Fig. 8 Distribution of the areas with GWM during crop growth season in Syrdarya Province

In recent years, changes in the dynamics of soil salinization were not observed in the province. Eighty % (80%) of the area constitutes slightly saline soils and 16% of medium saline soils (Figure 8).

5 Discussion: The irrigated area of the province is 266,3 thousand ha, including 37,8 thousand ha under pumping irrigation where water is lifted by 10 pumping stations. The main source of irrigation in the province is the Syrdarya River. Two large main canals originate from the Syrdarya through diversion canals of Farkhad HPP: Doustlik and the SHSC. Currently, 142 wells operate in the province for irrigation, drainage and collection of water. It should be noted that over the past 5 years the area under cotton decreased by 2 thousand ha due to the diversification of cropping pattern; area under grains increased by 5 thousand ha and melons – by 2 thousand ha. Water availability and quality of irrigation water during growing seasons in the lower reaches of the Syrdarya River depend on the operating regime of Toktogul Reservoir. Unilateral change of regimes of the Toktogul Reservoir from irrigation to energy can lead, especially

in the lower and middle reaches of the Syrdarya, to severe negative water management and environmental consequences: in summer to the irrigation water shortage and in winter – to flooding of irrigated lands, pastures and economic facilities. Collectors remain in the backwater and the quality of saline soil leaching deteriorate due to violations of the optimal time for soil leaching. Natural uneven distribution of water resources in the region leads to the exact opposite approaches with regard to the regime of hydraulic structures.

During the field trips dedicated to data collections, members of IWMI staff have taken the views of the local BISAs on potential area for development of the river basin management plans into consideration. Project team explained the criteria for the selection of the pilot river basin. As was indicated above, the Syrdarya Province does not have small rivers, generated within the territory of the province (Table 12). However, local stakeholders indicated that there are such canals that more or less follow the project selection criteria. It is the canal “Right network” or in Russian “Pravoberejniy” which originates from the Syrdarya River and located in the Shuruzak-Syrdarya ISA. Canal length is 55,64 km and provides irrigation water to 28,474 ha of three districts in the Syrdarya Province including the Guliston, Sayhunobod and Syrdarya districts.

6 Conclusions

The following agricultural crops are the main consumers of the water from the canal: cotton around 13,142 ha, wheat around 10,550 ha and 4,781.3 ha other agricultural crops such

as vegetables, orchards etc. The source of the canal is “Doustlik” canal at the survey stake # 25. Around 24 WCAs and two municipalities are the main users of the canal water. The canal has almost no lining, which leads to huge losses in the system, specifically around 30- 35% of the annually required amount of water that is lost in the system.

The uniqueness of the Syrdarya Province is that it has only one transboundary river, by nature. Lower(Kuyi)-Syrdarya BISA took into account and adhere to the criteria in Annex 1 and considering the absence of small river basins, proposed the “Right network” main canal as the pilot river basin. It originates from the Syrdarya River and is located within the Shuruzak-Syrdarya ISA. The length of the canal is 55,64 km and provides water to 28,474 ha in the three districts of the Syrdarya Province, including the Guliston, Sayhunobod and Syrdarya districts.

References :

1. Malik M S, Shukla J P and Mishra S 2019 Relationship of LST, NDBI and NDVI using landsat-8 data in Kandaihimmat watershed, Hoshangabad, India *Indian J. Geo-Marine Sci.* **48** 25–31
2. Bhunia G S, Shit P K, Pourghasemi H R and Edalat M 2019 *Prediction of Soil Organic Carbon and its Mapping Using Regression Analyses and Remote Sensing Data in GIS and R* (Elsevier Inc.)
3. Kobayashi N, Tani H, Wang X and Sonobe R 2020 Crop classification using spectral indices derived from Sentinel-2A imagery *J. Inf. Telecommun.* **4** 67–90
4. Tam N T, Dat H T, Tam P M, Trinh V T and Hung N T 2020

Agricultural Land-Use Mapping with Remote Sensing Data Agricultural Land-Use Mapping with Remote Sensing Data

5. Tsangaratos P, Ilia I and Matiatos I 2019 *Spatial Analysis of Extreme Rainfall Values Based on Support Vector Machines Optimized by Genetic Algorithms* (Elsevier Inc.)

6. Aslanov I 2022 Preface *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* **1068** 9–11

7. Aslanov I, Jumaniyazov I and Embergenov N 2023 Remote Sensing for Land Use Monitoring in the Suburban Areas of Tashkent, Uzbekistan Ilhomjon ed A Beskopylny, M Shamtsyan and V Artiukh *Springer Int. Publ.* **575** 1899–907

8. Mamatkulov Z, Rashidov J, Eshchanova G, Berdiev M and Abdurakhmonov Z 2020 Visualization and analysing the state of hydrotechnical construction via geospatial methods (on the example of Kharshi pumping stations cascade) *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* **614** 012086

9. Ruzikulova O, Sabitova N and Kholdorova G 2021 The role of GIS technology in determining irrigated geosystems ed L Foldvary and I Abdurahmanov *E3S Web Conf.* **227** 03004

10. Oymatov R and Safayev S 2021 Creation of a complex electronic map of agriculture and agro-geo databases using GIS techniques *E3S Web Conf.*

258 1–12

11. Baban S M J and Luke C 2000 Mapping agricultural land use using retrospective ground referenced data, satellite sensor imagery and GIS *Int. J. Remote Sens.* **21** 1757–62

12. Thenkabail P S 2009 *Water productivity mapping using remote sensing data of various resolutions to support "more crop per drop"* vol 3

13. Ten Y, Oymatov R, Khayitov K, Saydalieva G, Nulloev U and Nematov I 2021 Application of modern geodetic tools in the operation of railway reconstructions ed L Foldvary and I Abdurahmanov *E3S Web Conf.* **227** 04004

14. Mukhtorov U 2021 Stimulating the efficient use of agricultural land based on the improved methodology for land tax calculation ed V Breskich and S Uvarova *E3S Web Conf.* **244** 03013

UUK: 528.8:556.5(575.1)

YUQORI CHIRCHIQ TUMANINING SUV OBYEKTLARINI MASOFADAN ZONDLASH ORQALI MONITORING QILISH

Xalilov Doniyor Baxtiyor o'g'li - Toshkent arxitektura – qurilish universiteti, assistenti

Komilov Otabek Anvar o'g'li - Toshkent arxitektura – qurilish universiteti, assistenti

Annotatsiya. Maqolada Yuqori Chirchiq tumanining suv obyektlarini masofadan zonlash orqali monitoring qilish masalasi o'rganiladi. Suv resurslarining samarali boshqarilishi va ularni monitoring qilish, suv ta'minoti, sug'orish, ekologik holatni yaxshilash va suv inshootlarining holatini tahlil qilishda muhim rol o'ynaydi. Tuman hududidagi suv resurslarini masofaviy sezgir texnologiyalar yordamida monitoring qilish orqali aniq va real vaqt rejimida o'lchovlar olish, bu resurslarning holatini baholash, ularning ifloslanish darajasini aniqlash, suv inshootlarining ishlash samaradorligini kuzatish mumkin bo'ladi.

Masofadan zonlash texnologiyalari yordamida yuqori aniqlikda suv resurslari va ularning holati haqida ma'lumotlar to'planadi. Ushbu usul sun'iy yo'ldoshlar va geoinformatsion tizimlar (GIS) orqali suv obyektlarini tahlil qilish imkonini beradi, shu bilan birga, joylashuv, o'lcham va boshqa parametrlar asosida harakat qilishni osonlashtiradi. Bu yondashuvni qo'llash orqali Yuqori Chirchiq tumanining suv resurslari bo'yicha muammolarni aniqlash va ularni samarali boshqarish imkoniyatlari yaratiladi.

Kalit so'zlar: suv obyektlari, Sentinel-2, spektr kanallari, NIR, SWIR, NDWI, NDVI, MNDWI, NDMI, WRI.

Аннотация. В статье рассмотрен мониторинг водных объектов Верхне-Чирчикского района посредством

дистанционного зондирования. Он играет важную роль в эффективном управлении и мониторинге водных ресурсов, водоснабжении, ирригации, улучшении экологической ситуации и анализе состояния водных объектов. Мониторинг водных ресурсов района с использованием технологий дистанционного зондирования позволит проводить точные измерения в режиме реального времени, оценивать состояние этих ресурсов, определять уровень их загрязнения, а также контролировать эффективность работы водных объектов.

С помощью технологий дистанционного зондирования информация о водных ресурсах и их состоянии собирается с высокой точностью. Этот метод позволяет анализировать водные объекты с помощью спутников и геоинформационных систем (ГИС), одновременно облегчая навигацию на основе местоположения, размера и других параметров. Применяя этот подход, создаются возможности для выявления и эффективного решения проблем водных ресурсов в Верхне-Чирчикском районе.

Ключевые слова: водные объекты, Sentinel-2, спектральные каналы, NIR, SWIR, NDWI, NDVI, MNDWI, NDMI, WRI.

Abstract. The article discusses the monitoring of water bodies in the Verkhne-Chirchik district using remote sensing. It plays an important role in the effective management and

monitoring of water resources, water supply, irrigation, improving the environmental situation and analyzing the state of water bodies. Monitoring water resources in the district using remote sensing technologies will allow for accurate measurements in real time, assessing the state of these resources, determining the level of their pollution, and monitoring the efficiency of water bodies. Using remote sensing technologies, information about water resources and their condition is collected with high accuracy. This method allows analyzing water bodies using satellites and geographic information systems (GIS), while facilitating navigation based on location, size and other parameters. Using this approach, opportunities are created to identify and effectively solve water resource problems in the Verkhne-Chirchik district.

Keywords: water bodies, Sentinel-2, spectral channels, NIR, SWIR, NDWI, NDVI, MNDWI, NDMI, WRI.

Kirish. So‘nggi yillarda yer va suv resurslaridan samarali foydalanish, suv resurslarini boshqarish tizimini takomillashtirish, suv xo‘jaligi obyektlarini modernizatsiya qilish va rivojlantirish bo‘yicha izchil islohotlar amalga oshirilmoqda.

Shu bilan birga, global iqlim o‘zgarishi, aholi sonining va iqtisodiyot tarmoqlarining o‘sishi, ularning suvga bo‘lgan talabi yil sayin oshib borishi tufayli suv resurslarining taqchilligi yildan-yilga kuchayib bormoqda.

Foydalanilgan o‘rtacha yillik suv miqdori 51 — 53 mlrd kub metrni, jumladan, 97,2 foizi daryo va soylardan, 1,9 foizi kollektor tarmoqlaridan, 0,9 foizi esa yer ostidan

foydalanib, ajratilgan suv olish limitiga nisbatan 20 foizga qisqargan.[1]

Respublikada 2020 — 2030-yillarda aholini va iqtisodiyotning barcha tarmoqlarini suv bilan barqaror ta‘minlash, sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, suv xo‘jaligiga bozor tamoyillari va mexanizmlarini hamda raqamli texnologiyalarni keng joriy etish, suv xo‘jaligi obyektlarining ishonchli ishlashini ta‘minlash hamda yer va suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish maqsadida: O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 10.07.2020 yildagi “O‘zbekiston Respublikasi suv xo‘jaligini rivojlantirishning 2020 — 2030-yillarga mo‘ljallangan konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-6024-son Farmoniga muvofiq “suv resurslarini prognozlashtirish, ularning hisobini yuritish va ma‘lumotlar bazasini shakllantirish tizimini takomillashtirish hamda shaffofligini ta‘minlash” ustuvor yo‘nalishlaridan biri etib belgilangan.[1]

Shularni inobatga olib ushbu maqolada Yuqori Chirchiq tumanida joylashgan suv obyektlarini masofadan zondlash ma‘lumotlari asosida monitoring qilindi.

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi. Suv manbalarining monitoringi tabiat va ekologiya uchun juda muhimdir. Yuqori Chirchiq tumanidagi suv obyektlarini masofadan zondlash orqali ular haqida aniq ma‘lumotlar to‘plash, ularning holatini baholash va ifloslanishni oldini olish mumkin. Suv resurslarini tejash va to‘g‘ri boshqarish ularning sifatini yaxshilashga yordam beradi. Masofadan zondlash texnologiyalari, masalan, sun‘iy yo‘ldoshlar va dronlar yordamida olingan ma‘lumotlar suv obyektlarini monitoring qilishda

samarali vosita bo'lib, aniq, vaqtni tejash va keng hududlarni qamrab olish imkonini beradi.

Material va metodlar. Suv obyektlarini monitoring qilishda passiv suratga olish tizimida ishlaydigan Sentinel-2 sun'iy yo'ldosh ma'lumotlaridan foydalanamiz.

Sentinel-2 - Copernicus dasturi doirasidagi Yerni kuzatish missiyasi bo'lib, u quruqlik va qirg'oq suvlari ustida yuqori fazoviy aniqlikdagi (10 m dan 60 m gacha) optik tasvirlarni oladi (1-rasm). Sentinel-2A va Sentinel-2B missiyasi sun'iy yo'ldoshlariga 2024-yilda uchinchi Sentinel-2C va kelajakda Sentinel-2D orbitaga qo'shiladi va oxir-oqibat mos ravishda A va B sun'iy yo'ldoshlarini almashtiradi.

Missiya qishloq xo'jaligi monitoringi, favqulodda vaziyatlarni boshqarish, yer qoplamini tasniflash va suv sifati kabi xizmatlar va ilovalarni qo'llab-quvvatlaydi.

Sentinel-2 Yevropa kosmik agentligi tomonidan ishlab chiqilgan va ekspluatatsiya qilinmoqda. Sun'iy yo'ldoshlar Germaniyaning Fridrixsafen shahrida Airbus Defence and Space boshchiligidagi konsorsium tomonidan ishlab chiqarilgan.[5]

Sentinel-2 sun'iy yo'ldoshlarining har biri bitta asbobga ega, Multi-Spectral Instrument (MSI), u ko'rinadigan/yaqin infraqizil (VNIR) va qisqa to'liq infraqizil spektral diapazonda (SWIR) 13 ta spektral kanalga ega. 13 ta diapazon doirasida 10 m (33 fut) fazoviy ruxsat SPOT-5 va Landsat-8 missiyalari bilan hamkorlikni davom ettirish imkonini beradi, bunda asosiy e'tibor yerlarni tasniflashga qaratilgan.

Frantsiyada ishlab chiqilgan va qurilgan Airbus Defense and Space, MSI push-brom kontseptsiyasidan foydalanadi va uning konstruksiyasi o'lchovlar uchun talab qilinadigan

yuqori geometrik va spektral xususiyatlar bilan birga 290 km (180 milya) ko'rish polosasiga katta talablar bilan bog'liq edi. U 150 mm (6 dyuym) aperturaga ega va fokus masofasi taxminan 600 mm (24 dyuym) bo'lgan uchta ko'zguli anastigmat konstruksiyasiga ega; ko'rish maydoni taxminan 21° ga 3,5° ni tashkil qiladi. Ko'zgular to'g'ri to'rtburchak shaklga ega va shunga o'xshash texnologiya asosida kremniy karbididan tayyorlangan.[5]

Sentinel-2 bands	Central wavelength (µm)	Resolution (m)
Band 1 – Coastal aerosol	0.443	60
Band 2 – Blue	0.490	10
Band 3 – Green	0.560	10
Band 4 – Red	0.665	10
Band 5 – Vegetation red edge	0.705	20
Band 6 – Vegetation red edge	0.740	20
Band 7 – Vegetation red edge	0.783	20
Band 8 – NIR	0.842	10
Band 8A – Vegetation red edge	0.865	20
Band 9 – Water vapour	0.945	60
Band 10 – SWIR – Cirrus	1.375	60
Band 11 – SWIR	1.610	20
Band 12 – SWIR	2.190	20

1-rasm. Sentinel-2 sun'iy yo'ldosh spektr kanallari ro'yxati (manba:

https://www.researchgate.net/figure/Sentinel-2-band-characteristics_tbl1_314119510)

Sentinel-2 sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari asosida indeks kartalar yaratiladi va ular orqali suv obyektlari tahlil qilinadi. Kosmik multispektrli tasvirlar bo'yicha suv obyektlarini aniqlash uchun quyidagi indekslar keng qo'llaniladi: NDWI, NDMI, MNDWI, WRI, NDVI.

Normallashtirilgan suv farqi indeksi (Normalized Difference Water Index, NDWI) sun'iy yo'ldosh yoki aerokosmik tasvirlarda suv jismlarini aniqlash uchun ishlatiladigan indeksdir. NDWI elektromagnit spektrning yaqin infraqizil (NIR) va ko'rinadigan yashil (Green) diapazonlarida yorug'lik yutilishining farqiga asoslangan.[8]

O'simliklardagi suv miqdorini aniqlashda me'yorlashtirilgan namlik farqi indeksi (NDMI) dan foydalaniladi. U an'anaviy usulda NIR va SWIR qiymatlari o'rtasidagi nisbat sifatida hisoblanadi.[7]

Modified Normalized Difference Water Index (Modified Normalized Difference Water Index, MNDWI) - sun'iy yo'ldosh yoki aerokosmik tasvirlarda suv obyektlarini aniqlash uchun ishlatiladigan NDWI indeksining bir varianti.

Ushbu indeks NDWI indeksiga nisbatan samaraliroq. Axir, u boshqa indekslarda ko'pincha ochiq suv bilan bog'liq bo'lgan qurilgan hududlarning xususiyatlarini kamaytiradi. Hisoblash uchun yashil va SWIR kanallaridan foydalaniladi.

WRI namlikka chidamlilik indeksi "Water Ratio Index" - ushbu indeks yordamida o'simlik qoplamidagi namlik miqdorini aniqlash mumkin. Ushbu indeksni hisoblash texnikasi ikkita ko'rinadigan yorug'lik (yashil va qizil) va qisqa to'liqlik va o'rta to'liqlik infraqizil diapazonlarning to'liq spektral indeksi o'rtasidagi munosabatga asoslangan.

NDVI - normallashtirilgan differensiallashgan vegetatsiya indeksi sifatida rasshifrovka qilinadi. Ya'ni fotosintez uchun faol bo'lgan biomassa ko'rsatkichi. Oddiy til bilan aytganda, uning yordamida mutaxassis o'simliklarning sog'lom yoki sog'lom emasligini bilib olishi mumkin. Bundan tashqari, shu tarzda xaritada o'rganilayotgan hudud vizuallashtiriladi va unda anomal o'zgarishlar bor-yo'qligi aniqlanadi.

NDVI ma'lumotli kartalardan mustaqil ravishda yoki xo'jalik ishlab chiqarishini boshqarish tizimi bilan birgalikda foydalanish mumkin. Ammo ular ko'pincha chopiq qilinadigan va boshqoli don ekinlarining katta maydonlarida qo'llaniladi. Ayniqsa,

murakkab relyefli va begona obyektlar mavjud bo'lgan hududlarda bu usulning o'zni beqiyosdir. Masalan, NDVI indeksi uchastkada beton yoki asfalt bor-yo'qligini, suv manbalari va qor qoplami bor-yo'qligini ko'rish imkonini beradi. Bularning hammasi ekinlarni tashkil etishda katta ahamiyatga ega.[8]

1-jadval.

Suv obyektlarini aniqlashda foydalaniladigan indekslar va ularning formulalari

Indeks	Formula	Qiymatlar diapazoni
Normalized Difference Water Index	$NDWI = (GREEN - NIR) / (GREEN + NIR)$	Suv musbat ishorada bo'ladi
Normalized Difference Moisture Index	$NDMI = (NIR - SWIR_1) / (NIR + SWIR_1)$	Suv musbat ishorada bo'ladi
Modified Normalized Difference Water Index	$MNDWI = (GREEN - SWIR_2) / (GREEN + SWIR_2)$	Suv musbat ishorada bo'ladi
Water Ratio Index	$WRI = (GREEN + RED) / (NIR + SWIR_2)$	Suv 1 qiymatidan yuqorisi bo'ladi
Normalized Difference Vegetation Index	$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$	Suv manfiy ishorada bo'ladi

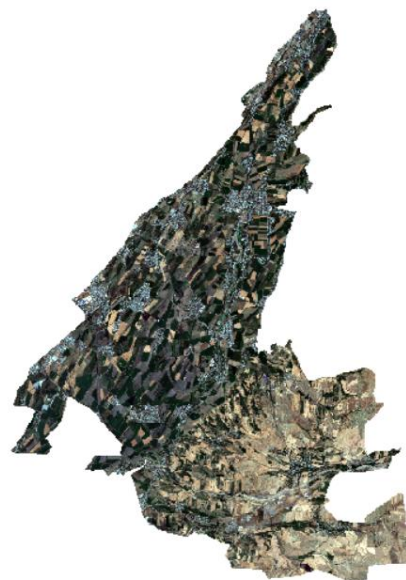
Sentinel-2 sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini <https://browser.dataspace.copernicus.eu/> linki orqali yuklab olamiz. Tadqiqot qilayotgan hududimizda suv obyektlarini aniqlash va uni monitoringi yurgizish maqsadida 2024 yil ma'lumotlarni oyma-oy to'playmiz. Suv obyektlarini sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarining spektr kanallarida aniqlash uchun 1-jadvalda berilgan formulalardan foydalanamiz.

Natijalar va ularning muhokamasi. Natijada biz tadqiqot

qilayotgan hududimizda 2024 yil ma'lumotlarini to'pladik.

2-jadval. Suv obyektlari maydoni har xil indekslarda aniqlanishi (2024 yil oylar kesimida)

Suratga olingan sana	Yuqori Chirchiq tumanidagi suv obyektlarining har xil indekslar orqali topilgan umumiy maydoni, gektar				
	NDWI >0.18	NDMI	MNDWI >0	WRI >1	NDVI <0
3	4	5	6	7	8
21-yanvar	185,35	-	663,27	385,73	327,56
13-fevral	143,08	-	456,69	307,73	317,37
31-mart	97,83	-	646,23	334,27	270,57
18-aprel	102,08	-	876,22	461,32	386,09
13-may	172,07	-	873,23	480,65	445,00
17-iyun	306,85	-	648,61	496,07	605,50
17-iyul	275,16	-	635,08	466,79	510,72
11-avgust	253,33	-	474,75	331,60	365,73
25-sentabr	165,55	-	322,04	263,14	386,61
17-oktabr	202,02	-	661,37	392,34	335,03
24-noyabr	112,55	-	506,86	275,96	232,29
21-dekabr	101,04	-	433,48	432,88	138,65
O'rtachasi	176,40	-	599,82	385,71	360,09

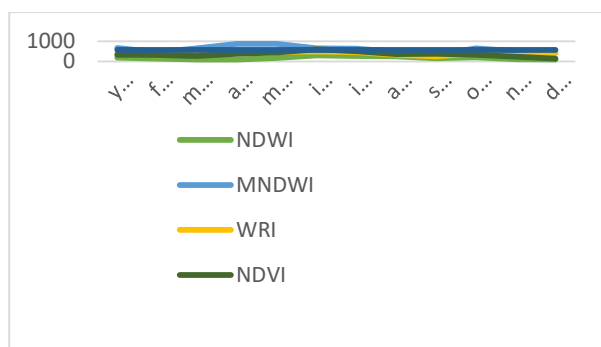


3-rasm. Sentinel-2 sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari asosida Yuqori Chirchiq tumanining RGB kanallarini sintezi orqali yasalgan kartasi (avgust holatiga)

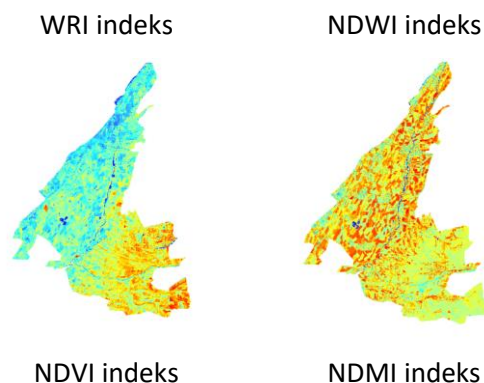
Yuqori Chirchiq tumanida joylashgan suv obyektlarini shape file ma'lumotini quyidagi link orqali yulab oldik, hamda o'sha yuklangan ma'lumotlarni asosida Yuqori Chirchiq tumanining suv obyektlari maydoni aniqlandi:

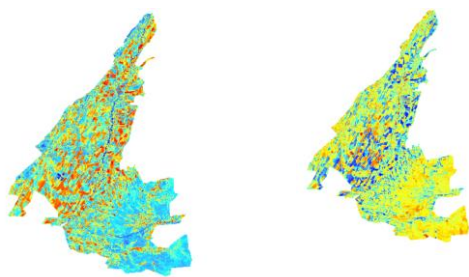
https://data.nextgis.com/en/region/UZ/base/?srsId=AfmBOosT4h-yMIKfI_o7Pul61lCq1YJap4wK3Ml_D4nkmd_fnrVpNZF.

Aniqlangan maydon 581,69 gektarni tashkil etdi.

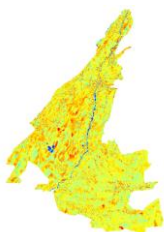


2-rasm. Suv indekslari diagrammasi





MNDWI indeks



4-rasm. Yuqori Chirchiq tumanining suv obyektlarini aniqlash uchun foydalaniladigan indekslar va ualr asosida yaratilgan kartalar (avgust holatiga)

Xulosa. Ushbu tadqiqot natijasida ma'lum bo'ldiki, har bir suv aniqlovchi indekslar har xil natijani taqdim qiladi. Shular ichida NDWI indeksida suv obyektlari to'g'risidagi ma'lumotlarni olib bo'lmadi. Qolgan indekslar orqali suv haqidagi ma'lumotlarni olindi va natijani 2-jadvalga yozib borildi. Har bir indekslar orasidagi farq turlicha chiqdi. NDWI orqali aniqlanga suv obyektlarining o'rtacha maydoni 176,40 gektar bo'lib, qolganlaridan eng past ko'rsatgichni taqdim qildi. MNDWI orqali aniqlangan suv obyektlarining o'rtacha maydoni esa eng yuqori ko'rsatgichni ya'ni 599,82 gektar hosil bo'di. Tadqiqot natijasida shuni aniqlandiki tumanlardagi suv obyektlarini aniqlash uchun indekslar ichida WRI indeksi qo'llansa aniqroq natijani olsak bo'ladi. Alohida ko'l yoki suv omborlarini

aniqlashda esa boshqa metod qo'llaniladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 10.07.2020 yildagi "O'zbekiston Respublikasi suv xo'jaligini rivojlantirishning 2020 — 2030-yillarga mo'ljallangan konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-6024-sonli farmoni.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 24.02.2021 yildagi "O'zbekiston Respublikasida suv resurslarini boshqarish va irrigatsiya sektorini rivojlantirishning 2021 — 2023-yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PQ-5005-sonli qarori.

3. Катаев Михаил Юрьевич, Бекеров Артур Александрович Методика обнаружения водных объектов по многоспектральным спутниковым измерениям // Доклады ТУСУР. 2017. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-obnaruzheniya-vodnyh-obektov-po-mnogospektralnym-sputnikovym-izmereniyam> (дата обращения: 11.03.2025).

4. Романюк Ю. А. ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ КОСМИЧЕСКИХ СЪЕМОК ДЛЯ ВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА ВОДОХРАНИЛИЩ В РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН // Теория и практика современной науки. 2024. №12 (114). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pri-menenie-dannyh-kosmicheskikh-semok-dlya-vedeniya-monitoringa-vodohranilisch-v-respubliki-uzbekistan> (дата обращения: 11.03.2025).

5. <https://en.wikipedia.org/wiki/Sentinel-2>

6. https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-2

7. <https://www.usgs.gov/landsat-missions/normalized-difference-moisture-index>

8. <https://innoter.com/articles/vidy-vodnykh-indeksov-i-ikh-primeneniye/>

<https://browser.dataspace.copernicus.eu/>

УДК 631.624:631.33.024.5 (575.1)

ТЕРРАСИРОВАНИИ СКЛОНОВ ЯВЛЯЕТСЯ СРЕДСТВОМ ЗАЩИТЫ ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ И РЕЗЕРВОМ УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УЗБЕКИСТАНЕ

Ашуров Абдулло Файзуллоевич - Соискатель НИУ «ТИИИМСХ»

Аннотация. Ушбу мақолада Ўзбекистоннинг ер ресурсларидан фойдаланиш хусусиятлари, хусусан, полив ва богар қишлоқ хўжалиги ерларининг ўрни таҳлил қилинган.

Ерларнинг унумдорлигини ошириш, ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш учун агротехнологияларни такомиллаштириш муҳимлиги таъкидланган. Шунингдек, тоғли ҳудудларда террасалаш усулининг эрозияга қарши ва иқтисодий самарадорлиги кўрсатилган. Террасалаш йўли билан кам маҳсулдор ерларни қишлоқ хўжалиги айланмасига жалб қилиш, мевали боғлар ва узумзорлар яратиш имкониятлари муҳокама қилинган.

Калит сўзлар: ер ресурслари, полив ва богар ерлар, террасалаш, эрозияга қарши тадбирлар, агротехнологиялар, сув тежамкорлик, қишлоқ хўжалиги самарадорлиги.

Аннотация. В данной статье анализируются особенности использования земельных ресурсов в Узбекистане, в частности, роль орошаемых и заболоченных сельскохозяйственных земель. Подчеркнута важность совершенствования агротехнологий для повышения продуктивности земель, эффективного использования земельных и водных ресурсов. Также показана противоэрозионная и экономическая эффективность метода террасирования в горных районах. Обсуждались возможности привлечения в сельскохозяйственный оборот менее продуктивных земель путем террасирования, создания садов и виноградников.

Ключевые слова: земельные ресурсы, орошаемые и залежные земли, террасирование, противоэрозионные мероприятия, агротехнологии, водосбережение,

эффективность сельского хозяйства.

Annotation. This article analyzes the characteristics of land resource use in Uzbekistan, in particular, the role of irrigated and fallow agricultural lands. The importance of improving agricultural technologies for increasing land productivity and efficient use of land and water resources is emphasized. The anti-erosion and economic effectiveness of the terracing method in mountainous areas is also shown. The possibilities of involving low-yielding lands in agricultural turnover through terracing and creating orchards and vineyards are discussed. **Keywords:** land resources, irrigated and fallow lands, terracing, anti-erosion measures, agro-technologies, water conservation, agricultural efficiency.

Земельные ресурсы Узбекистана характеризуются многими особенностями, отличающими его от соседних республик. Земли, пригодные для сельскохозяйственного освоения, составляет 59 % его общей площади, но из них под пашней находится - 9,13 %. под выгонами и пастбищами - 46,6 %. На поливных землях Узбекистана выращивают ряд ценных теплолюбивых культур: хлопчатник, кенаф, рис, южные плодовые и тутовые деревья. Такие как широко распространённые культуры, как пшеница, кукуруза, овощи-бахчевые и другие дают на поливных землях высокие и устойчивые урожаи.

Необходимость создать устойчивые урожаи пшеницы, независимые от погодных условий, потребовала развития зерновых посевов на орошаемых землях в

нашей Республике. Повышая, уровни агротехники в Узбекистане намечается увеличить сбор зерна с поливных и богарных земель. В южных районах, сея пшеницу вслед за другими скороспелыми культурами (или до них), с одного поля можно снимать два урожая в год.

Большие задачи стоят и в области расширения и интенсификации садо-водства и виноградарства. Подъём садоводства и виноградарства особенно важен потому, что Узбекистан кроме обеспечения населения страны свежими фруктами и винограда может стать главным поставщиком фруктов и вино-града во многим странам.

Террасирование склонов, создание на склонах площадок в виде широ-ких ступеней, ограниченных валиками, для выращивания плодовых культур, винограда и др. Террасы с давних пор распространено в странах с горным рельефом (Япония, Индия, Шри-Ланка, страны Южная Африки, Турция, Греция, Италия и др.), в США; в СССР - на Кавказе, в Молдавии, республиках Средний Азии и др. Плодовые культуры размешают на высоты до 2 - 3 тыс. м над уровнем моря, несколько ниже - виноград, ещё ниже по склону - цитрусовые культуры. Наиболее распространены ступенчатые террасы, устраиваемые на склонах от 10 -12 до 40 - 50°. Они состоят из площадки (полотна) террасы, выемочного (внутреннего) откоса, насыпного (наружного) откоса и бермы — нетронутый части склона между двумя террасами. При устройстве террас с вертикальными откосами бермы отсутствуют, и выемочный откос террасы, лежащей ниже, является насыпным откосом

верхней террасы. Террасы могут быть горизонтальными или с уклоном по продольному или поперечному профилю. На щебнистых почвах (напр., в Дагестане) устраивают террасы с вертикальными откосами, выложенными камнем (сухая кладка), высоты до 2 м. В горных районах Узбекистана распространены гребневые террасы — по горизонталям вырывают небольшие канавки, рядом насыпают валики для посадки деревьев. При террасировании устраивают нагорные водоотводные канавы, регулирующие сток. При ширине площадок 4,5—5 м возможна механизированная обработка почвы. На террасах ширина св. 6 м размещают по 2 ряда яблони и груши на шпалерах. При устройстве террас применяют бульдозеры, плантажные и обычные плуги.

В зоне орошаемого земледелия проживает основная часть населения республики Узбекистана, расположена большая часть промышленных городов и сельских населенных пунктов, по ней проходят железнодорожные линии и автомагистрали и в ней размещается почти вся обрабатывающая промышленность, в том числе перерабатывающая сельскохозяйственное сырьё, производимое на месте и поступающее из районов богарного земледелия и пустынной зоны. Сельское хозяйство зоны орошаемого земледелия трудоёмкое и многоотраслевое при ведущем значении хлопководства.

Зона богарного земледелия мало населена, селения в ней редки, промышленность не развита, сельское хозяйство ведётся

экстенсивно, специализация узкая: зерново-животноводческая с очагами садоводства, виноградарства и овощеводства около небольших водных источников. Богарная пашня занимает около 757 тыс. га или 18,6 % всей территории пашни или 1,7 % земельного фонда республики. Но общая площадь пригодных под богарные посевы земель составляет несколько миллионов гектаров. Недостаточная распаханность этой зоны объясняется неустойчивостью посевов зерновых на богаре, нередко дающих очень низкие урожаи, что заставляет отдавать предпочтение использованию незанятых земель под выпасы. Основные массивы богарных земель приурочены к возвышенностям (в пределах высот от 600 до 1600 м над уровнем моря), окружающим долины Зеравшана, Сурхандарьи, Кашкадарьи, частично Ташкентской области и Ферганскую долину. В той полосе находится до 50 % богарных посевов зерновых и масличных (лен, кунжут) культур. Здесь есть и посевы бахчевых культур. Нижняя часть богарной зоны находится близко от зоны поливного земледелия, доступна всем видам транспорта и допускает механизированную обработку земли. Однако богарные посевы в этой полосе страдают от недостаточного количества осадков, к тому же выпадающих нерегулярно. Поэтому на этой территории есть смысл построение ступенчатых террас с капельным орошением и создании садов и виноградников на террасах. Выше 1000 м климатические условия для богарных посевов наиболее благоприятны, однако эти земли из-за их удалённости и неблагоприятного для земледельческих работ рельефа

мало используются. На этих землях целесообразно строительства ступенчатых террас для разведения садоводства и виноградарства, что даст эффект как противоэрозионного характера, так и экономического характера.

Установленно, что террасировании является одним из важных средств защиты почв от эрозии на горных склонах республики. Однако рассматривать террасирование в свете решений правительство, которые ставит перед Узбекским народом задачу изыскивать резервы по увеличению сельскохозяйственного производства, то в республике имеются большие возможности. И этой возможностью является террасирование. Если на склоне гор нарезать горизонтальные площадки (террасы) и посадить на них многолетние насаждения (яблони, орех, виноградник, цитрусовые) то можно трансформировать малопродуктивные сельскохозяйственные угодья (выпас, залежь) в более продуктивные – сады. Виноградники и т.д. В богарные земледелие имеются площади, обеспеченные осадками и не требующие орошение. В данном случае террасы являются мощными концентраторами влаги. Одновременно они играют и противоэрозионную роль перехватывая то количества осадков, которые не успевают впитываться и стекает вниз по склону.

В республике имеются площади, не обеспеченные осадками. Значительная крутизна склонов препятствует освоению и здесь террасирование с последующим орошением позволит вовлечь в

сельскохозяйственный оборот малопродуктивные земли.

Ниже будет рассмотрено, какие площади являются перспективными под террасирование, но целесообразность его, как средства борьбы с эрозией почв на горных склонах и вовлечения новых малопродуктивных земель в сельскохозяйственный оборот очевидно.

При террасировании склонов должны быть решены следующие задачи:

- а) прекращение смыва почвы;
- б) задержание поверхностного жидкого стока и обращение его во внутренний сток;
- в) максимальная механизация работ по устройству террас и по дальнейшему уходу за многолетними насаждениями;
- г) создание наиболее благоприятных условий для роста многолетних культур (наличие гумусовых горизонтов почв на полотно террас);
- д) максимальное использование площади на террасируемых склонах;
- е) сооружение террас не должно обходиться дорого.

Способ вовлечения новых земель путём террасирования не новый не только в целом для Средней Азии, и для нашей республики, а сам процесс строительство террас не является сложным. Поэтому невольно напрашивается вопрос, почему же эта тема была избрана как научная и целесообразно ли выполнять её? В статье рассмотрено и обосновано то, что террасирование должно проводится на научной основе, потому что главные условие успешной борьбы с эрозией почв-глубокие теоретические и

практические изучение природы
эрозионных процессов и
применение комплекса
противоэрозионных мероприятий.

Список литературы:

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 15 декабря 2021 года № ПП-52 «О мерах по государственной поддержке плодовоошной отрасли, дальнейшему развитию кластерной системы и кооперации в отрасли»

2. Указ Президента Республики Узбекистан Президент Республики Узбекистан от 19 февраля 2020 года N ПП-4610 «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию лимонководства»

3. Бакуев Ж.Х., Кучмезов Х.И., Бишенов Х.З. инновация в строитель-стве ступенчатых террас для интенсивных садов. Евразийский союз ученых (ЕСУ) 6(75), 2020.

4. Бакуев Ж.Х. Интенсификация садоводства в предгорьях Кабардино-Балкарии // Издательство "Центр печати" - Нальчик, 2012. – 360

5. Хоназаров А.А. Эрозия и лесомелиорация в горах. М: Изд. «Лесная промышленность», 1983. 127 с.

6. Закиров К.З. Флора и растительность бассейна р. Зарафшан. Ташкент: Изд. «Фан», 1955. 208 с.

7. Ставский Б.Я. Основные этапы освоения земледельческим

населением горных районов Зеравшана (Кухистан). / В сб. Материалы по этнографии. Вып. 1. 1961. Л. 62-68 с.

8. Шевченко В. Арча – дерево, которое оказывает «выдающееся влияние на климат и культуру...». // Наука и жизнь. 1969. №11. С. 59-64.
ЛИТЕРАТУРА

9. Алибеков Л.А. К вопросу о разработке концепции природопользования в Средней Азии. // Вестник Российской академии наук. 1996. №1. С. 28-32

10. Алибеков Л.А. Горный лес дорожке золота. // Вестник Российской академии наук. 1998. №6. С. 525-528

11. Алибеков Л.А. Эколого-географические проблемы Центральной Азии. Изд. Самаркандского госуниверситета. Самарканд, 2010. С. 420.

12. Зуев В.И., Кадырходжаев О.К., Адиллов М.М., Акромов У.И. Овощеводство и охрана правопорядка. 2009 год Методическое пособие.

13. Останакулов Т.Е., Зуев В.И., Кадырходжаев О.Г. "Овощи". Ташкент. 2008 год Методическое пособие.

14. Останакулов Т.Э., Нарзиева С., Гуломов Б.Х. Основы плодоводства. С., 2011. Учебное пособие.

Гуломов Б., Аброров Ш., Нормуратов И. «Формировка, обрезка и прививка плодовых деревьев» Ташкент-2013. Методическое пособие

UO'K: 528.8: 631.4:631.6:631.45

SUG'ORILADIGAN QISHLOQ XO'JALIK YERLARINING AGROEKOLOGIK HOLATINI BAHOLASH: JIZZAX VILOYATI, SHAROF RASHIDOV TUMANI MISOLIDA

Oymatov Rustam Qamariddinovich – "TIQXMMI" MTU, "Geodeziya va Geoinformatika" kafedrası dotsenti

Saksonov Umidjon Sattorovich - "TIQXMMI" MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti assistenti

Rashidbek Mamatqulov – "TIQXMMI" MTU, "Geodeziya va geoinformatika" kafedrası talabasi

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda 1990 va 2024-yillar oralig'ida Sharof Rashidov tumani, Jizzax viloyatidagi sug'oriladigan qishloq xo'jalik yerlarida Yer yuzasi harorati (LST) va Normallashtgan farqlanish vegetatsiya indeksi (NDVI) o'zgarishlari o'rganilgan. Tahlil Landsat 5 (1990) va Landsat 8 (2024) sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan foydalangan holda ArcGIS Pro dasturida amalga oshirildi. Tahlil natijalariga ko'ra, LST so'nggi to'qqiz yil ichida 2°C ga oshgani aniqlandi. Tadqiqot natijalari qishloq xo'jaligi hududlarida harorat o'zgarishlarini kuzatish muhimligini ko'rsatadi, chunki bu o'zgarishlar ekinlar hosildorligi, suvdan foydalanish samaradorligi va umumiy qishloq xo'jaligi barqarorligiga ta'sir qilishi mumkin. Sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan, xususan, Landsat ma'lumotlaridan foydalanish vaqt o'tishi bilan atrof-muhit o'zgarishlarini, jumladan, iqlim o'zgarishi bilan bog'liq o'zgarishlarni kuzatishning samarali va iqtisodiy jihatdan qulay usulini taqdim etadi. ArcGIS Pro dasturidan foydalanish LST tendensiyalarini aniq fazoviy tahlil qilish va vizualizatsiya qilishda birqancha qulayliklar beradi, bu esa yerdan foydalanuvchilar uchun qimmatli tushunchalar beradi. NDVI tahlili esa hududning o'simlik qoplamini zichligini aniqlash uchun ishlatiladi.

Ushbu indeks yordamida fermerlar ekinlarning sog'lig'ini kuzatishi, suv tanqisligi va zararkunandalarning ta'sirini erta aniqlashi mumkin. Ushbu tadqiqot iqlim o'zgarishlarining qishloq xo'jaligiga ta'sirini tushunishda masofaviy zondlash texnologiyalarining rolini ta'kidlaydi va global isish sharoitida moslashuv strategiyalarini qo'llab-quvvatlash uchun kuzatishni davom ettirish zarurligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Yer yuzasi harorati, LST, Normallashtgan farqlanish vegetatsiya indeksi, NDVI, Landsat, ArcGIS, Sharof Rashidov tumani, Jizzax viloyati, iqlim o'zgarishi, masofaviy zondlash, qishloq xo'jaligi yerlari, harorat o'zgarishi.

Аннотация: В данном исследовании рассматриваются изменения температуры поверхности земли (LST) и нормализованного разностного вегетационного индекса (NDVI) в орошаемых сельскохозяйственных угодьях района Шароф Рашидов Джизакской области в период с 1990 по 2024 год с использованием спутниковых снимков Landsat 5 (1990) и Landsat 8 (2024). Анализ, выполненный в ArcGIS Pro, показал увеличение температуры поверхности земли на 2°C за последние девять лет. Полученные результаты подчеркивают

важность мониторинга изменений температуры в сельскохозяйственных районах, поскольку такие изменения могут существенно повлиять на урожайность сельскохозяйственных культур, эффективность использования воды и общую устойчивость сельского хозяйства. Использование спутниковых данных, в частности данных Landsat, обеспечивает эффективный и экономически выгодный способ мониторинга изменений окружающей среды с течением времени, включая изменения, вызванные изменением климата. Интеграция ArcGIS Pro в этот анализ позволяет проводить точный пространственный анализ и визуализацию тенденций температуры поверхности земли, предоставляя ценную информацию для политиков и землепользователей. NDVI, в свою очередь, используется для определения плотности растительного покрова. С помощью этого индекса фермеры могут контролировать состояние здоровья сельскохозяйственных культур, определять влияние нехватки воды и вредителей. Это исследование подчеркивает роль технологий дистанционного зондирования в понимании последствий изменения климата для сельского хозяйства и необходимость продолжения мониторинга для поддержки адаптационных стратегий в условиях глобального потепления.

Ключевые слова: Температура поверхности земли, LST, нормализованный разностный вегетационный индекс, NDVI, Landsat, ArcGIS, район Шароф Рашидов, Джизакская область,

изменение климата, дистанционное зондирование, сельскохозяйственные угодья, орошение, изменение температуры.

Abstract: This study examines the changes in Land Surface Temperature (LST) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) between the years 1990 and 2024 in the irrigated agricultural lands of Sharof Rashidov District, Jizzax Region, using satellite imagery from Landsat 5 (1990) and Landsat 8 (2024). The analysis, performed in ArcGIS Pro, reveals a 2°C increase in LST over the nine-year period. The findings highlight the importance of monitoring temperature variations in agricultural areas, which can significantly impact crop productivity, water use efficiency, and overall agricultural sustainability. The use of satellite imagery, particularly Landsat data, provides an efficient and cost-effective way to monitor environmental changes over time, including those induced by climate change. The integration of ArcGIS Pro in this analysis allows for accurate spatial analysis and visualization of LST trends, offering valuable insights for policymakers and land managers. NDVI, on the other hand, is used to determine how densely covered with vegetation cover is. In this index, farmers can monitor the health of crops, determine the impact of water shortages and pests. This study underscores the role of remote sensing technologies in understanding the impacts of climate change on agriculture and the need for continued monitoring to support adaptive strategies in the face of global warming.

Keywords: Land Surface Temperature, LST, Normalized Difference Vegetation Index. NDVI,

Landsat, ArcGIS Sharof Rashidov District, Jizzax Region, climate change, remote sensing, agricultural land, irrigation, temperature change.

Kirish. Iqlim o'zgarishining ortib borayotgan ta'siri atrof-muhit o'zgarishlarini, xususan, yer yuzasi haroratini (LST) monitoringini uning ta'sirini tushunish va yumshatishning muhim tarkibiy qismiga aylantirdi [1], [2]. LST turli xil ekologik jarayonlarda, jumladan, qishloq xo'jaligi hosildorligi, suv mavjudligi va shahar issiqlik dinamikasi tahlilida muhim rol o'ynaydi [3], [4]. Jizzax viloyatining Sharof Rashidov tumani kabi qishloq xo'jaligiga jiddiy bog'liq bo'lgan hududlar uchun, ayniqsa, sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlarida optimal o'sish uchun tegishli harorat sharoitlarini ta'minlash uchun LSTni kuzatish juda muhimdir [5], [6].

Sun'iy yo'ldosh masofadan zondlash vaqt o'tishi bilan atrof-muhit o'zgarishlarini kuzatish va baholash qobiliyatini yanada osonlashtirdi. Landsat tasviri, masofaviy zondlashning qimmatli vositasi LSTdagi o'zgarishlarni kuzatishda muhim rol o'ynadi va tarixiy va yaqin vaqtlar uchun yuqori fazoviy va vaqtinchalik aniqlikdagi ma'lumotlarni taqdim etib keladi [7], [8]. 1984-yilda ishga tushirilgan Landsat 5 va 2013-yilda ishga tushirilgan Landsat 8 o'n yilliklar davomida yer yuzasi xususiyatlarini taqqoslash imkonini beruvchi izchil ma'lumotlarni taqdim etdi. Ushbu tadqiqotda biz 1990- yildagi Landsat 5 va 2024- yildagi Landsat 8 ma'lumotlaridan qishloq xo'jaligi asosiy daromad manbai bo'lgan Sharof Rashidov tumanidagi LST o'zgarishlarini baholash uchun foydalandik.

Ushbu tahlilda ArcGIS Pro ning ahamiyatini oshirib bo'lmaydi. ArcGIS Pro sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini

qayta ishlash, tahlil qilish va vizualizatsiya qilish uchun kuchli platformani taqdim etadi, bu tadqiqotchilarga murakkab geofazoviy ma'lumotlardan mazmunli tushunchalarni olish imkonini beradi. Ushbu tadqiqotda biz ArcGIS Pro-dan Landsat tasvirlarini qayta ishlash, LST qiymatlarini hisoblash va to'qqiz yil davomida harorat o'zgarishini baholash uchun fazoviy tahlil qilish uchun foydalanamiz. Ushbu vosita harorat o'zgarishining fazoviy taqsimotini har tomonlama tushunishga imkon beradi, bu esa er va suvni samarali boshqarish strategiyalarini bildirishi mumkin.

Ushbu maqola iqlim o'zgarishining qishloq xo'jaligiga ta'sirini monitoring qilishda sun'iy yo'ldosh tasvirlari va GIS vositalarining roli bo'yicha o'sib borayotgan bilimlarga hissa qo'shishga qaratilgan. 1990-2024- yillarda Sharof Rashidov tumanidagi sug'oriladigan qishloq xo'jaligi erlarida LST ning 2°C ga oshishi kuzatilgani mahalliy iqlimning tabiiy va antropogen omillar ta'sirida sezilarli o'zgarishlardan dalolat beradi. Ushbu tahlil orqali biz qishloq va suv resurslarida iqlim o'zgarishidan kelib chiqadigan muammolarni hal qilish uchun doimiy monitoring va moslashuvchan strategiyalar zarurligini ta'kidlaymiz.

Uslub va manbalar

Tadqiqot hududi: O'zbekiston Respublikasi, Jizzax viloyati, Sharof Rashidov tumani. Bu joy sug'oriladigan yerlar ko'pligi bilan ajralib turadi, bu uning o'simlik qoplami va Yer yuzasi haroratini o'rganish uchun qulay joy ekanligini anglatadi.

Sun'iy yo'ldosh

ma'lumotlari: Tahlil 1990-yil uchun Landsat 5 va 2024-yil uchun Landsat 8 ma'lumotlaridan foydalanildi. Landsat 5-AQSHning Yer kuzatuv sun'iy yo'ldoshi bo'lib, u NASA va USGS

(United States Geological Survey) hamkorligida ishlatilgan. Ushbu sun'iy yo'ldosh 1984-yil 1-mart kuni uchirilgan va rasmiy ravishda 2013-yil 5-iyunda xizmatdan chiqarilgan. Orbita balandligi 705 km, Thematic Mapper (TM) 7 ta spectral diapazonda tasvirga olish imkoniyati mavjud, 30 metr fazoviy aniqlikni tashkil etadi. Bunda bizga kerak bo'ladi Band 4(NIR) Vegetatsiya (o'simlik qoplami) indeksi ma'lumotlari uchun, Band 6(TIR) Yer yuzasining haroratini o'lchash uchun.

Landsat 8 ham Landsat dasturining davomiy qismi bo'lib, u 2013-yil 11-fevral kuni uchirilgan va hozirgacha faoliyat yuritmoqda. Tasvirga olish chastotasi har 16 kunda bir marta bir joyni tasvirga oladi. Ma'lumotlarni uzatish 800 Mbit/s gacha, fazoviy aniqligi 15-100 metr. Landsat 8 ikkita asosiy sensor bilan jihozlangan ular: Operational Land Image (OLI) va Thermal Infrared Sensor (TIRS). Bizga kerak bo'ladigan bandlar Band 5, Band 10 va Band 11. Bu bandlar o'simliklar vegetatsiyasi va Yer yuzasi haroratini aniqlash uchun ishlatiladi.

LST hisoblash tartibi: Sun'iy yo'ldosh tasviridan quruqlik yuzasi haroratini (LST) hisoblash quyida ko'rsatilganidek, bir necha bosqichlarni o'z ichiga oladi.

Sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini oldindan qayta ishlash: Landsat 5 va Landsat 8 rasmlari atmosfera buzilishlarini olib tashlash va LST hisoblarining aniqligini ta'minlash uchun ArcGIS Pro yordamida oldindan qayta ishlash va tahlil qilish.

1-TOA (Top of Atmosphere) Radiance hisoblanadi.

$$T = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{L_\lambda} + 1\right)} - 273.15$$

T-Selsiy bo'yicha yorqinlik harorati.

L_λ - Sensordagi nurlanish.

K1 va K2- bu Landsat sensoriga xos kalibrlash konstantalari har bir tasvir uchun Landsat metama'lumotlarida mavjud.

Ushbu konvertatsiya termal infraqizil diapazondagi har bir piksel uchun sirt haroratining taxminiyligini taminlaydi. Keyin yorqinlik harorati BT hisoblanadi va bundan keyin Yer emissivligi hisoblanadi. emissivlikni NDVI orqali topishimiz mumkin

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Oxirida LST hisoblanadi:

$$LST = \frac{T}{1 + \lambda \cdot \frac{T}{p} \cdot \ln(E)}$$

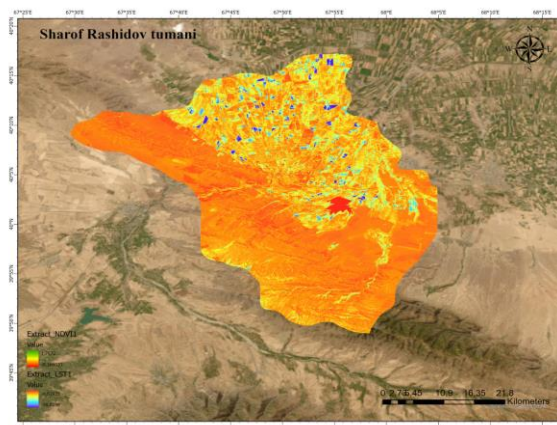
LST- quruqlik yuzasi harorati.

λ - Termal tarmoqli to'liq uzunligi.

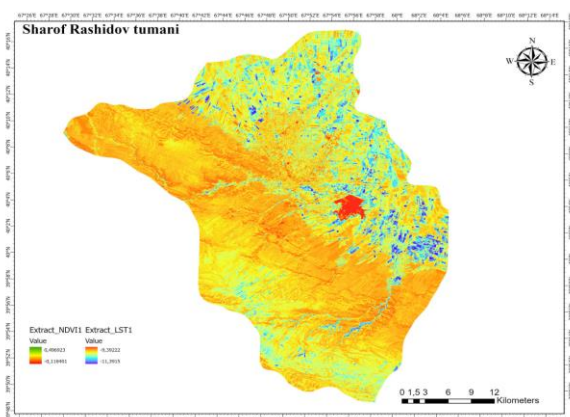
T-Kelvindagi yorqinlik harorati.

p-sensorning spectral xarakteristikasiga asoslangan konstanta.

Natijalar: Bajargan ishlarimiz davomida Sharof Rashidov tumanida 34 yil davomida yer yuzasida harorat sezilarli darajada ko'tarilib o'simlik qoplami esa siyraklashganini kuzatish mumkin. Buni aniqlash uchun 1990-yildagi va 2024-yildagi ma'lumotlarni vizuallashtirib natijalarni taqqoslab ko'rish yetarli bo'ldi.



1-rasm. 06.05.1990-yildagi Yer yuzasi o'simliklar bilan qoplanganlik ko'rsatkichlari.



2-rasm. 06.05.2024-yildagi Yer yuzasi harorati ko'rsatkichlari

Xulosa. Ushbu tadqiqot yordamida Sharof Rashidov tumanida Yer yuzasidagi harorat ko'tarilganligini va o'simlik qoplami kamayganligini ko'rishimiz mumkin. bu qishloq xo'jalik yerlariga va iqlimga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatishi mumkin. bu kabi tadqiqotlarni tez-tez o'tqazib turishimiz kerak, chunki qishloq xo'jaligi yerlarini holatini yaxshi saqlashimiz kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. A. Alademomi et al., 'The interrelationship between LST, NDVI, NDBI, and land cover change in a section of Lagos metropolis, Nigeria', *Applied Geomatics*, vol. 14, Apr. 2022, doi: 10.1007/s12518-022-00434-2.

2. S. Guha, H. Govil, and P. Diwan, 'Monitoring LST-NDVI Relationship Using Premonsoon Landsat Datasets', *Advances in Meteorology*, vol. 2020, pp. 1–15, Jun. 2020, doi: 10.1155/2020/4539684.

3. R. P. de Azevedo et al., 'Remotely sensed imagery and machine learning for mapping of sesame crop in the Brazilian Midwest', *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, vol. 32, p. 101018, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2023.101018>.

4. F. and A. O. of the U. N. (FAO), *Climate change impacts on twenty major crop pests in Central Asia, the Caucasus and Southeastern Europe*. FAO;, 2021. doi: 10.4060/cb5954en.

5. B. Sajan, S. Kanga, S. Singh, V. Mishra, and B. Durin, 'Spatial variations of LST and NDVI in Muzaffarpur district, Bihar using Google earth engine (GEE) during 1990-2020', vol. 25, pp. 262–267, Jun. 2023, doi: 10.54386/jam.v25i2.2155.

6. F. Marzban, S. Sodoudi, and R. Preusker, 'The influence of land-cover type on the relationship between NDVI–LST and LST-Tair', *International Journal of Remote Sensing*, vol. 39, pp. 1377–1398, Mar. 2018, doi: 10.1080/01431161.2017.1402386.

7. X. Liu et al., 'Comparisons between temporal statistical metrics, time series stacks and phenological features derived from NASA Harmonized Landsat Sentinel-2 data for crop type mapping', *Computers and Electronics in Agriculture*, vol. 211, p. 108015, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2023.108015>

23.108015.

8. Z. Tan, Z. Tan, J. Luo, and H. Duan, 'Mapping 30-m cotton areas based on an automatic sample selection and machine learning

method using Landsat and MODIS images', *Geo-Spatial Inf. Sci.*, 2023, doi:

10.1080/10095020.2023.2275622.

УДК 330.15(045)

TABIY MUHITNI O'RGANISHNING GEOEKOLOGIK TAHLILI

Qilichov Orifjon Alisherovich - Qarshi davlat universiteti Geografiya kafedrası doktoranti

Annotatsiya: Ushbu maqolada geoeкологиyaning tabiiy muhitni har tomonlama o'rganish va geoeкологиyaning obyekti va predmetini tahlil qilish bo'yicha ilmiy yo'nalishda olib borilgan ishlar tahlili hamda geotizimlarda bo'layotgan tabiiy va antropogen jarayonlarni o'rganish, ularning geoeкологик vaziyatini aniqlash, geoeкологик vaziyatni yaxshilash va tabiiy muhitni optimallashtirish chora-tadbirlarini amalga oshirish ishlari tahlil qilindi.

Kalit so'zlar: geoeкология, geotizim, landshaft, ekologiya, tabiiy muhit, tabiiy resurs, atrof- muhit.

Аннотация: В данной статье проанализированы работы, проводимые в научном направлении по комплексному изучению природной среды и анализу объекта и предмета геоэкологии, а также изучению природных и антропогенных процессов в геосистемах, определению их геоэкологического положения, улучшению геоэкологической ситуации и реализации мероприятий по оптимизации природной среды.

Ключевые слова: геоэкология, геосистема, ландшафт, экология, природная среда, природный ресурс, окружающая среда

Annotation: In this article, the analysis of the work carried out in the scientific direction on the comprehensive study of the natural environment and the analysis of the object and subject of geoecology, as well as the study of natural and anthropogenic processes in geosystems, the determination of their geoecological situation, the improvement of the geoecological situation and the implementation of measures to optimize the natural environment were analyzed.

Key words: geoecology, geosystem, landscape, ecology, natural environment, natural resource, environment.

Kirish: Geoeкологиyaning asosiy maqsadlari geoeкологиyaning ilmiy-nazariy asoslari, geoeкологик muammolar va ularni keltirib chiqaruvchi omillar, ularning makon va zamonda o'zgarishi, geoeкологик baholash, inson va tabiat o'rtasidagi

munosabatlarni tahlil qilish, tabiatni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanishning geoekologik asoslarini o'rganishdan iborat.

Insonning tosh asridan to shu vaqtga qadar tabiatga bo'lgan ta'siri asta-sekin ortib borgan. Eng qadimgi odamlar Arxantropnlarning - suyak qoldiqlari va tosh qurollari ekvatorial va tropik mintaqalarda topilgan. Afrikada (Efiopiya) bundan 3 mln. yil avval yasalgan tosh qurollar topilganki, bu xol o'sha vaqtlarda issiq va nam iqlimiy sharoitda qadimgi odamlar yashash uchun tabiat bilan dastlabki munosabatda bo'lganliklarini bildiradi. Eng sodda va oddiy tosh qurollardan foydalanila boshlanishi ularning tabiat inom-ehsoni meva-chevani terib iste'mol qilishdan, yeyish mumkin bo'lgan barcha narsalardan ovqat sifatida foydalanishga o'tishga imkon bergan. Bu hol eng avvalo ovchilikning yuzaga kelishiga olib keldi. Ovchilik qadimgi odamlarni tropik o'rmonlarda ekologik jihatdan tabiatga qaramligini kamaytirdi.[1] Albatta, shunchalik uzoq vaqt davomida insonning tabiat bilan bo'lgan munosabatlari kuchli darajada o'zgarib borgan. Birlamchi davrlarda, ya'ni ushbu munosabatlar endigina vujudga kela boshlagan bosqichlarda tabiiy omil inson hayotida muhim ahamiyatga ega bo'lib, qadimgi odamlarning tabiatga qaramligi katta bo'lgan. Lekin vaqt o'tishi bilan inson o'zining aqliy va jismoniy qobiliyatlari, moddiy madaniyatini takomillashtirib, tabiatga o'z ta'sirini o'tkaza boshladi. Dastlab oddiy tosh qurollar va keyinchalik olovning ixtiro qilinishi (bundan 300-400 ming yil burun) tufayli insonning tabiiy resurslardan foydalanish imkoniyatlari kengaydi. [2]

Fan-texnika taraqqiyotining rivojlanishi bilan insoniyatning atrof – muhitga bo'lgan ta'siri kuchayib

bormoqda. Bu esa tabiat resurslariga bo'lgan ehtiyojning ham kundan-kunga ortishiga sabab bo'lmoqda. Bu jarayonning tezlashishi ayniqsa, XX asrning ikkinchi yarmidan keyin sodir bo'ldi. Dunyo aholi sonining ortishi shu davrda tabiiy resurslarga bo'lgan ehtiyojni ham oshirdi. Jahonda yer resurslarini o'zlashtirish, suv manbaalaridan foydalanish, biologik resurslardan tartibsiz foydalanish ularning o'zini tiklash imkoniyatini pasaytirib yubormoqda. Qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yerlar maydonini kengayishi, ya'ni sug'oriladigan yerlarga ishlatiladigan suv resurslari tabiiy holda oqadigan daryolarning o'zanini o'zgarishiga olib keldi. Buning natijasida ko'plab tekislik hududlarda oqadigan daryolarning suv hajmi kamayib, avvalgi manziliga yetib bormay qoldi. Ko'plab cho'l va adirlarning o'zlashtirilishi tufayli suv inshootlari barpo etildi. Daryolarni suv rejimini tartibga solish maqsadida suvomborlar qurildi, sug'orish tizimini rivojlantirish uchun kanallar, ariqlar qazildi. Uzoq yillar davomida bir me'yorda oqqan daryo havzalarida o'simlik va hayvonot dunyosining yashash tarziga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Buning natijasida geotizimlarda ming yillar davomida barqaror bo'lib kelgan tabiiy muvozanat buzilib, inson bilan tabiat o'rtasidagi munosabat yildan-yilga murakkablashib, ekologik inqirozli hududlar maydoni ortib bormoqda. Shu sababdan mazkur munosabatlarni o'rganish, ijobiy tomonga o'zgartirish dolzarb masaladir. Bu borada geografiya, ekologiya, ayniqsa geoekologiya o'rni kattadir. Chunki, geografik fanlar tabiat qonunlari va qonuniyatlarini, jamiyatning rivojlanish qonuniyatlarini yaxshi anglagan holda,

boshqa fanlarga nisbatan kompleks ravishda to'g'ri hal qilishga qodir.

Geotizim boshqariluvchan tizimlarning alohida, o'ziga xos sinfi; Yer yuzasidagi komponentlari bir-biri bilan tizimli aloqada bo'lgan hamda ma'lum yaxlitlik sifatida fazo qobig'i va kishilik jamiyati bilan o'zaro ta'sirda bo'ladigan har qanday o'lchamdagi makon. Yaxlit bo'lish bilan birga, kichik tizimlarga bo'linadigan bu tizimlar sayyoraning yuzasini to'liq qamrab oladi, shu bilan bir qatorda uning bir bo'lagi sifatida uncha katta bo'lmagan makonda mustaqil mavjud bo'ladi va maxsus faoliyatni bajaradi (Sochava, 1978, 292-b).

Mazkur ta'rifga ko'ra, geotizim o'zaro bog'liq komponentlarning to'g'ri va teskari aloqalar orqali birlashgan hamda bir-biri bilan o'zaro ta'sirda bo'ladigan tabiat va jamiyat kichik tizimlaridan iborat moddiy energetik bir butun yaxlit holdagi hududiy tizim, deb ta'rif bersak bo'ladi.

Uzoq yillar mobaynida Geoekologiyaning obykti va predmeti haqida turlicha fikrlar bildirilgan bo'lib, bu xilma-xil fikrlarning ko'pchiligi asosan tabiiy muhitga salbiy antropogen ta'sirni o'rganish va tabiiy muhitni yaxshilashga qaratilgan. Bu borada aniq bir fikr bildirishdan oldin ba'zi olimlarning ma'lumotlarini keltiramiz.

Nemis olimi K.Trollning fikricha, geoekologiyaning obykti landshaft, predmeti landshaftning ekologik xususiyatlari va funksiyalaridir (Troll, 1972).

Polyak olimi A.Rixling bo'yicha, obykti - landshaft, predmeti - landshaft komponentlari va ular orasida ro'y beradigan o'zaro aloqadorlikni tahlil qilish, tabiiy hududiy birliklarni, tabiiy muhitni insonning turli faoliyati uchun baholash, tabiiy hududni tashkil etishdir (Rixling, 1999).

A.G.Isachenko (2003) bo'yicha, obykti geotizim, predmeti geotizimlarni ekologik nuqtai nazardan va insoniyatning ekologik muammolarini yechish maqsadida tadqiq etish, o'rganishdir.

L.E.Timashevning (2000) fikricha, obykti -geotizim, predmeti tabiat va jamiyat orasidagi bo'lishi mumkin barcha hodisa va jarayonlarni, ayniqsa salbiy tusdagilarini insonlarni o'rab turgan tabiiy va tabiiy antropogen geotizimlarning holatiga va rivojlanishiga ta'sir etadigan- larini o'rganish, tavsiflash va oldini olish.

A.A.Rafiqovning (2000) fikricha, obykti - geotizim, predmeti geotizim (landshaft) lardagi ekologik qonuniyatlar va jarayonlarni inson ekologiyasi nuqtai nazaridan o'rganish.

Geoekologiyaning o'rganish obykti ekotizimlar (K.Shreyber, R.Forman va M.Gordon) va geoekotizimlar (V.A.Bokov, A.G.Emelyanov, V.A.Kobilyanskiy) deguvchilar ham bor, lekin predmetiga ta'rif berishganda yuqoridagi singari asosan tabiiy muhitga salbiy antropogen ta'sirni o'rganish, uni oldini olish va tabiiy muhitni yaxshilashga qaratilganligini ko'rishimiz mumkin. [6]

Tabiiy geografiyaning tadqiqot obykti aynan ana shu tabiiy geografik komplekslar bo'lishi kerakligini B.P.Orlov (1945), A.G.Isachenko (1953), N.A.Solnsev (1955), V.P.Lidov, L.YE.Setunskaya (1956), K.K.Markov (1970) va boshqalar to'g'ridan-to'g'ri ta'kidlab o'tganlar. Ammo bunday fikrni geografiya fani tarixida birinchi bo'lib A.N.Krasnov (1895) bildirgan edi. Uning fikricha, geografiyaning eng asosiy vazifasi geografik komplekslarni aniqlash, ularning xususiyatlari va tarqalish sabablarini o'rganishdan iborat bo'lishi kerak.

A.G.Isachenkoning (1991) fikricha, hozirgi zamon tabiiy geografiyasidagi asosiy g'oya planetamizning tashqi sferalarini hosil qiluvchi tabiiy komponentlarning o'zaro bog'liqligi va aloqadorligi g'oyasidir. Bu g'oyaning ildizlari A.Gumbolt va V.V.Dokuchayev asarlariga borib taqalsa ham, tarixan ikki yo'nalishda aniqlashtirilib va rivojlantirilib borildi. Natijada bir tomondan geografik qobiq haqida, ikkinchi tomondan esa tabiiy geografik komplekslar haqidagi tushunchalar shakllandi. Bunda geografik qobiqning o'zi ham eng yirik tabiiy geografik kompleksdir deb e'tirof etiladi. Bu haqda tanikli tabiiy geograf V.S.Preobrajenskiy (1972) "tabiiy geografik kompleks va geografik qobiq tushunchalari orasidagi mantiqiy aloqaga alohida e'tibor berish lozim. Bu tushunchalarning o'zagi bir. Tabiiy geografiya ushbu tushunchalar aks ettirgan ikkala obyektning ham o'z o'rganish predmeti qilib oladi" - deb yozadi. [4]

G.Marsh «Inson va tabiat» asarida (1864) vujudga kelayotgan ekologik muammolarni ilmiy asoslab, uni hal qilish uchun «yangi geografiya» (geoekologiya) kerakligini ta'kidlagan va geoekologiyani asoschisi bo'lishga haqlidir G'arbdagi olimlardan yana biri P.Xaggetning aniqlashicha: geograflar ikki tizimning tuzilma (struktura)si va o'zaro ta'sirini o'rganish bilan shug'ullanadilar: 1) ekologik tizim – insonning atrof muhit bilan munosabatini o'rganadi; 2) hududiy tizim – bir hudud qo'shni boshqa hudud bilan turli oqimlar asosida bog'langan. [5]

Tabiiy geografiyaning obyekti haqidagi uchinchi tushuncha, bu "tabiiy muhit" yoki "geografik muhit" tushunchasidir. Ushbu tushuncha ko'proq ilmiy ommabop adabiyotlarda, ba'zi tabiiy va ijtimoiy fanlarda,

falsafada keng ishlatilib kelinmoqda. Masalan, falsafa lug'atida bu tushuncha shunday izohlangan: "Geografik muhitli va jonsiz tabiat predmetlari va hodisalarining majmui (yer po'sti, atmosferaning quyi qismi, gidrosfera, ustki tuproq qoplami, o'simlik va hayvonot olami)dir". Ko'rinib turibdiki, geografik muhit atamasi bilan geografik qobiq atamasining izohlarida o'xshashliklar bor. Shuning uchun ham K.K.Markov (1951), I.M.Zabelin (1952), I.P.Gerasimov (1956) va boshqalar "geografik muhit" atamalaridan foydalanishganlarida albatta inson faoliyatini ko'zda tutganlar va geografik qobiqning sinonimi sifatida foydalanganlar.

Landshaftshunoslikda tadqiq etiladigan barcha obyektlar "geotizim" yoki tabiiy hududiy kompleks tushunchasi bilan birlashtirilgan. Geotizim Yerning geografik qobiq'idan tortib to eng sodda, elementar tuzilmalargacha, ya'ni fatsiyagacha bo'lgan barcha tabiiy geografik birliklarni o'zida qamrab oladi. Geotizim tarkibiy qismlarning oddiy birikmasi emas, balki ularning murakkab aloqalari bilan bog'langan, ajralmas moddiy shaklidir. [3]

Geoekologiya - ekologiyani yuqori bosqichdagi ekosistemalarni (geosistemalarni), shu jumladan biosferani ham tadqiq etuvchi bo'limi. Geoekologiya landshaft ekologiyasi, biogeotsenologiya deb yuritiladi. Geoekologik muammoni haqiqiy tabiiy, ijtimoiy-iqtisodiy geografik va ekologik muammo deb tushunmoq kerak, chunki hozirgi vaqtda geografiya fani ekologiyalashib, ekologiya fani esa o'z navbatida geografiyalashib, bir-biriga yaqinlashib bormoqda. [1]

"Geoekologiya", ya'ni "Geografik ekologiya" fani ilk bor germaniyalik geograf olim K.Troll tomonidan 1939-yili rus tuproqshunos olimi

V.V.Dokuchayevning “Landshaftlar ekologiyasi” fanini rivojlantirgan tarzda ilm va ta’limga olib kirilgan. U tabiiy geografik majmualarning kichik tasnifiy birligi – ekotoplarda (fatsiya darajasida) organizmlar, xususan, insonlar va ularning atrof tabiiy muhiti o’rtasida sodir bo’ladigan aloqadorlik qonuniyatlarining hududiylik xususiyatlarini o’rganishdan boshladi. Bu o’zbek geolog olimlaridan E.V.Qodirov, M.SH.Shermatov, X.A.Akbarov, E.V.Movlonov, A.A.Odilovlar tomonidan 1999-yilda chop etilgan «Tabiiy muhitni muhofazalashning geoeologik asoslari» nomli o’quv qo’llanmada (19-bet) aniq bayon etilgan.

XX asrning 80-90-yillarida «Geoeologiya»ning asl mohiyatini ochib berishda geografiya fanlari doktori, professor A.A.Rafikovning xizmatlari katta. Olim respublikamizning Mirzacho’l, Qizilqum, Orol va Orol bo’yi kabi turli mintaqalarida olib borgan o’nlab marshrut ekspeditsiya tadqiqotlarida ekologik o’zgarishlarning bevosita tabiiy geografik majmualar doirasida aks etishini isbotlab berdi. A.A.Rafikov boshchiligidagi Markaziy Osiyoda olib borilgan geoeologik tadqiqot natijalari 1992-yil ilk bor 1:1000000 masshtabda yaratilgan «O’zbekiston Respublikasining ekologik kartasi»da aks etdi. Karta mazmunida mamlakatimiz hududidagi landshaftlarning turli xil darajada ekologik o’zgarganligi ko’rsatilib berildi. Olim, bir guruh o’zbek geograflari bilan, K.Troldan farqli o’laroq, hududlarning ekologik xavflilik darajasini ekotoplar qatoridagi taksonomik birliklarda emas, balki tabiiy geografik provinsiya va rayon miqyosida yaqqol namoyon bo’lishini yoqlab chiqdi. Respublikamiz hududining geoeologik holati ekologik kartada besh – qoniqarli,

qoniqarli-mo’tadil, mo’tadil, keskin, inqirozli darajada, u yettita tabiiy geografik omillar orqali baholandi. Kartada geoeologik omillar, to’g’rirog’i indikatorlar sifatida tabiat majmualarining son va sifat ko’rsatkichlari olindi.

Yuqorida keltirilgan olimlarning bildirgan fikrlaridan va olib borilgan tadqiqotlaridan xulosa qilib aytishimiz mumkinki, Geoeologiya asosiy vazifalari geoeologik omillar va indikatorlarni aniqlash, geoeologik baholash, geoeologik monitoring, geoeologik prognozlash, bo’yicha nazariy bilimlarni shakllantirish; geotizimlarda bo’layotgan tabiiy va antropogen jarayonlarni o’rganish, ularning geoeologik vaziyatini aniqlash, geotizimlarning inson uchun ekologik qulay yoki noqulaylik darajasini baholash, antropogen ta’sirlar kuchayib borayotgan hududlarda tizimli ishlarni olib boorish, geoeologik vaziyatni yaxshilash va tabiiy muhitni optimallashtirish chora-tadbirlarini loyihalash va boshqalar bo’yicha amaliy ko’nikma va malaka hosil qilishdan iborat.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. A.A. Рафи́ков
Геоэкологик муаммолар
Т.,ЎҚИТУВЧИ. 1997
2. В.А.Рафи́ков Табиат ва
жамият муносабатларини
оптималлаш-тиришнинг экологик-
географик асослари. Т. 2008
3. Қўзибоева О.М. Мўминова
Д.Ф. Тўпл: Геотизимларни тадқиқ
этишнинг илмий амалий ва
методологик асослари Қарши.2024
4. Ш.С. Зокиров Кичик
худудлар географияси Т.
Университет. 1999
5. Geoeologiya va atrof-muhit
monitoringi. Maruza matn. 2020

URGANCH SHAHRI ATROFIDAGI AMUDARYO SOHIL ZONASINING ASOSIY GEODEZIKI TAYANCH TARMOQLARINI O'RGANISH

Mirmaxmudov Erkin Rahimjanovich - O'zbekiston Milliy universiteti,
geografiya fanlari doktori

Adambayev Alisher Ravshanbek o'gli - Urganch Davlat Universiteti doktoranti

Annotatsiya: Mazkur maqolada Xorazm viloyati hududida geodezik tayanch tarmoqlarining holati, ularni zamonaviy sun'iy yo'ldosh texnologiyalari asosida qayta o'rganish yoritilgan. Tadqiqotda mavjud klassik geodezik punktlarning rekognostsirovkasi va SK-42 hamda WGS-84 koordinatalar tizimlarida aniqlanish zarurati asoslab berilgan. Natijada, GNSS qabul qiluvchilardan foydalanish orqali geodezik tarmoqlarning aniqligini oshirish, xalqaro standartlarga moslashtirish imkoniyatlariga e'tibor qaratilgan.

Kalit so'zlar: GNSS, SK42, WGS84, DGT, geodezik tarmoq, rekognostsirovka.

Annotation: This article highlights the state of geodetic control networks in the territory of the Khorezm region and their re-examination based on modern satellite technologies. The study justifies the necessity of reconnaissance of existing classical geodetic points and their determination in the SK-42 and WGS-84 coordinate systems. As a result, attention is focused on improving the accuracy of geodetic networks through the use of GNSS receivers and aligning them with international standards.

Keywords: GNSS, SK42, WGS84, DGT, geodetic network, reconnaissance.

Ob'ektlar va inshootlarni qurishda geodeziya ishlarining eng muhim va mas'uliyatli turi bo'lib keyingi barcha muhandislik hamda qidiruv ishlari uchun asos bo'ladigan plan va balandlik asosini yaratishdir. Dala ishlarini rejalashtirish va loyihalash ishlari boshlanishidan oldin zarur hujjatlar to'planadi. Avvalo, butun hudud uchun geodezik mos punkt nuqtalarini aks ettiruvchi tayyor chizmalar va topografik planlar to'planadi. Qabul qilingan hujjatlar va ma'lumotlarga asoslanib, rejalash ishlari batafsil ko'rib chiqiladi. Bunday tarmoqni yaratish aniqligi, tadqiqot bosqichida yaratilgan geodezik tarmoqlarga nisbatan, yuqoriroq bo'ladi. Davlat geodeziya tarmoq (DGT)larini yaratish va ulardan foydalanishning eng maqbul usullarini ishlab chiqish muhim ilmiy va amaliy vazifadir.

Odatda, loyihalash bosqichida geodezik tayanch tarmog'i triangulyatsiya, poligonometriya va nivelirlash usullari yordamida yaratiladi. Bunda burchaklar, dastlabki tomonlarning uzunligi va o'zgarmas nuqtalarga nisbatan balandliklar o'lchanadi. Ushbu

nuqtalar barcha topografik va o'lchov ishlarda koordinata asosini tashkil etadi. Tarmoqning ishonchliligi va to'g'riligini DGT tomonidan tasdiqlangan qoidalar va yo'riqnomalarda belgilangan nivelirlash va triangulyatsiyaning qabul qilingan sinfiga bog'liq bo'ladi.

Ma'lumki, geodeziya tarmoqlari qabul qilingan koordinatalar tizimida qo'shni nuqtalarning nisbiy o'rnini yuqori aniqlikda aniqlash imkonini beruvchi asosiy qoidalar va ko'rsatmalarga muvofiq yaratiladi. Tarmoqlar aerokosmik va dala o'lchovlari asosida muntazam ravishda yangilanadi va takomillashtiriladi. Binobarin, shuni ta'kidlash mumkinki, har qanday hudud yoki mintaqaning tayanch punktlar tizimi ilmiy tadqiqot, muhandislik va qidiruv, qurilish hamda kadastr ishlarida asosiy ahamiyatga ega. Bu, ayniqsa, muhim ob'ektlar joylashgan qirg'oq hududlarida alohida dolzarb hisoblanadi.

Shuningdek, geodeziya asoslarning aniqligiga qo'yiladigan talablar yuqori darajada bo'lishi lozim. Geodeziya tarmoq qanchalik to'g'ri loyihalashtirilgan bo'lsa, muhandislik va qidiruv shuningdek qurilish ishlarini nafaqat tekis hududlarda, balki qirg'oq zonalarida ham sifatli amalga oshirish mumkin. Ayniqsa, bunday hududlarda tuproq eroziyasi va daryo o'zani o'zgarishi kabi geomorfologik jarayonlar sodir bo'lishi ehtimoli yuqori bo'ladi. Shu munosabat bilan, mavjud geodezik punktlarning ishonchliligi masalasi dolzarb ahamiyat kasb etadi[5].

1960–1980-yillarda klassik geodeziya tarmogq Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligi (MDH)ning butun hududini qamrab olgan. Hozirgi vaqtda esa qo'shni respublikalarda ma'lum cheklovlar tufayli geodezik o'lchovlarni tezkorlik bilan amalga oshirish imkoniyati mavjud emas[7].

Topografik va geodezik ta'minot bu yerni o'rganish va muhandislik va tadqiqot ishlarini bajarish uchun zarur bo'lgan tadbirlar majmuasidir. Asosiy ma'lumotlarga relyefning tabiati va xususiyatlari, hamda maxsus nuqtalarning koordinatalari to'g'risidagi ma'lumotlar kiradi. Topografik va maxsus xaritalar, referens nuqtalarning koordinatalari kataloglari ko'rinishidagi ushbu ma'lumotlar ishlarni rejalashtirish va loyihalash uchun asosiy material hisoblanadi. Masshtablari 1:25 000 – 1:100 000 bo'lgan topografik xaritalar relyefni batafsil o'rganish, ixtisoslashtirilgan tashkilotlar o'rtasidagi tashkiliy va o'zaro hamkorlikni ta'minlash, relyefning yo'nalishini aniqlash, topografik va geodeziya ma'lumotnomasi, o'lchov va hisob kitoblar uchun mo'ljallangan[8]. Agar hududni yanada batafsil o'rganish zarur

bo'lsa, shuningdek, alohida hududlar uchun aniqroq o'lchovlar va hisoblashlarni amalga oshirish uchun xaritalar 1:10 000 masshtabda tuziladi. Shahar rejalari esa eng yirik va muhim aholi punktlari hamda ularning atrofidagi hududlarni batafsil o'rganish uchun mo'ljallangan.

Topografik xaritalar uchun asosiy talab uning ishonchlilik qolaversa geometrik aniqlikdir. Shu munosabat bilan, Amudaryoning Urganch shahri atrofidagi sohilbo'yi zonasida joylashgan gidrologik postlarning punkt koordinatalarini o'rganishni boshlash taklif etildi[2].

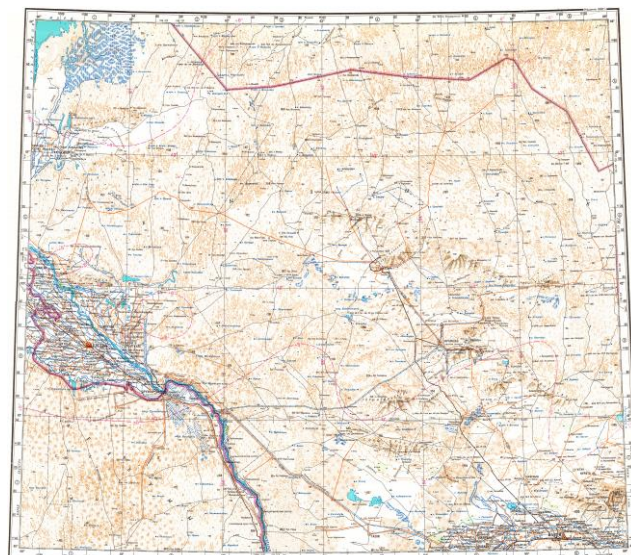
Urganch shahri hududi I-IV klassik triangulyatsiya va nivelirlash punktlari bilan qoplangan. Bu nuqtalar asosan pasttekislikda joylashgan hudud hisoblangan bo'lib, batafsil o'rganishni talab qiladi[3]. 1:1 000 000, 1:500 000 va 1:100 000 masshtablari bo'yicha yig'ma sxemada Xorazm viloyati butun yer shari uchun ishlab chiqilgan kartografik zonalar va ustunlar bilan qoplangan.

1:1 000 000 masshtab uchun — K-41; (1-rasm).

1:500 000 masshtab uchun — K-41-B;

1:200 000 masshtab uchun — K-41-XIX, K-41-XX, K-41-XXV, K-41-XXVI;

1:100 000 masshtab uchun — K-41-61, K-41-73, K-41-74, K-41-75, K-41-86, K-41-87, K-41-97, K-41-98, K-41-99, K-41-100 varaqli trapetsiyalarda joylashgan.



1-rasm. K-41 nomenklaturli topografik karta

1-jadval. topografik kartalarni kenglik va uzunlikga bo'linishi

Masshtablar	XORAZM VILOYATI Xududida topografik kartalarni kenglik va uzunlikga bo'linishi	
1:1 000 000	$\lambda=60^{\circ}00'$ $\varphi=40^{\circ}00'$	$\lambda=66^{\circ}00'$ $\varphi=44^{\circ}00'$
1:500 000	$\lambda=60^{\circ}00'$ $\varphi=40^{\circ}00'$	$\lambda=63^{\circ}00'$ $\varphi=42^{\circ}00'$
1:200 000	$\lambda=61^{\circ}00'$ $\varphi=40^{\circ}40'$	$\lambda=62^{\circ}00'$ $\varphi=41^{\circ}20'$
1:100 000	$\lambda=61^{\circ}00'$ $\varphi=41^{\circ}00'$	$\lambda=61^{\circ}30'$ $\varphi=41^{\circ}20'$
1:50 000	$\lambda=61^{\circ}00'$ $\varphi=41^{\circ}10'$	$\lambda=61^{\circ}15'$ $\varphi=41^{\circ}20'$
1:25 000	$\lambda=61^{\circ}07'30''$ $\varphi=41^{\circ}15'$	$\lambda=61^{\circ}15'$ $\varphi=41^{\circ}20'$
1:10 000	$\lambda=61^{\circ}11'15''$ $\varphi=41^{\circ}15'$	$\lambda=61^{\circ}15'$ $\varphi=41^{\circ}20'$



2- rasm. Chingiz tepa davlat geodezik punkti

Chingiztepa davlat geodezik punkti joylashgan o'рни K-41 nomenklaturali topografik xarita varaqlariga ajratilib, turli masshtablarda kenglik va uzunlik koordinatalari bo'yicha o'rganildi (1-jadval).

Bu xaritalarda 1950-1970 yillarda Geodeziya va kartografiya bosh boshqarmasi bo'linmalari tomonidan dala o'lchovlari asosida tashkil etilgan I-IV toifali triangulyatsiya nuqtalari 6-rasmda Xorazm viloyatining chegarasi, uzunligi va maydoni geografik axborot tizimi (GAT) yordamida qizil rang bilan ajratilgan. Chizilgan uchburchaklar esa 1942-yilda qabul qilingan geodezik koordinatalar tizimidagi DGT punktlarining joylashuvini ifodalaydi. Xorazm viloyati hududining asosiy qismi tekislikdan iborat bo'lsa-da, triangulyatsiya punktlari hududning fizik va geografik xususiyatlari hisobga olingan holda deyarli bir tekisda o'rnatilgan. Bu esa tarmoqni yanada zichlashtirish uchun mustahkam asos yaratadi. To'la uchburchaklar SK42 tizimida DGT nuqtalari joylashtirilgan [9].

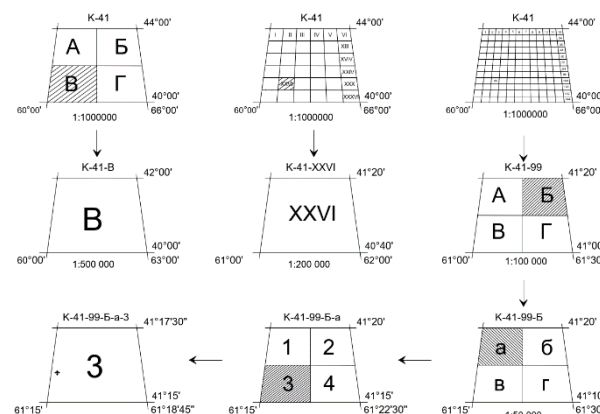
Balandlik komponentiga kelsak, o'rganilayotgan mintaqa uchun eng maqbul va tejamli trigonometrik nivelirdan foydalanish edi. Bunga

sabab, hududning asosiy qismi tekislikdan tashkil topganligi. Shunga muvofiq, o'lchovlarning aniqligi ham tog'li hududlariga nisbatan farq qiladi. Masalan, tekislik hududlarida ortometrik va normal balandliklar orasidagi farq odatda 2-3 sm ni tashkil etadi [10].



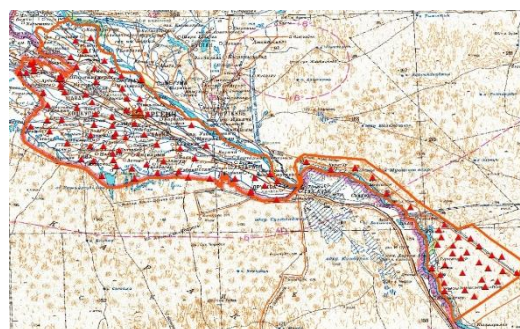
3-rasm. Topografik qirqim karta

4-rasm. DGT punkti



5-rasm. Topografik xaritalarning varaqlarga bo'linish sxemasi

Chingiztepa davlat geodezik punktining joylashgan o'рни K-41 nomenklaturasidagi topografik xaritalarning varaqlarga bo'linish



sxemasi orqali turli masshtablarda o'rganildi(5-rasm).

**6- rasm. Topografik xaritalar
trapetsiyalarining
birlashtirilgan fragmenti
Masshtab 1:100 000**

Ushbu nuqtalarda takroriy geodezik o'lchovlar o'tkazilmaganligi sababli, Global navigatsiya sun'iy yo'ldosh tizimi qabul qiluvchilar yordamida nuqtalarni hududni ko'zdan kechirish va 1942 yilda joriy etilgan Krasovskiy koordinata sistemasi (SK-42) hamda World Geodetic System 1984 (WGS-84) tizimlarida koordinatalarni qayta aniqlashga qaror qilindi. Bu jarayonda Global Navigation Satellite System (GNSS) qabul qilgichlaridan foydalanish rejalashtirilgan. O'lchov va hisob kitoblarni nazorat qilish maqsadida yuqorida aytib o'tilgan bo'linmasi tomonidan dala geodezik o'lchovlari asosida o'rnatilgan DGT punktlaridan foydalanish tavsiya etiladi[6]. Xorazm viloyati hududida 1:100 000 masshtabli topografik xaritada DGT tarmog'iga tegishli 112 ta reper mavjud. Ushbu punktlarning rekognostsirovkasi ularning vaqt o'tishi bilan saqlanish darajasi va barqarorligini aniqlash imkonini beradi, chunki ular 1950–1970-yillarda o'rnatilgan. Hozirgi vaqtda ushbu punktlarning fazoviy va ellipsoid koordinatalari WGS-84 tizimida keltirilgan.

O'zbekiston Respublikasi hududida amalga oshirilgan rekognostsirovka va koordinatalarni qayta aniqlash tajribasi shuni ko'rsatdiki, barcha DGT punktlari to'liq saqlanmagan. Shunga qaramay, mavjud punktlarda dastlabki dala o'lchovlarini bajarish va viloyatining koordinatalar ma'lumotlar bazasini shakllantirish imkoniyati mavjud.

Yuqori aniqlikdagi sun'iy yo'ldosh navigatsiya qabul qiluvchilarining paydo bo'lishi bilan ushbu nuqtalarning koordinatalar aniqligi yuqori darajadagi GNSS tarmog'iga ulanish orqali oshirilishi mumkin. Geodezik ma'lumot tarmoqlarini yaratishda sun'iy yo'ldosh texnologiyalaridan foydalanish, yer usti reper va markalarni yaratishning an'anaviy usullariga muhim qo'shimcha hisoblanadi[1].

DGT yaratishda sun'iy yo'ldosh texnologiyalaridan samarali foydalanish mumkin. Biroq, sun'iy yo'ldosh texnologiyalaridan foydalangan holda geodezik tayanch tarmog'ini yaratishning ilmiy asoslangan metodologiyasi, shuningdek, ushbu tarmoqlarni tenglashtirish usullari hali to'liq ishlab chiqilmagan. Mavjud klassik usullari arxitekturasini va qiyoslash jarayonida sun'iy yo'ldosh geodeziya tarmoqlaridan farq qiladi. Shuning uchun elektron va optik asboblari va GNSS lar, shuningdek, yerni masofadan zondlash ma'lumotlaridan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi[4].

Xulosa

Xorazm viloyati hududida mavjud bo'lgan klassik geodezik tayanch tarmoqlari va kartografik ma'lumotlarni zamonaviy geoaxborot texnologiyalari asosida qayta tahlil qilinishi va takomillashtirilishi lozim. Geodezik tayanch punktlarining hozirgi holatini aniqlash, ularni rekonstruksiya qilish va koordinatalarni WGS84 global ellipsoidi asosida aniqlashtirish muhim ahamiyatga ega. Bu jarayonda sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimlaridan foydalanish natijasida hududning geodezik ta'minoti aniqligi

oshadi hamda muhandislik va qidiruv hamda qurilish ishlarining aniqligi oshadi. Shuningdek, universal xarita proyeksiyalari xalqaro ma'lumot tizimlarini joriy etish orqali hududning topografik va geodeziya xaritalarini yangilash uchun ilmiy amaliy ishlarning sifatini oshirish imkoniyati yaratiladi.

ADABIYOTLAR RO'YXAT:

1. Антонович К.М. 2005. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. / К.М. Антонович. М: Картгеоцентр, Т. 1.
2. А.М. Берлянд, А.В. Гедымин, Ю.Г. 1988. Справочник по картографии Кельнер и др. М.: Недра, 430 с.
3. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. 1974. Недра.– 158с.
4. Мирмахмудов Э.Р. 2020. № 4 (68). Предварительный анализ точности координат уровенных постов Узбекистана // Наука, техника и образование. Москва, С. 93-98.
5. Мирмахмудов Э.М., Адамбаев А.Р., Бахтиёрова М.М., Давлатова С.Х. 2024. Первоначальная оценка точности смещения оси водомерной рейки гидрологического поста “Туямуйн” // Центральноазиатский журнал географических исследований. С. №. 3-4. 114-122.
6. Mirmakhmudov E., Adenbaev B., Rakhmonov D., Nazirova D. 2019. GNSS network of level posts /Science and Education in the modern world: Challenges of the XXI c., Nur-Sultan, Pp. 47-50.
7. Основные положения о построении государственной геодезической сети СССР. М. Геодезиздат, 1961.
8. Топографическая карта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://satmaps.info/map.php?s=100k&map=k-41-073/>
9. Успенский М.С. 1955. Условия устойчивости геодезических центров и реперов. Москва: Геодезиздат, 94 с.
- Яковлев Н.В. 1989. Высшая геодезия. Учебник для вузов. Н.В. Яковлев.М.: Недра, 445 с.

УДК: 528:332.3:001.8

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ДЕМОГРАФИК ЖАРАЁНЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШДА ГЕОИНФОРМАЦИОН КАРТОГРАФИК МЕТОДЛАР

С.Н.Абдурахмонов - “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети
“Геодезия ва геоинформатика” кафедраси доценти

Аннотация. Карталарни тузишнинг замонавий методлари бу-геоахборот тизим ва технологиялари (ГАТ)нинг ривожланиши билан боғлиқ. Аҳоли картографияси соҳасида қўлланилишида ГАТ бир қанча

енгилликларга эришиш имкониятини бериши назарий асосланган. Ушбу мақолада, ГАТ технологияларида асосида демографик жараёнларини тадқиқ қилиш ва унда картографик методларнинг ўрни ҳақида бўлиб,

демографик серияли карталар мазмунини бойитиши ҳамда ГАТ технологияларидан фойдаланиб аҳоли карталарини яратиши технологиясини ишлаб чиқишига қаратилади. Картография ва геоинформатика соҳасини ривожланишида илмий амалий тадқиқотлар асосида янги тушунчалар ва янги турдаги карталар кириб келиши ҳамда сифатида рақамли, электрон ва анимацион карталарни тузиш имкониятини туғдирмоқда.

Калит сўзлар: картография, ГАТ технологиялари, минтақавий таҳлил, картографик маҳсулот, демография, аҳоли, картографик манбаа, план.

Аннотация. Современные методы картографирования связаны с развитием геоинформационных систем и технологий (ГИС). Теоретически оно основано на том, что ГИС дает ряд преимуществ при его применении в области картографии населения. Данная статья посвящена исследованию демографических процессов на основе ГИС-технологий и роли в них картографических методов, обогащению содержания карт демографических рядов и разработке технологии создания карт населения с использованием ГИС-технологий. В развитии области картографии и геоинформатики внедрение новых концепций и новых видов карт на основе научных и практических исследований, а также создание цифровых, электронных и анимированных карт.

Ключевые слова: картография, технологии ГИС, региональный анализ,

картографический продукт, демография, население, картографический источник, план.

Key words: cartography, GIS technologies, regional analysis, cartographic product, demography, population, cartographic source, plan.

Abstract. Modern mapping methods are associated with the development of geographic information systems and technologies (GIS). Theoretically, it is based on the fact that GIS provides a number of advantages when applied in the field of population mapping. This article is devoted to the study of demographic processes based on GIS technologies and the role of cartographic methods in them, enrichment of the content of demographic series maps and the development of technology for creating population maps using GIS technologies. In the development of cartography and geoinformatics, the introduction of new concepts and new types of maps based on scientific and practical research, as well as the creation of digital, electronic and animated maps.

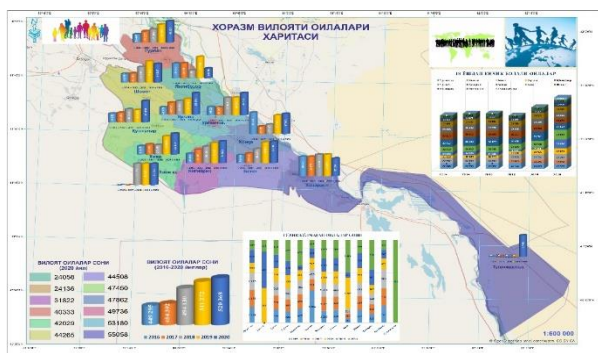
Асосий қисм. Геоахборот тизимлари дастурлари ёрдамида маълумотлар базасига асосида ишлайдиган рақамли ва электрон карталар яратилаётганлиги ҳеч кимга сир эмас. Аввламбор таъкидлаш керакки, рақамли карталар бир нечта карталар тизими электрон карталар орқали ривожланади. Бу тизимни қуйидагича келтирамиз: Электрон картала > Статистик карталар > Динамик карталар > Рақамли карталар > Анимацион картала > Интерактив карталар.

Динамик ўзгарувчан карталар анимацион ва интерактив карталар билан узвий боғлиқ. Рақамли карта - бу компьютерда сақланадиган, бир ёки бир нечта карталарни акс

этирадиган дискрет
маълумотларни жамлаган структура
ҳисобланади.

Бугунги кунга келиб, рақамли
карталар картографик ишларни
тезлаштириш билан бирга улардан
фойдаланиш имкониятини
оширади. Бундай электрон карталар
демографик тадқиқотларда аҳоли
карталарини тузишни илмий
асослашда турли тадқиқотлар
ўтказиш имкониятини беради. (1-
расм).

Электрон карталар билан рақамли
карталар ўзаро бир-бирига яқин
бўлган карталардир. Рақамли
карталар электрон карталар билан
бир – бирини тўлдиради.



**1-расм. Хоразм вилояти
оилалар картаси**

Демографик жараёнларни
умумлаштирган ҳолда рақамли
карталарини яратишда шаҳар,
шаҳарча ва қишлоқларнинг
кенгайтирилган маълумотлар
базаси шакллантирилиши мумкин.
Инновацион технологияларни
жорий қилган ҳолда жойлардаги
янги маълумотлар асосида аҳолига
тегишли бўлган статистик
ахборотлар жойлардаги мутасадди
ташкilotлардан онлайн тарзида
қабул қилиш ва геомаълумотлар
базаси билан итеграция қилиш
жойларда аҳоли динамикасини
доимий равишда кузатиб бориш
имконини яратади

Ҳозирги кунда барча турдаги
карталар ГАТ технологиялари
асосида тузилади ва бунда
геоинформатика ҳамда
картографиянинг ўзаро боғлиқлиги
ҳамда уйғунлашувини кўришимиз
мумкин. Демографик карталарни
яратишда картография ва
геоинформатиканинг ўзаро
боғланишини қуйидаги
босқичларда кўришимиз мумкин
[3]:

➤ ГАТ дастурларида фазовий
маълумотларларни битта
координата тизимига боғлаш ва
бунда йирик масштабни топографик
картадан фойдаланиш;

➤ Ерни масофадан зондлаш
маълумотларини ҳамда ГАТ
технологияларида
фойдаланиладиган бошқа
ахборотларни (статистик, таҳлилий
ва ҳ.к.) компьютер хотирасига
киритиш;

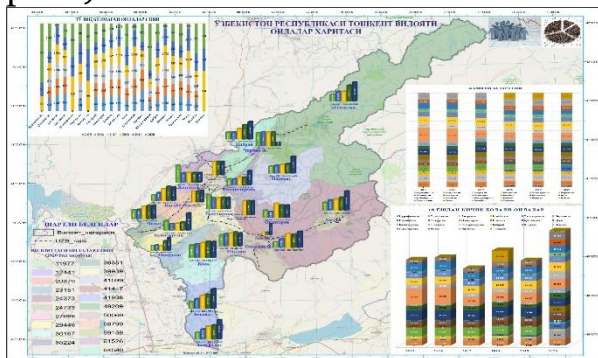
➤ ГАТ технологияси
маълумотлар базаларининг
таркибий қисмини шакллантириш
учун маълумотларнинг рақамли
карталар кўринишида
векторизациялаш;

➤ фазовий объектларни
мавзули таркибини қатламлар
бўйича бўлиб чиқиш;

Демографик жараёнларни
карталарда акс этиришда ГАТ
технологиялари дастурларининг
оммалашуви, аҳоли билан боғлиқ
қатор амалий вазифалар ва
тадқиқотларни амалга оширишга
қаратилган дастурий
таъминотлардир [9].

Демографик карталарни
тузишда интеграциялашган,
мукамалликка асосланган
геоинформацион тадқиқотлар
негизида илмий ғояларни тадбиқ
этиш, аҳолини ижтимоий -

иқтисодий жиҳатдан тизимли ўрганиш имкониятларини яратади. Ҳудудлардаги аҳоли билан боғлиқ вазиятларни картага олиш яъни минтақаларда демографик ҳолатни таснифлаш, ҳудудлардаги демографик жараёнларни тартибга солишга ёрдам берадиган электрон карталарни яратиш ва унда инновацион ёндашувларга асосланган ҳолда илмий тадқиқот олиб боришни тақазо этади (2-расм).



2-расм. Тошкент вилояти оилалар картаси

Электрон карталарни тузиш методика ва унинг технологияси ишлаб чиқилгунга қадар карта тузиш босқичлари ўта мураккаб жараёнларни ўз ичига олган [10]. Яқин ўтмишда нафақат карталарнинг оригиналини, яъни, асл нусхасини тайёрлаш, балки, улардан нусхалар кўчириш жараёни ҳам асосан қўлда бажарилган. Нусха олишдаги усуллари ишлаб чиқилиб электрон карталарни нашр этиш ва нусхалар олишда ижобий натижалар бермоқда.

Замонавий карталарни яратишда дистанцион зондлаш маълумотлари асосида шакллантирилган фотопланлардан фойдаланган ва мақсадли тадқиқотлар олиб борилди. Яратилган электрон ва рақамли

карталарнинг афзалликларини, картани тузиш жараёнида хатоликларни кузатиш ва тузатишда муаммоларни ҳал қилишда кўришимиз мумкин.

ГАТ технологиянинг энг муҳим томони шундаки, барча рақамли маълумотлар топографик асосларга туширилади. Бу эса карталарда мавжуд объектларни тўғри тасвирлашда уларнинг координаталари устма-уст тушишини кўришимиз мумкин.

Электрон рақамли карталарни тузиш ишларида қатламларни яратиш “Layers” орқали амалга оширилади, улар объект номи билан сақланади. ArcGIS дастурида бажарилган ишлар натижалари картографик, статистик маълумотлар графикли ва жадвалларда сақланади ва қайта юклаш имконияти туғилади. Бугунги кунда маълумотларни тўплаш ва натижавий маълумотлар базасини шакллантириш ишлари ArcGis, MapInfo, Panorama, GeoDraw, GeoGraph, Atlas Gis, Win Gis, ArcInfo ва бошқа дастурлар асосида олиб борилмоқда [1].

Тадқиқотлар бўйича олинган натижалар электрон миграция карталарни тузишнинг методикаси ва технологиясини яратиш учун асос сифатида фойдаланилди.

Электрон миграция карталарни тузишнинг методикаси ва технологияси:

Миграция карталарини тузишда биринчи босқичда тайёргарлик ишларида қуйидаги ишлар олиб борилади. Карталарни лойиҳалаш дейилганда аксарият ҳолларда карта таркибида маълумотларнинг жойлаштиришни назарда тутилади. Лойиҳалашнинг асосий мақсадларидан бири - яратилиши режалаштирилган

картанинг фойдаланувчилар учун аниқ ва тушунарли акс эттирилиши ҳисобланади.

ГАТ да карталарини яратишнинг энг муҳим жараёнларидан бири, маълумотлар базасини ишлаб чиқиш ва уларни тўлдириб бориш ҳисобланади.

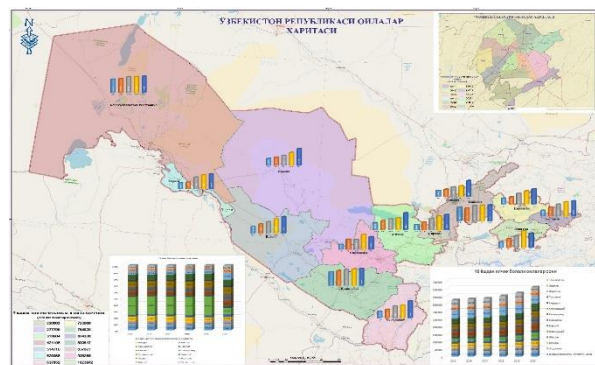
ГАТ да фазовий ва атрибут маълумотлар асосий компонентлар ҳисобланиб барча фазовий-кодланган маълумотларни ўз ичига олади: объектларнинг тавсифи, тасвирлар, рақамли карталар, таянч геодезия тармоқ пунктлари координаталарининг каталоглари йиғиндисидан иборат.

Атрибут маълумотлар қатор ва устунлардан ташкил топган бўлиб, улар махсус жадваллар шаклида ифодаланади. Объектларнинг атрибут жадваллари ҳар бир нуқта, ёй ёки майдон ҳақидаги маълумотни сақлайдиган махсус файли ҳисобланади [11]. Ушбу маълумотлар мажмуи геомаълумотларни ёки фазовий объектларнинг моделини ташкил этади.

Замонавий методларининг ривожланиши ГАТнинг ривожланиши билан боғлиқлигини эътироф этган ҳолда ГАТ технологияларининг аҳоли картографияси соҳасида қўлланилиши бир қанча енгилликларга эришиш ҳақида назарий асосланганлигини таъкидлаб ўтсак бўлади. Буни иш ҳажмининг кескин ўзгариши ҳамда натижавий бажарилаётган ишлардаги махсулотлар жиҳозланишини яхшиланиши ва аниқлик даражаси ошишини таъминлайди. Мақсадли тадқиқотда, ГАТ технологияларида миграция карталарни тузишда маълумотлар базасини яратиш,

аэрокосмик ва бошқа манбаалардан олинган маълумотлар орқали жойлардаги ўзгаришларни оператив аниқлаш, мониторингини олиб бориш, ГАТ технологиялари дастурларидан фойдаланган ҳолда, аҳоли миграцияси рақамли маълумотлар базасини яратиш ва улар асосида карталар мазмунини бойитиш ҳамда ГАТ технологияларидан фойдаланиб аҳоли миграция карталарини тузиш технологиясини ишлаб чиқишга ишлари олиб борилди.

Демографик жараёнларни карталаштиришнинг замонавий методлари ва технологиялари, геоинформацион картага олиш, фазовий ва картографик моделлаштириш ва визуаллаштириш ГАТ технологиялари дастурлари асосида амалга оширилди (3-расм). Демографик маълумотлар базаси яратилганлиги ва улар асосида карталар серияси ишлаб чиқиш, демографик жараёнларни тадқиқ қилишда картографик методлар олиб борилди.



3-расм Ўзбекистон Республикаси оилалар картаси

Миграция карталарини яратиш, уларни қайта ишлаш, маълумотлар базаларини шакллантириш, интеграциялаш ҳамда визуаллаштириш каби ишлар

ГАТ технологиясининг асосий мақсадли вазифаларидан бири деб қабул қилинди.

Бугунги кунда картография соҳасида янги геоинформацион картографиянинг услубий ва технологик аспектларининг фаоллигини яққол кўришимиз мумкин [6]. Карталарни тузишда аналогли усуллар ўрнига ГАТ дастурий таъминоти асосида маълумотлар базасини ва электрон карталарни яратиш методларини геоинформацион картография ва географик ахборот тизимларининг аҳамияти катта [18].

ГАТ дастурларининг яна бир катта имконияти шундаки яратилаётган миграция картаси учун картографик асос тайёрлаб олинса статистик маълумотлар ёрдамида мавзу юзасидан мақсадли карталарни тез ва сифатли тайёрлашга имкон яратади.

Аҳоли карталарини акс эттиришда ГАТ технологиялари дастурларининг оммалашуви, аҳоли билан боғлиқ қатор амалий вазифалар ва тадқиқотларни амалга оширишга қаратилган дастурий таъминотлардир. Миграция жараёнларни картага олишда барча статистик ва дала, экспедиция маълумотларни тўплаб ГАТ дастурларида маълумотлар базасини шакллантириш зарур.

Аҳоли миграциясини картага олишда GIS технологиялари асосий восита бўлиб хизмат қилади. Бунда ҳар бир миграция маълумотлари алоҳида - алоҳида қатламларда ифодаланади. GIS дастурларида тузилган рақамли карта қатламлари асосида акс эттирилган барча маълумотлар таҳлил қилиниб, келажакда прогноз карталарини автоматик равишда тузиш имкониятини беради [15]. Миграция

карталарни яратишда GIS технологияларининг афзалликлари моделларини, GIS технологияларининг афзалликлари, ушбу моделларда - ГАТ оиласига мансуб дастурий таъминотлар асосида тузилган мавзули карталарнинг ўқувчанлиги, тушунарлилиги, сифати ва шу каби афзалликлари замон талабларига жавоб беришини таъминлашга катта эътибор қаратилганлиги билан белгиланади.

Бундан ташқари, карталаштириш жараёнида замонавий янги геоинформацион картографиянинг услубий жиҳатлари фаол ривожланмоқда. Бунда, аналогли усуллар ўрнига янги электрон технологиялар асосида яратиш методларини амалиётга жорий қилина бошланди. Электрон карталарни тузиш учун уларнинг маълумотлар базасини яратишда географик ахборот тизимлари муҳим рол ўйнайди [14].

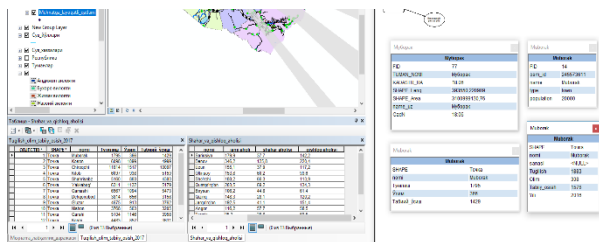
Миграция карталарини тузишда ГАТ технологияларининг афзалликлари - тузилаётган картанинг функционаллиги, қулайлиги, самарадорлиги, мослашувчанлиги, ихчамлилиги ва бошқа томонлари номоён бўлишини кўрсатади.

Миграцияни ифодаловчи карталарни яратишда интеграциялашган, мукамалликка асосланган геоинформацион тадқиқотлар негизида илмий ғояларни тадбиқ этиш, аҳолини ижтимоий - иқтисодий жиҳатдан тизимли ўрганиш имкониятларини яратади [20].

Худудларда кечаётган миграция тўғрисида аниқ маълумотлар олишда вилоят, туман, қишлоқ фуқаролар йиғинларидан олинган маълумотлар асосида

тузилган ҳудудий статистика бошқармалари материалларидан фойдаланиш яхши самара беради. Миграция мавзусидаги карталарини тузиш анча мураккаб жараён, чунки бундай вақтда картаси тузилаётган минтақанинг рельефига, гидрографиясига, транспорт тизимларига, ва чегараларга катта эътибор бериш лозим. Ўзбекистонда тузилган аҳоли миграцияси карталари асосан комплекс ва ўқув атласлардаги карталар бўлиб, улар майда масштабли бўлгани сабабли аниқлик даражаси етарли деб бўлмади [16].

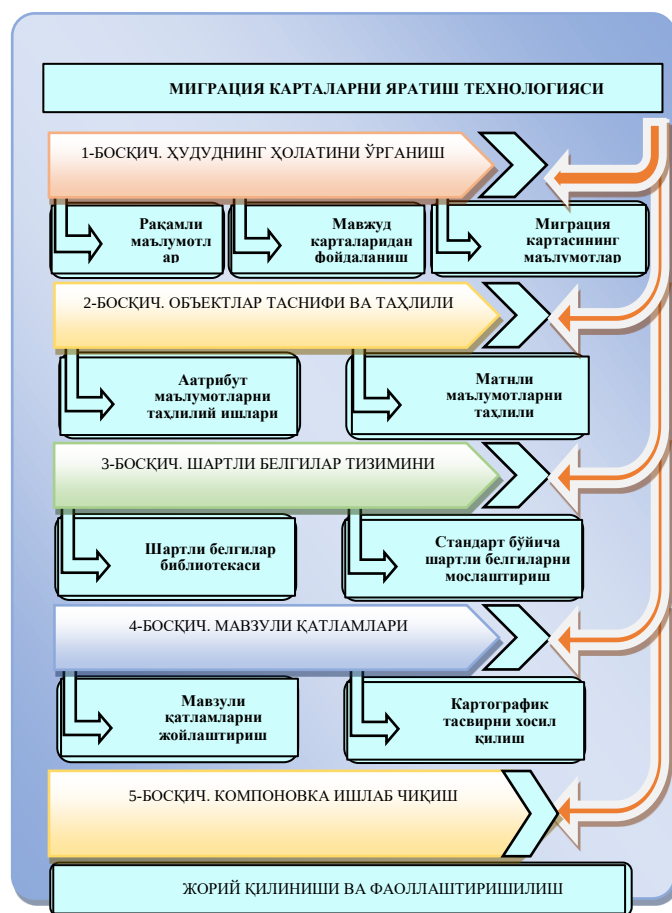
Минтақадаги демографик жараёнларнинг жорий ҳолатини тавсифлайдиган карталарни тузишда зарурий барча имкониятларга эга дастурий таъминот танланади. Танланган дастурий таъминот асосида аниқлиги юқори бўлган карта яратишда маълумотлар базасини аниқ ишончли манбалар билан тўлдириш талаб этилади(4-расм).



4-расм. ArcGIS дастурларда маълумотлар базасини бошқариш

Тадқиқотларда, GIS технологияси негизда, демографик жараёнларни акс эттирувчи янги авлод карталарини яратишнинг янги методикасини ишлаб чиқиш зарурлиги аниқланди. Шулардан келиб чиқиб қуйидаги демографик рақамли карталарни яратиш

технологияси ишлаб чиқилди (5-расм).



5-расм Миграция рақамли карталарни яратиш технологияси

Миграция карталарини яратиш технологиясини жорий этиш ва амалга оширишдаги ишлар кетма - кетлиги қуйидагилардан иборат:

1. Ҳудуднинг миграцион ҳолатини ўрганиш. Рақамли маълумотлар тўпланиб, масофадан зондлаш (МЗ) материалларини жамланади ва маълумотлар базалари шакллантирилади.
2. Объектлар таснифи ва таҳлили. Ушбу жараёнда тўпланган мавжуд атрибутлар компьютер хотирасига киритилади.
3. Шартли белгилар тизимини ишлаб чиқиш. Бунда, миграция

жараёнларни тавсифлайдиган шартли белгилар библиотекаси яратилади ва легендалар тузилади.

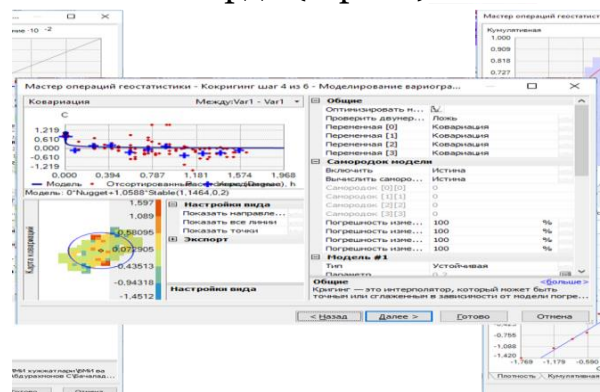
4. Картанинг мавзули қатламлари билан ишлаш. Бунда, мавзули қатламлар танланган кетма - кетликда тўғри жойлаштирилади ва картографик тасвирни ҳосил қилиш ва уларни таҳрир қилиш ишлари амалга оширилади.

5. Ишлар кетма-кетлиги муваффақиятли амалга оширилгандан кейин картанинг компоновкаси ишлаб чиқилиб уни нашрга тайёрлаш ва нашр қилиш ишлари бажарилади.

Юқорида ишлаб чиқилган аҳоли миграцияси рақамли карталарни яратиш технологияси методикаси асосида миграция карталарини яратиш имконияти туғилади. ГАТ дастуриларида демографик жараёнларни акс эттирувчи карталарини яратишда маълумотлар рақамли кўринишга келтирилиб, компьютер экранда намоён қилинади, яъни мураккаб таҳририй тайёргарлик ишлари амалга оширилади. Карталарни рақамлаш махсус мосламалар ёрдамида картографик материалларни сканерлаш усули билан, кейинги босқичда эса растрли маълумотларни векторга айлантириш йўли билан амалга оширилади.

Карталарни тузишда бир тизимга таянган ҳолда иш олиб борилишидан келиб чиқиб, ишлаб чиқилган рақамли карталарни яратиш технологияси электрон рақамли аҳоли карталарини сифатини оширади. Махсус ГАТ дастурлари ва картографик тадқиқот усулларида фойдаланиб тузилганлиги карталардаги ахборотларни таҳлил қилиш, мавзули карталарни яратиш

аниқлиги ва тезлигини яхшилаш имконини берди (6-расм).



6-расм Миграция жараёнлар таҳлили

Тадқиқот ишида олдимизга қўйган масалаларни ҳал этишда ArcGis дастурий таъминотдан фойдаланилди. Юқорида ишлаб чиқилган рақамли демографик карталарни яратиш технологияси негизида мавзули карталарни тузиш ишлари олиб борилади.

Хулоса. Бугунги кунда ижтимоий ҳаётимиздаги ўзгаришларнинг шиддат билан кечиши ёхуд хизматлар соҳасининг тез ўсиб бориши, ўз навбатида, ўзида турлича хизмат кўрсатиш соҳаларини қамраб олган ёки муайян бир соҳани ривожланишининг турли кўрсаткичларини ўзида жам қилган мажмуали (комплекс) карталар ёки бирор бир хизмат кўрсатиш соҳасининг ривожланиш даражасини баҳоловчи карталарни яратишни зарурати туғилмоқда. Шулар билан бирга, кенгроқ кўламда аҳолининг хизматларга бўлган эҳтиёжлари ва уларнинг қондирилиши даражасини ҳамда ҳудудий таркибини ўзида акс эттирган ёки “аҳолининг эҳтиёжлари – аҳоли жойлашуви тизимлари – хизмат кўрсатиш даражаси” учлиги доирасида синтетик ишланма карталарни

яратиш илмий-амалий жиҳатдан долзарб масалалардан ҳисобланади.

Юқоридагилар билан бирга, ҳозирги даврда кундалик ҳаётимизга янги хизмат турлари - молиявий, интернет, мобиль алоқа хизматларининг жадал кириб келиши билан, уларнинг таркиби, ривожланиш даражаси ҳамда бутун мамлакат бўйича, ва унинг алоҳида минтақаларидаги аҳволини ўзида акс эттирувчи тур, аналитик ва айниқса прогноз карталарни яратиш сервис (хизматлар соҳаси) картографиясининг долзарб масалаларидан ҳисобланади..

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Abduraxmonov S.N., Inamov A.N. "Mintaqaviy demografik jarayonlarni kartografik usullar bilan vizuallashtirishda innovatsion texnikani qo'llash va ularni integratsiyalash" // Monografiya Toshkent., 2018. 107 b.
2. Abduraxmonov S.N., Inamov A.N. Davlat geodeziya punktlarini raqamlashtirish va ob'ektlarni ushbu punktlar bilan bog'lash // O'zbekiston Respublikasi Yer resurslari, geodeziya, kartografiya va davlat kadastr davlat qo'mitasining Axborotnomasi. 2-son - Toshkent., 2013. - 14 b.
3. Abduraxmonov S. Geoinformatik tizimlar va texnologiyalar (GAT) va Integratsiyalashgan demografik jarayonda GPS aksessuarlaridan foydalanish to'g'risidagi ma'lumotlar // Xalqaro ko'p tarmoqli tadqiqotlar va nashrlar jurnali (IJMRAP) ISSN (Onlayn): 2581-6187. Hindiston, 2019. (ISI ta'sir koeffitsienti-0.618).
4. Berlyant A.M. Kartografiya. Universitetlar uchun darslik. Moskva: Aspect Press, 2002. 162 p.
5. Berlyant A.M. Geoinformatsion xaritalash. Moskva:Astraea, 1997.198 p.
6. Ijtimoiy va iqtisodiy rivojlanish ko'rsatkichlari. Qoraqalpog'iston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahri. Toshkent: 2000. 8 b.
7. Qayumov. A.A., Yoqubov U.Sh., Rayimjonov Z.H. Aholi geografiyasi va demografiyasi asoslari. Toshkent: 2018. S. 26–94.
8. Mirzaliev T., Musaev I., Safarov E.Yu. Ijtimoiy-iqtisodiy kartografiya. Toshkent: Yangi asr avlodi, 2009. 165 b. (o'zbek tilida).
9. Musaev I., Muxtarov O., Ergashov M. Geoinformatsion tizimlar va texnologiyalar. Toshkent: TIAME, 2015. 59 b.
10. Oymatov R.K. Kartografik dizayn. Toshkent: TIAME, 2017. 220 b.
11. Sabitova N.I. O'zbekiston milliy atlasidagi relef plastmassa usuliga asoslangan tematik xaritalar. O'zbekiston milliy atlasini yaratishning ilmiy-uslubiy asoslari. Toshkent: TIAME, 2009. S. 38–40.
12. Safarov E.Y., Prenov Sh.M., Allanazarov O.R., Sayidov A.K., Raxmonov D.N. Kartografiya va geovizuallashtirish. Toshkent: TIAME, 2015. 123 b.
13. Tojiev Z. O'zbekiston aholisi: o'sish va ko'chish. Monografiya. - T.: Ilmiy texnologiya, 2010.- 113s.
14. Zeiler M. Bizning dunyomizni modellashtirish (geodat bazasini loyihalash bo'yicha ESRI ko'rsatmalari). - M.: Moskva davlat universiteti, 2001. - 255 p.
15. Абдурахмонов С.Н., Инамов А.Н. Геомаълумотлар базасида об'ектларини шакллантириш усулларини такомиллаштириш//Агро-Илм.–

Тошкент., 2017. 5(49) – сон. - Б. 76-77.

16. Абдурахмонов С.Н. Демографик жараёнларнинг шаклланиши ва унинг қишлоқ хўжалигига таъсирини ГАТ технологиялари ёрдамида карталаштириш//Иновацион технологиялар – Қарши., 2016. №3(23) - Б. 37-42.

17. Абдурахмонов С.Н., Дадабаева А., Эркуллов Г. Разработка данных по созданию карт демографических процессов в системе географической информационной технологии // XXI Международная научно-практической конференции Advances in Science and Technology. – Москва., 2019. - С. 50-52.

18. Сафаров Э.Ю., Алланазаров О.Н., Абдурахмонов С.Н. Электрон карталарни янгилашнинг умумий методикаси ва технологияси “Геоахборот тизими (ГАТ) технологияси соҳасини

ривожлантиришнинг долзарб муаммолари ва ечимлари” // DSinGIS Халқоро илмий-амалий конференция. – Самарқанд 22-23 октябрь. 2019. Б.61-64.

19. Abdurakhmonov S., Allanazarov O., Mukhtorov U., Mirjalalov N., Abdurakhmonov Z. Integration and Visualization of Information into the Database when Compiling Electronic Digital Demographic Maps // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 2278-3075. India, 2019. Pp. 430-435.

20. Sarvar Abdurakhmonov, Ilhom Abdurahmanov, Dirlabo Murodova, Anvar Pardaboyev, Nuriddin Mirjalolov, Abdulla Djurayev. Development of demographic mapping method based on gis technologies. GIS in central asia conference – GISCA 2020. “Applied Geoinformatics for Sustainable Development”. June 1-2, 2020, Tashkent, Uzbekistan.

UUK: 528.9:912.3

DUNYO KARTOGRAFIYASIDA MERKATOR PROYEKSIYASINI O‘RNI VA UNING MATEMATIK HOSIL BO‘LISH ASOSI

Komilov Otabek Anvar o‘g‘li - *Toshkent Arxitektura-Qurilish Universiteti Gematika muhandisligi kafedrasi assistenti*

Xalilov Doniyor Baxtiyor o‘g‘li - *Toshkent Arxitektura-Qurilish Universiteti Gematika muhandisligi kafedrasi assistenti*

Annatatsiya: Bilamizki yaqin yillargacha butun jahon navigatsion tizimida dunyo xaritasi sifatida Merkator proyeksiyasi ishlatib kelingan. Bu xaritaning yaratilishi esa to‘rt yuz yil avvalga borib taqalishi va shu to‘rt asr ichida bu kartaning matematik asosi o‘z dolzarbligini yoqotmaganligi va bugungi kundagi

elektron kartalarda ham bu proyeksiyadan foydalanilishi bu proyeksiya asosini o‘rganish kartografik darslarning muhim vazifasi etib olishi shartligini ko‘rsatadi. Ammo bugungi kunda yurtimiz oliy o‘quv yurtlarida bu borada beriladigan ma’lumotlar sayoz va fundamental emasligi sababidan bu mavzu haqidagi chet el

adabiyotlaridagi ma'lumotlarni chuqurroq o'rganish va tahlil qilish va amaliyotga tadbiq etish uchun asos bilimlarni shay holatga keltirish muhim deb topildi.

Kalit so'zlar: Yer shari, yer ellipsoidi, kenglik, uzoqlik, silindrik proyeksiya, teng burchakli, bosh masshtab, masshtab buzilish koeffitsienti, kosinus, sekant, parallel aylanasi radiusi, cheksizlik va to'g'ri burchakli koordinata tizimi.

Аннотация: Известно, что до последних лет проекция Меркатора использовалась в качестве карты мира во всей мировой навигационной системе. Тот факт, что создание этой карты датируется четырьмя столетиями назад, и что математическая основа этой карты не потеряла своей актуальности за эти четыре столетия, и что эта проекция используется в современных электронных картах, показывает, что изучение основы этой проекции должно стать важной задачей картографических уроков. Однако в связи с тем, что информация, предоставляемая по этому поводу в высших учебных заведениях нашей страны, поверхностна и не фундаментальна, считалось важным подготовить базовые знания для более глубокого изучения и анализа информации в зарубежной литературе по данной теме и применить их на практике.

Ключевые слова: земной шар, земной эллипсоид, широта, долгота, цилиндрическая проекция, равноугольная, главный масштаб, коэффициент искажения масштаба, косинус, секанс, радиус параллельного круга, бесконечность и прямоугольная система координат.

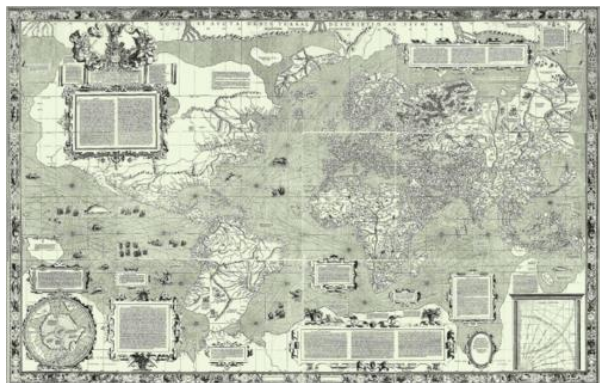
Abstract: We know that until recently, the Mercator projection was used as a world map in the entire world navigation system. The fact that the creation of this map dates back four hundred years, and the fact that the mathematical basis of this map has not lost its relevance during these four centuries, and the fact that this projection is also used in today's electronic maps, indicates that studying the basis of this projection should be an important task of cartographic lessons. However, since the information provided in our country's higher educational institutions on this subject is shallow and not fundamental, it was considered important to study and analyze the information in foreign literature on this topic in more depth and prepare basic knowledge for practical application.

Keywords: Globe, Earth ellipsoid, latitude, longitude, cylindrical projection, equiangular, primary scale, scale distortion coefficient, cosine, secant, radius of a parallel circle, infinity and rectangular coordinate system.

Bugungi kunda deyarli barcha onlayn portallarda hosil qilinib ommaviy foydalanishga topshirilayotgan elektron kartali loyihalar, u xoh global miqyosda yoki Respublika miqyosida bo'lishidan qat'iy nazar, Web Merkator Auxiliry to Sphere proyeksiyasida nashr qilinadi. Bunda o'lchangan topografik syomkalarni to'g'ri tushirish masofa va maydonlarni to'g'ri hisoblash uchun Merkator proyeksiyasi haqida uning ilmiy asosi va GIS dasturlarida Merkatorga o'tkazishning usullari haqidagi bilimlarga ega bo'lish talab etiladi.

Bundan tashqari dunyo navigatsion tizimi 17 asrdan buyon

hozirgi kunimizgacha aynan shu tizimga asoslangani bu proyeksiya haqidagi bilimlarning muhimlik darajasini oshiradi. Mazkur proyeksiya 1512-1594 yillarda yashab ijod qilgan Gerardus Merkator tomonidan mustaqil ravishda ixtiro qilinib, 1569-yili 21 bo'linmaga ega bo'lgan 1,3x2 m formatdagi katta dunyo xaritasida namoyish etilgan.

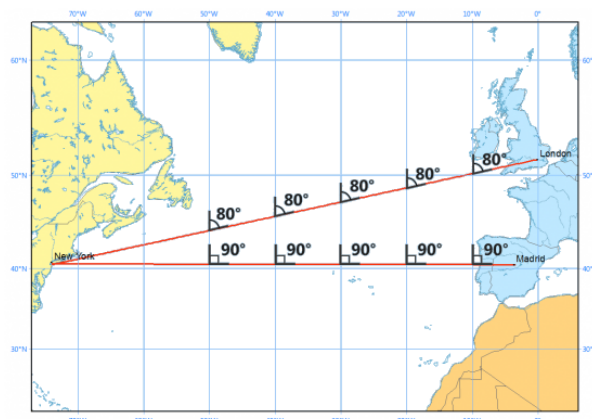


1-rasm. 1569-yildagi dunyoning Merkator xaritasi

Keyinchalik angliyalik matematik olim Eduard Wright (1558-1615) proyeksiyaning matematik asosini ishlab chiqdi va 1599-yilda "secont" lar qiymati bilan ekvator dan paralellar qancha uzoqlashishini hisoblab chiqdi.

Shu hisob kitoblarga ko'ra Merkator proyeksiyasi quyidagi xususiyatlarga ega ekanligi topildi:

- Silindrik proyeksiya
- Teng burchakli



2-rasm. Yer sharida va kartada saqlanuvchi burchak

• Meridianlar teng oraliqda joylashtiriladi

• Parallellar teng bo'lmagan oraliqda joylashgan bo'lib keng oshgan sari parallel ekvator dan uzoqlashib boradi

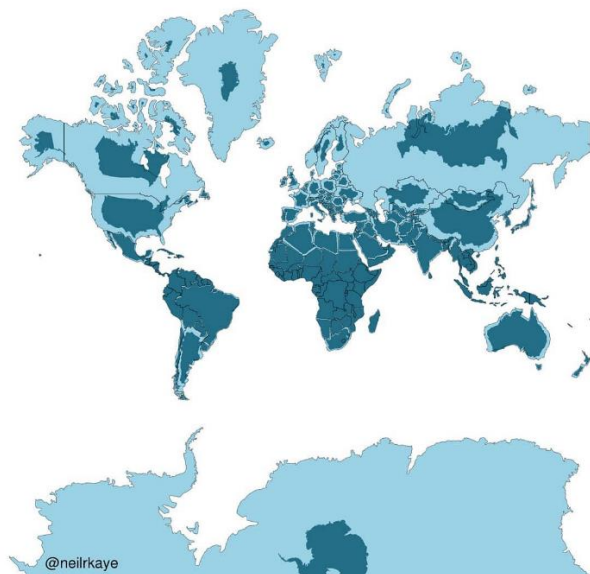
• Bosh masshtab faqat ekvator dagina ishlaydi
Loksodramma (rumb) chizig'i to'g'ri chiziq shaklida tasvirlanadi.



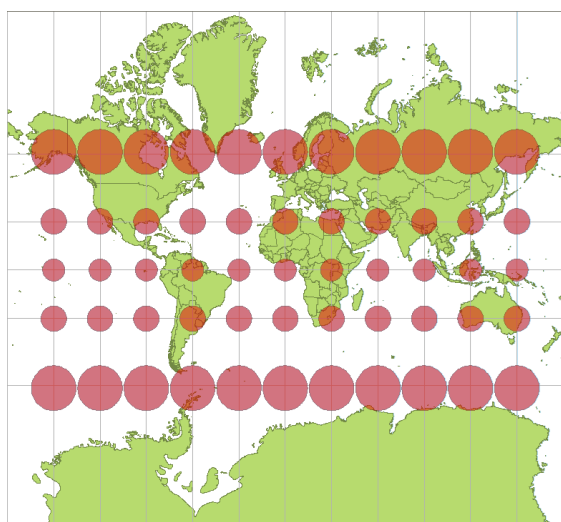
3-rasm. Loksadramma rumb chizig'i va katta yarim aylana yoyi orasidagi farq

- Perspektivaga ega emas
- Qutblar cheksizlikka intiladi

Qutbiy mintaqalarda maydon buzilishi yuqori daraja



7-rasm. Qutbiy mintaqalarda maydonning buzilishi



5-rasm. Maydon buzilishining Tissot diagrammasi

Aynan Merkator proyeksiyasi proyeksiyalar ayniqsa teng burchakli proyeksiyalar tarixi rivojlanishiga asos sifatida xizmat qildi. Aynan shu xarita navigatsiyaning ajralmas qismiga

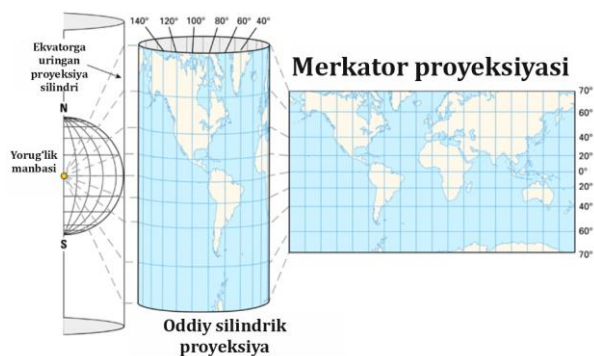
aylandi. Bu proyeksiya ekvatorial mintaqalar uchun xos proyeksiya deb ham tanlanib USGS tashkiloti Gavai orollari uchun 1:500 000 ming masshtabli xaritalarini tuzishda va shimoliy ekvatorial Tinch okeanini xaritalashtirishda, Indoneziyaning 1:5 000 000 tektonik xatirasini yaratishda qo'llanilgan. Keyinchalik veb navigatsion mobil xaritalar masalan (Google Map, Yandex Map va bshq) yaratishda qo'llanildi.



6-rasm. Google Map Web Merkator xaritasi

O'zga sayyoralarining 1:25 000 000 masshtabdagi xarita 1972 yilda USGS ning Flagstaff, Arizona Astrologiya markazi tomonidan Mariner 9 tomonidan olingan suratlar yordamida Mars sayyorasi na'munasini yaratishda, 1974-yilda Mariner 10 uchirilishi natijasida Merkuriyning xaritasi tuzildi. 1960-yil boshlarida 1:1 000 000 masshtabda Oynning ko'rinadigan tomonining geologik xaritasini yaratishda, Vayager missiyasi (1979-81) yillari natijasida Yupiterning 4 ta Galileo nomidagi va Saturnning ko'plab tabiiy yo'ldoshlari xaritasi tuzilishida ham aynan Merkator proyeksiyasi qo'llanilgan.

Bilamizki kartografik proyeksiyalash usullarining shakliga ko'ra asosan 3 turi mavjud bo'lib, bular: silindr, konus va tekislikka proyeksiyalash. Merkator proyeksiyasi silindrik proyeksiyalar turkumiga kirib yer shari aylanish o'qi bo'ylab joylashtirilgan silindrga proyeksiyalashdan hosil qilinadi. Ammo oddiy silindrik proyeksiyalar farqi bu Merkator proyeksiyasining asosiy maqsadi navigatsiyaga xizmat qilish bo'lganligi sababli kartadan o'lchangan rumb chizig'i (loksodromiya) azimuti bo'yicha yo'lga tushgan kema o'z yo'nalishi bo'ylab yakuniy manzilga yetib bora olishi kerak bo'lgan. Buning uchun bu azimut yer sharidagi ayni shu loksodromiya chizig'i azimuti bilan to'liq mos bo'lishi, natijada burchak saqlanishi zarur bo'lgan. Buning esa asosiy sharti parallel va meridianlar bo'yicha masshtab buzilish koeffitsienti bir xil funksiya orqali ifodalanishini taqazo etadi. Avvalo masshtab koeffitsientini parallellar bo'yicha hisoblab olsak.



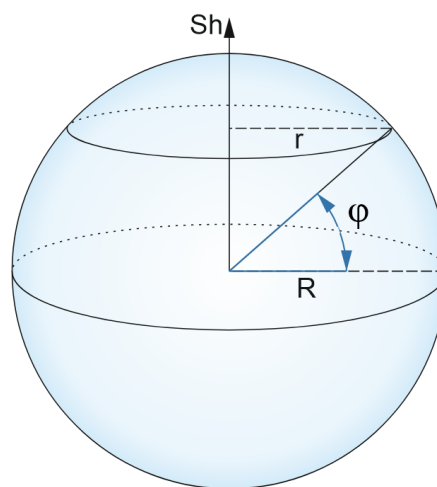
7-rasm. Oddiy silindrik proyeksiyadan Merkator silindrik kartasini tuzishning grafik tasviri

Buning uchun avvalo yerning shar shaklida o'rganish ishlarini olib boramiz. Ekvator radiusini R va parallel hosil qilgan aylana radiusini r deb belgilab olgan holda, ekvator va

biror kenglik parallel aylana uzunliklarini hisoblab olamiz.

$$C_E = 2\pi R \quad C_P = 2\pi r$$

$$r = R \cos \varphi \quad C_P = 2\pi R \cos \varphi$$



8-rasm. Yer sharida geografik koordinatalar tasviri

Endi Merkator kartasiga agar to'g'ri silindrik deb oladigan bo'lsak unda har qanday kenglik paralleli aylana uzunligini ekvator uzunligiga tenglashtirilganini ko'rishimiz mumkin.

$$C_E = C_P$$

$$2\pi R = 2\pi R \cos \varphi$$

Demak bundan xulosa olamizki Merkator kartasida istalgan parallel aylanasi uzunligi ekvator aylanasi uzunligidan $\cos \varphi$ marotaba kichik va ekvatorga tenglashtirish uchun $1/\cos \varphi$ marotaba kattalashtirish lozim. Bu masshtab buzilish koeffitsientini beradi. Kartografik proyeksiyadan bilamizki masstab koeffitsienti Y o'qi bo'yicha masofaning kenglik bo'yicha o'zgarish darajasi hisoblanadi ya'ni masshtab buzilishining kenglikka bog'langan funksiyasi $m(\varphi)$. Bu esa shu to'g'ri burchakli shimoliy (Y) koordinata funksiyaning hosilasi deganidan $y'(\varphi)$. Shunda

$$h = k = y'(\varphi) = \frac{dy}{d\varphi} = \frac{1}{\cos \varphi}$$

bu yerda h -meridian bo'yicha masshtabning buzilishi, k -parallel bo'yicha masshtab buzilishi. Kartografik proyeksiyada burchak saqlanishi uchun esa ikki teng bo'lishi zarur. Natijada aslida parallel bo'yicha yoy masofaning boshqa parallelga nisbatan cho'zilib ketishidan, Y koordinatalar funksiyasini keltirib chiqarish mumkin bo'ladi. Masalan bosh masshtab 1: 50 000 000 bo'lsa 60° kenglikda masshtab 1: 25 000 000 ga teng bo'ladi. Qutbga yaqinlashgan sari bu qiymat ortib cheksizlikka intiladi

Bosh masshtab 1:50 000 000 bo'lsa

30° kenglikda masshtab faktori

$$k = 1 / \cos(30^\circ) = 1.5$$

45° kenglikda masshtab faktori

$$k = 1 / \cos(45^\circ) = 1.41$$

60° kenglikda masshtab faktori

$$k = 1 / \cos(60^\circ) = 2$$

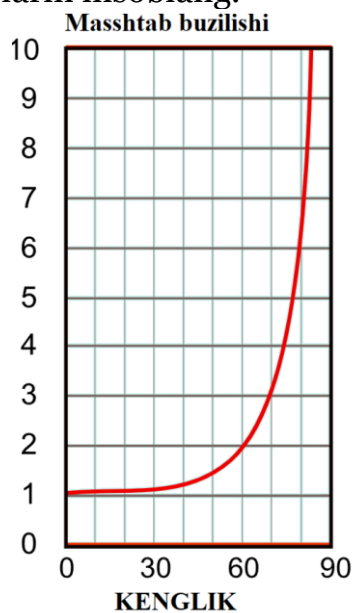
80° kenglikda masshtab faktori

$$k = 1 / \cos(80^\circ) = 5.76$$

85° kenglikda masshtab faktori

$$k = 1 / \cos(85^\circ) = 11.5$$

Shu kengliklardagi xususiy masshtablarni hisoblang.



9-rasm. Merkator proyeksiyasi masshtab buzilish koeffitsienti $m(\varphi)$ grafigi

Mana shu hosilaning kerak aksincha haqiqiy funksiyasini topish esa bizga kartadagi shimoliy nuqtaning ekvatoridan masofasi ya'ni shu o'qdagi koordinatasini beruvchi funksiyasini beradi. Buning uchun quyidagi ifodani yechamiz:

$$Y = \int y'(\varphi) d\varphi = \int \frac{1}{\cos \varphi} d\varphi = \int \sec \varphi d\varphi =$$

$$Y = \int \frac{\sec \varphi (\tan \varphi + \sec \varphi)}{\tan \varphi + \sec \varphi} d\varphi = \int \frac{\tan \varphi \sec \varphi + \sec^2 \varphi}{\tan \varphi + \sec \varphi} d\varphi$$

ifodaga shartli belgilash kiritamiz:

$$\frac{d}{dx} (\tan \varphi) = \sec^2 \varphi ;$$

$$\frac{d}{dx} \sec \varphi = \sec \varphi \tan \varphi ;$$

$$(\tan \varphi + \sec \varphi) = U$$

$$\frac{d}{dx} (\tan \varphi + \sec \varphi) = \sec \varphi \tan \varphi + \sec^2 \varphi$$

$$= dU$$

$$Y = \int \frac{1}{U} dU = \ln U + C =$$

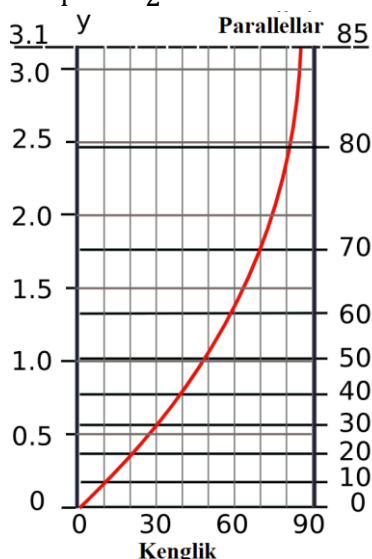
$$= \ln(\sec \varphi + \tan \varphi) + C \quad C = 0$$

Agar Y o'qini matematik tarzda shimolga yo'nalgan deb qarasak topilgan ifodani quyidagicha yozamiz soddalashtiramiz:

$$\begin{aligned} Y &= \ln(\sec \varphi + \tan \varphi) = \\ &= \ln\left(\frac{1}{\cos \varphi} + \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi}\right) = \ln\left(\frac{1 + \sin \varphi}{\cos \varphi}\right) \\ &= \ln\left(\frac{1 + \sin 2\frac{\varphi}{2}}{\cos 2\frac{\varphi}{2}}\right) = \end{aligned}$$

$$= \ln\left(\frac{\left(\cos 2\frac{\varphi}{2}\right)^2 + \left(\sin 2\frac{\varphi}{2}\right)^2 + \sin 2\frac{\varphi}{2}}{\left(\cos \frac{\varphi}{2}\right)^2 - \left(\sin \frac{\varphi}{2}\right)^2}\right) =$$

$$\begin{aligned}
& \ln \frac{\left(\cos \frac{\varphi}{2} + \sin \frac{\varphi}{2}\right)^2}{\left(\cos \frac{\varphi}{2}\right)^2 - \left(\sin \frac{\varphi}{2}\right)^2} \\
&= \ln \frac{\left(\cos \frac{\varphi}{2} + \sin \frac{\varphi}{2}\right)\left(\cos \frac{\varphi}{2} + \sin \frac{\varphi}{2}\right)}{\left(\cos \frac{\varphi}{2} - \sin \frac{\varphi}{2}\right)\left(\cos \frac{\varphi}{2} + \sin \frac{\varphi}{2}\right)} = \\
&= \ln \frac{\frac{\left(\cos \frac{\varphi}{2} + \sin \frac{\varphi}{2}\right)}{\cos \frac{\varphi}{2}}}{\frac{\left(\cos \frac{\varphi}{2} - \sin \frac{\varphi}{2}\right)}{\cos \frac{\varphi}{2}}} = \frac{1 + \frac{\sin \frac{\varphi}{2}}{\cos \frac{\varphi}{2}}}{1 - \frac{\sin \frac{\varphi}{2}}{\cos \frac{\varphi}{2}}} = \frac{1 + \tan \frac{\varphi}{2}}{1 - \tan \frac{\varphi}{2}} \\
&= \ln \frac{\tan \frac{\pi}{4} + \tan \frac{\varphi}{2}}{1 - \tan \frac{\pi}{4} \tan \frac{\varphi}{2}} = \ln \left(\tan \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right) \right);
\end{aligned}$$



**10-rasm. Merkator proyeksiyasi
izometrik kenglik
funksiyasining $y(\varphi)$ grafigi**

X o'qi koordinatasini hisoblash funksiyasini esa uzoqlik λ ga bog'liq funksiya deb qarasaq unda ekvator aylana yoy uzunligi formulasiga mos tushadi:

$$X = R(\lambda - \lambda_0)$$

Bunda $(\lambda - \lambda_0)$ - yoy burchagi Grinвич boshlang'ich meridian va nuqta meridian orasidagi burchak uzoqlik koordinatalari ayirmasiga teng.

Esda tutingki agar kenglik ($\varphi = 90^\circ$) bo'lsa masshtab buzilish koeffitsientining qiymati cheksiz bo'lib, tangensning qiymati ham cheksizlikka intiladi va Y qiymat ham cheksizlikka intiladi. Bu esa merkator proyeksiyasida qutblarni tasvirlash mumkin emasligi kelib chiqadi. Shuning uchun Google Map kabi elektron kartalarda ham Merkator proyeksiyasi kvadrat holatda tasvirlanishi uchun maksimal kenglik $\varphi = 85,05133^\circ$ qilib olingan. Bu qiymat esa quyidagicha hisoblanadi:

$$\begin{aligned}
\varphi_{max} &= \arctan \left[\sinh \left(\frac{Y}{R} \right) \right] \\
&= \arctan[\sinh \pi] = \arctan[11.5487]
\end{aligned}$$

Maydonning masshtab buzilish koeffitsienti esa k^2 ya'ni $(\sec \varphi)^2$ ga teng bo'ladi.

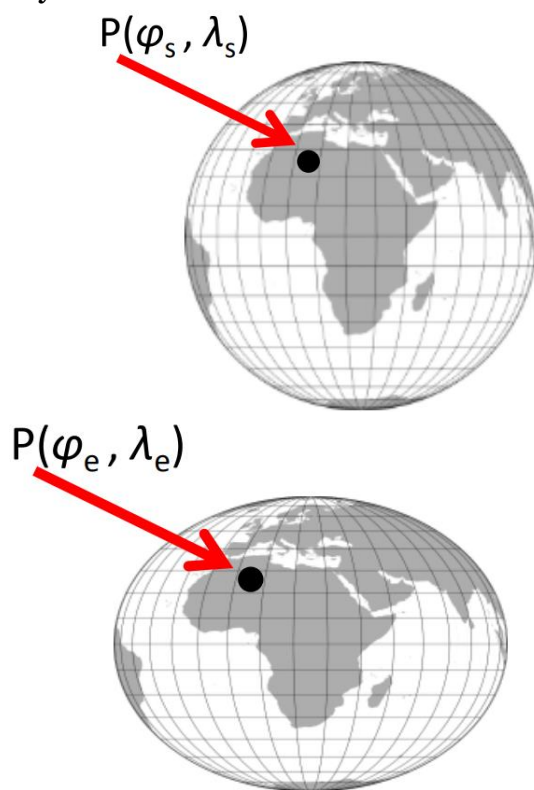
Kartadan o'lchangan to'g'ri burchakli koordinatalar orqali teskari formulalar orqali sharda o'lchanadigan φ va λ koordinatalarni topish mumkin.

$$\begin{aligned}
\varphi &= \frac{\pi}{2} - 2 \arctan \left(e^{-\frac{Y}{R}} \right) \\
&= \arctan \left(\sinh \frac{Y}{R} \right) \\
\lambda &= \frac{X}{R} + \lambda_0
\end{aligned}$$

bu yerda $e = 2,7182818 \dots$, natural logarifm asosi. Formulalarda kenglik va uzoqlik burchak qiymatlari radianda berilgan bo'ladi.

Yuqoridagi shar uchun keltirib chiqarilgan formulalarning ellipsoid uchun ham ko'rib chiqsak. Chunki haqiqiy geodezik hisob kitoblarda yerning matematik shakli ellipsoid sifatida e'tibor qilinadi. Ekvato bo'yicha abscissa o'qidagi X koordinatalarni hisoblash formulasi deyarli o'zgarishsiz qoladi, faqatgina

shar radiusi o'rniga ellipsoid katta yarim o'qi (a) qiymatidan foydalaniladi:



9-rasm. Yerning shartli shakli deb qabul qilingan shar va ellipsoid

$$X = a(\lambda - \lambda_0)$$

Shimolga yo'nalgan Y o'qida esa yer ellipsoidining eksentrisiteti hisobi kiritiladi:

$$Y = a \ln \left[\tan \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right) \left(\frac{1 - e \sin \varphi}{1 + e \sin \varphi} \right)^{\frac{e}{2}} \right]$$

yoki

$$Y = \frac{a}{2} \ln \left[\left(\frac{1 + e \sin \varphi}{1 - e \sin \varphi} \right) \left(\frac{1 - e \sin \varphi}{1 + e \sin \varphi} \right)^e \right]$$

bu yerda a -yer ellipsoidining ekvatorial radiusi, e -yer ellipsoidining eksentrisiteti. Masshtab buzilish koeffitsienti esa quyidagi holatga keladi:

$$h = k = \frac{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}}{\cos \varphi}$$

X va Y o'qlari shardan proyeksiyalangan kabi joylashtiriladi

va $(\lambda - \lambda_0)$ uzoqliklarning oraliq qiymati ham bir xil bo'ladi.

X va Y koordinatalardan teskarisiga φ va λ geodezik koordinatalarni topish uchun esa formula quyidagi shaklga keladi:

$$\varphi = \frac{\pi}{2} - 2 \arctan \left(t \frac{1 - e \sin \varphi'}{(1 + e \sin \varphi')^{\frac{e}{2}}} \right)$$

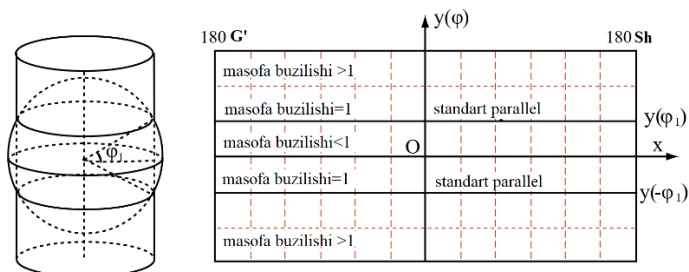
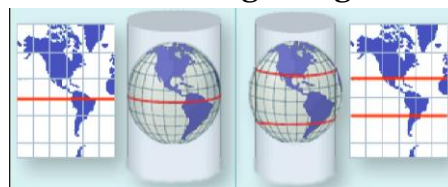
$$t = e^{-\frac{Y}{a}}$$

$$\varphi' = \frac{\pi}{2} - 2 \arctan t$$

$$\lambda = \frac{X}{a} + \lambda_0$$

bu yerda e - natural logarifm asosi, e - yer ellipsoidining eksentrisiteti

Yuqoridagi barcha formulalar Ekvator bo'ylab masshtab o'zgarmas va bosh masshtabda ekaniga moslangan. Shuning uchun ekvatorni standart parallel deb atasak ham bo'ladi. Bundan tashqari yana boshqa parallellarni ham standart parallel sifatida qabul qilsak bo'ladi. U holda ikkita standart parallelda masshtab buzilish koeffitsienti 1 ga teng bo'ladi.



10-rasm. Ikki standartli silindrik proyeksiya

Merkator proyeksiyasida visual ko'rinish deyarli bir xil bo'ladi. Faqatgina masshtab buzilish

koeffitsienti endi hamma joy uchun boshqa qiymatga ega bo'ladi. Agar istalga φ_1 va $-\varphi_1$ shimoliy va janubiy kenglik parallelini standart parallel sifatida qabul qilsak yuqorida keltirilgan X koordinata va masshtab buzilish formulalariga quyidagicha o'zgartirish kiritiladi:

$$X = R(\lambda - \lambda_0) \cos \varphi_1$$

$$h = k = \frac{\cos \varphi_1}{\cos \varphi}$$

Ellipsoiddan proyeksiyalash formulalariga esa quyidagicha o'zgartirish kiritiladi:

$$X = a(\lambda - \lambda_0) \frac{\cos \varphi_1}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}}$$

$$Y = a \ln \left[\tan \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right) \left(\frac{1 - e \sin \varphi}{1 + e \sin \varphi} \right)^{\frac{e}{2}} \right] \frac{\cos \varphi_1}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}}$$

X va Y koordinatalardan teskarisiga φ va λ geodezik koordinatalarni topish uchun esa avvalo X va Y qiymatlari yuqoridagi koeffitsientga bo'linadi va keyin teskari hisoblash formulalari ishlatiladi ya'ni:

$$Y = Y' / \frac{\cos \varphi_1}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}}$$

$$X = X' / \frac{\cos \varphi_1}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}}$$

Xulosa: Merkator proyeksiyasi navigatsion maqsadlar uchun haqiqiy orientirlash burchagi va kartadagi orientirlash burchagi o'zgarmas saqlanishi maqsadiga muvofiq holda masofa va maydon buzilishi qutblarga qarab kattalashib boradigan buzilishga egadir. Shuning uchun haqiqiy masofa va maydonning o'lchanishi to'g'ridan to'g'ri kartadan ilojisiz ekanligi aniq.

Qutb hududlari esa buzilishning juda kattaligi sabab hattoki tasvirlanishning ham iloji yo'q. Hatto Google Map kartalarida ham 85.05133° dan yuqorisi ham tasvirlanmaydi. Bunday proyeksiyalarning matematik asosini o'rganish geodezik kartografik fan bo'yicha mutaxassislari uchun katta ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Map Projections- A Working Manual John P. Snyder USA Government printing office, Washington, 1987
2. Map Projections A Reference Manual Lev M. Buga Yevskiy John P. Snyder Copyright © Taylor & Francis Ltd 1995
3. Вахрамеева Л. А., Бугаевский Л. М., Казакова Э. Л. Математическая картография. М.: Недра, 1986.
4. Серапинас Б.Б. Математическая картография: Учебник для вузов -Москва, Издательский центр «Академия»
5. Бугаевский Л.М. Математическая картография: Учебник для вузов. М.: 1998.- 400с.
6. Safarov E.Y., Raxmonov D.N. Matematik kartografiya: o'quv qo'llanma Toshkent, 2019/
7. Understanding Map Projections GIS by ESRI Copyright 2004 ESRI USA
8. Maling, D.H., Coordinate Systems and Map Projections. Second Edition. Oxford: Pergamon Press, 1993.
9. Mirzaliyev T., Safarov E.Y, Egamberdiyev A., Qoraboyev J.S. Kartashunoslik: darslik Cho'lpon nomidagi nashriyoti, Toshkent-2012.

ГЕОГРАФИК АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИДА КООРДИНАТАЛАР ТИЗИМИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШНИНГ ИЛМИЙ ВА АМАЛИЙ АҲАМИЯТИ

Майинов Ш.К. - Республика аэрогеодезия маркази директорининг биринчи ўринбосари.

Абдуллаев И.Ў. - Ўзбекистон Миллий университети, катта ўқитувчи

Кенжабоев М.Н. - Республика аэрогеодезия маркази бошқарма бошлиғи.

Аннотация. Географик ахборот тизимларида (ГАТ) координата тизимларини тўғри танлаш ва оптималлаштириш бир нечта манбалардан олинган маълумотларнинг узлуксиз интеграциялашувига имкон бериб, геофазовий таҳлилларнинг аниқлиги ва ишончилигини таъминлаш билан бирга аниқ майдон ўлчовларини талаб қиладиган масалаларда муҳим аҳамиятга эга. Координата тизимлари қандай бўлишидан қатъий назар географик жойлашувни текисликда тасвирлаш учун асос яратади, аммо ушбу тизимни тўғри танлаш ҳудуд майдонини ҳисоблаш аниқлигига бевосита таъсир қилади. ГАТ да координата тизимларини оптималлаштиришининг илмий аҳамияти Ернинг эгрилиги ва турли проекцияларнинг ўзига хос чекловлари туфайли юзага келадиган бузилишларни камайтиришдан иборат бўлса, амалий аҳамияти эса ГАТда олиб бориладиган ўлчашларда юқори аниқликни таъминаш билан изоҳланади. Ушбу мақолада координаталар тизимини оптималлаштиришининг илмий ва амалий аҳамияти, унинг ҳудуд

майдонини ўлчаш аниқлигига таъсирини кўриб чиқиш билан бирга ишончли геофазовий таҳлилларни амалга ошириш ҳамда турли соҳаларда илмий асосланган қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлашда координаталар тизимларининг аҳамияти батафсил ёритилган.

Калит сўзлар: Географик ахборот тизимлари, координаталар тизими, датум, СК42, WGS84, UzREF24

Аннотация. Правильный выбор и оптимизация систем координат в географических информационных системах (ГИС) имеют решающее значение для задач, требующих точных измерений площади, обеспечивая при этом бесперебойную интеграцию данных из нескольких источников и гарантируя точность и надежность геопространственного анализа. Независимо от выбранной системы координат, она служит основой для описания географических объектов на плоскости, но правильный выбор этой системы напрямую влияет на точность расчета площади территории. Научное значение оптимизации систем координат в ГИС заключается в уменьшении искажений, вызванных кривизной

Земли и присущими ограничениями различных проекций, а практическое значение объясняется обеспечением высокой точности измерений, выполняемых в ГИС. В статье рассматриваются научное и практическое значение оптимизации системы координат, ее влияние на точность измерения площади, а также важность систем координат для поддержки надежного геопространственного анализа и принятия научно обоснованных решений в различных областях.

Ключевые слова: географические информационные системы, системы координат, datum, SK42, WGS84, UzREF24.

Abstract. Proper selection and optimization of coordinate systems in geographic information systems (GIS) are critical for tasks requiring accurate area measurements, while ensuring seamless integration of data from multiple sources and guaranteeing the accuracy and reliability of geospatial analysis. Regardless of the selected coordinate system, it serves as a basis for describing geographic features on a plane, but the correct choice of this system directly affects the accuracy of calculating the area of the territory. The scientific significance of optimizing coordinate systems in GIS lies in reducing distortions caused by the curvature of the Earth and the inherent limitations of various projections. The practical importance is explained by ensuring high accuracy in the measurements performed within GIS. The article discusses the scientific and practical significance of coordinate system optimization, its impact on the accuracy of area measurements, as well as the importance of coordinate

systems in supporting reliable geospatial analysis and making science-based decisions in various fields.

Keywords: geographic information systems, coordinate systems, datum, SK42, WGS84, UzREF24.

Кириш. Ҳозирги кунда Географик ахборот тизимлари (ГАТ) деярли барча соҳаларда кенг қўлланилиб, табиий ресурслардан фойдаланиш ва бошқариш, районлаштириш, шаҳарсозлик, инфратузилмаларни лойиҳалаш, экотизимлар мониторинги ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш каби кўплаб соҳаларда муҳим тадқиқот воситасига айланди. ГАТ нинг марказида фазовий маълумотларни тўғри кўрсатиш ва геофазовий таҳлил қилишнинг аниқлигини таъминлаш масаласи ётади. Бу масалаларнинг ижобий ҳал қилиниши координата тизими билан боғлиқ бўлиб, у Ер юзасини текисликга лойиҳалаш учун асос яратади. ГАТ лойиҳаларида координата тизимларини тўғри танлаш ва оптималлаштириш геофазовий маълумотларнинг аниқлиги ҳамда геофазовий таҳлили натижаларининг ишончлилигини таъминлаш имконини беради.

Координаталар тизимлари одатда иккита асосий турга бўлинади: жойлашувни аниқлаш учун кенглик ва узунликдан фойдаланадиган географик координаталар тизимлари ҳамда математик моделлар ёрдамида Ернинг эгри сиртини текисликка лойиҳалайдиган проекцияланган координаталар тизимлари. Бунда проекция ернинг эгри сиртини текисликка айлантириб, проекцияланган координаталар тизими билан фойдаланиш учун мос

харита проекциясини бериб, “Georeferencing”, яъни рақамли харита ёки аэрофотосуратнинг ички координата тизимини жойдаги ҳақиқий географик координаталар тизимига боғлайди [11,17]. Бу иккала тизим ҳам ўзининг қатор афзалликлари ва камчиликларига эга бўлиб, глобал ёки маҳаллий даражадаги геофазовий таҳлил жараёнида катта ҳажмдаги маълумотлар тўпламлари билан ишлашда, бир нечта манбалардан олинган маълумотларни бирлаштиришда ўзига хос қийинчиликлар келтириб чиқаради ва натижаларнинг аниқлигини пасайтириб, геометрик бузилишларни келтириб чиқаради. Шунинг учун ҳам координата тизимларини оптималлаштириш ҳамда тўғри танлаш, ўзгартиришлар орқали фазовий маълумотларнинг аниқ ифодаланишини таъминлаб, геофазовий таҳлилларининг ишончлилиги ва аниқлигини оширади.

Катта ҳажмдаги турли хил масштаб, датумлар ва картографик проекциялардаги геомаълумотларни тўплаш, қайта ишлаш ва тўғри таҳлил қилишда геомаълумотлар базасини бошқариш муҳим аҳамиятга эга. Бошқариш тизимини тўғри ташкил қилмасдан геомаълумотларни моделлаштириш ҳамда интеграция билан боғлиқ муаммоларни ҳал қилиб бўлмайди [6]. Жумладан улардан биргаликда ГАТ технологияларида қатламларни устма-уст қўйиб фойдаланилганда жойлашув аниқлиги ва ўлчашлар бўйича етарлича аниқ натижалар олиш имкони йўқ. ГАТ дастурларида амалга ошириладиган автоматик конвертация жараёни ҳар доим ҳам жойлашув аниқлик даражасини

таъминлаш учун етарли эмас ва аниқликни таъминлаш учун қўшимча амалларни талаб қилади [4, 7].

ГАТ технологиялари ривожланишда давом этиши билан бирга маълумотлар тўпламлари ҳажми ортиб, тобора мураккаблашиб бормоқда. Ушбу вазиятда оптимал координаталар тизимини танлаш зарурати янада долзарб аҳамият касб этиб, унинг илмий ва амалий аҳамиятини оширади. Координата тизимларини оптималлаштиришда Ер сиртини текисликка лойиҳалашда юзага келадиган бузилишларни камайтириш ва фазовий аниқликни ошириш масалаларига эътибор қаратиш зарур. Амалий томондан координаталар тизимларини оптималлаштириш ГАТ платформаларининг ўзаро биргаликда ишлаш имкониятини кенгайтиради, бу турли манбалардан олинган маълумотларни узлуксиз интеграциялаш ва юқори самарадорлик билан геофазовий таҳлил қилиш имконини беради. Координата тизимини оптималлаштириш муҳимлигига қарамай, бу жараёни амалга ошириш мураккаб вазифа бўлиб қолмоқда. Бунинг асосий сабаби нафақат геофазовий назарияни чуқур тушунишни, балки ушбу назарияни амалиётда самарали қўллаш учун техник тажрибани ҳам талаб қилади.

Халқаро тажрибада ГАТ ва Сунъий йўлдош глобал навигацион тизимлари (СЙГНТ) Ер сайёраси ҳамда унга оид геомаълумотни ўзида мужассамлаштирган бўлиб, улар тартибга солинган координата тизимлари асосида яратилади. Бу ерда турли хил тизимларнинг ўзаро

ахборот ва маълумотлар алмашинуви координаталарнинг ўзаро трансформация алгоритмлари асосида амалга оширилади. Шу сабабли координаталарни ўзгартиришнинг математик жараёни, шунингдек, трансформация параметрларини ҳисоблаш усуллари батафсил тадқиқотларни талаб қилади [5,15].

СЙГНТ технологияси қайта ишлаш хизматлари ва ГАТ таҳлил воситаларидан тобора кўпроқ фойдаланиш фазовий маълумотлар билан ишлайдиган мутахассислардан турли манбаларидан олинган ва турли хил маҳаллий, миллий ҳамда глобал датумларга боғланган геомаълумотлар тўғрисида хабардор бўлишни талаб қилади. Мунтазам равишда, фазовий маълумотларни таҳлил қилиш учун катта ҳажмдаги геомаълумотлар тўпламларидан ўзаро интеграция орқали фойдаланиш керак. Ушбу жараёнда кўплаб датумларга мурожаат қилинади. Шунинг учун бугунги кунда қўлланилаётган турли хил координата тизимлари, геомаълумотларини аниқ тушуниш ва улар ўртасидаги тегишли ўзгаришлар асосида фазовий маълумотларни таҳлил қилиш вазифаларида юқори аниқликдаги сифатли натижаларни олиш учун координаталарнинг ўзаро трансформация алгоритмлари синчковлик билан кўриб чиқиш учун заруряти туғилади [10, 12]. Фазовий маълумотлар, уларнинг аниқлиги ўлчаш жараёни ва координата тизимини танлаш билан узвий боғланган. Географик ахборот тизимлари ва миллий фазовий маълумотлар инфратузилмаси учун асос сифатида глобал фазовий маълумотлар моделидан

фойдаланишда фазовий маълумотларни аниқроқ тасвирлаш талаб этилади [8, 3].

Геомаълумотлардан биргаликда фойдаланилганда бир нечта датумлар мақсад ва вазифага қараб битта ягона координата тизимига ўзгартирилиши мумкин. Бунини амалга ошириш учун мақсадли ягона координата тизимини қабул қилиш керак ва кўпинча WGS84 координаталар тизими ушбу тизим сифатида қабул қилинади. Координата тизимини ўзгартирилишда бошқа датумларнинг WGS84 нисбатан ўтиш параметрларини аниқлаш керак. Ушбу параметрларни бугунги кундаги мавжуд ГАТ дастурларидаги координаталар тизими базасига интеграция қилиш мумкин ва улар ўзгартиришлар жараёнида автоматлаштириш имконини беради [12].

ГАТ дастурий таъминот ишлаб чиқарувчилари ўзларининг координата тизими базаларида координата тизим конфигурация файлларини таклиф қилади. Улар геомаълумотларни WGS-84 координата тизимидан ўтиш параметрлари орқали бошқа координата тизимига конвертация қилиш имконини беради. Шу билан бирга, фойдаланувчилар маҳаллий координата тизимлари учун маълумотлар базасини яратиш, тўғридан-тўғри трансформация қилиш имконини берувчи дастурий таъминот учун маълумотлар базасини шакллантириш ҳамда ГАТ да ўрнатилган параметрларга тўғри келмайдиган параметрлар асосида барча координата тизимлари учун маълумотларни шакллантириш учун маълумотлар параметрларини мустақил равишда ҳисоблашлари ва тегишли ГАТ дастурий таъминоти

учун координата тизим файлларини тўғри яратишни билишлари лозим [14].

Миллий география ахборот тизими (МГАТ), Ягона давлат кадастрлари тизимини яратиш ҳамда жорий қилиш, мавзули кадастр хариталарини ишлаб чиқариш мақсадида Ўзбекистон Республикаси ҳудудида 1984 йилги координаталар бутунжаҳон геодезия тизими (WGS-84) ва координаталар халқаро геоцентрик тизим - ITRS ни қўллаш ҳамда улардан очиқ фойдаланишни таъминлаш бўйича қатор чора тадбирлар олиб бориш белгиланган [1].

Мамлакатимизда «Рақамли Ўзбекистон - 2030» стратегиясини самарали амалга ошириш, жамоат транспорти ва коммунал инфратузилмани бошқаришнинг ахборот тизимини яратиш, ижтимоий соҳани рақамлаштириш ва ундаги маълумотлар ишончлилигини ахборот тизимлари билан интеграциялашган геопортални ишга тушириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади [2]. Шу билан бирга координата тизимларини оптималлаштириш табиий, ижтимоий ва ишлаб чиқариш қўйи тизимларининг ўзаро интеграциясини уйғунлаштириш, ҳудудий режалаштириш, шаҳарсозлик ҳужжатларини ишлаб чиқиш, кадастр тизими юритиш ҳамда ҳудудларни барқарор ривожлантириш мақсадида рақамли фазовий маълумотлар инфратузилмаларини лойиҳалаш, текшириш, янгилаш ва амалий фойдаланишда ҳам муҳим аҳамиятга эга [13, 16].

Фазовий маълумотларнинг қарор қабул қилишдаги аҳамияти географик ахборот тизимларига бўлган эҳтиёжни ошириб бормоқда

ҳамда амалий вазифаларни ечишда ГАТ ёрдамида маълум бир координата тизимида яратилган электрон-рақамли хариталардан кенг фойдаланиш талаб қилинади. Бунда турли хил манбалардан олинган маълумотлардан ўзаро интеграция асосида фойдаланиш имконияти муҳим аҳамият касб этади [9].

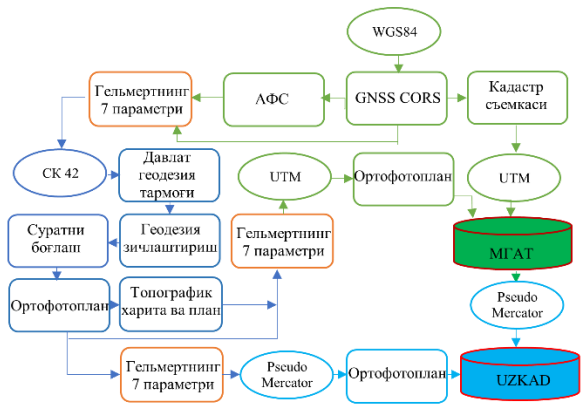
Координата тизимларини оптималлаштириш географик ахборот тизимлари (ГАТ) доирасида бажариладиган ўлчашларнинг аниқлиги ва ишончлилигини таъминлашга ёрдам беради. Ҳудудни аниқ ўлчаш Ер ресурсларини бошқариш ва шаҳарсозликдан тортиб атроф-муҳит мониторинги ва қишлоқ хўжалигигача бўлган соҳаларда муҳим аҳамиятга эга. Тегишли координаталар тизимини оптималлаштириш ва тўғри танлаш, айниқса катта ёки мураккаб шаклдаги географик ҳудудларда бажарилган майдон ҳисоблашларнинг аниқлигига сезиларли даражада таъсир кўрсатади.

Тадқиқот материаллари ва усуллари

Халқаро геодезия ва геофизика ассоциацияси бош ассамблеяси Ер сайёрасини картографик тасвирлаш ва унда геодезия ўлчовларини бажаришда GRS80 эллипсоиддан фойдаланишни тавсия этган бўлиб, ГАТ ҳамда СЙГНТ ушбу эллипсоидга асосланган WGS84 датуми асосида тартибга солинган.

Мамлакатимизда эса Пулково 42 ва WGS84 датумларидан фойдаланиб Миллий география ахборот тизими ҳамда Кадастр ва кўчмас мулкларни рўйхатдан ўтказиш учун мўлжалланган

интеграцион UZKAD ахборот тизимлари ишлаб чиқилган. Тадқиқот давомида ушбу ахборот тизимларининг базавий картографик асосини тайёрлаш ва метамаълумотларини шакллантиришда фойдаланилаётган датумлар ҳамда уларнинг трансформация жараёни таҳлил қилиниб, амалда фойдаланилаётган технологик схема тузилди (1-схема).



1-схема. Ўзбекистон Республикасида ГАТ яратишда координата тизимларидан фойдаланишнинг амалдаги технологик схемаси

Ушбу технологик схема географик ахборот тизимлари учун базавий картографик асос ва рақамли хариталар дастлаб Пулково 42 датумида яратилиб сўнггра Гельмертнинг 7 параметри асосида WGS84 датумига, шунингдек СЙГНТ ускунасида геодезия ўлчаш ишлари WGS84 датумида ўлчаниб, сўнггра Пулково 42 датумига трансформация қилиш ва турли датумлардан тартибсиз фойдаланиш ҳолатлари мавжудлигини кўрсатди.

ArcGIS дастурида базавий картографик асос ва рақамли хариталар СК-42 датумидан UTM

WGS 84 датумига ўтказилганда, географик координаталар силжиши билан бирга, майдонларнинг ўзгаришини кўриш мумкин (1-жадвал).

Геомаълумотларни СК-42 дан UTM WGS84 га ўтказгандаги силжиш ва майдон ўзгариши кўрсаткичларининг таҳлили

Кўрсаткичлар		0 зона	1 зона	2 зона	3 зона
Координаталар силжиши, метр	X	4,552	8,100	2,315	24,009
	Y	89,211	78,299	66,972	54,473
Майдон	Ўзгариши, гектар	9 055,525	17 152,065	8 867,555	319,589

Майдон ўзгариши, гектар	-9 055,525	-17 152,065	- 8 867,555	- 319,589
-------------------------	------------	-------------	-------------	-----------

Демак СК-42 датумида яратилган рақамли хариталарни UTM WGS84 датумига трансформация қилинганда географик координаталар зоналар бўйича 89, 78, 67, 54 метрга силжиган ва Ўзбекистон Республикасининг умумий майдонини ўлчаш натижаси 35395 гектарга камайганини кўришимиз мумкин.

СК-42 датумидан WGS84/Pseudo-Mercator датумига геомаълумотлар трансформация қилинганда қўйидаги натижалар олинган (2-жадвал).

WGS84/Pseudo-Mercator датумида географик координаталар зоналар бўйича 89, 78, 67, 54 метрга силжиган ва Ўзбекистон Республикасининг умумий майдони 35 912 693,19 гектарга кўп хисобланиши кузатилган. Ушбу таҳлил натижалари бўйича, СК 42 датумидан, UTM WGS 84 ва

WGS84/Pseudo-Mercator

датумларига геомаълумотлар трансформация қилинганда координаталар силжиши эллипсоид ўлчамлари ва трансформация параметрларига, майдон ва узунликнинг ўлчамлари ўзгариши эса қабул қилинган картографик датум параметрларига боғлиқ деган хулосага келинди.

Геомаълумотларни СК-42 дан WGS84/Pseudo-Mercator га ўтказгандаги силжиш ва майдон ўзгариши кўрсаткичларининг таҳлили

Кўрсаткичлар		0 зона	1 зона	2 зона	3 зона
Координаталар силжиши, метр	X	4,552	8,100	2,315	24,009
	Y	89,211	78,299	66,972	54,473
Майдон ўзгариши, гектар		10 418 248,3	17 280 048,68	7 912 991,66	301 404,55

Тадқиқот натижалари ва муҳокамаси.

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, аксарият ГАТ мутахассислари координаталар трансформациясини амалга ошириш учун Халқаро нефт ва газ ассоциациясининг геоматика қўмитаси (IOGP) томонидан юритиладиган EPSG (European Petroleum Survey Group) геодезия координаталар базасидан фойдаланади. Шунингдек EPSG базасида 2025 йил феврал ойи ҳолати бўйича 55 та эллипсоид, 936 та датум параметрлари рўйхатга олинган бўлиб, бу маълумотлар базасидан барча ГАТ дастурий таъминотлар ва СЙГНТ ускуналари ишлаб чиқувчилар кенг фойдаланиб келмоқда.

EPSG базасида рўйхатга олинган датумлардан фойдаланиш жуда қўлай ва фойдали бўлиши билан бирга, датумларни нотўғри танлаш ГАТ тизимларида геомаълумотларни ўзаро

интеграция асосида фойдаланиш жараёнида жуда катта муаммолар билан бирга геометрик бузилишларни ҳам келтириб чиқариши мумкин. Қуйидаги расмларда ушбу ҳолатларда юзага келадиган майдоннинг ўзгариб кетиши (1а-расм) ёки ГАТ дастурий таъминотларда датумлардан тартибсиз фойдаланиш оқибатида 2 та ГАТ дастурий таъминотда тайёрланган ортофотопланларнинг ўзаро мос келмаслиги, яъни силжиб кетишини (1б-расм) мисол келтиришимиз мумкин.



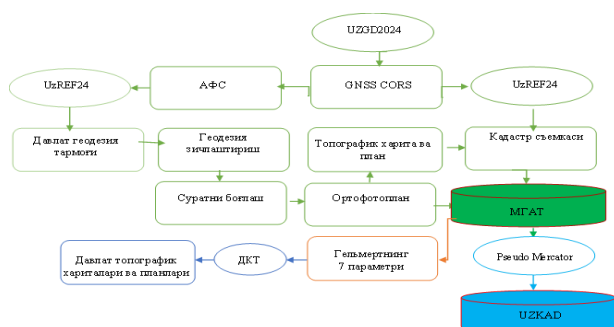
а



б

1-расм. ГАТ яратилишда датумлардан тартибсиз фойдаланилганда юзага келган ҳолатлар

Ушбу муаммоларни бартараф қилиш мақсадида муаллифларнинг Кадастр агентлигининг Республика аэрогеодезия марказида олиб борган тадқиқотлари натижасида, ГАТ технологияларида геомаълумотлар билан ишлаш учун Ўзбекистон ҳудудига мос UZGD2024 географик координаталар параметрлари ва UZREF24 тўғри бурчакли координата параметрлари ишлаб чиқилди. Ушбу параметрлар мамлакатимизда давлат координата тизимида шакллантирилган геомаълумотларни халқаро координата тизимига трансформация қилиш имконини беради.



2-схема. Ўзбекистон Республикасида ГАТ да координата тизимларидан фойдаланиш учун таклиф этилаётган янги технологик схема

Шу билан бирга тадқиқотлар давомида олинган таҳлил ва эришилган натижаларга таяниб, Ўзбекистон Республикасида ГАТ да координата тизимларидан фойдаланишнинг амалдаги технологик схемасининг оптималлаштирилган варианты таклиф қилинди ҳамда янги датумдан фойдаланиш имконияти яратилди (2-схема).

Оптималлаштирилган технологик схема асосида МГАТ ва UZKAD тизимлари учун тайёрланаётган барча турдаги геомаълумотлар, базавий картографик маҳсулотлар ва метамаълумотлар тайёрлаш ҳамда янгилаш жараёнларида сарфланадиган вақт қисқариши билан бирга, олиб бориладиган ўлчовларнинг аниқлиги бир неча бор ортади.

Миллий датумдан фойдаланиш географик ахборот тизимлари маҳсулотларини ягона координата тизимида бажариш билан бирга, давлат стандартларида қабул қилинган ўлчамларга мос, омма учун очиқ, барча вазирлик ва идоралар томонидан тайёрланаётган маҳсулотларни интеграция қилишдаги

муаммоларни бартараф этиш имкониятини беради.

Геомаълумотларни СК42 дан UzREF24 га ўтказгандаги силжиш ва майдон ўзгариши кўрсаткичларининг таҳлили

3-жадвал

Кўрсаткичлар		0 зона	1 зона	2 зона	3 зона
Координаталар силжиши, метр	X	4,552	8,100	2,315	24,009
	Y	89,211	78,299	66,972	54,473
Майдон ўзгариши, гектар		,0	,0	,0	,0

Ушбу жадвалдан кўриниб турибдики, СК-42 датумидан UzREF24 датумига геомаълумотлар трансформация жараёни жойнинг геоцентрик координаталари Халқаро геодезия ва геофизика ассоциацияси бош ассамблеяси тавсиясига мос равишда GRS80 эллипсоида WGS84 датумига, шуниндек майдон ва томон ўлчамлари СК-42 датуми ўлчамларига мос равишда амалга оширилган бўлиб, майдон ўзгариши билан боғлиқ хатоликлар йўқ.

Эришилган натижалар Ер ресурсларини бошқариш, шаҳарсозлик, атроф-муҳит мониторинги ва қишлоқ хўжалиги, ресурсларни бошқариш, ҳудуд майдонини аниқ ўлчаш каби амалий масалаларда ҳамда ГАТ технологияларига асосланган самарали қарорлар қабул қилишда муҳим аҳамият касб этади. Тегишли координаталар тизими ва проекциясини танлаб, ГАТ фойдаланувчилари майдон ўлчаш аниқлигини ошириши, ҳисоб-китоблардаги хатоликларни камайтириши эвазига

районлаштириш, ер ресурсларидан фойдаланиш ва бошқариш, атроф-муҳитни баҳолаш каби муҳим вазифаларни амалга оширишни ишончли натижалар билан таъминлаши мумкин.

Хулоса

Ўзбекистон Республикасида яратилаётган географик ахборот тизимларининг ишончилиги ва давлат стандартларига мувофиқ ўлчамлари ҳамда географик жойлашувини тартибга солиш бўйича илмий-амалий тадқиқотларни амалга ошириш муҳим аҳамият касб этади.

Бу борада муаллифлар Кадастр агентлигининг Республика аэрогеодезия марказида илмий-амалий тадқиқотларни амалга ошириб, “Ўзбекистон Республикаси геоахборот тизимларида геодезия координаталари параметрларини такомиллаштириш” мавзусидаги илмий-тадқиқот натижасида ишлаб чиқилган миллий датумлар EPSG халқаро оммавий геодезия маълумотлари реестрида (маълумотлар базасинининг 11.024 версияси) EPSG:10723, EPSG:10724, EPSG:10725, EPSG:10726, EPSG:10727, EPSG:10728, EPSG:10729 рақам билан рўйхатга олинди. Шу билан бирга геомаълумотларни бир координата тизимидан бошқа координата тизимига ўтказиш учун мўлжалланган UzREF24 дастури яратилиб, Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлигининг Электрон ҳисоблаш машиналари учун яратилган дастурнинг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги № DGU 38868 сонли гувоҳномаси олинди.

Хулоса қилиб айтганда координата тизимларини оптималлаштириш ва тўғри танлаш

ГАТ технологиясининг назарий ҳамда амалий аҳамиятга эга бўлган муҳим жиҳати ҳисобланади. Координата тизимларининг назарий асосларини ва уларни танлашнинг амалий натижаларини батафсил тушуниш ГАТ да геофазовий таҳлилларни аниқ, ишончли олиб бориш имконини бериб, ҳақиқий объект ва жараёнларга мантиқан мос келадиган ўзаро мувофиқ натижалар олишни таъминлайди. ГАТ технологиясининг ривожланиш табиати ва геофазовий маълумотларнинг тобора мураккаблашиб бораётгани, координата тизимларини танлашнинг янада самарали ва аниқ усуллари бўйича доимий тадқиқотлар олиб бориш зарурлигини талаб қилади. Геодезия, фазовий маълумотлар моделлари ва ҳисоблаш усуллари бўйича келажакда эришиладиган ютуқлар ГАТнинг реал-борлиқ муаммоларини ҳал қилиш имкониятларини кенгайтиришга ёрдам беради.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Lex.uz. (2017). Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг қарори 1022-сон 26.12.2017. Ўзбекистон Республикаси ҳудудида координаталар халқаро геодезия тизимларини қўллаш ва улардан очиқ фойдаланиш тўғрисида.

2. Lex.uz. (2020). Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармони ПФ-6079-сон 05.10.2020. “Рақамли Ўзбекистон-2030” стратегиясини тасдиқлаш ва уни самарали амалга ошириш чоратadbирлари тўғрисида.

3. Abdullaev, I., Nasirov, A., Pirimov, J. and Abdullaeva, N. (2022).

Integrated information system for cadastre based on GIS and Web technologies. 2022 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), [online] pp.1–3. doi:<https://doi.org/10.1109/icisct55600.2022.10146844>.

4. Alcaras, E., Parente, C. and Vallario, A. (2020). The Importance of the Coordinate Transformation Process in Using Heterogeneous Data in Coastal and Marine Geographic Information System. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8(9), p.708. doi:<https://doi.org/10.3390/jmse8090708>.

5. Banković, T., Dubrović, M., Banko, A. and Pavasović, M. (2024). Detail Explanation of Coordinate Transformation Procedures Used in Geodesy and Geoinformatics on the Example of the Territory of the Republic of Croatia. *Applied Sciences*, 14(3), p.1067. doi:<https://doi.org/10.3390/app14031067>.

6. Breunig, M., Bradley, P.E., Jahn, M., Kuper, P., Mazroob, N., Rösch, N., Al-Doori, M., Stefanakis, E. and Jadidi, M. (2020). Geospatial Data Management Research: Progress and Future Directions. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(2), p.95. doi:<https://doi.org/10.3390/ijgi9020095>.

7. Buddhika, W., Premawansa, K., Bandara, T.R., Samaranayake, L., Dayananda, V., Mudannayaka, C. and Priyadarshani, S. (2023). Revolutionizing spatial data analysis: unveiling a cutting-edge approach for batch coordinate transformation. *Data Science and Management*, [online] 6(4), pp.214–226.

8. Burkholder, E.F. (2001). Spatial Data, Coordinate Systems, and the Science of Measurement. *Journal of Surveying Engineering*, [online]

127(4), pp.143–156.

doi:[https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9453\(2001\)127:4\(143\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9453(2001)127:4(143)).

9. Gonzalez, J.A. (2013). *Geographic Information Systems and Geomatics*. Springer eBooks, pp.935–954. doi:https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7671-0_48.

10. Janssen, V. (2009). Understanding coordinate reference systems, datums and transformations. *International Journal of Geoinformatics*, [online] 5(4).

11. Kumar, M., Singh, R.B., Singh, A., Ram Pravesh, Syed Irtiza Majid and Tiwari, A. (2023). Referencing and Coordinate Systems in GIS. *Advances in geographical and environmental sciences*, pp.25–46. doi:https://doi.org/10.1007/978-981-19-7855-5_2.

12. Nedeljkovic, Z. and Sekulic, A. (2015). Concept of spatial coordinate systems, their defining and implementation as a precondition in geospatial applications. *Glasnik srpskog geografskog drustva*, [online] 95(4), pp.77–102. doi:<https://doi.org/10.2298/GSGD1504077N>.

13. Барлиани Ираида Яковлевна (2016). Возможности использования ГИС-технологий в системе планирования и управления территорией. *Интерэкспо Гео-Сибирь*, [online] 6(1).

14. Обиденко Владимир Иванович, Горобцов Сергей Романович (2021). Преобразования пространственных данных в государственную геодезическую систему координат 2011 года в по ГИС. *Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий)*, [online] 26(5).

15. Флейс, Мария Эдгаровна (2024). Математическая основа геоинформационных систем.

[online] disserCat. Available at: <https://www.dissercat.com/content/matematicheskaya-osnova-geoinformatsionnykh-sistem>

16. Ямашкин Анатолий Александрович, Ямашкин Станислав Анатольевич (2022). Синтез и распространение пространственных данных о метагеосистемах для информационной поддержки

управленческих решений. Региональные геосистемы, [online] 46(2).

Arcgis.com. (2025). Системы координат, проекции карт и преобразования—ArcGIS Pro | Документация. [online] Available at: <https://pro.arcgis.com/ru/pro-app/latest/help/mapping/properties/coordinate-systems-and-projections.htm>

УДК. 631.4:626.81(575.1)

SUG‘ORILADIGAN YERLARDA TUPROQ SHO‘RLANISHI MONITORINGINI TAHLIL QILISH (QORAQALPOG‘ISTON RESPUBLIKASI, CHIMBOY TUMANI MISOLIDA)

Ilyaskhoja Jumaniyazov - Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muxandislari institute” Milliy tadqiqot universiteti

Mukhiddin Juliev - Fundamental va amaliy tadqiqotlar instituti, “TIQXXMI” Milliy Tadqiqot Universiteti

Azizbek Orazbaev – Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muxandislari institute” Milliy tadqiqot universiteti

Timur Reymov - Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muxandislari institute” Milliy tadqiqot universiteti

Annotatsiya. Tuproq sho‘rlanishining ortishi dunyoda, shuningdek, O‘zbekistonda oziq-ovqat xavfsizligi va ekologik sharoit uchun eng xavfli omillardan biridir. Ayni paytda O‘zbekistonning sug‘oriladigan yerlarining qariyb 47% sho‘rlangan. Tadqiqot hududi O‘zbekistonning g‘arbiy qismida va Amudaryoning quyi oqimida joylashgan. Sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari 2015-2024 yillar oralig‘ida 5 yillik vaqt oralig‘ida olingan. Tuproq sho‘rlanishini tahlil qilish uchun ArcGIS Pro dasturiy ta‘minoti va Masofadan zondlash (MZ) ma‘lumotlari tomonidan Farqi Normallashtirilgan Sho‘rlanish

Indeksidan (NDSI) foydalanilgan. Ayniqsa, bir oz sho‘rlangan tuproqlar eng ko‘p egallangan yer bo‘lib, tumanning umumiy maydonining 30% ni tashkil etadi, bu 127735,4 ga ni tashkil etadi. Shuningdek, sho‘rlangan tuproqlar ikkinchi yirik yer sinfi bo‘lib, tuman umumiy maydonining 28,1% ni, shundan 119612,9 ga ni egallaydi. Shu bilan birga, sho‘rlanmagan tuproqlar umumiy maydonning 20,55% ni, shuningdek kuchli sho‘rlangan va o‘ta kuchli sho‘rlangan tuproqlar egallagan maydon o‘rganilayotgan hudud umumiy maydonining 21,34% ni tashkil etib, bu 87456,6 ga va 90827,43 ga larni egallaydi.

Аннотация. Повышение засоленности почв является одним из самых опасных факторов для продовольственной безопасности и экологических условий в мире, а также в Узбекистане. В настоящее время засоление затрагивает около 47% орошаемых земель Узбекистана. Исследуемая территория расположена в западной части Узбекистана и ниже по течению реки Амударья. Спутниковые снимки были получены в период с 2015 по 2024 годы в течение 5-летнего периода. Для анализа засоленности почв использовался нормализованный разностный индекс засоленности (NDSI) с помощью программного обеспечения ArcGIS Pro и данные ДЗЗ. В частности, слабозасоленные почвы являются самой большой занимаемой землей и составляют 30% от общей площади района, что составляет 127 735,4 га. Кроме того, засоленные почвы являются вторым по величине классом земель, который занимает 28,1% от общей площади района, что составляет 119 612,9 га. При этом незасоленные почвы занимают 20,55% от общей площади, а сильнозасоленные и сильнозасоленные почвы занимают площадь 21,34% от общей площади исследуемой территории, что составляет 87456,6 га из 90827,43 га.

Abstract. Soil salinity increasing is one of the most dangerous factors for food security and ecological conditions in the world and also in Uzbekistan. Currently, salinity affects around 47% of Uzbekistan's irrigated lands. The study area is located in the western part of Uzbekistan and downstream of the Amu Darya River. The satellite images were acquired

between the 2015-2024 years over the 5-year time period. In order to analyse soil salinity was used Normalized Difference Salinity Index (NDSI) by the ArcGIS Pro software and RS data. Especially, slightly saline soils are the biggest occupied land and equal to 30% of the total area of the district, which of 127,735.4 ha. Also, saline soils are the second biggest land class which occupies 28.1% of the total area of the district, of which 119,612.9 ha. Meanwhile, non-saline soils occupied 20.55% of the total area, as well as both strongly saline and extremely saline soils occupied area is 21.34% of the total district of the study area, which is 87456.6 ha with 90827.43 ha.

1. Kirish

Eng avvalo, yer insoniyatni oziqlantiradi va yer resurslariga qayta tiklanmaydigan va qimmatli boylik sifatida qarash juda muhimdir [1-3]. Tuproq turli maqsadlarda, jumladan oziq-ovqat, ozuqa, yog'och va tola ishlab chiqarish, shuningdek, karbonat angidridni yutish va saqlash orqali atrof-muhitni saqlash va iqlimni muhofaza qilish uchun xizmat qiladigan cheklangan resursdir [4-7]. Sug'oriladigan dehqonchilik maydonlarining sho'rlanishi hozirgi vaqtda yer resurslarining barqarorligi, qishloq xo'jaligi unumdorligi va oziq-ovqat xavfsizligiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi global ekologik muammo hisoblanadi.

Sug'oriladigan tuproqlarda sho'rlanish qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini kamaytiradi va qurg'oqchil mamlakatlarda oziq-ovqat taqchilligini keltirib chiqaradi [8-9].

Dunyo miqyosida sho'rlangan tuproqlar yer yuzasining deyarli 25% ni egallaydi. Tuproqning sho'rlanishi birlamchi va ikkilamchi turlarga bo'linadi. Birlamchi sho'rlanish tabiiy

ravishda sodir bo'ladi, bu yerda tuzlar mintaqaning geografiyasi yoki moddalarning sirt va tuproq qatlamlari bo'ylab notekis taqsimlanishi tufayli yuzaga keladi. Ikkilamchi sho'rlanish esa inson faoliyati, ayniqsa, qishloq xo'jaligida noto'g'ri sug'orish usullari tufayli yuzaga keladi. Bu haddan tashqari sug'orish sho'r yer osti suvlari satxining ko'tarilishiga olib keladi yoki sug'orish uchun juda sho'rlangan suv ishlatilganda sodir bo'ladi [10].

O'rta Osiyo tekisliklari asosan tabiiy sho'rlangan bo'lib, tuproqda ikkilamchi sho'rlanishning rivojlanishi uchun xavf tug'diradi [11]. Shuningdek, O'rta Osiyoda 1960-70 yillarda keng ko'lamli sug'orish ishlari jadal rivojlana boshladi. Dasht va cho'l rayonlarida, birinchi navbatda, Amudaryo va Sirdaryo havzalarida paxta yetishtirish uchun sug'orish tizimlari tashkil etilgan. Biroq, yer osti suvlari sathining ko'tarilishiga va ortiqcha sug'orish tufayli tuproqning ikkilamchi sho'rlanishiga olib keladigan eskirgan texnologiyalar qo'llanilgan. Sho'rlangan yerlar ko'payib borgani sari qishloq xo'jaligi hosildorligi pasaya boshlagan. Oxir-oqibat, sho'rlangan tuproqlar O'rta Osiyodagi quruqlikning 50% ni tashkil qiladi [12]. Masalan, Qirg'izistonda 11,5 million gektar sug'oriladigan yerlarning 1,08%, Tojikistonda 16,0% 719,200 ga, Qozog'istonda 33,0% 2,31 million ga, Turkmanistonda 95,9% 1,74 million ga va O'zbekistonda 50% 4,28 million ga atrofida turli darajada tuproq sho'rlanishiga moyil [12]. O'zbekiston misolida sho'rlangan tuproqlar O'zbekistondagi sug'oriladigan yerlarning qariyb 50% ni tashkil qiladi: 30% kuchsiz sho'rlangan, 16% o'rtacha sho'rlangan, 4% o'ta sho'rlangan. Bugungi kunda Qoraqalpog'iston Respublikasida sug'oriladigan maydonlarning 77%, Xorazm viloyatida 100%, Buxoro

viloyatida 87%, Jizzax viloyatida 79%, Navoiy viloyatida 87% turli darajada sho'rlangan [6].

Orolbo'yi mintaqasida keyingi yillarda sug'oriladigan yerlarning meliorativ holati yomonlashdi, sho'rlangan sug'oriladigan yerlar geografiyasi yildan-yilga kengayib bormoqda. Qurigan Orol dengizining mahalliy va mintaqaviy iqlim, qishloq xo'jaligi va ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlariga ta'sirini o'rganishga dunyoning e'tibori ortdi. Shuningdek, mahalliy tadqiqotchilar Orol dengizi va noto'g'ri boshqariladigan sug'orish tizimining ta'sirini o'rganmoqda. Masalan, "Koreya Xalqaro Hamkorlik Agentligi" (KOICA) va "Global Yashil Rivojlanish Instituti" (GGGI) tomonidan "Orol dengizi inqirozi oqibatlarini bartaraf etish uchun Qoraqalpog'iston Respublikasi uchun yashil reabilitatsiya investitsiya loyihasi" bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borildi. Mahalliy tadqiqotchilardan, Janubiy Qoraqalpog'istonda Hamidov va boshqalar., [12] suv tanqisligi davrida hosildorlikni ta'minlash maqsadida sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlarini gidromodulli rayonlashtirish ishlari olib borildi. Qulmatov va boshqalar., [13] Xojeli tumanida GAT texnologiyasidan foydalangan holda sug'oriladigan yerlarda yer osti suvlari sathi va minerallashuvini aniqlash va baholashni o'rgandilar. Shuningdek, Abdullaev va boshqalar [14] Jizzax viloyatida sho'rlanish darajasining o'zgarishini aniqlash bo'yicha ikki yillik tadqiqot ishlarini olib borishdi va natijada sug'orish ishlari samarasiz olib borilganligi sababli tuproq yuzasida sho'rlanish ko'payganligini aniqlashgan. Namozov va boshqalar., [15] ikkilamchi sho'rlanishni va mahalliy dehqonlarning noto'g'ri sug'orishi natijasida Amudaryoning quyi oqimidagi sho'rlanishning oldini olish yo'llarini o'rgandilar.

Abdikamalova va boshqalar., [16] Qoraqalpog'istondagi tuproqlarning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'rgandilar, natijada tuproqning sho'rlanishi va kislotaliligi ortib bormoqdaligini va ekin ekish tizimini rejalashtirishni taklif qildilar. Yuqorida ko'rib chiqilgan barcha tadqiqot ishlari in-situ (joyda) usullari asosida olib borildi, chunki tuproq sho'rlanish darajasini muntazam ravishda baholash muhim ahamiyatga ega. Tuproqning sho'rlanishini o'lchashning an'anaviy usullari, masalan, tuproq namunalari yig'ish va laboratoriya tahlillari ko'p vaqt talab qiladi va qimmatga tushadi [17]. Bunda geografik axborot tizimi (GAT) va masofadan zondlash (MZ) texnologiyalari integratsiyasi kabi yershunoslikka oid zamonaviy texnologiyalar muhim ahamiyatga ega. Xamraliev va boshqalar., [18] Farg'ona viloyatida MZ va GAT texnologiyalaridan foydalangan holda 40 yillik davr mobaynida Farqi Normlashtirilgan Sho'rlanish Indeksidan (NDSI) foydalangan holda tuproq sho'rlanishini aniqlash uchun monitoring o'tkazdilar. Djuraev va boshqalar., [19] Sirdaryo viloyatida tuproq sho'rlanishini tahlil qilish uchun Farqi Normallashtirilgan O'simlik Indeksidan (NDVI) foydalangan va natijada 80% aniqlikka erishgan. Qulmatov va boshqalar., [6] Sirdaryo viloyatining sug'oriladigan dalalarida tuproq sho'rlanishining fazo-vaqt dinamikasini teskari masofali og'irlikdagi interpolatsiya usuli yordamida o'rgandilar va dalalardagi sho'rlanish darajasini aniqroq tahlil qilish usulini taklif qildilar. Jaksibaev va boshqalar., [20] qurigan Orol dengizining Orol dengiziga yaqin yaylovlarga ta'sirini o'rgandilar. Ushbu ishda janubiy Orol dengizining o'simliklar monitoringini tahlil qilish uchun MZ ma'lumotlaridan

ham foydalanilgan. Natijalar shuni ko'rsatdiki, Orol dengizi yaqinidagi mavjud ko'llar 2019-yilda qisqara boshladi, bu esa yaylovlar va chorva uchun yem-xashakning qisqarishiga olib keldi.

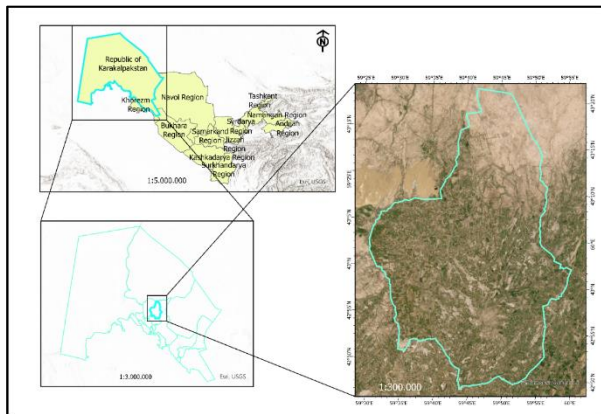
Ushbu tadqiqot ishida o'rganilayotgan hudud O'zbekistonning ekologik va antropogen halokatli hududlaridan biri tanlab olindi. Bu hududda tuproq sho'rlanish darajasi O'zbekistonning boshqa hududlariga qaraganda ancha yuqori. Chimboy tumanida tuproq sho'rlanish darajasini tahlil qilish va monitoring qilish uchun NDSI indeksi yuqorida qayd etilgan maqolalarni tahlil qilish yo'li bilan tanlangan.

2. Materiallar va uslublar

2.1. Tadqiqot obiekti

O'rganilayotgan hudud Qoraqalpog'iston Respublikasining shimoliy-sharqiy qismida, O'zbekistonning g'arbiy qismida joylashgan. Tadqiqot maydonining geografik joylashuvi $43^{\circ}20'20,338''$ shimoldan $59^{\circ}58'16,041''$ sharqtan. Tumanning umumiy maydoni 1407 kvadrat kilometrni tashkil etadi (1-rasm). Iqlimi ancha kontinental. Natijada yoz issiq, qishi esa sovuq, ozgina qor yog'adi. Yillik o'rtacha yuqori harorat $46,5^{\circ}\text{C}$, yillik minimal harorat esa $-33,7^{\circ}\text{C}$. Yillik o'rtacha yog'in miqdori 133 mm, yomg'ir 32 kun (www.pogodaiklimat.ru). Vegetatsiya davri 188 kun davom etadi. Amudaryo mintaqadagi yagona daryo hisoblanadi. Ekinlar tadqiqot hududida kanallar, ariqlar orqali suv bilan ta'minlanadi. O'rganilayotgan hududning shimoliy qismi asosan bo'sh yerlar bilan qoplangan, qolgan qismi esa qishloq xo'jaligi, aholi punktlari, kanallar, ko'llar va hovuzlar uchun foydalaniladi. Tadqiqot maydonini tanlashda "O'zdavyerloyiha" loyihalash ilmiy institutining so'nggi 10 yildagi "Yer

fondi” yillik ma’lumotlaridan foydalanilgan. Unga asoslanib, Chimboy tumani Qoraqalpog‘iston Respublikasi tumanlari orasida eng ko‘p bo‘z tuproqli tumanlardan biri hisoblanadi.



Rasm 1. Tadqiqot maydoni xaritasi

2.2. Uslublar

Tuproqning sho‘rlanish darajasini va uning fazoviy tarqalish maydonini aniqlash sug‘oriladigan maydonlarning sho‘rlanishining oldini olishda muhim ahamiyatga ega. Tuproqning sho‘rlanishini baholashning bir necha usullari mavjud bo‘lib, ulardan biri masofadan zondlash ma’lumotlariga asoslanadi, bu oddiy va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq texnologiyadir. MZ ma’lumotlaridan foydalangan holda tuproq sho‘rlanishini baholash tadqiqotchilar yoki ushbu sohadagi davlat tashkilotlari tomonidan hali keng tarqalgan emas. Chunki ular in-situ (joyda) to‘plangan dala ma’lumotlariga tayanadilar. Biroq, bu usul ko‘proq vaqt, ishchi kuchi va milliy yoki xalqaro loyihalar yoki hukumat tomonidan ko‘proq moliyaviy yordam talab qiladi. Bunday vaziyatda, MZ ma’lumotlari va GAT texnologiyalari yerni boshqarish bo‘yicha shoshilinch qarorlar qabul qilish va tuprog‘i sho‘rlangan

hududlarning o‘zgarishini barqaror monitoring qilish uchun foydali bo‘ladi. Shu bilan birga, geofazoviy tahlilda tuproq sho‘rlanishining ko‘plab ko‘rsatkichlari mavjud. Ulardan biri NDSI indeksidir (1-tenglama). NDSI tuproq va suv havzalarida sho‘rlangan hududlarni aniqlash imkonini beruvchi masofaviy zondlashning muhim vositasidir. Sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari va boshqa masofaviy zondlash ma’lumotlaridan foydalangan holda, u sho‘rlangan tuproqlarni samarali ravishda farqlaydi va ma’lum bir hududda sho‘rlanish darajasini baholaydi. +1 ga yaqinlashayotgan NDSI qiymatlari tuproqning yuqori sho‘rlanishi bilan bog‘liq, -1 esa aksincha [17]. Yashil va qisqa to‘lqinli infragizil (SWIR) nurlar aks ettirish o‘rtasidagi farqni normallashtiradigan NDSI formulasining ahamiyatidan biri uning o‘zgaruvchan yorug‘lik sharoitlari, sensorlarning o‘zgaruvchanligi va atmosfera shovqinlarining ta’sirini minimallashtirish qobiliyatidir. Bu uning ishonchliligi va keng qamrovli geografik joylashuvlarda va turli vaqt oralig‘ida qo‘llanilishini oshiradi va ushbu tadqiqotda quyidagi formuladan foydalangan holda sho‘rlangan hududlarni aniqlash uchun tanlangan:

$$NDSI = (Green - SWIR) - (Green + SWIR)$$

Misol uchun:

NDSI - ko‘rinadigan (Yashil) va qisqa to‘lqinli infragizil (SWIR) o‘rtasidagi aks ettirish farqining nisbiy kattaligi o‘lchovidir. U ikkita diapazonning o‘zgarishini nazorat qiladi (biri yaqin infragizil yoki qisqa to‘lqinli infragizilda, ikkinchisi spektrning ko‘rinadigan qismlarida).

NDSI formulalari tasnifi diapazonlari 5 sinfga bo‘lingan (1-jadval), masalan, sho‘rlanmagan, ozgina sho‘rlangan, sho‘rlangan, kuchli sho‘rlangan va o‘ta kuchli sho‘rlangan tuproqlar [17].

Jadval 1. SI tasnifi.

Diapazon	Tuproqning sho'rlanish sinflari
0.15-0.25	Juda kuchli sho'rlangan tuproqlar
0.26-0.4	Kuchli sho'rlangan tuproqlar
0.41-0.55	Sho'rlangan tuproqlar
0.56-0.7	Bir oz sho'rlangan tuproqlar
0.71-1	Sho'r bo'lmagan tuproqlar

Tanlangan tadqiqot davri 2015-2024 yillardagi 9 yilni tashkil etadi va har besh yilda tahlil qilinadi, ammo oxirgi rasmda to'rt yillik farq bilan tahlil qilingan. Tadqiqot ishida Landsat 8 OLI sun'iy yo'ldoshi 30 metrli yuqori aniqlikdagi ma'lumotlar tasvirlaridan foydalanildi (2-jadval). Landsat-8 jami 11 ta diapazonga ega bo'lgan kengaytirilgan spektral xususiyatga ega bo'lib, ikkita qo'shimcha diapazonni o'z ichiga oladi: biri qirg'oq/aerazol mintaqasiga mo'ljallangan, ikkinchisi esa termal infraqizil spektrda (TIRS). Ushbu kengaytirilgan spektral diapazon o'simliklar, suv havzalari va tuproq xususiyatlari kabi sirt xususiyatlarini chuqurroq tekshirish imkonini beradi. Binobarin, u turli xil ilovalar, jumladan, tuproq sho'rlanishini aniqlash, o'simliklarning sog'lig'ini kuzatish va yerdan foydalanishni baholash uchun juda mos keladi [17]. Landsat-8 ning muhim kaliti bepul va ochiq kirishdir, bu tadqiqotchilar, olimlar va siyosatchilarga hech qanday to'siqsiz yuqori sifatli ma'lumotlarni olish imkonini beradi. Ushbu qulaylik uning global miqyosda tadqiqot va amaliy fanlarda keng qo'llanilishiga olib keldi, bu ayniqsa rivojlanayotgan mamlakatlar yoki ma'lumotlarni olish uchun resurslari cheklangan mintaqalar uchun foydali bo'ldi. Sun'iy yo'ldosh tasvirlari Amerika Qo'shma Shtatlari Geologik xizmati (USGS Earth Explorer) platformasining bepul

ochiq platformasidan yuklab olingan. Sun'iy yo'ldoshdan olingan suratlar bulutlilik kamroq bo'lgan va deyarli barcha qishloq xo'jaligi yerlarini ekinlar bilan qoplagan iyun oyi uchun qidirildi va olindi. USGS platformasida ma'lumotlarni yig'ish jarayonida bulut qoplamasi foizi 10% dan kamroqqa o'zgartirildi. Sun'iy yo'ldosh tasvirlarida bulut qoplamining 10% dan kam bo'lishining sababi aniqlikni oshirish va tasvirlardagi dog'larning oldini olishdir.

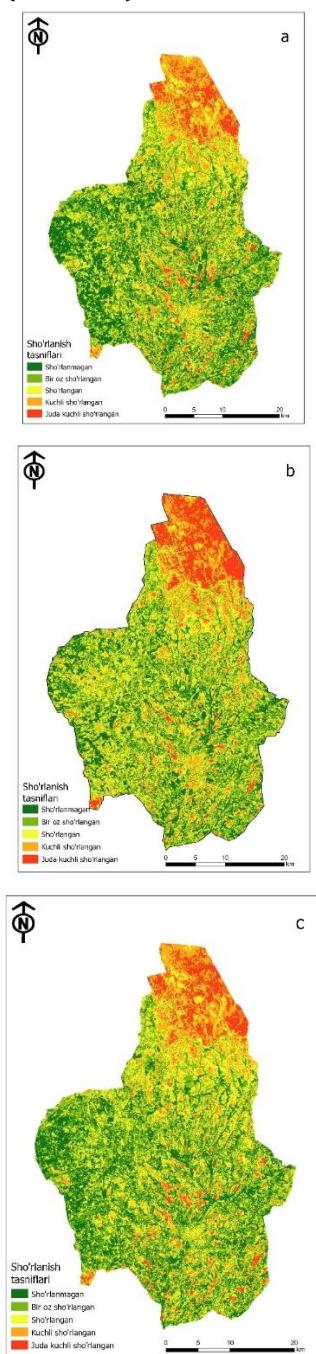
Jadval 2. Sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarining xarakteristikalar

Yillar	Yuklan olingan sana	Sensor	To'lqin uzunligi	Fazoviy imkoniyati
2015	06/June/2015	Landsat 8 OLI	0.53-0.59 1.57-1.65	30
2020	19/June/2020			
2024	14/June/2024			

3. Natijalar

Tuproqning sho'rlanishi yer resurslaridan barqaror foydalanishga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi global ekologik muammo bo'lgan yer degradatsiyasining ko'rinishlaridan biridir [6]. Shu bilan birga, tuproqning sho'rlanishi tadqiqot sohasida ekologik muammolardan biri bo'lib, tabiiy va antropogen omillarning ta'siri hisoblanadi. Tuproqning sho'rlanishi mintaqada ekinlar o'sishining pasayishining omillaridan biri bo'lib, qo'shimcha ravishda suv tanqisligi ham ta'sir ko'rsatmoqda. Darhaqiqat, joyga tashrif davomida suv tanqisligi vizual tarzda aniqlangan va bu davom etayotgan jiddiy muammolardan biridir. Ammo bizning tadqiqot ishimizda MZ va GAT texnologiyasidan foydalangan holda tuproq sho'rlanishining tarqalish maydoni va yillardagi o'zgarishlarini tahlil qilishga qaratilgan. Bunday holda, tadqiqot ishida tadqiqot ishining maqsadiga erishish uchun Farqi

Normativlashtirilgan Shoʻrlilik Indeksi (NDSI) asosida tahlil qilindi va amalga oshirildi (2-rasm).



Rasm 2. a) 2015, b) 2020 va c) 2024 yillar uchun tuproq shoʻrlanishi tahlili xaritalari.

2-rasmda 2015, 2020 va 2024 yillardagi oʻrganilayotgan hududning tuproq shoʻrlanish xaritasining NDSI indeksi tasnifi koʻrsatilgan. Tadqiqot hududining tasvirlangan tuproq shoʻrlanish xaritasi asosida shoʻrlangan yerlar asosan tadqiqot maydonining

shimoliy qismida joylashgan. Bu yerlar qishloq xoʻjaligi ekinlari yetishtirishga yaroqsiz. Shuningdek, dala ishlari davomida bu yerlarning asosiy qismi davlat oʻrmon fondi yerlari va shoʻrga chidamli oʻsimliklar kam boʻlgan yerlar ekanligi aniqlandi.

3-jadvalda tadqiqot yillari oraligʻida tuproq shoʻrligi tasnifidagi oʻzgarishlarning ortishi yoki yoʻqolishi koʻrsatilgan. Chunki viloyatda sholi yetishtirish uchun sugʻorish suvidan foydalanishni cheklash boʻyicha hukumat qararlari qabul qilingan. Shuning uchun mintaqadagi ushbu tartibga solish yerdan foydalanishning baʼzi oʻzgarishlariga, tuproq shoʻrlanishining oʻzgarishiga va yer osti suvlari sathining oʻzgarishiga olib kelishi mumkin. 2020 yilda shoʻrlanmagan tuproqlarda sezilarli yoʻqotish qayd etildi, bu -7533,4 ga teng. Shu bilan birga, shoʻrlanmagan tuproq taʼsirining yoʻqolishi shoʻrlangan, kuchli shoʻrlangan va oʻta shoʻrlangan tuproqlarni koʻpaytirdi. Bundan farqli oʻlaroq, shu toifadagi shoʻrlanmagan yerlarda eng yuqori daromad 2024 yilda 5599,7 ga bilan aniqlangan. Natijada shoʻrlangan, kuchli shoʻrlangan va oʻta shoʻrlangan tuproqlar mos ravishda -2837,1 ga, -1824,3 ga va -3485,85 ga kamaydi.

3-jadval. Tuproqning shoʻrlanishi tasnifi va yillar orasida oʻzgarishi

Tuproq shoʻrlanish tasniflari	Maydon, ga			Yillar orasidagi oʻzgarishlar, ga		
	2015	2020	2024	2024-2015	2020-2015	2024-2020
Shoʻrlanmagan	32307,9	24774,5	30374,2	-1933,4	-7533,4	5599,7
Bir oz shoʻrlanmagan	44088,3	40550,3	43096,8	-991,5	-3588,0	2546,5
Shoʻrlangan	38236	42107	39269,9	1033,9	3871	-2837,1
Kuchli shoʻrlangan	19899,7	22039,1	20214,8	315,1	2139,4	-1824,3
Juda kuchli shoʻrlangan	7345,28	12407,2	8921,35	1576,02	5061,92	-3485,85

Xulosa qilib aytadigan boʻlsak, tuproq shoʻrlanish sinflarining turli darajalari, masalan, shoʻrlangan, kuchli shoʻrlangan tuproqlar va juda kuchli shoʻrlangan tuproqlar miqdori 2015 va 2020 yillarda yuqori boʻlib, ular 1033,9 ga va 3871 ga, 315,1 ga va 2139,4 ga va bir vaqtning oʻzida

1576,07 ga va 5061.92 ga ni tashkil etdi. Aynan 2024 yilda mintaqada sho'rlanish darajasi sinflari miqdori o'zgardi va sho'rlangan maydonlar kamaydi.

Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, o'tgan tadqiqot yilida o'rganilayotgan hududda, ayniqsa, 2024 yilda tuproq sho'rlangan hududlarning kamayishi qayd etilgan va bu ijobiy o'zgarishlarga olib keldi. Darhaqiqat, Shimbay (o'rganish hududi) tumanida MZ ma'lumotlariga asoslangan tuproq sho'rli tahlili hali mavjud emas. Biroq, Xojeli tumanida GAT da laboratoriya tuproq namunalari ma'lumotlaridan foydalangan holda tuproq sho'rlanish xaritasi tahlil qilingan. Bu ishlarning natijasi ham yer osti suvlarining minerallashuvi va yer osti suvlari sathining pasayishini ko'rsatgan. Hududlardagi ijobiy o'zgarishlarning asosiy sababi suvga talab yuqori bo'lgan ekinlar yetishtirish uchun sug'orish suvidan foydalanishga cheklovlar qo'yilgan. Darhaqiqat, viloyat O'zbekistonda bo'lgani kabi Qoraqalpog'istonda ham sholi yetishtirishning yuqori ko'rsatkichlari bilan mashhur edi. Biroq, bizning tadqiqot ishimizda sun'iy yo'ldosh ma'lumotlaridan foydalanildi va GAT va MZ dan foydalangan holda sho'rlangan tuproqlarni tasvirlash uchun NDSI indeksidan foydalanildi. Bu tuproq sho'rlanishining hozirgi holatini mahalliy darajadan mintaqaviy miqyosgacha tushunishning eng tez va eng oson usullaridan biridir.

Umuman olganda, mintaqada qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirish bo'yicha reglament qabul qilinganligi sababli tadqiqot o'tkazilayotgan hududda tuproq sho'rli pasaygan. Tadqiqot ishida tuproq sho'rlanishini tahlil qilish uchun qo'shimcha

ma'lumotnomalardan foydalanilmagan. Biroq, MZ ma'lumotlari ham mintaqadagi tuproq sho'rlanishining laboratoriya ma'lumotlari asosida olib borilgan tadqiqot ishlari bilan bir xil natijani ko'rsatdi.

Adabiyotlar ro'yxati:

[1] M. Juliev *et al.*, "Land degradation in Central Asia: a review of papers from the Scopus database published in English for the period of 2000-2020," *E3S Web of Conf.*, vol. 462, p. 03020, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202346203020.

[2] I. Jumaniyazov, M. Juliev, A. Orazbaev, and T. Reimov, "Marginal lands: a review of papers from the Scopus database published in English for the period of 1979–2022," *Soil Sci. Ann.*, vol. 74, no. 2, pp. 1–13, Sep. 2023, doi: 10.37501/soilsa/169657.

[3] S. Tong, F. Zhiming, Y. Yanzhao, L. Yumei, and W. Yanjuan, "Research on Land Resource Carrying Capacity: Progress and Prospects," *Journal of Resources and Ecology*, vol. 9, no. 4, pp. 331–340, Jul. 2018, doi: 10.5814/j.issn.1674-764x.2018.04.001.

[4] I. Aslanov *et al.*, "Evaluation of soil salinity level through using Landsat-8 OLI in Central Fergana valley, Uzbekistan," *E3S Web Conf.*, vol. 258, p. 03012, 2021, doi: 10.1051/e3sconf/202125803012.

[5] A. Khamraliev, Z. Mamatkulov, I. Musaev, B. Saipova, R. Oymatov, and N. Mirjalolov, "Soil Salinity Monitoring in Irrigated Areas of Rishtan District of Ferghana Valley, Uzbekistan," *E3S Web Conf.*, vol. 386, p. 01010, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202338601010.

[6] R. Kulmatov, S. Khasanov, S. Odilov, and F. Li, "Assessment of the Space-Time Dynamics of Soil Salinity in Irrigated Areas Under Climate Change: a Case Study in Sirdarya Province, Uzbekistan," *Water Air Soil*

Pollut, vol. 232, no. 5, p. 216, May 2021, doi: 10.1007/s11270-021-05163-7.

[7] R. Oymatov, N. Teshaev, R. Makhsudov, and F. Safarov, "Analysis of soil salinity in irrigated agricultural land using remote sensing data: case study of Chinoz district in Uzbekistan," *E3S Web of Conf.*, vol. 401, p. 02004, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202340102004.

[8] Z. Mingliang, L. Yanhong, L. Fadong, and College of Geographic Science and Tourism, Xinjiang Normal University, Urumqi 830054, P. R. China; Key Laboratory of Xinjiang Uygur Autonomous Region; Xinjiang Laboratory of Lake Environment and Resources in Arid Area, Urumqi 830054, P. R. China, "Analysis of the spatial variability of soil moisture and salinity in Ebinur Lake wetlands, Xinjiang," *Journal of Lake Sciences*, vol. 28, no. 6, pp. 1328–1337, 2016, doi: 10.18307/2016.0618.

[9] S. Zewdu, K. V. Suryabhagavan, and M. Balakrishnan, "Geo-spatial approach for soil salinity mapping in Sego Irrigation Farm, South Ethiopia," *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, vol. 16, no. 1, pp. 16–24, Jan. 2017, doi: 10.1016/j.jssas.2014.12.003.

[10] S. Dustnazarova, A. Khasanov, Z. Khafizova, and K. Davronov, "The threat of saline lands, for example, in the Republic of Uzbekistan," *E3S Web Conf.*, vol. 284, p. 02002, 2021, doi: 10.1051/e3sconf/202128402002.

[11] Yu. I. Shirokova and A. N. Morozov, "Salinity of irrigated lands of Uzbekistan: causes and present state," in *Sabkha Ecosystems*, vol. 42, M. A. Khan, B. Böer, G. S. Kust, and H.-J. Barth, Eds., in *Tasks for Vegetation Science*, vol. 42., Dordrecht: Springer Netherlands, 2006, pp. 249–259. doi: 10.1007/978-1-4020-5072-5_20.

[12] Y. Guo, Z. Shi, L. Zhou, X.

Jin, Y. Tian, and H. Teng, "Integrating Remote Sensing and Proximal Sensors for the Detection of Soil Moisture and Salinity Variability in Coastal Areas," *Journal of Integrative Agriculture*, vol. 12, no. 4, pp. 723–731, Apr. 2013, doi: 10.1016/S2095-3119(13)60290-7.

[13] R. Kulmatov, A. Alimov, and C. Opp, "Determination and assessment of the groundwater table and mineralization in irrigated areas (Xojeli district, Republic of Karakalpakstan)," *BIO Web Conf.*, vol. 93, p. 04014, 2024, doi: 10.1051/bioconf/20249304014.

[14] I. Abdullaev, A. Nasirov, G. Yakubov, and N. Abdullaeva, "Application of GIS technologies in the investigation of soil salinity," *E3S Web Conf.*, vol. 386, p. 01009, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202338601009.

[15] H. Namozov, M. Khozhasov, and B. Sapaev, "Secondary salinization of soils and ways to prevent downstream of the Amu Darya," *E3S Web of Conf.*, vol. 452, p. 01036, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202345201036.

[16] A. Abdikamalova, O. Tanatarov, O. Seitnazarova, A. Allamuratova, and M. Shamuratova, "Study of the physical and chemical characteristics of soils in Karakalpakstan," *E3S Web of Conf.*, vol. 537, p. 03006, 2024, doi: 10.1051/e3sconf/202453703006.

[17] K.-A. Nguyen, Y.-A. Liou, H.-P. Tran, P.-P. Hoang, and T.-H. Nguyen, "Soil salinity assessment by using near-infrared channel and Vegetation Soil Salinity Index derived from Landsat 8 OLI data: a case study in the Tra Vinh Province, Mekong Delta, Vietnam," *Prog Earth Planet Sci*, vol. 7, no. 1, p. 1, Dec. 2020, doi: 10.1186/s40645-019-0311-0.

[18] A. Khamraliev, Z. Mamatkulov, I. Musaev, B. Saipova, R. Oymatov, and N. Mirjalolov, "Soil Salinity Monitoring in Irrigated Areas

of Rishtan District of Ferghana Valley, Uzbekistan,” *E3S Web Conf.*, vol. 386, p. 01010, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202338601010.

[19] A. Djuraev, D. Mirdjalalov, A. Nuratdinov, T. Khushvaktov, and Y. Karimov, “Evaluation of soil salinity level through NDVI in Syrdarya province, Uzbekistan,” *E3S Web Conf.*, vol. 258, p. 03017, 2021, doi:

10.1051/e3sconf/202125803017.

[20] R. Jaksibaev, S. Gabbarov, I. Abdurahmanov, O. Sultashova, and Z. Khafizova, “Vegetation monitoring in the South Aral Sea region by remote sensing and GIS,” *E3S Web Conf.*, vol. 386, p. 01001, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202338601001.

UDK-584.46:004:351.853.1(043.3)

O‘SIMLIK DUNYOSI OBYEKTLARINI MASOFADAN ZONDLASH ORQALI MONITORINGI QILISH

Karimov Erkin Qodirovich - “TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti dotsenti, b.f.f.d., PhD.

Sattorov Shahzod Yarashovich - “TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti dotsenti, t.f.f.d., PhD.

Ismatov Temurbek Akbar o‘g‘li - “TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti tayanch doktoranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada O‘zbekiston Respublikasi o‘simlik dunyosi obyektlarining davlat kadastrini yuritish, yaylov hududi iqlimi, tuproqlari, ob-havo sharoitlari, yaylov hududida tarqalgan o‘simlik tiplari, turlari, degradatsiyaga uchragan yerlarni masofadan zondlash orqali monitoringi qilish. Shuningdek, o‘simlik dunyosi obyektlarining yo‘qolishiga sabab bo‘luvchi omillar to‘g‘risida ham yetarlicha dalillar tahlil qilingan. Har bir mavsumda o‘tkazilgan dala ishlarining yakunlari bo‘yicha olingan natijalar va ma‘lumotlar kameral holatda umumlashtirilgan, tahlil qilingan hamda oldingi mavjud ma‘lumotlar bilan taqqoslangan.

Kalit so‘zlar: O‘simlik dunyosi, yaylov, monitoring, masofadan zondlash, texnologiya, kameral, dala, kadastr.

Аннотация. В данной статье речь идет о ведении государственного кадастра объектов флоры Республики Узбекистан, мониторинге климата, почвы, погодных условий пастбищной территории, видов и видов растений, распространенных на пастбищной территории, а также дистанционном зондировании деградированных земель. Также проанализировано достаточно данных о факторах, вызывающих утрату объектов флоры. Результаты и данные, полученные по итогам полевых работ, проведенных в каждом сезоне, были обобщены, проанализированы и сопоставлены с ранее имевшимися данными.

Ключевые слова: Флора, пастбища, мониторинг,

дистанционное зондирование, технология, камера, поле, кадастр.

Abstract. *This article discusses the state cadastre of flora objects of the Republic of Uzbekistan, monitoring of the climate, soils, weather conditions of the pasture area, types and species of plants distributed in the pasture area, and degraded lands through remote sensing. Also, sufficient evidence has been analyzed on the factors causing the loss of flora objects. The results and information obtained at the end of each season's field work were summarized in a cameral case, analyzed, and compared with previously available data.*

Keywords: *Flora, pasture, monitoring, remote sensing, technology, cameral, field, cadastre.*

Kirish: O'zbekiston Respublikasining "O'simlik dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Qonuniga o'zgartish va qo'shimchalar kiritish to'g'risidagi O'RQ-409-son Qonuni 2016-yil 21-sentyabrda imzolangan. Ushbu Qonunda mamlakatda qishloq va suv xo'jaligi, ekologiya, kartografiya, meteorologiya va o'simliklarni himoya qilish sohalarining samaradorligini oshirish imkoniga ega bo'lgan yerni masofadan turib zondlash, yo'ldosh aloqa, navigatsiya tizimlari kabi kosmik tadqiqotlar va texnologiyalar, o'simlik dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish bo'yicha davlat dasturlarini hamda boshqa dasturlarni ishlab chiqish va amalga oshirish sohasida faoliyat olib borish masalalari bayon etilgan. Shu sababli amalga oshirilayotgan mavjud ilmiy-texnologik yo'nalishlarni kengaytirish va talab yuqori bo'lgan yangi yo'nalishlarni yaratishga qaratilgan faol investitsiya siyosati, shuningdek,

o'simlik dunyosi obyektlaridan foydalanuvchilar o'simlik dunyosi obyektlaridan foydalanish borasida o'zlariga tegishli bo'lgan huquq va majburiyatlari bo'yicha amalga oshirilayotgan dasturiy chora-tadbirlar, nano-texnologiyalar, atom energetikasi, kosmik sanoat kabi hali foydalanilmagan yuqori ilmiy hajmdor, texnologik va keng ko'lamli faoliyat yo'nalishlaridan foydalanishni talab etadi. Shu jumladan, geobotanik, topografik-geodezik va kartografik dala tadqiqot ishlari hajmini qisqartirish maqsadida masofadan zondlash texnologiyasini qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Tadqiqot usullari. Tadqiqot usullari tayyorgarlik, dala va kameral sharoitlarda umumqabul qilingan standart uslublar bo'yicha amalga oshirilgan bo'lib, izlanishlarda geografik, genetik, tabiiy-tarixiy, taqqoslash usullaridan foydalanilgan, shuningdek, olingan ma'lumotlar matematik-statistik tahlili qilingan.

Hozirgi kunda masofadan zondlash ishlari tez, aniq va yangi ma'lumotlar to'plash talab qilinadigan soha bo'lgan ekologiya, iqlim o'zgarishi hamda atrof-muhit boshqaruvida juda keng qo'llanilmoqda. Sun'iy yo'ldosh texnologiyalari va ko'p - spektrli sensorlarning yaratilishi – soha rivojlanishida imkoniyatlarni yanada kengaytirdi. Ushbu texnologiyalar yordamida tadqiqot obyekti yer maydonlari o'simlik dunyosi holati to'g'risida inson ko'ziga ko'rinmaydigan ma'lumotlarni olish mumkin.

Yerni masofadan zondlashning eng keng tarqalgan usullaridan biri - spektr intervallar yordamida yer yuzini tasvirga olish hisoblangan bo'lib, tasvirlarni mavzuli tahlil qilish jarayonida tez-tez turli manbalardan, masalan, raqamli topografik va mavzuli xaritalar, grafiklar, tashqi

ma'lumotlar bazasidan foydalaniladi. Multispektral tasvirlarning hajmi tasvirdagi eng kichik obyektlarning xususiyatlarini aniqlash imkoniyati mavjudligi darajasiga ko'ra xarakterlanadi. Masalaning yechilishiga qarab past darajadagi (100 m dan ko'proq), o'rta darajadagi (10-100 m) va yuqori darajadagi (10 m dan kamroq) joylashgan tekislikdagi tasvirlardan foydalaniladi. So'rov tasvirlari past darajada tekislikdagi tasvirlardan iboratdir. O'rta darajadagi tekislikdagi tasvirlar o'simlik dunyosi obyektlari monitoringi uchun eng yaxshi ma'lumotlar manbai hisoblanadi. Yuqori darajadagi tekislikdagi tasvirlar yuqori aniqlik bilan tahlil qilish imkonini bergani sababli so'nggi yillarda o'simlik dunyosi obyektlarini tadqiq qilish sohasida hamda tijorat kosmik tizimlarida va geoaxborot tizimlarida keng qo'llanilib kelinmoqda. Yerni masofadan zondlash ma'lumotlariga ishlov berish tizimlari turli sohalardagi vazifalarni aniq tahlil qilish va kerakli yechimlarni ishlab chiqish imkonini beradi.

Tadqiqot natijalari. Tadqiqot olib borilayotgan Qorako'l tumani Qorako'l ixtisoslashgan davlat o'rmon xo'jaligining jami maydoni 61859,08 gektarni tashkil qilib, shundan madaniy o'rmonzorlar 4976,5 gektar, tutashmagan o'rmonzorlar 4663,0 gektar, o'rmon ko'chatxonalari 11,0 gektar va siyrak o'rmonzorlar 61,0 gektarni tashkil qiladi. Ushbu hududlarda yem-xashak o'simliklaridan iloq, lusan, sho'ra o't, oq va qora saksovul, dorivor o'simliklardan qizilmiya va gulbarg va boshqa o'simliklar uchraydi.

Buxoro viloyatining O'simlik dunyosi obyektlariga tegishli sxematik xaritani yaratish va unda noyob va yo'qolib ketish xavfi ostida turgan o'simlik obyektlari haqida

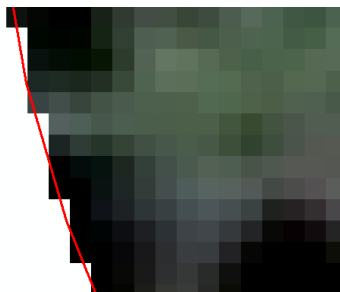
ma'lumotlarni ifodalash maqsadida viloyatga tegishli geoma'lumotlar tarkibi aniqlab olindi.

Dastlab Buxoro viloyatining O'simlik dunyosi obyektlari joylashuvini ifodalovchi sxematik xarita ishlab chiqildi. Buning uchun asos sifatida Landsat-8 xaritasi, unga tegishli vektorli ma'lumotlar to'plami va resurslari o'rganib chiqildi hamda tanlab olindi. Shu bilan bir qatorda noyob va yo'qolib ketish xavfi ostida turgan o'simlik obyektlari hududlari aniqlanib, shartli belgi va tartib raqamlari kiritib chiqildi. Xaritada obyektlar o'rni va tartib raqami orqali ularning bir-biriga nisbatan joylashuvi alohida tadqiq etildi.

Xaritani tayyorlash maqsadida O'simlik dunyosi obyektlariga tegishli bo'lgan hudud chegaralarini vektorizatsiya qilish orqali ma'lumotlar bazasi shakllantirildi. Keyingi jarayonda geografik axborot dasturlari (GIS) yordamida har bir O'simlik dunyosi obyektlari tarqalgan hudud chegaralari o'zining rasmiy hujjatlariga tayangan holda maydonli qatlam sifatida yaratib chiqildi. Bu holatda WGS-84 ochiq turdagi koordinatalar tizimi xaritalari ustida vektorlash ishlari olib borildi. So'ngra O'simlik dunyosi obyektlari bo'yicha kosmik suratlarni o'rganish ishlari bajarildi. Dastlab tadqiqot obyektni qamrab oluvchi "Landsat-8" yerni masofadan zondlash sun'iy yo'ldoshi suratlari yuklab olindi. Yuklab olingan kosmik suratlardan kerakli hududlarni tanlash va kesib olib operativ tahlil qilish imkoniyatlarini kuchaytirish maqsadida kichik bir nechta rastr holatiga keltirilib, yangi kosmik suratlar to'plami shakllantirildi.

Geografik axborot tizimiga kiruvchi ArcGIS dasturining ArcMap ishchi ilovasi orqali o'simlik dunyosi obyektlarning chegaralari tushirilgan qatlam ma'lumotlari faollashtiriladi.

Chegara qatlamida mavjud elementlarni kosmik suratlar ustida vizuallashtirildi va faqatgina chegara belgisi ajralib turadigan ko'rinishga keltirilib, ichki sohasi shaffof holatga keltirildi(1-rasm).



1-rasm. Rastr va vektor ma'lumotlarining chegarasi

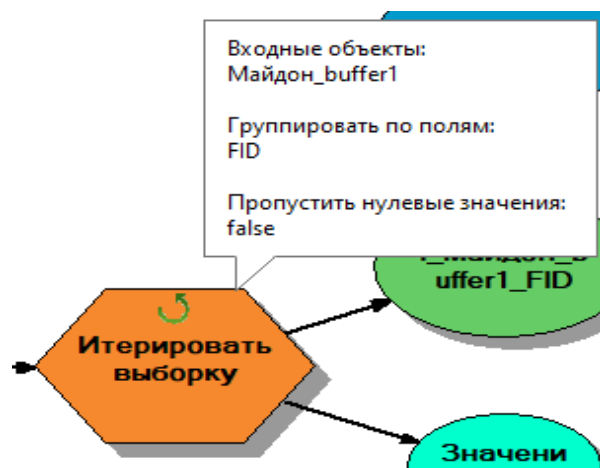
Natijada hosil bo'lgan qatlam orqali mavjud rastrni kesish va tadqiqot obyekti chegaralari uchun mos kosmik suratlarni olish uchun "Model builder" da yangi model ishlab chiqildi.

Ushbu funksiyada ishtirok etadigan qatlamlar dasturga qo'shildi. "Model builder" oynasi ochilib unda dastlabki vazifa sifatida "Интерактив" va u orqali "Выборка" bandi faollashtirildi. Faollashtirish jarayonida bu funktsiya qatlam ichidagi obyektlarni birma-bir tanlab, keyingi bajarish uchun tayyorlab beruvchi funktsiya aynan shu shakl ichida bajarildi (2-rasm).

Yangi funktsiyasi belgilangach, u hosil bo'lgan natijadan foydalanish uchun yangi shakl hosil qiladi. Uning yordamida keyingi bosqich sifatida rastrni kesish funktsiyasi joylashtiriladi. Unga birlamchi ma'lumot bo'lib umumiy kosmik surat va kesish obyekti iterator natijasining yangi hosil bo'lgan shakli tanlandi.

Kesish funktsiyasining natijasiga nom saqlash uchun manzil va format belgilanib ikkinchi funktsiya ham

tayyorlandi. Natijani chiqarish uchun nom berish jarayonida "%znachenie%" yoki "%s%" ("%N%") simvollarini kiritish talab etiladi. Chunki bu simollardan foydalanilmasa bir jarayon tugab ikkinchisi boshlanganda oldingi natijaning ustiga yangi natijani keltirib avvalgisini yo'qotishga olib kelishi mumkin.

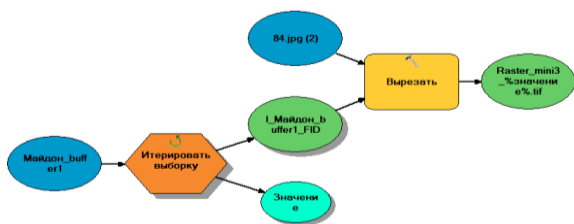


2-rasm. Yangi funktsiya belgisi (Iterator viborki)

Yuqorida sanab o'tilgan ishlar va talablar to'g'ri ketma-ketlikda bajarilsa, model to'g'ri ish beradi. Aks holda turli nosozliklar kelib chiqish ehtimoli mavjud. Buning oldini olish maqsadida model tuzish jarayonini tez-tez tekshirish tugmasini bosgan holda nazorat qilib borish tavsiya etiladi. Shunda barcha ehtimoliy xatoliklar ham o'z vaqtida aniqlanib, tuzatilishi mumkin bo'ladi (3-rasm).

Tadqiqot obyekti hisoblanuvchi O'simlik dunyosi obyektlarini masofadan zondlash ma'lumotlarini yig'ish va alohida-alohida shaklda saqlash uchun rastrlarni tayyorlash, shu asosida kosmik suratlar orqali obyektlarni birma-bir tahlil qilish uchun ma'lumotlar ushbu tartibda yig'iladi. Yig'ilgan ma'lumotlar tahlili ularni vektorizatsiya qilish, O'simlik dunyosi obyektlariga tegishli planlarni

chizish orqali ma'lumotlar bazasini shakllantirish ishlari amalga oshirildi.



3-rasm. Masofadan zondlash uchun kosmik suratlarni olish modeli

Modelning ishlashi va funksiyalarni to'g'ri bajarishi uchun rastrli ma'lumotlarni obyektga tegishli qismi ajratib olingan holda saqlab qo'yilishi shart. Bu jarayon bir qatlamdagi obyektlar tugaguniga qadar takrorlanadi va O'simlik dunyosi obyektlari uchun kosmik suratlarni tayyorlab beradi (4-rasm).



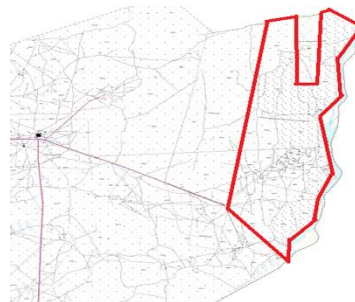
4-rasm. Kosmik suratning model yordamida hosil qilinishi

Ushbu kosmik suratlarni umumlashtirish va ularni obyektning atributiv ma'lumotlari ro'yxatiga birlashtirish orqali kadastr hujjatini rasmiylashtirish imkoniyati yaratildi.

Buxoro viloyati Qorako'l tuman O'rmon xo'jaligi o'simlik dunyosi obyektlarining tadqiq etilayotgan qismini sxematik xarita sifatida shakllantirish uchun Landsat-8 asos xaritasidan foydalanildi.

Ushbu ma'lumotlardan foydalanib, hududning raqamli geobotanik xaritasi

va ma'lumotlar bazasi shakllantirildi (5-rasm).



5-rasm. Qorako'l ixtisoslashtirilgan o'rmon xo'jaligi raqamli xaritasi

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan kelib chiqib, masofadan zondlash orqali olingan ma'lumotlar har bir sohada eng qulay manba bo'lib xizmat qiladi, chunki olinadigan ma'lumot uchun kam vaqt sarflab samarali natijaga erishiladi. Bu esa cheklangan resurslardan samarali foydalanishda katta imkoniyatlar yaratadi. Ayniqsa O'simliklar dunyosi obyektlari davlat kadastrlari bo'yicha tuziladigan elektron raqamli xaritalarni masofadan zondlash materiallaridan foydalanish orqali yaratishda ish samaradorligini oshiradi. Masofadan zondlash materiallari aniqligini oshirish uchun joylarda dala topografik-geodezik tadqiqot ishlarini olib borish tavsiya etiladi. Tadqiqotchi tomonidan masofadan zondlash materiallari asosida yaratilgan raqamli xarita aniqligini oshirish uchun yer usti syomka ishlarini amalga oshirilgan.

Izlanuvchi tomonidan olib borilgan dala tadqiqot ishlari elektron taxometr va GNSS qurilmasi yordamida amalga oshirildi.

1-jadval.

«Kamyob va yo‘qolib ketish xavfi bo‘lgan yovvoyi holda o‘sovchi o‘simliklar turlari bo‘yicha» tematik qatlaminingo‘simlik turi atributiv ma‘lumotlar jadvali

T/r	Ustunlar	Ma‘lumotlar
1	Identifikatsiya raqami	
2	O‘simlik turining ilmiy nomi	
3	O‘simlik turining rus tilidagi nomi	
4	O‘simlik turining davlat tilidagi nomi	
5	Tabiatni muhofaza qilish maqomi	
6	Hisobga olish amalga oshirilgan hudud nomi	
7	Hisobga olish amalga oshirilgan maydon (ga)	
8	Tur populyatsiyasi egallagan maydon (ga)	
9	Tur populyatsiya soni	
10	Tur populyatsiya zichligi	
11	Tur sonining o‘zgarishi	
12	Cheklovchi omillar	
13	Muhofaza etish choralari	
14	Hisobga olish amalga oshirilgan sana	
15	Geografik koordinatalar (shimoliy kenglik)	
16	Geografik koordinatalar (sharqiy uzunlik)	
17	O‘simlik holati	
18	Ilgari mavjud bo‘lib, hozir uchramaydigan	
19	Ilgari uchramagan hozir mavjud	

O‘simliklar dunyosi obyektlari davlat kadastrlarima‘lumotlar bazasining «Kamyob va yo‘qolib ketish xavfi bo‘lgan yovvoyi holda o‘sovchi o‘simliklar turlari bo‘yicha» tematik qatlamida o‘simliklarni hisobga olish, hisobini yuritish va holatini aniqlash bo‘yicha 16 ta satr keltirilgan. Ushbu hududlarda tarqalgan o‘simliklar dunyosi obyektlari to‘g‘risidagi

ma‘lumotlarni boyitish maqsadida quydagi satrlarni kiritish orqali ma‘lumotlar bazasi takomillashtirildi:

17 - O‘simlik holati;

18 - Ilgari mavjud bo‘lib, hozir uchramaydigan;

19 - Ilgari uchramagan hozir mavjud.

Xulosa .

Landsat – 8 suniy yo‘dosh tasvirlari asosida hududning raqamli xaritasi tuzildi. Ushbu xarita o‘rmon xo‘jaligi yerlarni doimiy monitoring qilish uchun asos bolib xizmat qiladi.

Tavsiya etilayotgan ma‘lumotlar bazasidagi o‘zgarishlar asosida:

1). O‘simlik holati, ya‘na o‘simlik, buta yarim buta yoki daraxtsimon ekanligi aniqlanadi;

2). Ilgari mavjud bo‘lib, hozir uchramaydigan o‘simliklar satri yordamida yo‘qolib ketgan o‘simlik turlari aniqlanib, ushbu o‘simliklarni qayta tiklash chora tadbirlarini ishlab – chiqish uchun asos bo‘ladi;

3). Ilgari uchramagan hozir mavjud o‘simliklar satri orqali – ushbu o‘simliklar yashash sharoitini o‘rganish orqaliularni muhofaza qilish va ko‘paytirish chora tadbirlarini ishlab chiqishga asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. *Atlas of soil cover of the Republic of Uzbekistan* 2010 (Tashkent)

2. Kimberg N V 1957 *Zeravshan Valley* (Tashkent: Cotton plant)

3. Kimberg N V 1984 *Soils of the Desert Zone of the Uzbek SSR* (Tashkent: Fan)

4. Tursunov X H 2016 *Genesis and evolution of meadow alluvial soils Modern Problems of Physicochemical Biology and Ecotoxicology* (Scientific-practical seminar) (Tashkent: National University of Uzbekistan) pp 209–211

5. Kuziev R K 2015 The intensity and nature of soil evolution *FarSU Scientific Reports* (Fergana) pp 34–38

6. Kuziev R Q, Khalilova N J and Rahimberdiev U 2013 Human activity is a leading factor in the formation of irrigated soils *Collection of Scientific Articles of the Republican Scientific-Practical Conference “Issues of Fertility, Protection and Efficient Use of Soils of Uzbekistan”* (Tashkent) pp 18–21

7. Minashina N G 2011 Irrigation waters with a high magnesium content and their role in the degradation of chernozems in southeastern Europe *Soil Science* **5** 564–571

8. Minashina N G 1974 *Irrigated Soils of Deserts and Their Reclamation* (Moscow: Kolos)

9. Jabborov O A and Maxkamova D Y 2018 Salinity of irrigated lands in Vobkent district of Bukhara region *Soils, Climate, Fertilization and Harvest: Current Problems and Prospects “Republican Scientific and Practical Conference Dedicated to the 100th Anniversary of the National University of Uzbekistan n. a. Mirzo Ulugbek”* (Tashkent) pp 190–194

10. Karimov E K 2021 Change in the properties of desert-sandy soils of the Vabkent district under the influence of irrigation *Actual Problems of Modern science* **4** 101–103

11. Karimov E Q 2020 Improvement effectiveness of soil quality index assessment in irrigated areas *Int. J. Adv. Res. Sci. Eng. Technol.* **7 (3)** 13145–13150

УДК: 528.8:551.435.4(911.2)

QUYI ZARAFSHON YER YUZASI ALBEDOSINING GEOFAZOVIIY TEXNOLOGIYALAR YORDAMIDA KARTALASHTIRISH VA CHO‘LLANISHGA TA’SIRINI O‘RGANISH

Jurayev Jamshid Sunatilloevich - Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

Mohd Nazish Khan - Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

Annotatsiya. Mazkur maqolada Quyi Zarafshon hududida yer yuzasi albedosining geofazoviy texnologiyalar yordamida tadqiq etilishi masalalari ko‘rib chiqilgan. Yer yuzasi albedosi – quyosh radiatsiyasining aks etish qobiliyatini ifodalovchi muhim geofizik parametr bo‘lib, u iqlim o‘zgarishi va atrof-muhit monitoringida katta ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqot davomida zamonaviy masofaviy zondlash usullari va geofazoviy

tahlil texnologiyalari qo‘llanilib, hududiy albedo qiymatlarining vaqt va fazo bo‘yicha o‘zgarishi o‘rganilgan. Shuningdek, turli landshaft tiplari va yerdan foydalanish usullarining albedo ko‘rsatkichlariga ta’siri tahlil qilingan. Olingan natijalar Quyi Zarafshon hududidagi iqlim o‘zgarishini baholash, agrokimyo va melioratsiya tadbirlarini rejalashtirishda foydalanish uchun muhim manba hisoblanadi. Ushbu tadqiqot

natijalari kelgusida yer resurslarini boshqarish va ekologik monitoring jarayonlarini takomillashtirishga xizmat qiladi..

Kalit soʻzlar: choʻllanish, albedo, masofadan zondlash, kosmosdan oʻrganish, Landsat, USGS Earth Explorer, landshaft

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы исследования альbedo земной поверхности с помощью геопространственных технологий в Нижнезаравшанском регионе. Альbedo поверхности Земли — важный геофизический параметр, отражающий коэффициент отражения солнечной радиации, имеющий большое значение в вопросах изменения климата и мониторинга окружающей среды.

В ходе исследований были использованы современные методы дистанционного зондирования Земли и технологии геопространственного анализа, а также изучено изменение значений регионального альbedo во времени и пространстве. Также было проанализировано влияние различных типов ландшафта и способов землепользования на параметры альbedo. Полученные результаты являются важным источником для использования при оценке изменения климата в Нижнезаравшанском регионе, планировании агрохимических и мелиоративных мероприятий. Результаты данного исследования послужат совершенствованию процессов управления земельными ресурсами и экологического мониторинга в будущем.

Ключевые слова: опустынивание, альbedo, дистанционное зондирование, освоение космоса, Landsat, USGS Earth Explorer, ландшафт.

Abstract. This article examines the issues of studying the albedo of the earth's surface in the Lower Zarafshan region using geospatial technologies. The albedo of the earth's surface is an important geophysical parameter that reflects the reflectivity of solar radiation, which is of great importance in climate change and environmental monitoring.

During the study, modern remote sensing methods and geospatial analysis technologies were used to study the changes in regional albedo values over time and space. The impact of different landscape types and land use methods on albedo indicators was also analyzed. The results obtained are an important source for assessing climate change in the Lower Zarafshan region, planning agrochemical and land reclamation measures. The results of this study will serve to improve land resource management and environmental monitoring processes in the future.

Keywords: desertification, albedo, remote sensing, space-based learning, Landsat, USGS Earth Explorer, landscape

Kirish. Hozirgi kunda choʻllanish insoniyat oldida turgan global muammolardan biri boʻlib, tabiat va jamiyatga katta iqtisodiy, sotsial va ekologik zararlar yetkazmoqda. Quruqlikning deyarli uchdan bir qismini qurgʻoqchilikka uchragan yerlar tashkil etadi va bu yerlarda Yer yuzi aholisining oltidan bir qismi hayot kechiradi. Choʻllanish aholi zich yashaydigan tekisliklardan aholi nisbatan siyrak yashaydigan hududlarga shuningdek, togʻ oldi tekisliklari va aholi kam yashaydigan togʻ hududlari tomon kengayib bormoqda. Buning asosiy sababi aholi sonining oshib borishi va shunga bogʻliq holda tabiatga antropogen bosimning kuchayishi bilan bogʻliqdir. Choʻllanish protsesslari iqlimning

o'zgarishi, biologik turlar xilma-xilligining kamayishi, tuproqning sho'rlanishi, albedoning o'zgarishi va tuproq degradatsiyasining ortib borishi kabi muammolar bilan bog'langan.

Asosiy qism. Albedo yog'in bog'liqligining teskari ijobiy samarasiga asoslanib Otterman (Otterman, 1974) va Charney (Charney, 1977) cho'llanish mexanizmini antropogen ta'sirlar tufayli hudud aridlanishining kuchayishiga olib keladi deb tushuntiradi. Bu g'oyaning mazmuni shundan iboratki cho'llanishga uchragan hududlar, cho'llanmagan hududlarga nisbatan albedo ko'rsatkichlar yuqori bo'ladi. Albedoning kattaligi havoning yuqoriga ko'tarishini kamaytiradi, kechalari yer yuziga yaqin havo qatlami haroratini pasaytiradi, bu o'z navbatida bug'lanuvchanlikni kamaytirib yog'in miqdorini ham kamaytiradi. Shunday qilib albedo yog'in teskari bog'liqligi cho'llanishni keltirib chiqardi. (O.Adilova, 2020 y.). Albedo tuproq namligi, o'simlik qoplami, qor qoplami va boshqa tuproq yuzasi sharoitlariga ta'sir qilishi mumkin. Sirt albedosining oshishi cho'llanish dalillarini ko'rsatadi. (Robinove va boshq. 1981; Xiao va boshq. 2006; Vang va Yan 2017).

Albedoning yillik o'zgarishi yer to'shama sirtining o'zgarishi bilan bog'liq (1-jadval). Cho'l sharoitida butalar ostidagi tuproq yuzasining harorati, ochiq soyalanmagan joydagiga nisbatan 9–13 °C ga pastroqligi qayd etilgan. Soyalangan joyda tuproq yuzasining sutkalik harorat amplitudasi, ochiq joydagiga nisbatan 25–30 °C ga kamayadi. Cho'llarda qandim, qora va oq saksovul butalari quyoshdan kelayotgan yalpi radiatsiyaning 50–95 foizini to'sib qoladi, bu esa tuproqda haroratning pastroq bo'lishiga olib keladi.

Tabiiy sirtlarning albedosi (V.L.Gaevskiy va M.I. Budiko ishlari)

Sirt	Albedo	Sirt	Albedo
Yalang tuproq		Yog'och o'simligi	
Qora tuproq	0.05 – 0.15	Ninabargli o'rmon	0.10 – 0.15
Nam qo'ng'ir tuproq	0.10 – 0.20	Yaproqli o'rmon	0.15 – 0.20
Quruq loy va qo'ng'ir tuproq	0.20 – 0.45	Tabiiy sirtlarning asosiy turlari uchun o'rtacha qiymatlar	
Quruq oq qumloq tuproq	0.25 – 0.45	Ninabargli o'rmon	0.14
Dala, yaylov, tundra		Tundra, dasht, yaproqli o'rmon, yilning nam vaqtdagi savanna	0.18
Suli va bug'doy dalasi	0.10 – 0.25	Yilning quruq vaqtdagi savanna va chalacho'l	0.25
Kartoshka maydoni	0.15 – 0.25		
Paxta dalasi	0.20 – 0.25	Cho'l	0.30
Yaylov	0.15 – 0.25		
Quruq dasht	0.20 – 0.30		
Tundra	0.15 – 0.20		

Albedo masofadan zondlash orqali yer va atmosferaning xususiyatlarini kosmosdan o'rganishda muhim rol o'ynaydi. Quyosh nurlanishining spektral va burchak bo'yicha qaytarilishi, o'simlik qoplami kabi yer yuzasining xususiyatlarini aniqlash uchun qo'llaniladi. Bu jarayon, shuningdek, atmosferaning tarkibini– masalan, tuman zarrachalari miqdori, hajmi va optik xususiyatlarini aniqlashda ham hisobga olinishi kerak. Quruqlik ustida, bulutsiz sharoitlarda qaytarilgan

quyosh nurining asosiy qismi yer yuzasidan aks etadi. Shu sababli, atmosferaning tarkibini qaytarilgan quyosh nuriga asoslanib aniqlashda yer yuzasining qaytaruvchanligi haqida aniq ma'lumot kerak bo'ladi.

Aholi yashamaydigan, o'simliksiz yerlarning albedosi 0.1 dan 0.6 gacha (10 foizdan 60 foizgacha) o'zgaradi, to'liq o'rmon bilan qoplangan yerlarning albedosi esa 0.08 dan 0.15 gacha. Mintaqaviy albedodagi 0.1 o'sish momaqaldiroq bilan bog'liq bo'lgan yomg'ir hodisalarining 20 foizga kamayishi bilan bog'liq. Shuningdek, albedo keskin oshgan hududlarda bug'lanish va transpiratsiyaning sezilarli darajada kamayishi kuzatilgan. Eng katta albedo o'zgarishlari cho'llanish va o'rmonlarning kesilishi kuzatilayotgan hududlarda sodir bo'ladi. Tuproqning albedosiga qarab, o'simlik qoplamasi kamayishi, albedoning 0.2 gacha ko'tarilishiga olib kelishi mumkin. Afrikadagi Sahel zonasi bo'yicha o'tkazilgan model tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, cho'llanish tufayli XX-asrda albedo 0.14 dan 0.35 gacha oshdi. Bu yomg'ir miqdorining 40 foizga kamayishi bilan bir vaqtga to'g'ri keldi. Bundan tashqari, o'tgan bir necha yuz yil ichida qishloq xo'jaligi ekinlari uchun o'rmonlar kesilishi va dashtlarning o'zlashtirish o'rta kengliklardagi keng hududlarning albedosini o'zgartirgan bo'lishi mumkin.

Ushbu tadqiqotda biz takomillashtirilgan to'g'ridan-to'g'ri baholash algoritmini qo'lladik va uni bir nechta Landsat sun'iy yo'ldosh sensorlariga tatbiq qilib, 1990, 2000, 2010 va 2020 yillar uchun yer yuzasi albedosini hisob-kitob ishlari olib borildi. Landsat 5 va Landsat 8 OLI (*Operational Land Imager*) ma'lumotlari USGS Earth Explorer tomonidan taqdim etildi va ulardan

tadqiqot hududidagi albedoni aniqlashda foydalanildi. Landsat tasvirlari 2-darajali ma'lumotlar bilan olinib, 30 metrlik fazoviy aniqlikka ega bo'lganlar tanlab olindi.

Liang (2000) turli sun'iy yo'ldosh sensorlari yordamida albedoni hisoblash uchun bir nechta algoritmlar ishlab chiqdi. Uning Landsat qisqa to'lqinli albedo hisoblash formulasi Smit (2010) tomonidan muvofiqlashtirilgan va quyida keltirilgan.

$$\alpha_{short} = \frac{0.356\rho_1 + 0.130\rho_2 + 0.373\rho_3 + 0.085\rho_4 + 0.072\rho_5 - 0.0018}{0.356 + 0.130 + 0.373 + 0.085 + 0.072}$$

Bu yerda ρ Landsatning 1, 3, 4, 5 va 7-kanallarini ifodalaydi. Landsatning 2-kanali (yashil) ishlatilmaydi.

Ushbu formula ArcMapda Raster Kalkulyatori yordamida quyidagicha qo'llanilishi mumkin: $((0.356B_1) + (0.130B_2) + (0.373B_3) + (0.085B_4) + (0.072 \cdot B_5) - 0.018) / 1.016)$

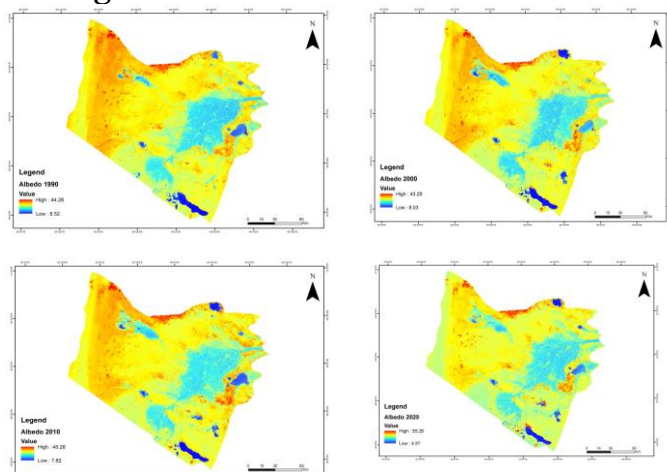
Dastlab sun'iy yo'ldosh tasvirlari georektifikatsiya qilindi, qatlamlarga joylashtirildi va mozaika qilindi, natijada kiritish uchun ma'lumotlar taqdim etildi. Keyinchalik, albedo boshqa o'zgaruvchilar va taqqoslash uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni taqdim etish uchun hisoblandi.

Albedo natijalari 1990, 2000, 2010 va 2020 yillar uchun hisoblandi. Ushbu tadqiqotda Quyi Zarafshon hududi uchun yer yuzasi albedosini ishlab chiqarish uchun Landsat 5 va Landsat 8 OLI ma'lumotlari ishlatildi. Keyinchalik olingan natijalar hududdagi fazoviy o'zgarishlarni ko'rsatish uchun 5 sinfga bo'lindi. Albedoning fazoviy o'zgaruvchanligi vaqtga bog'liq bo'lib, so'nggi 40 yildagi o'zgarishlarni aks ettiradi. 1990–yildan

2020–yilgacha albedo past darajada o'zgarishni ko'rsatdi.

Albedo 1990. Landsat 5 ma'lumotlaridan foydalangan holda 1990–yil uchun albedo hisoblab chiqildi va natijalar 0.08 dan 0.44 gacha o'zgardi. Bu ko'rsatkichlar hududning ko'p qismi yuqori qiymatlarga ega ekanligini ko'rsatadi, yuqori albedo qiymatlari esa cho'llanishni ko'rsatadi. Bundan tashqari, Zarafshon daryosi sug'orilgan hududlar bundan mustasno hisoblanadi.

Tadqiqot hududining ko'p qismi 0.13 va 0.18 qiymatlari oralig'ida joylashgan bo'lib, bu o'simliklarning yo'qligini ko'rsatadi. 0.18 dan yuqori qiymatlar juda yuqori albedoni ko'rsatadi, bu sho'rlangan yoki toshloq hududlarni anglatadi. 1990–yilda hududda kam aholi yashaganligi sababli, hudud faqat qisman rivojlangan va suvga ehtiyoj kam bo'lgan. Biroq, hudud asosan, qishloq xo'jaligi bilan bog'liq bo'lgan, Shu sababli, hududning aksariyat qismida aholi yashagan va foydalanilmagan, natijada albedo (0.13–0.18) yuqori bo'lgan.



1–rasm. Quyi Zarafshonda sirt albedo o'zgarishi 1990–2020–yillar

Albedo 2000. Tadqiqot natijalariga ko'ra, o'rganilayotgan hududda albedo bo'yicha fazoviy taqsimotning xilma-xilligi kuzatilmoqda. Qiymatlar 0.08 dan 0.44 gacha o'zgaradi. Bu oxirgi 10 yil ichida umumiy o'rtacha qiymatning oshmaganligini ko'rsatadi. Ko'plab hududlar juda yuqori albedo ko'rsatkichlarini namoyish etib, ular quruq tosh qoyalari va og'ir cho'l hududlarini ifoda etadi. Ko'plab hududlarda yuqori albedo miqdorini haddan tashqari charvo mollarining ko'p boqilishi natijasi sifatida baholash mumkin. Bundan tashqari, arid iqlimli zonalarida albedo miqdori oshsa bug'lanishning ko'payishiga olib keladi. Yuqori bug'lanish darajasi esa suv havzalarining yomonlashishiga sabab bo'ladi. Quyi Zarafshonda yillik yog'ingarchilik miqdori juda kam va yuqori harorat bu holatni yanada kuchaytiradi.

Albedo 2010. Albedo o'lchovlari 0.08 dan 0.44 gacha o'zgaradi. 1990, 2000 va 2010 yillardagi ma'lumotlar taqqoslanganda, tadqiqot hududida albedoning xilma-xil mozaikasi borligi aniqlandi. Bu suv resurslarining kamayib borayotganligini, ko'llar va daryolar yaqinida albedoning ortayotganligini ko'rsatadi. 1990–2000 yillar orasida o'rmon bo'lgan hududlar cho'lga aylangan va kuchli cho'llanish sodir bo'lgan. Amudaryo atrofida ham kuchli cho'llanish kuzatilmoqda (o'simliklar yo'q hududlar). Mutaxassislar iqlim o'zgarishi tufayli keyingi 20 yil ichida Amudaryo oqimining kamayishini prognoz qilmoqdalar. Sog'lom o'simliklarning qisqarishi bu hududda keng tarqalgan va bu tendensiya davom etsa, hududda resurslar yetishmovchiligi yuzaga kelishi mumkin.

Albedo 2020. Landsat 8 OLI ma'lumotlari yordamida 2020–yil

uchun albedo qiymatlari hisoblandi. Natijalar fazoviy o'zgarishlarning murakkab mozaikasini ko'rsatadi. Tadqiqot hududidagi suv havzalarida suv yetishmovchiligi jiddiy bo'lgan. Asosiy suv manbai bo'lgan Zarafshon daryosi Quyi Zarafshonga quyilishidan oldin jiddiy ifloslanish va suv tanqisligini aks ettiradi. Qorako'l ko'lidan tashqari barcha ko'llarda 1990, 2000 va 2010 yillar bilan solishtirganda albedo ko'rsatkichlari yuqori.

Shaharlar va ularga yaqin hududlarning aksariyatida albedo qiymatlari 0.09 dan 0.11 gacha bo'lib, bu juda kam yoki siyrak o'simliklarni ko'rsatadi. Shuningdek, ko'plab hududlar ilmiy asoslanmagan va tizimsiz yomonlashuv jarayonlari bo'lgan. Amudaryo bilan chegaradosh hududlarda suv tanqisligi jiddiy bo'lib, bu albedoning yuqori qiymatlarini ko'rsatmoqda va bu hudud tez orada cho'lga aylanishi mumkin.

Xulosa. Quyi Zarafshon havzasida cho'llanish jarayonlarni to'g'ri baholab, uni yaxshilashga qaratilgan chora-tadbirlarni qo'llash zarur va kechiktirib bo'lmaydigan vazifadir. Yuzaga kelgan cho'llanish muammolari sabablarini aniqlash geografik nuqtai-nazardan baholash har-bir o'zgarish sabablarini joyda qiyosiy, solishtirma va kartografik usullardan foydalanib baholash, masalani tez va samarali hal qilinishi bosh omil bo'lib, kechiktirib bo'lmaydigan masala bo'lib hududda suv va tuproq resurslaridan to'g'ri foydalanish, o'simlik qoplamini tiklash orqali amalga oshirish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. A.Q.Abdullayev, H.Arg'inboyev, H.U.Abdullayev "Fizika va agrometeorologiya (Agrometeorologiya)" Toshkent – 2015.
2. Adilova O.A. "Cho'llanishni baholashda qo'llaniladigan asosiy metodologik yondashuvlar" Pedagog respublika ilmiy jurnali 7 – Tom 2 – son / 2024 - yil / 15 – fevral.
3. Calabro, E., & Magazù, S. (2016). Correlation between increases of the annual global solar radiation and the ground albedo solar radiation due to desertification—a possible factor contributing to climatic change. *Climate*, 4(4), 64.
4. Calabro, E.; Magazu, S. Correlation between Increases of the Annual Global Solar Radiation and the Ground Albedo Solar Radiation due to Desertification—A Possible Factor Contributing to Climatic Change. *Climate* 2016, 4, 64. <https://doi.org/10.3390/cli4040064>
5. Liang, Shunlin. "Numerical experiments on the spatial scaling of land surface albedo and leaf area index." *Remote Sensing Reviews* 19.1-4 (2000): 225-242.
6. J.S.Jurayev "Quyi Zarafshon vodiysi landshaftlarida cho'llanish muammolarining oldini olishda suv manbalarining ahamiyati" *Ilmiy axborotnoma*. 2022-yil, 3-son.
7. Nicholson, S. E., Tucker, C. J., & Ba, M. B. (1998). Desertification, drought, and surface vegetation: An example from the West African Sahel. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 79(5), 815-830
8. Otterman, J. "Response: Surface Albedo and Desertification." *Science* 189.4207 (1975): 1013-1015.
9. Robinove, Charles J., et al. "Arid land monitoring using Landsat albedo difference images." *Remote Sensing of Environment* 11 (1981): 133-156.
10. Smith, Ian A., M. Patricia Fabian, and Lucy R. Hutya. "Urban green space and albedo impacts on surface temperature across seven

United States cities." Science of The Total Environment 857 (2023): 159663.

11. Xiao, L., Che, T., Chen, L., Xie, H. and Dai, L., 2017. Quantifying

snow albedo radiative forcing and its feedback during 2003–2016. Remote Sensing, 9(9), p.883.

UUK: 911.375:631.4:528.93

QASHQADARYO VILOYATI QISHLOQ XO‘JALIGI GEOGRAFIYASI VA UNI KARTALASHTIRISHNING AYRIM MASALALARI

D.I.Navotova - Qarshi davlat universiteti Geografiya kafedrası o‘qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada navbatli sug‘orishni amalga oshirishda suv resurslaridan samarali foydalanishni ta‘minlash masalalari tahlil qilingan. Xususan, sug‘oriladigan yerlarda suvdan oqilona foydalanishning agrotexnikaviy va gidromeliorativ asoslari ko‘rib chiqilgan. Ilmiy tadqiqot natijasida sug‘orish rejimlarini to‘g‘ri tanlash, yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, suv tejamkor texnologiyalarni joriy etish hamda suvdan foydalanishda zamonaviy yondashuvlarni tatbiq etish zarurligi ta‘kidlangan. Shuningdek, Qashqadaryo viloyati sharoitida amalga oshirilgan kuzatuvlar va tahlillar asosida amaliy tavsiyalar berilgan. Maqolada keltirilgan natijalar sug‘oriladigan yerlardan samarali foydalanishni ta‘minlashda muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar. Qishloq xo‘jaligi, agroiqlimiy resurs, dehqonchilik, chorvachilik, agrogeografik rayon, fermer xo‘jaligi, dehqon xo‘jaligi, kartalashtirish.

Аннотация. В данной статье анализируются вопросы обеспечения эффективного использования водных ресурсов при осуществлении поперемного орошения. В частности, были рассмотрены агротехнические и гидромелиоративные основы рационального использования воды на орошаемых землях. В результате научных исследований было подчеркнуто, что необходимо выбирать правильные режимы орошения, совершенствовать мелиорацию земель, внедрять водосберегающие технологии, внедрять современные подходы к водопользованию. Также были даны практические рекомендации на основе наблюдений и анализов, проведенных в условиях Кашкадарьинской области. Результаты, представленные в статье, имеют большое научное и практическое значение в обеспечении эффективного использования орошаемых земель.

Ключевые слова. Сельское хозяйство, агроклиматический ресурс, земледелие,

животноводство,
агрогеографический район,
хозяйство, земледелие,
картографирование.

Abstract. *This article analyzes the issues of ensuring the effective use of water resources when implementing alternating irrigation. In particular, the agrotechnical and hydro-reclamation foundations of rational use of water on irrigated lands are considered. As a result of scientific research, the need for the correct selection of irrigation regimes, improvement of the land reclamation condition, introduction of water-saving technologies, and application of modern approaches to water use are emphasized. Also, practical recommendations are given based on observations and analyzes carried out in the conditions of the Kashkadarya region. The results presented in the article are of significant scientific and practical importance in ensuring the effective use of irrigated lands.*

Keywords. Agriculture, agroclimatic resource, farming, livestock, agrogeographic region, farm, peasant farm, mapping.

Respublika hududiy mehnat taqsimotida Qashqadaryo viloyatining o'ziga xos o'rni bo'lib, qishloq xo'jaligi mahsulotlaridan paxta va bug'doy yalpi hosili bo'yicha yetakchi, chorvachilik mahsulotlarini yetishtirishda (Samarqand viloyatidan keyin) ikkinchi o'rinda turadi. Tabiiy sharoitining qulayligi qishloq xo'jaligi mahsulotlaridan yuqori darajada hosil olish imkonini beradi. Biroq viloyatning ichki tabiiy sharoitida yetarlicha farqlar mavjud. Jumladan, viloyatning tog', tog' oldi va tekislik hududlari tuproq, relyef, ichki suvlari hamda agroiqlimiy resurslar (iqlim, namlik, harorat) jihatidan bir xil emas. Bu esa viloyatning hududiy

ixtisoslashuvini belgilab beradi. Shundan kelib chiqib Qashqadaryo Yuqori, O'rta va Quyi agrogeografik rayonlarga ajratilgan.

Viloyatning Quyi agrogeografik rayoni qadimdan dehqonchilik qilinadigan yerlar (voha) bilan birga yangi o'zlashtirilgan maydonlarni ham o'z ichiga oladi. Bular Kasbi, Koson, Mirishkor, Muborak, Nishon va Qarshi tumanlari hisoblanib, mintaqa agroiqtisodiyotida paxtachilik, sabzavot va polizchilik, shuningdek, cho'l yaylov chorvachiligiga ixtisoslashgan. Ushbu tekislikda joylashgan tumanlar viloyatning 41.7 % maydonini egallagan holda, qishloq xo'jalik mahsulotlarining 46.8 foizini beradi va ularda yetishtirilgan jami qishloq xo'jalik mahsulotining 22.6 foizi Koson, 18.7 foizi Kasbi, 17.0 foizi Qarshi, 16.7 foizi Mirishkor, 15.4 foizi Nishon va 9.6 foizi Muborak tumaniga to'g'ri keladi. Ko'rinib turibdiki, bu ko'rsatkich bo'yicha Koson tumani yetakchilik qilsa, aksincha, Muborak tumani so'ngi o'rinni egallamoqda.

Qashqadaryoning Yuqori bilan O'rta agrogeografik rayoni agroiqtisodiy ixtisoslashuvi va hosildorligida ham o'zaro farqlar kuzatiladi. Viloyatning Yuqori agrogeografik rayoni Kitob, Shaxrisabz va Yakkabog' tumanlarini o'z ichiga oladi. Ushbu tumanlar bog'dorchilik, donli ekinlar yetishtirish, shuningdek, tog' yaylov chorvachiligiga ixtisoslashgan bo'lib, viloyatninig 29.3 % hududini egallaydi va yalpi qishloq xo'jalik mahsulotining 26.5 foizini ta'minlaydi. Bu tumanlar ichida Yakkabog' tumani mahsulot yetishtirishda ustunlik qiladi.

O'rta agrogeografik rayonida joylashgan Dehqonobod, Qamashi, Chiroqchi, G'uzor tumanlari esa viloyatning 28.7 % hududini ishg'ol qilib, ularning hissasiga viloyat jami qishloq xo'jalik mahsulotining 25.9

foizi to'g'ri keladi va asosan lalmikor dehqonchilik hamda tog' yaylov chorvachiligiga ixtisoslashgan. O'z navbatida, mazkur tumanlarda yaratilgan jami qishloq xo'jalik mahsulotining Chiroqchi 42.1 %, Qamashi 33.6 %, G'uzor 24.3 foizini beradi. Tahlillarni ko'rsatishicha, agrogeografik rayonlarning qishloq xo'jalik mahsulotlari yetishtirishida tekislik zonasining salohiyati katta.

Qashqadaryo viloyati hududining 71.8 %, yoki 2046.8 ming gektari qishloq xo'jaligiga yaroqli yerlar sirasiga kiradi va shundan ekin ekiladigan yerlar 677.2 ming gektar yoki 33.1 %, pichanzor va yaylovlar 64.2, ko'p yillik ekinlar 1.6 va bo'z yerlar 1.1 foizni tashkil qiladi (2020 y).

Qishloq xo'jalik mahsulotlarini yetishtirishda fermer va dehqon xo'jaliklarining ahamiyati katta. 2020 yil 1 yanvar holatiga ko'ra viloyat yalpi qishloq xo'jalik mahsulotining 51.8 % dehqonchilik, 48.2 % chorvachilik tarmog'ida yaratildi. Aytish joizki, ushbu mahsulotlarning 40.6 foizi fermer xo'jaliklari, qolgan 59.6 foizi esa dehqon xo'jaliklari hissasiga to'g'ri keladi. Fermer xo'jaliklari asosan dehqonchilik mahsulotlarini yetishtirishda ustunlik qiladi. Mazkur tarmoq paxtaning 99.3 %, bug'doyning 86.9 %, zig'ir va kunjutning 59.2 %, uzumning 63.4 %, mevaning 57.2 % va poliz ekinlarining 53.3 foizini yaratadi. Dehqon xo'jaliklari esa, chorvachilik mahsulotlarini yetishtirishda yetakchi hisoblanadi. Masalan, ushbu tarmoqda go'shtning 97.4 %, sutning 97.9 %, tuxumning 88.5 %, junning 91.1 %, qorako'l terisining 72.5 % yetishtiriladi; yirik boshli qoramolning 94.2 %, qo'y va echkilarining 85.5 foizi ham dehqon xo'jaliklariga to'g'ri keladi.

Qishloq xo'jaligi geografiyasini o'rganish, tahlil va tadqiq qilishda kartografik usulning ahamiyati katta.

Ma'lumki, ushbu makroiqtisodiyot tarmog'i, sanoat va aholi joylashuvidan farq qilib, uning hududiy tashkil etilish xususiyati areal (maydon) ko'rinishiga ega. Binobarin, agroiqtisodiy tadqiqodlarda qishloq xo'jaligi ekinlari, ularning hududiy ixtisoslashuvi aynan shu shaklda, ya'ni kartografik fon yoki rang holatida aks ettiriladi.

Umuman olganda, Qashqadaryo viloyati qishloq xo'jaligini kartalashtirishda quyidagi tur yoki turkum kartalarni yaratish mumkin. Bu borada, eng avvalo, viloyatning tabiiy-xo'jalik rayonlari asos qilib olinib, ularning qishloq xo'jalik kartasi alohida tasvirlanishi real geografik manzarani to'g'ri ifodalab beradi. Bu xususda geograf olimlar (Hodiyev R.A., Smirnov N.B., Yangiboyev M.Y., Soliyev A.S., M.A.Fayzullayev va boshq.) Qashqadaryo viloyatini 2 tadan 5 tagacha iqtisodiy rayonlarga ajratishgan. Kartalashtirish ishlarida bu rayonlar turli rangda va chegaralari ko'rsatilgan holda tasvirlanadi.

Shuningdek, qishloq xo'jaligi bo'yicha yana quyidagi kartalarni tuzish mumkin:

qishloq tumanlarining agroiqtisodiyot salohiyati yoki har bir gektar yerga (shu jumladan, qishloq xo'jaligida foydalanadigan yerlarga) qancha mahsulot to'g'ri kelishi;

xuddi shunday karta aholi jon boshiga hisoblanganda;

qishloq tumanlarida fermer va dehqon xo'jaliklarining ulushi;

fermer xo'jaliklarining yer va suv resurslari bilan ta'minlanganligi;

qishloq tumanlarida chorvachilik va dehqonchilik tarmoqlarining hissasi (rangda yoki karta diagrammada);

qishloq xo'jaligida mehnat resurslaridan foydalanish kartasi;

qishloq tumanlarining melioratsiya-irrigatsiya tizimi (infratuzilmasi);

shahar atrofi qishloq xo'jaliga;
qishloq tumanlarining yer fondi
va uning tarkibi va boshq.

Ushbu kartalarni umumlashtirib, ularni viloyat qishloq xo'jalik atlasini shaklida ham tashkillashtirish mumkin. U holda mintaqa agroiq-tisodiyot tizimining hududiy tashkil etish va boshqarish to'g'risida to'liq tasavvurga ega bo'linadi. Shu bilan birga, ta'kidlash lozimki, bunday turkum kartalar boshqa viloyatlar uchun ham tuzilishi maqsadga muvofiq. Bunda har bir hudud yoki mintaqaning o'ziga xos tabiiy geografik, demografik xususiyatlari, xo'jaligining tarmoqlar tarkibi va ixtisoslashuvi e'tiborga olinishi kerak. Bu esa olib borilgan tadqiqotlarning ilmiy va amaliy ahamiyatini, ularning "geografiyligini" yanada oshiradi.

Yer va suv resurslaridan qishloq xo'jaligida foydalanish to'g'risidagi ma'lumotlarni kartalashtirish va ularni tahlil qilish orqali o'rganilayotgan obyektga yetarlicha daliliy ko'rgazmali ta'rif berish mumkin. Ularning asosida mavjud qishloq xo'jaligi haqidagi ma'lumotlarni qat'iy hududiy kesmada xaritada qayd etish orqali to'plash va yaxlit tizimga solish yotadi, bu esa, o'z navbatida, qishloq xo'jaligi haqidagi har qanday tavsifni, hududning mos qismidagi tabiiy sharoit bilan solishtirish, qishloq xo'jaligi ta'rifini tabiiy muhit turlariga qiyoslash imkonini beradi.

Kartalar qishloq xo'jaligini rejalashtirish ishlarini asoslashda ham qulay vosita bo'lib, uning o'zaro ichki aloqalarini ochib berish, zarur bo'lgan tarmoqlararo mutanosiblikni aniqlashga yordam beradi. Ma'lumki, har bir hududdagi qishloq xo'jaligi o'zining ixtisosi, joylashishi, uni tashkil etuvchi tarkibiy qismlarining o'ziga xosligi bilan ajralib turadi. Aynan ana shu o'ziga xoslik hudud miqyosidagi

qishloq xo'jaligini kartaga tushirishda kartalarning mazmunini ishlab chiqishni, ko'rsatkichlar tanlash va ularni qanday usullar yordamida tasvirlashni oldindan belgilab beradi.

Qashqadaryo viloyati qishloq xo'jaligi tarmog'i paxtachilik, donchilik, sabzavotchilik, polizchilik, uzumchilik, bog'dorchilik bilan birga, chorvachilikning asosiy ixtisoslashgan tarmoqlar zaminida tarkib topgan. Yersuv resurslaridan samarali foydalanish orqali qishloq xo'jaligini intensiv rivojlantirish uchun mo'ljallangan yirik masshtabli turkum kartalarni tuzishda asosiy e'tibor ushbu sohaning o'ziga xos mintaqaviy xususiyatlariga qaratilish lozim.

Bugungi kunda respublikamizda yaratilgan atlas va kartalarni tuzish jarayonida to'plangan tajriba va mavjud uslubiyotdan foydalangan holda, ularni takomillashtirib, Geografik axborot tizimi (GIS) yordamida tumanlar, fermerlar uyushmasi hamda fermer xo'jaliklarini qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini boshqarish va rejalashtirishga ko'maklashuvchi yirik masshtabli kartalar bilan ta'minlash hozirgi kunda mutaxassislar oldida turgan dolzarb vazifalardandir.

Hozirgi kunda mamlakatimiz qishloq xo'jaligini hududiy tashkil etish va rivojlantirish masalalarini hal qilishda GIS texnologiyalar yetarlicha tadbiiq qilinmagan. Bugungi kunda hududlarning kritik ekologik vaziyati, global iqlim isishi jarayonining mintaqamiz uchun aktualligi, iqtisodiy mexanizmlarning bozor iqtisodiyoti asoslariga mos holda modernizatsiyalashuvi – qishloq xo'jaligi tarmoqlarini joylashtirishda GIS texnologiyalardan foydalanib, aniq tavsiyalar ishlab chiqish imkonini beradi. Chunki, GIS texnologiyalar qishloq xo'jaligining kartalarini tayyorlashda, boshqarish,

rejalashtirish ishlarida mavzuli va majmualari kartalarni yaratishning keng imkoniyatli vositasi hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Колосовский Н.Н. Избранные труды. – Смоленск: Ойкумена, 2006. – 336 с.

2. Крючков В.Г. Территориальная организация сельского хозяйства. (Проблемы и методы экономико-географического исследования). – М.: Мысль, 1978. – 268 с.

3. Лапкин К.И. Размещение и специализация сельскохозяйственного производства по зонам и районам Узбекской ССР. – Ташкент: Фан, 1988. – 390 с.

4. Носонов А.М. Территориальные системы сельского хозяйства (экономико-географические аспекты исследования). – М.: Янус-к, 2001. – 324 с.

5. Ракитников А.Н. Избранные труды – Под ред. В.Г.Крючкова. – Смоленск: Ойкумена, 2003. – 472 с.

6. Солиев А. Иқтисодий география: назария, методика ва амалиёт. – Тошкент: Камалак, 2013. – 184 б.

7. Файзуллаев М.А. Жанубий Ўзбекистон чўл ҳудудларида қишлоқ хўжалиги ривожланишининг иқтисодий географик омиллари. Геог. фан. фалс. докт. ... дис. автореф. – Т., 2017. – 47 б.

8. Евтеев. О.А. Проектирование и составление социально-экономических карт/О.А.Евтеев. М.: Изд-во МГУ, 1999. 224 с.

Авезов С.А. Ер-сув ресурсларидан фойдаланишда картографик методнинг аҳамияти (Хоразм вилояти мисолида)//Ўзбекистон География жамияти ахбороти. - Т., 2009. 34-жилд. - Б.174-176.

УДК: 631.67:711.14

БОҒДОРЧИЛИКДА ЕР РЕСУРСЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ ХУДУДИЙ ТИЗИМЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ

З.Хафизова – “ТИҚХММИ” МТУ “Ер ресурсларини бошқариш”
кафедраси катта ўқитувчиси

Ў.Мухторов - “ТИҚХММИ” МТУ “Ер ресурсларини бошқариш”
кафедраси доценти

Аннотация: Боғдорчиликда ер ресурсларидан фойдаланишнинг ҳудудий тизимларини такомиллаштириш истиқболлари” мавзусидаги ишда, боғдорчиликда ер ресурсларидан самарали фойдаланиш ва ҳудудий интеграцияни ривожлантиришга

оид асосий стратегиялар ва амалий усуллар ўрганилади. Мақсад, ер ресурсларидан иқтисодий ва экологик жиҳатдан ҳар томонлама фойдаланишни таъминлаш, шунингдек, барқарор ривожланишга эришишдир. Лойиҳа ҳудудий ўзгаришлар, жумладан, ер

майдонларини мувофиқ тақсимлаш, ирригация тизимлари ва агроэкологик талаблар бўйича такомиллаштиришлар, шунингдек, аҳолига боғдорчилик соҳасида билим бериш орқали самарадорликни оширишга қаратилган.

Калит сўзлар: Боғдорчилик, ер ресурслари, худудий тизимлар, самарадорлик, интеграция, барқарор ривожланиш, ирригация, агроэкология, ерни тақсимлаш, табиий ресурслар, худудий ривожланиш

Аннотация: Работа на тему "Перспективы совершенствования территориальных систем использования земельных ресурсов в садоводстве" направлена на исследование основных стратегий и практических методов эффективного использования земельных ресурсов в садоводстве и развития территориальной интеграции. Цель проекта — обеспечить экономически и экологически обоснованное использование земельных ресурсов, а также достичь устойчивого развития. Проект включает совершенствование территориальных изменений, таких как оптимальное распределение земельных участков, системы орошения и агроэкологические требования, а также повышение эффективности через обучение местного населения в области садоводства.

ключевые слова: садоводство, земельные ресурсы, территориальные системы, эффективность, интеграция, устойчивое развитие, орошение, агроэкологи

я, распределение земель, природные ресурсы, территориальное развитие

Annotation: The work titled "Prospects for Improving Territorial Systems of Land Resource Utilization in Horticulture" focuses on the study of key strategies and practical methods for the effective use of land resources in horticulture and the development of territorial integration. The objective is to ensure economically and ecologically sustainable land use, aiming for long-term development. The project involves improving territorial changes, including optimal land distribution, irrigation systems, and agroecological requirements, as well as enhancing efficiency through educating the local population in horticultural practices.

keywords: horticulture, land resources, territorial systems, efficiency, integration, sustainable, development, irrigation, land distribution, natural resources, territorial development, Начало формы

Қириш

Ўзбекистон Республикасида боғдорчилик соҳаси кишлоқ хўжалигининг муҳим тармоқларидан бири ҳисобланади. Мамлакатимизнинг қулай иқлим шароити, серқуёш кунларнинг кўплиги ва тупроқ унумдорлиги юқори бўлган ерларнинг мавжудлиги боғдорчиликни ривожлантириш учун катта имкониятлар яратади.

Асосий қисм

Боғдорчиликнинг ҳозирги ҳолати ва ривожланиш тенденциялари Ўзбекистон боғдорчилиги сўнгги йилларда жадал суръатлар билан

ривожланмоқда. Бугунги кунда мамлакатимизда 570 минг гектардан ортиқ майдонда турли хил мева-сабзавот экинлари етиштирилмоқда. Боғдорчилик хўжаликларида асосан олма, ўрик, шафтоли, нок, олча, гилос каби мева дарахтлари етиштирилади.

Тоғ ва тоғолди ҳудудларида жойлашган боғлар алоҳида аҳамият касб этади. Бу ҳудудларда ўсган меваларнинг таъм хусусиятлари, сақланиш муддати ва транспортабеллиги юқори бўлади. Тоғ ён бағирларида жойлашган боғларда етиштирилган мевалар ўзининг юқори сифати билан ажралиб туради.

Замонавий боғдорчилик технологиялари

Ҳозирги кунда интенсив боғдорчилик технологиялари кенг жорий этилмоқда. Интенсив боғларнинг асосий афзалликлари қуйидагилардан иборат:

Паст бўйли пайвандтаг асосида барпо этилган интенсив боғларда дарахтлар 2-3 йилда ҳосилга киради. Анъанавий боғларда эса бу кўрсаткич 5-7 йилни ташкил этади. Интенсив боғларда бир гектар майдондан 40-50 тонна ҳосил олиш мумкин, бу эса анъанавий боғларга нисбатан 3-4 баробар кўпдир.

Томчилатиб суғориш тизими боғдорчиликда муҳим аҳамият касб этади. Бу технология орқали сув сарфи 50-60 фоизга камаяди, ўғитлардан фойдаланиш самарадорлиги эса 25-30 фоизга ошади. Бундан ташқари, томчилатиб суғориш тизими ёрдамида бегона ўтларнинг ўсиши камаяди ва тупроқ структураси яхшиланади.

Тупроқ унумдорлигини ошириш технологиялари

Боғдорчиликда тупроқ унумдорлигини сақлаш ва ошириш муҳим аҳамият касб этади. Тупроқ унумдорлигини оширишнинг замонавий усуллари қўлланилмоқда. Органик ўғитлардан фойдаланиш тупроқнинг физик-кимёвий хоссаларини яхшилайти, микроорганизмлар фаолиятини кучайтиради ва натижада ўсимликларнинг озиқланиши яхшиланади.

Сидератларни экиш орқали тупроқ унумдорлигини ошириш самарали усул ҳисобланади. Дуккакли ўсимликларни сидерат сифатида қўллаш тупроқни азот билан бойитади, тупроқ структурасини яхшилайти ва эрозияга қарши ҳимоя вазифасини бажаради.

Касалликларга қарши кураш ва профилактика

Боғдорчиликда ўсимликларни касаллик ва зараркунандалардан ҳимоя қилиш муҳим аҳамиятга эга. Замонавий фунгицидлар ва инсектицидлардан фойдаланиш билан бирга, биологик кураш усуллари ҳам қўлланилмоқда. Фойдали ҳашаротларни кўпайтириш, феромон тутқичлардан фойдаланиш, касалликларга чидамли навларни экиш орқали зараркунандаларга қарши самарали курашиш мумкин.

Ҳосилни сақлаш ва қайта ишлаш технологиялари

Замонавий совутиш камералари ва сақлаш омборлари мева-сабзавот маҳсулотларини узоқ муддат сақлаш имконини беради. Controlled Atmosphere технологияси ёрдамида олма ва нокларни 9-10 ой давомида сақлаш мумкин. Бу технология ёрдамида меваларнинг табиий хусусиятлари, таъми ва витаминлари сақланиб қолади.

Иқтисодий самарадорлик ва экспорт имкониятлари

Боғдорчилик маҳсулотларининг экспорт салоҳияти юқори. Ўзбекистон мевалари ўзининг таъми ва сифати билан жаҳон бозорида юқори баҳоланади. Россия, Қозоғистон, Хитой каби давлатларга мева-сабзавот маҳсулотлари экспорт қилинмоқда. Экспорт географиясини кенгайтириш мақсадида Global GAP, ISO 22000 каби халқаро сертификатлар олиш бўйича ишлар олиб борилмоқда.

Инновацион ривожланиш истиқболлари

Боғдорчиликни ривожлантиришда инновацион технологияларни жорий этиш муҳим аҳамият касб этади. Рақамли технологиялар, GPS навигация тизимлари, дронлардан фойдаланиш орқали боғдорчиликни янада ривожлантириш мумкин. Суғориш жараёнларини автоматлаштириш, тупроқ намлиги ва озуқа моддалар миқдорини назорат қилиш учун сенсорлардан фойдаланиш имкониятлари ўрганилмоқда.

Ривожлантириш истиқболлари

Боғдорчиликда ер ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш учун қуйидаги чора-тадбирларни амалга ошириш мақсадга мувофиқ:

1. Замонавий геоахборот тизимларини жорий этиш орқали ер ресурсларининг ҳолатини доимий мониторинг қилиш

2. Тупроқ унумдорлигини ошириш бўйича комплекс чора-тадбирларни амалга ошириш:

- Органик ўғитлардан фойдаланишни кенгайтириш
- Алмашлаб экишни жорий этиш
- Тупроқ эрозиясига қарши курашиш

3. Суғориш тизимларини модернизация қилиш:

- Томчилатиб суғориш тизимларини кенг жорий этиш
- Сув тежовчи технологияларни қўллаш

- Суғориш тармоқларини реконструкция қилиш

4. Кадрлар малакасини ошириш:

- Мутахассисларни чет элда ўқитиш

- Махсус ўқув курсларини ташкил этиш

- Илғор тажрибани оммалаштириш

Кутилаётган натижалар

Боғдорчиликда ер ресурсларидан фойдаланишнинг ҳудудий тизимларини такомиллаштириш натижасида қуйидаги муҳим ўзгаришларга эришиш кўзда тутилмоқда:

Ишлаб чиқариш кўрсаткичларининг ўсиши

Замонавий технологияларни жорий этиш натижасида ҳосилдорлик сезиларли даражада ошади. Интенсив боғларда мева ҳосилдорлиги гектарига 45-50 тоннагача етиши кутилмоқда. Бу эса ҳозирги кўрсаткичлардан 2-2,5 баробар юқоридир. Узумчиликда ҳам ҳосилдорлик гектарига 30-35 тоннагача етиши мумкин.

Маҳсулот сифати ҳам яхшиланади. Экспортбоп маҳсулотлар улуши умумий ишлаб чиқариш ҳажмининг 60-65 фоизигача етиши кутилмоқда. Бу эса валюта тушумининг ошишига олиб келади.

Сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлиги

Томчилатиб суғориш тизимларини кенг жорий этиш натижасида сув сарфи сезиларли даражада камаяди:

Анъанавий суғоришга нисбатан сув сарфи 45-50% га камаяди

Бир гектар майдонга сарфланадиган сув миқдори 2500-3000 м³ дан 1200-1500 м³ гача тушади

Сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлиги 85-90% гача кўтарилади

Тупроқ унумдорлигининг ошиши

Тупроқни муҳофаза қилиш ва унумдорлигини ошириш бўйича комплекс чора-тадбирлар натижасида:

Тупроқдаги гумус миқдори 15-20% га ошади

Тупроқнинг физик-кимёвий хоссалари яхшиланади

Микроэлементлар баланси оптималлашади

Тупроқ эрозияси 30-35% га камаяди

Иқтисодий самарадорлик

Соҳани модернизация қилиш натижасида қўйидаги иқтисодий кўрсаткичларга эришиш мумкин:

Маҳсулот таннархи 20-25% га камаяди

Соф фойда миқдори гектарига 25-30 млн сўмгача етади

Инвестициялар рентабеллиги 35-40% ни ташкил этади

Экспорт ҳажми 2,5-3 баробарга ошади

Ижтимоий соҳадаги натижалар

Соҳани ривожлантириш натижасида қўйидаги ижтимоий натижаларга эришилади:

Қишлоқ жойларида 50 мингдан ортиқ янги иш ўринлари яратилади

Аҳоли даромадлари 30-35% га ошади

Қишлоқ инфратузилмаси ривожланади

Аҳолининг сифатли мева-сабзавот маҳсулотлари билан таъминланиш даражаси яхшиланади

Экологик натижалар

Боғдорчиликни экологик тамойиллар асосида ривожлантириш натижасида:

Атмосферага чиқариладиган зарарли газлар миқдори камаяди

Биологик хилма-хиллик сақланади ва кўпаяди

Тупроқ эрозиясининг олди олинади

Экологик тоза маҳсулотлар ишлаб чиқариш ҳажми ошади

Инновацион ривожланиш

Соҳада инновацион технологияларни жорий этиш натижасида:

Рақамли технологиялардан фойдаланиш даражаси 70-75% га етади

Илмий-тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилиши тезлашади

Янги навлар яратиш ва жорий этиш жараёни фаоллашади

Соҳада рақамли трансформация жараёнлари тезлашади

Соҳада трансформация жараёнлари тезлашади

Халқаро ҳамкорлик

Халқаро алоқаларни ривожлантириш натижасида:

Хорижий инвестициялар ҳажми 2-2,5 баробар ошади

Экспорт географияси кенгаяди

Халқаро стандартлар жорий этилади

Илғор хорижий тажриба ўзлаштирилади

Хулоса

Боғдорчиликда ер ресурсларидан фойдаланишнинг ҳудудий тизимларини такомиллаштириш бўйича таклиф этилаётган чора-тадбирларнинг амалга оширилиши соҳани янада ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ишлаб чиқариш ҳажмини ошириш

ва аҳоли фаровонлигини юксалтиришга хизмат қилади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги "Мева-сабзавотчилик соҳасида қишлоқ хўжалиги кооперациясини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида"ги ПҚ-4357-сон қарори

2. Умурзоқов Ў.П., Тошбоев А.Ж. "Қишлоқ хўжалиги иқтисодиёти ва менежменти". Дарслик. - Т.: "Иқтисод-молия", 2018.

3. Салимов Б.Т., Юсупов М.С. "Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш йўллари". Монография. - Т.: "Фан", 2019.

УДК: 631.95:581.9(575.1)

YAYLOVLARDA CHO‘LLANISHNI OLDINI OLISHDA FITOMELIORATIV TADBIRLARNI AHAMIYATI

X.Nazarov, J.Jurayev, K.Yusupova, Sh.Qarshiboyeva - Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada yaylov degradatsiyasi va cho‘llanish jarayonlarining sabab va oqibatlarini, shuningdek, yaylovlarda fitomeliorativ tadbirlar ishlab chiqishning ilmiy-amaliy jihatlari yoritilgan.

Kalit so‘zlar: yaylovlar, fitomeliorativ, degradatsiya, pichanzor, yaylov xosildorligi, quduq atrofida cho‘llanishi

Аннотация: В статье рассматриваются причины и последствия деградации пастбищ и опустынивания, а также научные и практические аспекты разработки мероприятий фиторемедиации пастбищ.

ключевые слова: пастбища, фитомелиорация, деградация, сенокос, продуктивность пастбищ, опустынивание вокруг колодца

Annotation: This article discusses the causes and consequences of pasture degradation and desertification, as well as the scientific and practical aspects of developing phytoremediation measures in pastures..

keywords: pastures, phytomelioration, degradation, hayfield, pasture productivity, desertification around the well

Kirish. Hozirgi kunda Respublikamiz yaylovlarni saqlash va yaxshilash muammolari ekologik muammolar ichida asosiy o‘rinlardan birini egallaydi. Mamlakatimiz umumiy yer maydonining 47 foizini

(21,1 mln. ga) egallagan yaylovlarning tabiiy o‘simliklar qoplami bugungi kunga kelib katta xavf ostida qolgan, ularning maydoni tez sur‘atlarda qisqarib bormoqda. Mutaxassislarning fikricha, so‘nggi 25-30 yil davomida

respublika yaylovlarining 50-70 foizi inqirozga uchragan, mahsuldorligi o'rtacha pasayish darajasi 70-75% ga yetgan, 11 mln gektar yaylovlarning qayta tiklanuvchi yem-xashak hosil qilish potentsiali izdan chiqqan va chorvachilik maqsadlarida foydalanish uchun yaroqsiz holatga kelgan. Ushbu muammolar so'nggi yillarda yaylovlardan foydalanish jarayonida ularning xo'jalik imkoniyatlari mutlaqo hisobga olinmaganligi, yaylovlardan almashlab foydalanish, chorva sonini meyoridan oshib ketishining ilmiy asoslangan tartib-qoidalar va normalariga amal qilinmaganligi oqibatida vujudga kelgan.

Asosiy qism. Keyingi 50–60 yillar davomida ilmiy texnik taraqqiyot jarayonini jadallashuvi tabiat va jamiyat o'rtasidagi munosabatlarni keskinlashib borishi ekologik muvozanatni buzulishi muammolarni kelib chiqiqshiga olib keldi. Ekologik muvozanat buzulishi tabiat komponentlar o'rtasida tabiiy jarayonlarni izdan chiqishi natijasida sodir bo'lib, asosiy sabab tabiatni tabiiy tiklanish qonuniyati ya'ni evolyutsion rivojlanish qonuniyatini buzilishi bilan harakterlanib, kelib chiqish sabablari asosan ikki turga: tabiiy va antropogen guruhlariga ajratish mumkin. XX asrga kelib insonni tabiatga ta'siri kuchli bo'lishi tabiiy tiklanish qonuniyatini izdan chiqishi natijasida tabiatda salbiy o'zgarishlar sodir bo'lishiga olib keldi, bu holat ayniqsa landshaftlarni o'zgarishiga ya'ni antropogen landshaftlar shakllanishiga sabab bo'ldi. Bu holat o'lkamizda mavjud yaylovlarni kambag'allashuviga olib kelib, tuproq, o'simlik qoplamida salbiy xolatlarni keltirib chiqardi. Yaylovlar o'simlik qoplamini o'zgarishi ya'ni degradatsiyasiga asosan quyidagi sabablarni ko'rsatib o'tish mumkin:

➤ o'simliklardan yoqilg'i sifatida foydalanish

➤ yaylovlardan foydalanishda o'simliklar fenofazalarini hisobga olmaslik

➤ yaylovlarda chorva sonini meyoridan oshib ketishi

➤ yaylovlarga geologik-qidiruv ishlari, yaylovlarda yo'l qurish,

➤ trubaprovodlar, elektr liniyalarini barpo etish

➤ aholi manzilgohlarini barpo bo'lishi va boshqalar

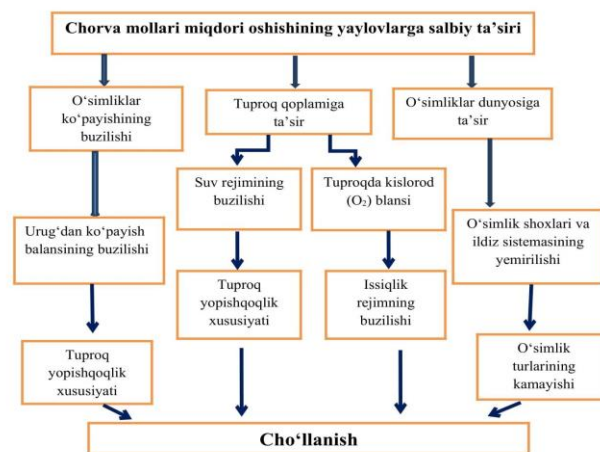
Yaylovlar chorvachilik, xususan, qorako'lchilik, yilqichilik, tuyachilikni asosiy ozuqa bazasi hisoblanib, bugungi kunda respublikamizda 17 mln gektarni tashkil qilgan holda, shundan 2 mln gektari (Maxmudov 1980) turli darajada eroziyaga uchragan, yaylovlardan tezkor foydalanish ya'ni chorva mollar sonini oshib borishi o'simliklar tur va miqdorini keskin kamayishiga olib kelmoqda. Respublikamizda faqatgina qorako'l qo'ylari soni 6 mln dan ortiq bo'lib, bundan tashqari aholining shaxsiy xo'jaliklarida ham shuncha miqdorda chorva mollari mavjud. Bundan tashqari tuyachilik, yilqichilik, yirik shoxli chorva mollari ham mavjud bo'lib, ularni ham asosiy ozuqasi yaylovlar hisoblanadi. Bu esa yaylovlar degradatsiyasini ya'ni o'simlik, tuproq qoplamini o'zgarishiga sabab bo'lmoqda. Respublikamizda cho'l va chalacho'l yaylovlari 32 mln gektani tashkil etgan holda shundan 17 mln gektaridan intensiv foydalanib kelinmoqda natijada 2 mln gektari turli darajada eroziyaga uchraganligi ekologik muammolarni kelib chiqishiga sabab bo'lib, natijada cho'llanishni keltirib chiqarmoqda. Cho'l yaylovlar ekosistemalarini shakllanishi va unga ta'sir etuvchi omillarni ilmiy o'rganishda Gayevskaya 1971, Maxmudov 2005, Muxammedov 1979, Negayeva 1980, Rafikov 1997, Shamsuddinovlarning 1975, 1983 xizmatlari katta.

Keyingi yillarda yaylovlar ekosistemalarini tiklash bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlarini qator ilmiy muassasalar jumladan; botanika ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi, qorako'lchilik va cho'l ekologiyasi ilmiy tadqiqot instituti O'zbekiston o'rmon xo'jalik birlashmasi va boshqalar qator ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishi natijasida yaylovlarda ekologik barqarorlik qisman tiklanishi kuzatilmoqda. Lekin buni talab darajasida deb bo'lmaydi. Shuning uchun yaylov ekosistemalarini tiklash, yangi sun'iy yaylovlar yaratish bugungi kunning dolzarb masalasi bo'lib buni amalga oshirish kechiktirib bulmaydigan vazifa hisoblanadi.

O'lkamizdagi yaylovlar chorvachilikni yem-xashak bilan ta'minlovchi asosiy manba bo'lgan holda undan rejasiz foydalanish o'simlik, hayvonot dunyosi va tuproq qoplamiga ta'siri tufayli salbiy o'zgarishlar sodir bo'lmoqda. Yaylovlardan intensive foydalanishning oshishi, saksovul, cherkez, qandim kabi buta o'simliklarni to'xtovsiz yoqil'gi uchun qirqib olinishi ekosistemalardagi muvozanatni buzulishiga olib kelmoqda.

Natijada, qumlarning har tomonlama to'zib, qumli barxanlar hosil bo'lishi va vohalarni cho'l bilan tutash joylarini qum bosishi kuzatilmoqda. Harakatdagi qumlarning hosil bo'lishi vohalardagi unumdor sug'oriladigan yerlarni bosib, qum ostiga qoldirmoqda. Yaylovlarda ekologik muvozanat buzilishining asosiy sababi tinimsiz ravishda chorva mollarini boqish bo'lib, qo'ylar shuvoq, yantoq, keyreuk, hattoki efemer va efemeroidlarni sidirg'asiga, ba'zi hollarda ildiz sistemalariga salbiy ta'sir etishi kuzatilmoqda. Bu esa iqlim sharoiti noqulay qumli cho'llarda o'simliklarning qayta tiklanish qobiliyatini yanada pasaytiradi. Ayrim

hollarda bir hududda qo'ylarni tinimsiz boqilishi o'simliklarning gullash, urug' tugush fenofazalarida yaylov sifatida foydalanish kelgusi yilli keskin kamayishiga olib keladi. Bundan tashqari chorva sonini oshib borishi qumli tuproqlarning toptalishiga olib keladi va qum zarralari shamol natijasida harakatlanishi boshlanadi hamda mustahkam qum barhanlari harakatdagi qumlarga aylanadi. Bizni ilmiy tadqiqotlarimizda ushbu jarayonni rivojlanish va uni oqibatlari quyidagi sxemada tasvirlangan (1-rasm).

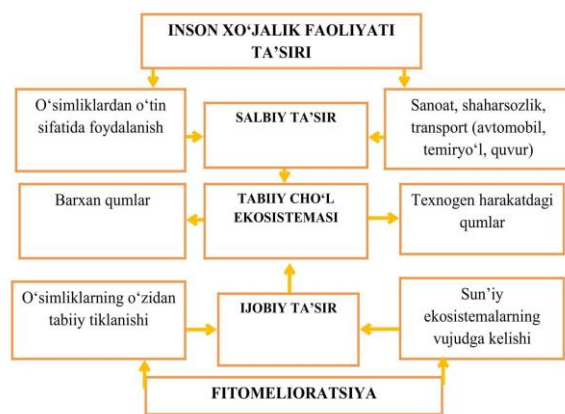


1-rasm. X.T.Nazarov tomonidan tuzilgan sxema. 2000-yil

Keyingi yillarda qumli cho'llar qorako'l qo'ylari boqiladigan yaylovlar bo'libgina qolmasdan, balki cho'llardan turli ma'danlar gaz, neft, oltin va boshqa mineral xom-ashyolar qazib olinmoqda. Bu esa hududlarda geologik qidiruv ishlari ko'lamini oshib borishi bilan burg'ilash, uzoq masofalarga quvurlar yotqizish, magistral temir va avtomobil yo'llarini qurilishi, yangi sanoat korxonalarining barpo etilishi va sanoatlashgan shaharlarning vujudga kelishi cho'l yaylovlari maydonini yanada kamayishiga olib kelmoqda. Sanoat korxonalarini va aholini suv bilan ta'minlash maqsadida burg'ilash

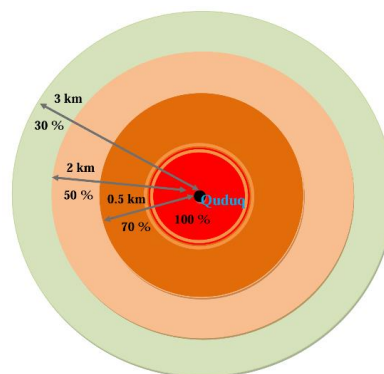
ishlari olib borilmoqda. Bularning barchasi cho'l biosistemi ekologik muvozanatini keskin buzilishiga olib kelib, ekologik muvozanatni izdan chiqishiga sabab bo'lmoqda. Natijada harakatdagi qumlarning maydonlari oshib borishi, yaylovlar maydonining kamayishiga sabab bo'lmoqda.

Hozirgi vaqtga kelib respublikamizda 1 mln gektarda qum barxanlari vujudga kelgan bo'lib, vohalar va sug'oriladigan yerlar chegaralarida sodir bo'lganligi yerlarni qum bosish havfini yanada oshirib, ekologik vaziyatni yanada keskinlashtiradi va ularni to'xtatib qolish choralarini ko'rish kechiktirib bo'lmaydigan zaruriy vazifadir. Buning uchun fitomeliorativ tadbirlarni qo'llash, ya'ni hududlarga saksavul, cherkez, qandim va boshqa cho'l buta va yarim buta (izen, teresken, shuvoq, kamforosma, chogon) o'simliklarni ekib ko'paytirish, harakatdagi qumlarni mustahkamlash zaruriy shartlaridan biridir. Bu ishlarni amalga oshirish katta mablag' talab etadi. Lekin, keyingi yillarda bu borada olib borilgan amaliy tadbirlar tufayli ya'ni, saksovulzorlar, cherkezzorlar, qandimzorlar hosil qilinishi natijasida 120 ming ga barxanlar harakati to'xtatildi va shu bilan birgalikda qumlarni mustahkamlashda mexanik to'sqinlardan foydalanish yaxshi natija berib, respublikamizda bundan unumli foydalanilmoqda. Ilmiy tadqiqot ishimizda yaylovlarda olib borilayotgan fitomeliorativ tadbirlar quyidagi sxemada batafsil tasvirlangan (2-rasm).



2-rasm. X.T.Nazarov tomonidan tuzilgan sxema. 2000-yil

Bundan tashqari yaylovlarda minglab quduqlar mavjud bo'lib, chorva mollari uchun suv manbai bo'lib xizmat qilib kelmoqda. Chorva mollarning tuyuq soning oshib borishi quduqlar atrofidagi o'simlik sonini kamayib ketishiga sabab bulmoqda. Chunki qo'ylarni sug'orish uchun bir kunda 1-2 bor quduqqa kelib o'simliklarni payxon qiladi, tuproq strukturasi buzilishiga olib keladi. Natijada ququduq atrofidagi o'simliklar inqirozga uchrab, tuproq eroziyasini kuchayishi kuzatiladi. Bunday holat quduqqa yaqinlashgan sari aylana shaklda kuchayib boradi (3-rasm). Yaylovlardagi geologik qidiruv ishlarining yaylovga salbiy ta'siri ham shunday ko'rinishda sodir bo'lmoqda. Burg'ulangan hududda yaylovlarning inqirozga uchrashi juda kuchli, undan uzoqlashgan sari kamayib boradi.



3-rasm. Qudug atrofida cho'llanish sxemasi (X.T.Nazarov 2000-y)

Yuqorida ko‘rib o‘tilgan barcha jarayonlar, ya‘ni inson xo‘jalik faoliyatining ta‘siri bugungi kunga kelib tinmay kuchayib bormoqda. Buni oldini olish kechiktirib bo‘lmaydigan vazifalardan biri bo‘lib, uni bartaraf etish-chora tadbirlar rejasini ishlab chiqish zarur. Buning eng asosiy tadbirlaridan biri – fitomeliorativ tadbir bo‘lib, buni o‘z vaqtida amalga oshirish yaylovlarimizni ekologik xolatini yaxshilanishining garovi bo‘lib hisoblanishi bilan birga, biosistemada kelajakda yuz berishi mumkin bo‘lgan ekologik muammolarning oldi olinadi va yaylov xosildorligi qaytadan tiklanib, ekologik barqarorlikka erishish mumkin.

Xulosa. Yaylovlar ekologik holatini ilmiy o‘rganish, baholash va zaruriy fitomeliorativ chora-tadbirlar belgilash sun‘iy yaylovlar yaratish biosistemada barqarorlikni ta‘minlashi bilan birga yaylov chorvachiligini yanada taraqqiy etishiga olib keladi, bu o‘z navbatida oziq-ovqat xavfsizligi masalasini yechishda muhim ahaimyat kasb etadi.

Yaylovlar ekologik holatini optimallashtirish orqali uning xosildorligi 2-4 baravarga oshishi xududda biologik xilma-xillikni ta‘minlashi binobarin tuproq erroziyasini oldini olib, tuproq namlik rejimini meyorlashishini ta‘minlaydi. Bu ishlarni rejali olib borish yaylovlar ekologik xolatini barqarorlashishiga sabab bo‘lib, chorvachilikni yanada rivojlantirish orqali mamlakatimiz iqtisodiyotiga ijobiy ta‘sir etadi.

Adabiyotlar

1. Abbasov S.B “Qizilkum cho‘li landshaftlarini tasniflash masalalari” Fan texnika taraqqiyoti va geografiya. Ilmiy-amaliy anjuman materiallari Samarkand-2007.
 2. Abbasov S.B., Meliyev B.A. “Global va regional ekologik muammolar – cho‘llanish misolida”. Cho‘llanish muammolari: dinamika, baholash, yechim” xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to‘plami. 2019 yil 13-14 dekabr. Samarqand, O‘zbekiston.
 3. Baratov P. «O‘zbekiston tabiiy geografiyasi » T. O‘q. 1996 yil.
 4. Davronov O.O‘., Aliqulova Sh.R., “Qashaqadaryo viloyati yaylov yerlar monitoring tahlili” O‘zbekiston zamini 4/2019
 5. Maxmudov M.M., Sindarov J.Q., Xalilov X.T. “Adir mintaqasi yaylovlari holatini yaxshilovchi istiqbolli fitomeliorantlar” Yaylovlardan oqilona foydalanish va muhofaza qilishning institutsionar masalalari. Toshkent. 2013. 275-279 b.
 6. Xalilov X.T., Sindarov J.Q., Boboeyva A.S. “Yaylov ozuqabop o‘simliklari genofondidan tabiiy yaylovlar holatini yaxshilashda foydalanish” Oziq-ovqat xavsizligi : milliy va global omillar II-xalqoro ilmiy nazariy konferintsiya. Samarqand 2020. 546-548 b.
- Yuldasheva T.G., “Yaylov yerlarining hisobini yuritish va yaylov yerlarini degradatsiyaga uchrash sabablari” Central asian academic journal of scientific research ISSN: 2181-2489 VOLUME 2 | ISSUE 9 | 2022

QARSHI CHO'LI TUPROQLARNING EKOMELIORATIV HOLATI

Nazarov Maqsudjon Geldiyorovich - Qarshi davlat universiteti Geografiya kafedrası mudiri, dotsent

Chorshanbiyeva Ruxshona Abrahmatovna - Qarshi davlat universiteti 1-bosqich talabasi

Rasulova Lobar Yakubovna - G'uzor tumani 37-umumiy o'rta ta'lim maktabi o'qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada Qashqadaryo viloyatining tekislik qismini asosiy qismini band etgan Qarshi cho'li hududida tarqalgan tuproq turlari va ularning ekologik-meliorativ holatiga ta'sir etuvchi omillar haqida atroflicha ma'lumotlar keltirilgan va tahlil etilgan.

Kalit so'zlar: Qarshi cho'li, tuproq profili, tuproqning mexanik tarkibi, tuproqning mexanik va kimyoviy xossasi.

Аннотация. В данной статье приведены и проанализированы подробные сведения о типах почв, распространенных на территории Каршинской степи, занимающей основную часть равнинной части

Kirish. Tuproq – har qanday hududning iqtisodiy va ekologik barqarorligini ta'minlovchi asosiy tabiiy resurslardan biridir. Qashqadaryo viloyati O'zbekistonning janubiy qismida joylashgan bo'lib, uning tuproq qoplami turli xil iqlim va relyef sharoitlarida shakllangan. Viloyatdagi tuproq resurslari qishloq xo'jaligi uchun beqiyos ahamiyatga ega bo'lib, ularning unumdorligi asosan tabiiy va antropogen omillarga bog'liq. Biroq, noto'g'ri yerdan foydalanishi va tabiiy sharoitlar tufayli tuproqlarda eroziya jarayonlari tobora kuchayib bormoqda

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Qarshi cho'li tuproqlarini

Кашкадарьинской области, и факторах, влияющих на их эколого-мелиоративное состояние.

Ключевые слова: Каршинская пустыня, почвенный профиль, механический состав почвы, механические и химические свойства почвы.

Abstract. This article provides and analyzes in detail information on the types of soils distributed in the territory of the Karshi Steppe, which occupies the main part of the plain part of the Kashkadarya region, and the factors influencing their ecological and land reclamation status.

Keywords: Karshi Desert, soil profile, mechanical composition of soil, mechanical and chemical properties of soil.

M.T.Bratcheva, G.I.Vaylert,
N.T.Muravyeva, L.Tursunov,
R.Bobonorov, A.Vakilov, Sh.Yusupov,
A.J.Ismonov, N.Yu.Abduraxmonov,
O.A.Jabborov, A.J. Ismonov,
R.Kuziyev, A.J. Ismonov, R.Qo'ziyev va boshqalar atroflicha o'rganganlar [7].

Tadqiqot natijalarining muhokamasi.

Qashqadaryo viloyatining tekislik qismi cho'l zonasiga mansub. Bu yerda iqlim xususiyatlariga ko'ra tuproq hosil bo'lishi jarayoni ancha sust kechadi va vaqt omili ham muhim rol o'ynaydi.

Qarshi cho'lining g'arbiy qismini cho'l-qum tuproqlari va boshqa yotqiziqlar qoplagan. Tuproqlar tog' oldi tekisliklarida, qadimiy yotqiziqli

deltalarda, Devxona platosida va boshqa joylarda anchagina katta maydonlarni band etgan. Tuproq hosil bo'lishi sharoitlariga ko'ra cho'l-qum tuproqlarining profilda tabaqalanishuvi juda sust. Ularning mexanik tarkibi yengil qumoq-o'ta qumoqlardan iborat bo'lib, karbonat va gips qatlami kuzatiladi. Kimyoviy xossalriga ko'ra, profilning yuqori qatlami ozuqa elementlariga nisbatan kambag'al. Chirindining miqdori yuzada 0,5% ga yaqin bo'lib, pastga tomon kamayib boradi va 80-95 sm chuqurlikda deyarli yo'qoladi. Tuproqlarda azot va fosfor miqdori kam, ammo kaliy miqdori nisbatan yuqori. Cho'l-qum tuproqlari mexanik tarkibining xususiyati shundan iboratki, ular qumoqlar va qumli yotqiziqlar orasida hosil bo'lgan. Ushbu tuproqlarda shamol eroziyasi juda kuchli namoyon bo'ladi. Shamollar ta'sirida ustki qavat uchib ketishi natijasida tuproq unumdorligi kamayadi. Suv eroziyasi esa yomg'irli mavsumda tuproqning yuza qatlamini yuvib, ozuqa elementlarining yo'qolishiga olib keladi. Shuningdek, cho'l-qum tuproqlari sho'rlanish jarayoniga moyil bo'lib, past yotqiziqli joylarda mineral tuzlarning to'planishiga sabab bo'ladi.

Qarshi cho'lida taqirli tuproqlar geomorfologik sharoitlariga ko'ra Koson, Muborak, Kasbi va Mirishkor tumanlarida daryo vodiysining qadimiy delta va terrasalarida, tog' oldi tekisliklarining qo'yi qismlarida va ayrim terrasalarida tarqalgan. Bu tuproqlar ba'zan taqirlar, cho'l-qum tuproqlari va qumoqlar bilan aralash holda uchraydi. Ayrim joylarda taqirli tuproqlar qumli yotqiziqlar bilan qoplangan.

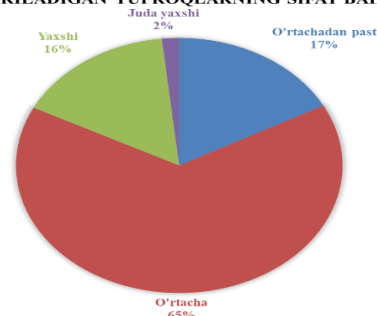
Taqirli tuproqlar geomorfologik jihatdan chuqur yotuvchi grunt suvlari sathining ancha pastda joylashganligi sababli nisbatan kam sho'rlangan.

Tuproqlarning yuzasi zich va siqilgan bo'lib, chirindining miqdori 0,65-0,80% ni, ayrim joylarda esa 1,0% gacha yetadi. Taqirli tuproqlar sho'rlanish darajasi va mexanik tarkibiga ko'ra xilma-xil bo'lib, bu tuproqlarda o'simlik o'sishi qiyinlashadi.

Qarshi cho'lining taqir tuproqlarida eroziya jarayonlari ham sezilarli darajada kechadi. Shamol eroziyasi natijasida tuproqlarning ustki qatlami uchib ketadi, ayniqsa, bahorgi shamollarda mayda zarrachalar atmosferaga ko'tarilib, tuproq unumdorligini pasaytiradi. Suv eroziyasi esa yomg'irli mavsumda tuproq yuzasini yuvib, mikrorel'yefda chuqurchalar hosil qiladi. Taqir tuproqlarda sho'rlanish jarayoni ham kuzatiladi, ayniqsa, sug'orish suvlari noto'g'ri boshqarilganda tuproq sathida tuz qatlamlari hosil bo'ladi.

Taqir tuproqlarda o'zlashtirish ishlari tuproqni tiklashga qaratilgan agrotexnik chora-tadbirlarni talab qiladi. Sug'orish tadbirlari, o'g'itlash, sug'orish suvlari tufayli tuproq rangi va tarkibi o'zgaradi. Mexanik tarkibiga ko'ra sug'orilgan taqir tuproqlar qumoq tuproqlarga yaqinlashadi [2].

SUG'ORILADIGAN TUPTROQLARNING SIFAT BAHOSI



1-rasm. Viloyat sug'oriladigan tuproqlarning sifat jihatidan bahosi.

Qashqadaryo deltasining yassi va pastqam oqimsiz tekisliklarida taqirlar tarqalgan bo'lib, ularning vujudga kelishida allyuvial, delyuvial

va prolyuvial jarayonlar muhim rol o'ynaydi. Taqirlarning bahorgi davrda yuqori namlanishi va yozda qurishi natijasida tuproq yuzasida yoriqlar hosil bo'ladi. Bu esa tuproqning keyingi degradatsiyasiga olib kelishi mumkin. Ushbu hududlarda eroziyani oldini olish va sho'rlanish darajasini pasaytirish uchun muntazam agrotexnik tadbirlar qo'llanilishi lozim. Xususan, tuproqning vegetatsiya qoplamasini tiklash, shamol panjaralari yaratish va sug'orish tizimini takomillashtirish muhim ahamiyatga ega.

Qarshi cho'lida gidromorf tuproqlar qatoriga mansub bo'lgan **o'tloqi** tuproqlar va **sho'rxoklar** ham ancha maydonlarda tarqalgan. Bu tuproqlar, asosan, cho'lning pasttekislik qismlarida, yer osti suvlari yuza joylashgan hududlarda shakllanadi. O'tloqi tuproqlar sizot suvlarining sathi yer yuzasiga yaqin joylashgan sharoitlarga ega bo'lgan daryo qayirida va qayir usti terrasalarida vujudga keladi. Nisbatan qalin o't qoplamiga ega bo'lgan o'tloqi tuproqlar cho'l zonasining avtomorf tuproqlarga nisbatan chirindiga ancha boy (2,0 % gacha). Bu tuproqlar ham turli darajali sho'rlangan bo'lishi mumkin. Sho'rlanish darajasi yer osti suvlarining mineralizatsiyasi va bug'lanish intensivligiga bog'liq bo'ladi. O'tloqi tuproqlar tarqalgan katta qismi hozirgi paytda o'zlashtirilgan. Ular **voha - o'tloqi** tuproqlarga aylangan.

Eroziya jarayon tabiiy ravishda asrlar davomida sekin kechishi mumkin, ammo insonning xo'jalik faoliyati, masalan, o'rmonlarning kesilishi, noto'g'ri dehqonchilik usullari, yaylovlardan haddan tashqari foydalanish va qurilish ishlari natijasida sezilarli darajada tezlashishi mumkin.

Eroziya nafaqat tuproqning unumdor qatlamini yo'qotishga olib keladi, balki suv havzalarining loyqalanishi, landshaftning buzilishi, sel va ko'chki xavfining ortishi kabi salbiy ekologik va iqtisodiy oqibatlariga ham sabab bo'ladi. Shuning uchun eroziyaning oldini olish va unga qarshi kurashish muhim ahamiyatga ega.

Qishloq xo'jaligida yangi yerlarni o'zlashtirish va sug'orish tizimlarini ortishi hisobiga yer osti suvlarini nafaqat ko'tarilib ketishi balki, ularni minerallashuvi ham ortib, Qarshi cho'li o'ziga xos gidrogeologik sharoit vujudga keltirganki, bu keyingi 30-40 yil ichida tuproq meliorativ sharoitlarda murakkab jarayonlarni vujudga kelishiga sabab bo'ldi, ya'ni yer osti sizot suvlarining ko'tarilishi yuz berganligi qayd etildi. Devxona, Sandikli va Qarshi cho'llari rayonida yangi o'zlashtirilgan yer maydonlarining yer osti suvlari 2-3 m gacha ko'tarilib, umumiy sug'oriladigan yer maydonlarini 29,3% dan 68,7% gachani, ularni minerallashganligi o'rtacha 1-3 dan 3-5 g/l gacha yetgan.

1-jadval

Tumanlar	Sho'rlanma gan % da	Kuchsiz sho'rlangan % da	O'rtacha sho'rlangan % da	Kuchli sho'rlangan % da
Qarshi	49,8	22,3	22,9	0
Koson	70,2	23,4	6,4	0
Kasbi	0,5	88,9	9,8	0,8
Mirishkor	24,6	43,5	29,7	3,2
Muborak	8	64,9	18	9,1
Nishon	17,1	54,9	19,7	8
Viloyat	25,6	51,8	15,1	7,5

**Viloyat sug'oriladigan
yerlarining sho'rlanish darajasi,
ming ga,**

*Jadval qishloq xo'jaligi ma'lumotlari
asosida tuzildi.*

Qashqadaryo viloyatida eroziyaga inson faoliyati va tabiiy omillarning birgalikdagi ta'sirini quyidagicha ifodalash mumkin:

Qashqadaryo viloyatida tuproq eroziyasi jiddiy muammo bo'lib, uning kelib chiqishiga ham tabiiy omillar (iqlim sharoiti, tuproq turlari, relyef), ham insonning xo'jalik faoliyati (o'rmonlarning kesilishi, noto'g'ri sug'orish, yaylovlarning haddan tashqari ishlatilishi, tog'-kon sanoati) birgalikda ta'sir ko'rsatmoqda. Inson faoliyati ko'pincha tabiiy eroziya jarayonlarini kuchaytirib, ularning salbiy oqibatlarini yanada og'irlashtiradi. Shu bois, viloyatda eroziyaga qarshi kurashishda bu ikki omilning o'zaro bog'liqligini hisobga olgan holda kompleks chora-tadbirlar ishlab chiqish va amalga oshirish zarur.

Bugungi kunda mamlakatimizda tuproq unumdorligini oshirish, uni muhofaza qilish qonun bilan tartibga solinmagani sababli ko'plab salbiy holatlar yuzaga kelmoqda. Xususan, respublikaning bir qator hududlarida yer ball-boniteti kamayishi kuzatildi. Shuningdek, so'nggi yillarda olib borilgan tuproq-baholash va tuproqshunoslikka oid tadqiqotlar natijasida sug'oriladigan yerlarning qariyb 53,2 foizi turli darajada sho'rlangan. Geobotanik tadqiqotlar o'tkazilgan 5,7 mln. gektar yaylovlarning 10,8 foizi turli darajada degradatsiyaga uchragan. [2] Mazkur holatlar o'z navbatida, mamlakatimizda tuproqni muhofaza qilish va uning unumdorligini oshirishni alohida qonun bilan tartibga solish zarurligini ko'rsatmoqda.

Taklif etilayotgan qonun loyihasida tuproq unumdorligini oshirish va muhofaza qilish, tuproqlarning holatini yaxshilash, unumdorligini saqlash hamda mas'ul vazirlik va idoralarning vakolatlari belgilab qo'yilmoqda. Muhtaram

Prezidentimiz tashabbuslari bilan barcha sohalar kabi agrar sohada ham bir qator muhim amaliy ishlar olib borilmoqda. Xususan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 11-iyundagi "Yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-277-son Qarorida "Mamlakatda yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashish va uning salbiy oqibatlarini yumshatish, hududlarda cho'llanish va qurg'oqchilikni oldini olish, bioxilmaxillikni asrab qolish, tuproq unumdorligini saqlash va oshirish, degradatsiyaga uchragan yerlarni qayta tiklash, ushbu yo'nalishdagi ilg'or ilmiy ishlanmalar va innovatsiyalardan keng foydalanish asosida mintaqalarni barqaror rivojlantirishga erishish maqsadida" bir qator vazifalar belgilangan.[1] Jumladan:

- yerlar degradatsiyasi jarayonlari bilan kurashish sohasida yagona davlat siyosatini yuritish;

- yerlar degradatsiyasi jarayonlari bilan kurashish bo'yicha davlat dasturlari va istiqbolga mo'ljallangan strategiyalarni ishlab chiqish hamda ularni amalga oshirishda ishtirok etuvchi vazirlik va idoralar faoliyatini muvofiqlashtirish;

- yagona elektron resurs (ma'lumotlar bazasi) doirasida vazirlik va idoralarning yerlar degradatsiyasi, cho'llanishi va qurg'oqchilikning hozirgi holati va unga qarshi kurashish bo'yicha amalga oshirilgan chora-tadbirlar to'g'risidagi ma'lumotlarini to'plash, tahlil qilish, qayta ishlash va ulardan ochiq foydalanish imkoniyatini ta'minlash;

- yagona milliy va xalqaro indikatorlar hamda mezonlarga muvofiq zamonaviy texnologiyalar (laboratoriya, dronlar, masofadan zondlash va boshqalar)ni qo'llash yo'li bilan yerlar degradatsiyasi va

cho'llanishi, shu jumladan yerlarni tiklash, rekultivatsiya va melioratsiya tadbirlari, yaylovlardan almashlab foydalanish, ularni saqlash va fitomelioratsiyalash qishloq xo'jaligi ekinlarini almashlab ekish, o'rmonlar va ihotazorlar barpo qilish jarayonlari monitoringini yuritish;

- tuproq, agrokimyoviy, geobotanik tadqiqotlar, yerlarni xatlovdan o'tkazish, aerokosmik tasvirga olish, topografik-geodezik, kartografik ishlarni o'tkazish;

- ilmiy-amaliy tadbirlarni muvofiqlashtirish, xalqaro va mintaqaviy tashkilotlar bilan samarali hamkorlikni yo'lga qo'yish;

- yerlar degradatsiyasi jarayonlarining oldini olish va unga qarshi kurashish bo'yicha o'quv kurs (trening)lar tashkil etish va o'tkazish;

- yerlar degradatsiyasi jarayonlarining oldin olish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish;

- tuproq sho'rlanishi va ekologik holati, geobotanik va agrokimyoviy xaritalar bo'yicha kartografik materiallar yaratish kabilar.[1]

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, Hukumatimiz tomonidan qishloq xo'jaligi yerlarini asrab-avaylash, saqlash tuproq unumdorligini tiklashga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Xulosa va takliflar.

Qashqadaryo viloyati o'zining rang-barang tuproq resurslariga ega bo'lib, bu viloyat qishloq xo'jaligining rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. Eroziya jarayonlari tuproq unumdorligiga jiddiy xavf tug'dirmoqda. Kelajakda viloyat

qishloq xo'jaligining barqarorligini ta'minlash uchun tuproq unumdorligini saqlash, eroziyaning oldini olish va tuproqlardan oqilona foydalanish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar ishlab chiqish va amalga oshirish zarur. Shuningdek, viloyat tuproqlarini yanada chuqur o'rganish va ularning xususiyatlarini aniqlash bo'yicha ilmiy tadqiqotlarni davom ettirish muhim ahamiyatga ega."

FOYDALANILGAN

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 11-iyundagi "Yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-277-son Qarori

2. Qashqadaryo viloyati geografiyasi. O'quv qo'llanma. Qarshi - 1994 yil

3. Soliyev A., O'zbekiston geografiyasi. - T; "Universitet", 2014 yil

4. O'zbekiston Milliy Ensiklopediyasi I-12 tomlari. T-2000-2006 y.

5. Qo'ziyev R., Xoliqov B.M va boshqalar. Sug'oriladigan tuproqlar unumdorligini saqlash, oshirish va tuproq sharoitlariga mos almashlab ekin tizimlarini joriy etish bo'yicha tavsiyalar. Tuproqshunoslik va agrokimyo ITI. Ilmiy-ommabop nashr. Toshkent. 2018. 48-bet.

6. Qashqadaryo viloyati Statistika boshqarmasi ma'lumotlari. Qarshi, 2008

7. Tursunov L.L., Bobonorov R., Vakilov A., Yusupov Sh. Qashqadaryo havzasi hududi tuproqlari / Toshkent: "Turon Iqbol", 2008. – 248 b.

QASHQADARYO VILOYATINING TURIZM IMKONIYATLARI VA UNI RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI

Jumayev X.X. - Qarshi davlat universiteti, Geografiya kafedrasi dotsenti
Turayev T.A. - Qarshi davlat universiteti magistranti

Annotatsiya: Ushbu maqolada Qashqadaryo viloyatining turizm sohasidagi imkoniyatlari va rivojlanish istiqbollari tahlil qilinadi. Maqolada viloyatning geografik joylashuvi, tabiiy resurslari, madaniy va tarixiy obidalaridan to'liq foydalanish orqali turizm sohasining rivojlanishi imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, viloyatdagi turizm infratuzilmasi, shu jumladan mehmonxonalar, dam olish maskanlari haqida ma'lumot beriladi. Viloyatning qadimiy shaharlar, tog'li hududlar, yodgorliklar va ekologik turizm obyektlari orqali tashrif buyuradigan turistlar sonining ortishi va ularning iqtisodiy ta'siri ko'rsatiladi. Maqola Qashqadaryo viloyatining turizm sohasidagi istiqbollarini aniqlashga va uni iqtisodiy o'sishga qo'shgan hissasini oshirishga qaratilgan.

Kalit so'zlar: Me'moriy obidalar, Buyuk Ipak yo'li, UNESCO, turizm salohiyati, ekoturizm, gastronomik turizm, Varganza, Ko'l, G'ilon, Hazrati Bashir, agroturizm, turizm qishloqlari, G'uzor tandiri, Marg'ilon adrasi.

Аннотация: В данной статье будут проанализированы возможности и перспективы развития Кашкадарьинской области в сфере туризма. В статье рассматриваются

возможности развития сферы туризма за счет полного использования географического положения, природных ресурсов, культурно-исторических памятников региона. Также будет представлена информация об инфраструктуре туризма в регионе, включая отели, курорты. Показано увеличение числа туристов, посещающих регион через древние города, горные районы, памятники и объекты экологического туризма, а также их экономические последствия. Статья направлена на определение перспектив Кашкадарьинской области в сфере туризма и повышение ее вклада в экономический рост.

Ключевые слова: Памятники архитектуры, Великий Шелковый путь, ЮНЕСКО, туристический потенциал, экотуризм, гастрономический туризм, Варганза, озеро, Гилан, Хазрати Башир, агротуризм, туристические деревни, Гузарский тандыр, Маргиланский адрас.

Abstract: This article will analyze the possibilities and prospects for the development of Kashkadarya region in the field of tourism. The article discusses the possibilities of developing the tourism sector through the full use of the geographical location, natural resources, cultural

and historical monuments of the region. Information about the tourism infrastructure in the region, including hotels and resorts, will also be provided. The increase in the number of tourists visiting the region through ancient cities, mountainous areas, monuments and objects of ecological tourism, as well as their economic consequences, is shown. The article is aimed at determining the prospects of Kashkadarya region in the field of tourism and increasing its contribution to economic growth.

Keywords: Architectural monuments, the Great Silk Road, UNESCO, tourism potential, ecotourism, gastronomic tourism, Varganza, lake, Gilan, Hazrati Bashir, agrotourism, tourist villages, Guzar tandoor, Margilan adras.

Kirish. O'zbekiston o'zining boy tarixiy merosi, noyob me'moriy obidalar, betakror tabiati, mahalliy hunarmandchilik an'analari hamda mehmondo'stligi bilan sayyohlarni o'ziga jalb etadi. Shuningdek, turli xil milliy taomlari va insoniy qadriyatlari bilan ham e'tiborni tortadi. Bundan tashqari, mamlakatimiz dunyoning eng xavfsiz davlatlari qatoridan o'rin olgani xorijlik sayyohlarning qiziqishini yanada oshiradi. Asrlar davomida O'zbekiston shaharlari Buyuk Ipak yo'li va qadimiy savdo yo'llarining muhim markazlaridan biri bo'lib, savdogarlar, sayohatchilar, olimlar va hatto bosqinchilar uchun ham doim e'tibor markazida bo'lgan.

Bugungi kunda yurtimiz tashabbuskorligi va boy madaniyati bilan tarix, an'ana hamda ekzotik sayohatga qiziquvchilar uchun jozibador turizm markazlaridan biriga aylanib bormoqda. Bunga misol sifatida 2023-yil 16–20-oktyabr kunlari Samarqanddagi "Silk Road Samarkand" sayyohlik majmuasida bo'lib o'tgan BMTning Butunjahon

turizm tashkiloti (UNWTO) Bosh assambleyasining 25-sessiyasini keltirish mumkin [9]. Mazkur xalqaro forumda dunyoning barcha qit'alaridan 130 dan ortiq davlat vakillari ishtirok etgani O'zbekistonning sayyohlik salohiyati yuksalayotganini yaqqol tasdiqlaydi. O'zbek xalqi ajdodlardan meros bo'lib qolgan noyob me'moriy yodgorliklari bilan faxrlanadi. Xivadagi Ichan-Qala majmuasi, Buxorodagi tarixiy markazlar, shuningdek, Shahrisabz va Samarqand shaharlari UNESCOning "Butunjahon merosi" ro'yxatiga kiritilgani bunga yaqqol dalildir [7].

Bu shaharlardagi noyob yodgorliklar va me'moriy inshootlar o'tmishning jonli aksidir hamda mamlakatimiz tarixida muhim o'rin tutadi. Garchi turizm sohasi O'zbekistonda nisbatan yangi yo'nalish bo'lsa-da, u rivojlanishda ko'plab boshqa sohalardan ilgarilab ketdi. Xalqaro turizmni rivojlantirish uchun yurtimiz ulkan salohiyat va imkoniyatlarga ega. Bundan yigirma yil avval O'zbekiston istiqbolli sayyohlik yo'nalishi sifatida keng e'tirof etilmagan edi. Biroq 1993-yilda mamlakatimizning "Xalqaro turizm tashkiloti"ga to'laqonli a'zo bo'lishi milliy turizm taraqqiyotida yangi bosqichni boshlab berdi [5].

Mustaqillikning dastlabki yillaridan boshlab bugungi kungacha davlatimiz tomonidan turizm sohasida yangi tamoyillar ishlab chiqildi. Ushbu yo'nalishni modernizatsiya qilish, hududlarda transport va mehmonxona infratuzilmasini yaxshilash hamda turizmning normativ-huquqiy bazasini takomillashtirishga alohida e'tibor qaratildi. Xususan, janubiy mintaqamiz - Qashqadaryoni jahon sayyohlik markazlaridan biriga aylantirish, viloyatdagi qadimiy shahar va qishloqlarni dunyoga tanitish, aholining bandligini ta'minlash hamda

yangi ish o'rinlarini yaratish ustuvor vazifalardan biri sifatida belgilangan [4].

Qashqadaryo geografik joylashuvi jihatidan Turkiya, Gretsiya, Italiya, Ispaniya va AQShning markaziy hududlari bilan bir xil kenglikda joylashgan. Viloyatning shimoli-sharqiy va janubi-sharqiy qismlari tog'lar bilan o'ralgan bo'lib, Pomir-Oloy tog'lari etagidagi kontinental, ayrim joylarda esa subtropik iqlim hukm suradi. [4]. Ushbu tabiiy sharoit mintaqaga betakror landshaftlar, boy nabotot va hayvonot olamini tuhfa etib, sayyohlarni o'ziga jalb qiladi. Hududda Kitob, Hisor va Qizil-Soy kabi mashhur qo'riqxonalar joylashgan bo'lib, ular tabiiy ekotizimni saqlash hamda turizmni rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Mazkur tog'oldi hududlarida tabiatning qimmatbaho ne'matlari - anor, behi, shaftoli, nok, gilos, limon kabi mevalar, shuningdek, turli xil sabzavotlar yetishtiriladi. Bundan tashqari, bu yerda bodom, pista va yong'oq kabi quruq mevalar ham mo'l hosil beradi. Keng yaylov va dalalardagi yashil o't-o'lanlar chorvachilik uchun qulay sharoit yaratib, hayvonlar uchun tabiiy yem-hashak manbai bo'lib xizmat qiladi. Ushbu boyliklarning barchasi quyosh nuriga to'yingan, serhosil dalalarda yetishtiriladi. Toza havo va go'zal tabiat bilan bir qatorda, mintaqada qadimiy shaharlar va arxitektura yodgorliklari bilan ham ajralib turadi [6].

Viloyatimizda respublikamizdagi jami tarixiy obidalarining 17 foizdan ortiq qismi joylashgan bo'lib, bulardan 1468 ta madaniy meros obekti ro'yxatga olingan, ularning 1189 tasi arxeologiya, 208 tasi arxitektura, 43 ta monumental yodgorliklar, 34 tasi diqqatga sazovor joylar hisoblanadi. „O'zbekiston Respublikasida ichki va

ziyosat turizmini yanada rivojlantirish chora tadbirlari“ to'g'risidagi 2021-yil 9- fevral sanasidagi Pf-6165 son Farmonning 9-bandiga muvofiq Qashqadaryo viloyatida turizmni rivojlantirish va infratuzilmani yaxshilash maqsadida ko'plab amaliy ishlar olib borildi [1]. Jumaladan, „Abul-Muin an-Nasafiy“, „Xo'ja Imkonagiy“, „Darvesh Muhammad Vaxshivoriy“, „Sulton Mirhaydar ota“ ziyoratgohlari va unga yondosh hududlarga yo'l ko'rsatkich va axborot belgilarini o'rnatildi, kitoblar va hunarmandchilik savdosi yo'lga qo'yildi, halol turizm talablariga javob beradigan ovqatlanish shoxobchalari va oilaviy mehmon uylari tashkil qilindi. Viloyatimizning deyarli har bir tumanida tarixiy obidalar uchraydi, ular orasida eng ko'plari qadimiy Shahrisabz, Qarshi shaharlarida hamda Kitob tumanida joylashgan. Mintaqaning boy tarixga egaligi tarixiy yodgorliklarning ko'pligi va ularning ilmiy ahamiyati bilan namoyon bo'ladi. Shuningdek, viloyatda ko'plab dam olish maskanlari va shifobaxsh buloqlar mavjud bo'lib, ular asosan tog'oldi hamda tog'li hududlarda joylashgan. Ushbu tabiiy va tarixiy boyliklar Qashqadaryoni sayyohlik salohiyati yuqori bo'lgan hududga aylantiradi [6].

Kitob davlat geologiya qo'riqxonasi, Hisor davlat qo'riqxonasi, Miroqi shaharchasi, Ko'l, Varganza, Xazora, G'ilon qishloqlari shular jumlasiga kiradi. Ushbu hududlarda xorijliklar va mahalliy turistlar o'z salomatliklarini tiklash va maroqli hordiq chiqarishi uchun qulay sharoitlar mavjud. Miroqi shaharchasi Shahrisabz tumanidagi kurort, rekreatsiyon resurslarga ega bo'lgan shaharcha hisoblanib dengiz sathidan 980 metr balandlikda joylashgan va 1986-yilda shaharcha maqomini olgan. Shaharcha hududida sanatoriya,

mahalliy ishlab chiqarish, savdo majmualari, sanoat korxonalari va oromgohlar mavjud. Hozirgi kunda viloyatimizda 20 ga yaqin shifobaxsh buloq mavjud bo'lib, ulardan Zevardi, Maymanoq, Qarliq, O'rta buloq, Muborak, Xo'jaxayron kabi buloqlar xalq xo'jaligi uchun muhim ahamiyatga ega [5]. Ushbu buloqlarda gidrokarbanat natriy, brom, yod, brom oksidi, sulfat natriy, vodorod sulfid kabi salomatlikka foydali kimyoviy elementlar mavjud. Viloyatda shuningdek, o'nlab turizm qishloqlari mavjud bo'lib, Varganza, Bashir, Ko'l va G'ilon kabi qishloqlar alohida e'tirof etiladi. Qarshi shahridan 120 kilometr uzoqlikda joylashgan Varganza qishlog'i O'zbekistondagi ilk agroturizm qishlog'i sifatida tanilgan. Bu qishloq o'zining tabiati va turistlarga taqdim etadigan noyob imkoniyatlari bilan sayyohlarni jalb etadi [3].

Varganza qishlog'i aholisi azaldan anor yetishtirish bilan shug'ullanadi va bu soha ular uchun asosiy tirikchilik manbaidir. Ayol va erkak, yosh va qari farqi yo'q, to'rt fasl davomida anor parvarishi bilan band bo'ladi. Fermer xo'jaliklarida va aholi tomorqalarida anorning qorashirin, bedona, achchiqdona, ulfi, qay, tuyatish kabi turli navlari yetishtiriladi. Varganzalik dehqonlar har yili ming gektardan ziyod yer maydonidan 5-6 ming tonna hosil terib, uni qo'shni mamlakatlarga eksport qilishadi. Kitob tumanidagi "Hazrati Bashir" qishlog'i esa Qashqadaryo daryosi bo'yida joylashgan va bu yerda "Hazrati Bashir" ziyoratgohi ham mavjud. Bu joy nafaqat diniy ahamiyatga ega, balki turizm uchun ham jozibador manzil bo'lib, sayyohlarni o'ziga jalb etadi. Ziyoratgoh nomi shu joyda yashab o'tgan avliyo Hazrati Sulton Said Ahmad Bashir (1368-1464) nomi bilan bog'liq. Qishloqda ziyorat turizmi,

ekoturizm va agroturizm rivojlangan. Ko'plab oilaviy mehmon uylari faoliyat yuritmoqda.

Statistik manbalarga ko'ra 2022 yili "Hazrati Bashir" ziyoratgohiga 400 000 nafardan ortiq mahalliy va xorijiy sayyoh tashrif buyurgan bo'lsa 2023 yilda ularning soni 700 ming nafarga yetgan. Shahrsabz tumanining baland tog' mintaqa hududlarida Ko'l nomli qishloq joylashgan. Ko'l qishlog'i tuman markazidan 84 km uzoqlikda joylashgan bo'lib, qishloqqa olib boruvchi yo'l qoyatoshlar va chuqur daralar orqali o'tadi. Qishloqda taxminan 1500 nafar aholi istiqomat qiladi, ularning ko'pchiligi dehqonchilik, chorvachilik va sayyohlarga xizmat ko'rsatish bilan shug'ullanadi. Ko'l qishlog'iga yog'ingarchilik miqdori yuqori bo'lib, qish oylarida juda sovuq, yozda esa nisbatan salqin bo'ladi. Yil davomida faqat 4 oy quyosh nuri bilan to'ldiriladi, qolgan vaqtlar esa yomg'ir va qor yog'adi. Qishloq hududida etnografiya va ekoturizm obyektlari mavjud bo'lib, bu joy sayohatchilarni o'zining betakror tabiati va madaniy merosi bilan jalb qiladi [8].

Hisor tog' etaklarida joylashgan G'ilon qishlog'i ham mahalliy aholi tomonidan chorvachilik va dehqonchilik faoliyati bilan mashhur. Qishloq hududida bir qancha ekoturizm obyektlari, rekreatsion shifobaxsh suvlari mavjud bo'lib sayyohlarga xizmat ko'rsatish faoliyati yo'lga qo'yilgan, ko'plab oilaviy mehmonxonalar mavjud. Qishloqda qish nisbatan uzoq davom etishi sabab sayyohlik mavsumiylik xususiyatiga ega. Viloyatda gastronomik turizmni tanishtirish va rivojlantirishda cheksiz imkoniyat va salohiyat mavjud. G'uzor tandiri va Chiroqchi yaxna go'shtlari ni dong'ini nafaqat Qashqadaryoda balki butun O'zbekistonda juda yaxshi bilishadi. "G'ijduvon shashligi, "Zomin

tandir go'shti", "Marg'ilon adrasi" "Qo'qon pichoqlari" va Qashqadaryoda birinchi bo'lib "G'uzor tandir go'shti" geografik ko'rsatkich sifatida Adliya vazirligi tomonidan davlat ro'yxatdan o'tkazildi va patentlandi. Geografik ko'rsatkichlar sonining oshishi hududlarda turistik oqimning ko'payishiga, "gastronomik turizm"ning rivojlanishiga va hududlarimizning turistik jozibadorligini oshirishga katta hissa qo'shadi. Bu, o'z navbatida, mahalliy iqtisodiyotning rivojlanishiga, yangi ish o'rinlarining yaratilishiga va turizm sohasining diversifikatsiyasiga olib keladi [6]. Turistik yo'nalishlarning kengayishi va gastronomik tajribalar sayyohlarni jalb qilishda muhim rol o'ynaydi, chunki har bir hududning o'ziga xos taomlari va madaniy merosi ularni noyob va qiziqarli qiladi.

Tadqiqot metodologiyasi.

Tahlil jarayonida tadqiq etish uchun statistik, guruhlash va qiyosiy usullaridan foydalanildi. Statistik usul yordamida ma'lumotlar yig'ildi va ularni tahlil qilish uchun raqamli ko'rsatkichlar keltirildi. Guruhlash usuli orqali o'xshash xususiyatlarga ega ma'lumotlar to'plamlari birlashtirilib, ularni tahlil qilish osonlashtirildi. Qiyosiy usul esa turli hududlar yoki davrlar o'rtasidagi farqlarni aniqlashga yordam berdi, bu esa o'rganilayotgan mavzuni yanada chuqurroq tushunishga imkon yaratdi. Bu usullar birgalikda natijalar va xulosalarni yanada ishonchli va aniq qilishga xizmat qiladi.

Mavzuga oid materiallar, jumladan, prezidentimiz Sh.M. Mirziyoyevning Oliy Majlisga Murojaatnomasi va O'zbekiston yoshlari forumida so'zlagan nutqi, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "Qashqadaryo viloyatining turizm salohiyatidan samarali foydalanish chora-tadbirlari

to'g'risida"gi 198-sonli qarori hamda O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Qashqadaryo viloyatining tog'li-rekreatsion hududlarida zamonaviy xizmat ko'rsatish va turizm ob'ektlarini barpo etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 376-sonli qaroridan foydalanildi. Shuningdek, mavzu bo'yicha kerakli ma'lumotlar Wikipedia, yuz.uz, uzbekistan travel.uz, stat.uz, qashstat.uz, kun.uz va president.uz kabi saytlardan olinib, to'plangan va tahlil qilingan.

Tahlil va natijalar.

2024- yilning yanvar-iyul oylarida jami **4 242,9 ming** nafar chet el fuqarolari turistik maqsadlarda O'zbekistonga tashrif buyurgan. Bu ko'rsatkich o'tgan yilning mos davri bilan solishtirilganda **562,5 ming** nafarga yoki **15,3 %** ga oshgan [8].

Joriy yilning yanvar-iyul oylarida O'zbekiston Respublikasiga turistik maqsadlarda kelgan chet el fuqarolari mamlakatlar bo'yicha quyidagicha:

Qirg'iz Respublikasi – 1 244,9 ming nafar;

Tojikiston – 1 240,9 ming nafar;

Qozog'iston – 845,8 ming nafar;

Rossiya – 442,1 ming nafar;

Turkmaniston – 83,7 ming nafar;

Turkiya – 62 ming nafar;

Xitoy – 35,5 ming nafar;

Hindiston – 33,3 ming nafar;

Janubiy Koreya – 23,9 ming nafar;

Italiya – 19,5 ming nafar;

boshqa davlatlar – 211,2 ming nafar.

Deyarli iqlim sharoitlari va kundalik turmush tarzi bir xil bo'lgan qo'shni Surxondaryoga aynan mana shu yilda 138 ming nafar xorijiy va 1 million 113 ming mahalliy turistlar kelgan. Viloyatimizda yilning to'rt mavsumida ham turistlarni jalb qilish salohiyati bor bo'lgani holda lekin, bu hozir Shahrisabz shahri va tog'li tumanlar (Shaxrisabz, Kitob,

Yakkabog‘) bilan chegaralanib qolmoqda. Buning uchun tezroq vohamizni barcha tuman va shaharlarini qamrab oladigan “Sahrodanmuzlikkacha” turizm magistralini tezroq amalga oshirish lozim. Statistik ma’lumotlarga ko‘ra vatanimizga 2024 yilda 6.4 million nafar xorijiy sayyoh kelgan bo‘lsa, shulardan Qashqadaryoga 181 ming nafar, qo‘shni Samarqand va Buxoro viloyatlariga 3,5 million chet elliklar tashrif buyurgan.

2023 yilning 24 oktyabr sanasida davlatimiz rahbari Sh.M.Mirziyoyevning viloyatimizga qilgan tashrifi mobaynida vohamizning turizmga o‘shish nuqtalarini ko‘rsatib o‘tdilar. Jumladan, germaniyalik hamkorlar bilan Shahrisabz tumanida 3 ta turizm mahallasi master rejasi tayyorlanganligi va bunda 450 million dollar qo‘shimcha investitsiya va yiliga 1 million sayyoh jalb etadigan infratuzilma yaratilishi ta’kidlab o‘tildi. Buning natijasida Shahrisabzning o‘zida yiliga qo‘shimcha 500 milliard so‘m tushum va 5 mingta yangi doimiy ish o‘rni paydo bo‘ladi. Ko‘p yillardan buyon foydalanilmayotgan Shahrisabz aeroportida fuqaro aviatsiyasi yo‘lga qo‘yiladi. 2024 yil 1 yanvardan boshlab, Shahrisabzdan Samarqand, Buxoro, Xorazm va Farg‘ona vodiysi viloyatlariga mahalliy reyslar qatnovi yo‘lga qo‘yiladi [8]. Toshkent – Qarshi yo‘nalishida aviareyslar haftasiga 2 martadan 7 martaga oshiriladi. Samarqand bilan Shahrisabzni bog‘lovchi 30 kilometr yo‘l hamda G‘uzor - Buxoro yo‘lining 100 kilometr qismi ta’mirlanadi. Shahrisabz tumanidagi “Miraki”, “Suvtushar”, “Ko‘l”, “G‘elon” qishloqlari, Kitob tumanidagi “Bashir”, “Qaynar” va “Varganza” qishloqlari, Yakkabog‘ tumanidagi “Tatar” va Mirishkor tumanidagi “Jeynov”da turizm qishlog‘i va ushbu hududda zamonaviy

talablarga javob beradigan turistik loyihalar amalga oshiriladi.

Bu maqsadlarga, yo‘l infratuzilmasini qurish va yuqori tezlikdagi internet tarmog‘ini tortish uchun byudjetdan 60 mlrd. so‘m mablag‘ yo‘naltirilishi reja qilingan. Sohibqiron Amir Temur tug‘ilgan Yakkabog‘ tumanidagi Xo‘ja Ilg‘or qishlog‘i sayyohlarni jalb etish maqsadida obodonlashtiriladi. Viloyatimizdagi tarixiy obidalar va muqaddas qadamjolar va ziyoratgohlarda ziyoratchi turistlarga xizmat ko‘rsatuvchi “Halol turizm markazi” faoliyati yo‘lga qo‘yiladi hamda ziyoratgohlar hududida targ‘ibot - tashviqot forumlari, diniy musobaqalar va ziyorat festivallari tashkil qilinadi. 215 ta uy mehmonxonasi va 11 ta hostellar tashkil qilinadi.

Varganza va Hazrati Bashir qishloqlarida agroturizm faoliyati yo‘lga qo‘yiladi. Ushbu yo‘nalish doirasida Anor festivali o‘tkaziladi. Tatar, Zarmast va Vari qishloqlarida ekstremal turizm faoliyati tashkil etiladi hamda ushbu qishloqlarda 5 ta mehmon uyi, 5 ta kemping va 15 ta o‘tov quriladi. Qamashi tumanida jahonda sanoqli va noyob bo‘lgan «Maydanak» observatoriyasi hamda XIV asr “Langar ota” masjidi butun dunyodan turistlarni jalb qilish maqsadida ushbu obyektlarga olib boruvchi 40 kilometr yo‘l ta’mirlanadi hamda uy mehmonxonalari va restoranlar tashkil etiladi. Ushbu manzildan 15 kilometr uzoqlikda joylashgan kenglik stansiyasi hududida turizmni rivojlantirish bo‘yicha yangi loyihalar amalga oshiriladi. Buning uchun ushbu hududga olib boradigan yo‘llarni to‘liq ta’mirlashga respublika byudjetidan 40 mlrd. so‘m mablag‘ ajratiladi. Etnoqishloq - Amir Temur jangchilarining harbiy tayyorgarlik lageri barpo etiladi. Shuningdek,

Sarchashma va Suvtushar qishloqlarida ekologik turizm, Kitob kenglik stansiyasi hududida astronomik turizm yoʻnalishlari yoʻlga qoʻyiladi. Natijada mahalliy sayyohlar soni 1 mln 250 ming nafarga, xorijiy sayyohlar soni 220 ming nafarga, mehmonxonalar soni 55 taga, turoperator va turagentlar soni 25 taga yetkaziladi [6].

Xulosa. Qashqadaryo viloyatining turizm sohasi, uni boshqarish va rivojlantirish uchun koʻproq sarmoya jalb qilishni talab qiladi. Hukumat tomonidan turizm sohasida qoʻllab-quvvatlovchi chora-tadbirlar, masalan, soliq imtiyozlari va infrastruktura loyihalarini amalga oshirish orqali, viloyatning turizm salohiyatini maksimal darajada foydalanish mumkin. Turizmni rivojlantirishda mahalliy xalqlarni jalb qilish, ularning madaniy merosini targʻib qilish va turizm faoliyatini barqaror qilish kerak. Bu nafaqat viloyat iqtisodiyotini, balki aholi farovonligini oshirishga ham xizmat qiladi.

Qashqadaryo viloyatining turizm imkoniyatlari katta boʻlib, uning toʻliq rivojlanishi uchun transport, infratuzilma, mahalliy aholi va madaniy merosga asoslangan turizm turlarini rivojlantirish zarur. Bu orqali viloyat nafaqat mamlakat ichida, balki xalqaro miqyosda ham taniqlilikni oshirishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati

1. Mirziyoyev.Sh.M. Yangi Oʻzbekiston strategiyasi. Toshkent: 2023
2. Oʻzbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi.“Qashqadaryo viloyatining turizm salohiyatidan samarali foydalanish chora-tadbirlari toʻgʻrisida” 198-sonli qarori. Toshkent. 2021
3. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidenti.“Qashqadaryo viloyatining togʻli-rekreatsion hududlarida zamonaviy xizmat koʻrsatish va turizm obʻektlarini barpo etish chora-tadbirlari toʻgʻrisida” 376-sonli qarori. Toshkent. 2021
4. Oʻzbekiston Respublikasi Davlat Statistika Qoʻmitasi. Oʻzbekiston Respublikasining turizm statistikasi. <https://stat.uz>
5. Oʻzbekistonning turizm salohiyati. <https://wikipedia.org>
6. Qashqadaryo viloyatining turizm resurslari. <https://uzbekistan.travel>
7. Kun.uz. Oʻzbekistonda ichki turizm rivoji. <https://kun.uz>
8. Qashqadaryo viloyati statistik boshqarmasi. Qashqadaryo viloyatining sayyohlik statistikasi. <https://qashstat.uz>
9. Butunjahon Turizm Tashkiloti (UNWTO). Oʻzbekistonning turizm rivojlanishi boʻyicha hisobotlari. <https://www.unwto.org>

QASHQADARYO VILOYATIDA XALQARO IQTISODIY ALOQALAR RIVOJLANISHINING HUDUDIIY JIHATLARI

Berdikulova M.T. – Qarshi davlat universiteti Geografiya kafedrası o'qituvchisi

Annotatsiya: Mazkur maqolada O'zbekiston tashqi iqtisodiy aloqalarida Qashqadaryo viloyatining o'rni, viloyat tashqi savdo dinamikasi va unda ishtirok etuvchi davlatlar geografiyasi o'rganilgan. Tashqi savdoda eksport va import tarkibi hamda viloyatning tashqi iqtisodiy aloqalar imkoniyatlari izohlangan.

Kalit so'zlar: tashqi savdo, eksport, import, xalqaro iqtisodiy aloqalar, saldo, hamkorlik, savdo aylanmasi, iqtisodiyot.

Аннотация: В статье исследуется роль Кашкадарьинской области во внешнеэкономических связях Узбекистана, динамика внешней торговли региона и география стран-участниц. Раскрывается структура экспорта и импорта во внешней торговле, потенциал внешнеэкономических связей региона.

Ключевые слова: внешняя торговля, экспорт, импорт, международные экономические отношения, сальдо, сотрудничество, товарооборот, экономика.

Abstract: This article studies the role of the Kashkadarya region in the foreign economic relations of Uzbekistan, the dynamics of the region's foreign trade and the geography of the countries participating in it. The structure of exports and imports in foreign trade

and the possibilities of the region's foreign economic relations are explained.

Keywords: foreign trade, export, import, international economic relations, balance, cooperation, trade turnover, economy.

Xalqaro iqtisodiy aloqalar – davlatlar o'rtasidagi, xalqaro tashkilot va korporatsiyalar ishtirokidagi xo'jalik aloqalariga aytiladi. Unga ilmiy-texnik taraqqiyot, davlatlararo ijtimoiy-iqtisodiy tafovut, jahon mintaqalaridagi siyosiy vaziyat, xalqaro iqtisodiy integratsiya kabi omillar ta'sir ko'rsatadi. Xalqaro iqtisodiy aloqalarning xalqaro savdo, kredit- moliya munosabatlari, xalqaro turizm, mehnat resurslarining xalqaro migratsiyasi, xalqaro ilmiy- texnik hamkorlik kabi ko'rinishlari mavjud. Ular orasida xalqaro savdo eng katta ahamiyatga ega. U davlatlar o'rtasida xomashyo, mahsulot va xizmatlarni o'zaro ayirboshlashga asoslangan xalqaro savdo munosabatlari tizimidir. Davlatlarning tashqi savdo hajmi tashqi savdo aylanmasi orqali aniqlanadi. AQSh, Xitoy, Germaniya, Yaponiya, Fransiya tashqi savdo aylanmasi hajmiga ko'ra jahonda yetakchilik qiladi.

Mamlakatlar o'zining tashqi savdo faoliyatini muayyan huquqiy asoslarga ko'ra bajarib boradi. O'zbekiston hukumati va Tashqi ishlar vazirligi tomonidan respublika tashqi savdo munosabatlarini tartibga solish,

Mamlakatning xorijiy davlatlar bilan savdo aloqalarini jadal o'sishida eksport salohiyatini oshirish bo'yicha qabul qilingan qarorlar mahalliy ishlab chiqarishga tashqi bozorlarda ko'proq tajriba o'rttirishga imkon bermoqda. Bu esa jahon savdosida raqobatdosh ustunlikka ega bo'lish, eksport va importni rag'batlantirish va tashqi savdo muvozanatini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etmoqda. O'zbekiston Respublikasi Statistika agentligi ma'lumotlariga ko'ra 2024-yil yanvar- dekabr oylarida respublika tashqi savdo aylanmasi 65,9 mlrd AQSh dollarini tashkil etib, 2023-yilning mos davriga nisbatan 2,4 mlrd AQSh dollariga yoki 3,8 % ga ko'paydi. 2024 yilda mamlakat tashqi savdo aylanmasida eksport 26,9; import 39,0 mlrd AQSh dollarini tashkil etgan. Tashqi savdo aylanmasida eksport 40,9 %, import 59,1 % ulushga ega. O'zbekistonning tashqi iqtisodiy aloqalar geografiyasida jahonning 198 mamlakati ishtirok etib kelmoqda (1-rasm):

A world map with continents color-coded and labeled with the number of COVID-19 cases. The labels are: North America (1,137.9), South America (520.9), Europe (27,906.9), Africa (95.0), Asia (30,373.8), and Australia (4.5). Each continent has a red location pin icon.

Continent	Number of Cases
North America	1,137.9
South America	520.9
Europe	27,906.9
Africa	95.0
Asia	30,373.8
Australia	4.5

O'zbekistonning eng yirik tashqi iqtisodiy hamkor davlatlariga Xitoy, Rossiya, Qozog'iston, Turkiya, Koreya Respublikasi, Germaniya, Turkmaniston, Afg'oniston va Fransiya (1,0 mlrd \$ dan 12,5 mlrd AQSh dollarigacha) tashkil etmoqda. 500 mln \$ dan 1 mlrd AQSh dollarigacha savdo aylanmasini amalga oshirgan davlatlarga Hindiston, AQSh, Qirg'iz Respublikasi, Belarus, Tojikiston, BAA, Litva va Eron kiradi.

Respublika tashqi savdo aylanmasi tarkibida eng yuqori ulushni Toshkent shahri 25,3 mlrd AQSH dollari (38,4 %) ni, eng quyi ulushni esa Surxondaryo viloyati 416,1 mln AQSH dollari (0,6 %) ni tashkil etdi. Respublika hududlari kesimida tashqi savdo aylanmasida dastlabki 5 talikni Toshkent shahri, Toshkent, Andijon, Samarqand, Fargʻona viloyatlari tashkil etsa, keyingi oʻrinlarda Jizzax, Navoiy, Namangan, Buxoro va Qashqadaryo viloyatlari boʻlib, Xorazm, Qoraqalpogʻiston Respublikasi, Sirdaryo va Surxondaryo viloyatlari esa roʻyxatning oxirgi oʻrinlaridan joy oldi.

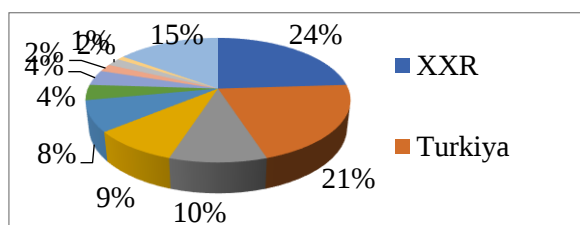
Qashqadaryo viloyati mamlakatning janubi-g'arbida joylashgan bo'lib, respublika maydonining 6,4; aholisining 9,6 % iga teng. Qashqadaryo viloyatida 2025- yil 1- yanvar holatiga doimiy aholi soni 3639,3 ming kishini tashkil etib, yil boshiga nisbatan 78,7 ming kishiga yoki 2,2 % ga ko'paydi. Jumladan, shahar aholisi soni 1553,0 ming kishini (jami aholi sonidagi ulushi 42,7 %), qishloq aholisi soni 2086,3 ming kishi (57,3 %)ni tashkil etdi. 2024- yilda tug'ilganlar soni 100 909 kishi bo'lib, 2023- yilga (101 852 kishi) nisbatan 943 kishiga kamaydi. Tug'ilish koeffitsiyenti har ming kishiga 28,0 ‰; o'lim koeffitsiyenti 4,3 ‰ bo'lib, tabiiy ko'payish 23,7 ‰ ni tashkil etdi.

Viloyat qishloq xo'jalik mahsulotlarini yetishtirish hamda yoqilg'i resurslarini qazib olish bo'yicha mamlakatda muhim o'rin egallaydi.

[Respublikada](#) eng ko'p [don](#) va [paxta](#) yetkazib beruvchi viloyat bo'lib, tayyorlanadigan yalpi qishloq xo'jaligi mahsulotining 10,2 % i viloyat hissasiga to'g'ri keladi. Viloyatda 2024- yilda tashqi savdo aylanmasi 1 146,9 mln. AQSh dollarini tashkil etib, shundan eksport 514,1 mln. \$, 632,8 mln. \$ import hissasiga to'g'ri keldi. Tashqi savdo aylanmasining manfiy saldosi -118,7 mln. AQSh dollarini tashkil qildi. Eksport tarkibini oziq-ovqat xom – ashyosi va mahsulotlari, yengil sanoat xom – ashyosi va mahsulotlari, mineral yoqilg'i, yog'lash moylari, kimyo sanoati mahsulotlari kabilar tashkil etadi. Import tarkibida trikotaj buyumlar, turli ichimliklar, kimyoviy vositalar va shu toifaga kiritilgan o'xshash mahsulotlar, sanoat tovarlari, mashinalar va transport asbob uskunolari, turli xil tayyor buyumlar joy olgan.

Qashqadaryo viloyati jahonning 80 dan ortiq mamlakatlari bilan savdo aloqalarini amalga oshirib kelmoqda:

2 – rasm. Qashqadaryo viloyati tashqi savdo aloqalarida davlatlar ulushi (01.01.2025 y)



Manba: Qashqadaryo viloyati Statistika boshqarmasi ma'lumotlari asosida tuzildi

Tashqi savdo aloqalar geografiyasining yuqori o'rinlarida Xitoy Xalq Respublikasi, Turkiya,

AQSh, Rossiya va Pokiston davlatlari qayd etilgan.

Iqtisodiyotning yetakchi tarmoqlari va korxonalarning barqaror uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun viloyat zarur resurslar bazasiga ega. Eksport tarkibida sezilarli o'zgarishlarga import tovarlarning o'rnini bosadigan mahsulotlar ishlab chiqarish va sanoat ishlab chiqarishni diversifikatsiya qilish natijasida erishilmoqda. Qo'shni davlatlar bilan o'zaro aloqalarni mustahkamlash, viloyatni ijtimoiy-iqtisodiy, savdo-sanoat hamda madaniy sohalaridagi aloqalarini rivojlantirish borasida samarali ishlar amalga oshirilib kelinmoqda. Tashqi savdo aloqalarda so'nggi yillarda Markaziy Osiyo mintaqasi davlatlari - Qozog'iston, Tojikiston, Qirg'iziston bilan tashqi savdo aylanmasi oshgani kuzatilmoqda.

Tashqi iqtisodiy faoliyat bo'yicha 16 ta yirik hamkor davlatlar orasidan 11 ta davlatda faol tashqi savdo balansi kuzatilgan – Xitoy (271,3 mln \$), AQSh (118,7 mln. \$), Rossiya (103,9 mln. \$), Birlashgan Arab Amirligi (38,9 mln. \$), Qozog'iston (24,6 mln. \$), Misr (19,4 mln. \$), Pokiston (40,8 mln. \$), Yaponiya (35,6 mln. \$), Niderlandiya (36,9 mln. \$) va Turkiya (235,1 mln. \$), Eron Islom Respublikasi (6,5 mln. \$), Germaniya (37,1 mln. \$) shular jumlasidandir.

Qishloq xo'jaligi va bog'dorchilikni rivojlantirishga katta e'tibor qaratilayotgani bois eksport qilinayotgan mahsulotlar sifati va hajmi yildan-yilga ortib bormoqda. Jumladan, mamlakatda 2024 yilda 2 036,2 ming tonna meva va sabzavotlar eksporti amalga oshirilgan bo'lib, ushbu ko'rsatkich 2023 yilga nisbatan 15,8 % yoki 278,5 ming tonnaga o'sgan. Viloyatda 2024-yilda eksportda jami 107,3 ming tonna meva-sabzavot mahsulotlari 65 424,8

ming \$ga (2023- yilning mos davriga nisbatan 33,3 %); 2,7 ming tonna dukkakli ekinlar 27 782,2 ming \$ga (2023- yilning mos davriga nisbatan 36,0 % ga ko'paygan) eksport qilingan. Meva-sabzavot mahsulotlarining asosiy eksport davlatlari Pokiston (14,4 %), Afg'oniston (15,3 %), Qozog'iston (9,9 %) va Rossiya Federatsiyasi (19,7 %) hissasiga to'g'ri keladi.

Qashqadaryo viloyatida meva-sabzavot, paxtachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish, qayta ishlash va eksport qilish salohiyatining yuqoriligi qulay tabiiy-iqlim sharoitlari mavjudligi hamda mahalliy ishlab chiqaruvchilar tomonidan to'plangan ko'p yillik boy tajribaga bog'liqligi bilan ifodalanadi. Shunga ko'ra qishloq xo'jaligi xom-ashyosini sanoat asosida qayta ishlash va yetishtirilgan mahsulotni saqlash infratuzilmasini rivojlantirish mazkur tarmoq ixtisoslashgan hududlar uchun ayniqsa muhimdir. Bu esa viloyat xalqaro iqtisodiy aloqalarining

rivojlaniшиda, hududning eksport salohiyatini oshirishda, eksportyor davlatlar geografiyasini ko'paytirishda, eksportbop mahsulotlar nomenklaturasini kengaytirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Statistika agentligi ma'lumotlari <https://stat.uz/>
2. Qashqadaryo viloyati Statistika boshqarmasi ma'lumotlari <https://qashstat.uz/>
3. Berdikulova M. T. GEODEMOGRAPHIC SITUATION IN KASHKADARYA REGION IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN //Экономика и социум. – 2023. – №. 5-1 (108). – С. 54-56.
4. Berdikulova M. T. DEMOGRAPHIC ASPECTS OF FORMATION OF LABOR RESOURCES IN KASHKADARYA REGION //Экономика и социум. – 2024. – №. 11-1 (126). – С. 82-85.
5. <https://uz.wikipedia.org/wiki>

UUK: 331.556.4:305-055.2(100)

MAIN DIRECTIONS AND CURRENT TRENDS OF FEMALE LABOR MIGRATION

Fazilov Khamidullo Khikmatovich - University named after Sharof Rashidov Socio-Economics geography department assistant

Sultonmurodova Ruxshona G'ulom qizi – University named after Sharof Rashidov Socio-Economics geography department

Yuldoshev Shohjaxon Zafar o'g'li - University named after Sharof Rashidov Socio-Economics geography department

Abstract: This article highlights the causes and factors of female labor migration, analyzes the number and share of female labor migrants in countries around the world, and presents the main trends

and modern directions of female labor migration.

Keywords: labor market, labor migration, donor and recipient countries, foreign labor migrants, high wages.

INTRODUCTION. One of the modern features of international labor migration is its feminization. Structural changes in the global economy, such as the development of industries that do not require heavy physical labor, in particular the service sector, and the transformation of the employment structure, in particular, the development of the service sector, gave impetus to the formation and development of female labor migration, which has become an important part of the global labor migration. In addition to this transformation in the structure of employment, declining fertility and increasing life expectancy in developed countries are leading to an increase in the number of older people and their caregivers, an improvement in the material well-being of the population of this country, and increased participation of women in society and domestic service.

Issues of female migration are considered as an important area of research by a number of scientists and scientific researchers, such as M. Morokvasik, L. N. Dey, A. Ichduygu, S. Kastdes, M. Miller, H. Zlotnik, O. P. Kosulkolar, as well as as well as international organizations. Among scholars who have studied women's migration, Anderson, Fizatsekliya and Lutzlamazkur view this process based on the Women in Development approach and believe that the expansion of women's labor migration is associated with globalization, economic development and the expansion of industries in which women work [1].

In addition to economic reasons such as unemployment, poverty, debt, homelessness and destitution, social factors such as family disputes, decisions and the desire of women and their children for education and

development contribute to the development of this direction of migration. While women's labor migration creates positive opportunities for participants, such as income generation, economic challenges, and professional growth, it also creates opportunities for them to become victims of human trafficking, sexual violence, discrimination, and harassment.

At the same time, unlike men, it is more difficult for women to adapt to the host society, and then to their homeland after returning from migration, to restore their place and position in the family, to control the upbringing of children, to restore their ability to work due to the obsolescence of previous professional skills, and it is natural that issues such as pensions seriously affect their mental and physical well-being. It is inevitable that the physical and mental health of women will lead to the spiritual ill-health of the entire family or society.

MAIN PART. In donor countries, the number of elderly people who need care is increasing, and the birth rate is decreasing due to the development of single-parent or no parent families and the development of female labor migration. Family formation decreases, and sometimes confidence in the dignity of and respect for migrant women is reduced. This leads to the emergence of social problems with negative consequences and increased social pressure on countries to solve economic problems in these countries.

In this regard, researcher O.P. Koshulko says that although female labor migration, on the one hand, creates opportunities for women to provide quality education to their children in the short term and improve their material well-being, on the other hand, it leads to the loss of

opportunities for their personal and professional growth in the long term [2]. The obsolescence of professional skills over time and the lack of investment in their development lead to a loss of human capital. Like labor migration, female migration has legal, semi-legal and illegal forms. Legal migration of women is low, allowing them to legally enter, stay and work in the recipient country under a formal contract and in safety. Illegal migration of women, which has a relatively large volume and is considered highly dangerous, is formed through short-term tourist visas or female migrants who enter the host country illegally and are forced to work legally or semi-legally. Because of this, they are often victims of discrimination, humiliation and violence. Semi-legal labor migration for women is also a large and risky route where they are often promised formal employment in the recipient country before they leave their home country, but once they cross the country's border, their identity documents are confiscated. and this leads to them becoming victims of human trafficking. The development of female labor migration is influenced by several factors. According to the analysis, 40% of labor migration sent to Russia from Kyrgyzstan, and about 20% from Tajikistan and Uzbekistan, is female labor migration [3]. At the same time, researchers note that among them the number of those who occupy a relatively high position is also increasing [4]. According to N. Richikhina, the desire to have the required level of education, climb the career ladder, have equal rights and be independent serves to increase the number of women working in international companies [5]. Scientists M. Sekach and S. Mostikov emphasized that an important role is played by psychological factors associated with

women's faith in themselves and the desire to lead their lives independently [6]. Research shows that the reasons for female labor migration vary from country to country. For example, for migrant women from Tajikistan and Kyrgyzstan, such factors as earnings, starting a family and establishing a personal life, and for migrant women from Bashkortostan - education and raising children, housing, getting rid of debts, situations such as receiving income for treatment loved ones motivates them to go to another country and work [7]. According to the results of the empirical study, 84% of respondents stated that women's labor migration has a positive impact on their lives and careers, and 62.4% of respondents stated that this process has a positive impact on recipient countries and regions. 8]. As of 2021, the migrant population worldwide is 281 million, of which 48%, i.e. 135 million, are migrant women. There are 169 million labor migrants in the world, of which 41.5%, i.e. 70.1 million are women [9].

Table 1. 5 countries with the largest number of female migrant workers
source: Migration data portal//
Dashboard sub-pages | Migration data portal

USA	26,2 million
Germany	7,9 million
Russia	5,9 million
UK	4,9 million
France	4,4 million

The level of development of countries has a significant impact on the proportion of women migrants. In particular, the share of female migrants increased from 49.6% to 49.8% in low-income countries, from 48.3% to 45.6% in middle-income countries and from 48.3% to 45. 6% in upper middle

income countries. from 7% to 42.8%. 69.7% of female migrant workers work in high-income countries, 19.2% in upper-middle-income countries, 8.3% in lower-middle-income countries, and 2.8% in low-income countries. Women migrants make up 5% of all workers, 18% of whom work in high-income countries, 2.3% in high-income countries, 1.5% in low-income countries and 1.4% in low-income countries. [11].

Table 2. Share of migrant women in total employment in selected countries

Countries with high income							
Africa and Arab countries		North and South America		Asia and the Pacific ocean region		Europe and Central Asia	
Saudi Arabia	15%	Canada	52%	Paraguay	98%	Latvia	33%
UAE	58%	Uruguay	88%	Brunei	98%	Belgium	41%
Seychelles island	96%	USA	95%			Malta	72%
Countries with upper middle income							
Jordan	77%	Guatemala	38%	Tailand	80%	Turkey	22%
Botswana	79%	Columbia	52%	Iran	82%	Greece	88%
Lebanon	81%	Mexico	92%	Tuvalu	87%	Russia	95%
Countries with lower middle income							
Egypt	50%	Nicaragua	49%	Indonesia	90%		
Sudan	69%	Gonduras	92%	Bangladesh	97%		
Mauritania	88%	Bolivia	95%	Salman Islands	98%		
Countries with low income							
Burkina Faso	64%			Afghanistan	93%	Tadzikistan	99%

The Gambia	80%			Nepal	97%		
------------	-----	--	--	-------	-----	--	--

Migrant women of this age make up 3.8% of the total population over 15 years of age in the world, and 5% of the total workforce are migrant women. Migrant women make up 63.5% of the total female labor force. Specifically, the rate is 67.8% in high-income countries, 64.8% in upper-middle-income countries, 43.1% in lower-middle-income countries and 48.7% in low-income countries. Migrant women mainly work in social sectors such as domestic services, agriculture, hospitality, health and education. For example, in Europe they work mainly in the health and social sector. In particular, there is a high proportion of female migrants in the hotel business in Spain and Greece, in the medical field in the UK, and in education in Italy. According to Eurostat, more than 30% of highly educated female migrants in Europe aged 25-54 years have higher qualifications and are experts in STEM fields such as science, technology, mathematics and medicine [12]. The presence of experience and skills based in the knowledge economy among these migrant women increases their aspirations for vacancies in modern and large companies.

Table 3. Proportion of female migrants with higher education in selected countries

High income countries		Middle income countries		low income countries	
Italy	15%	Thailand	1%	Gambia	6%
Greece, Brunei	18%	Kiribati	7%	Gvinea	8%
Latvia, Germany	21-22%	Namibia	16%	Nepal	8%
Spain, France	28%	Montenegro	27%		
Austria, Belgium, Holland	30-33%	Maldives	30%		

Sweden, USA	39- 40%				
Great Britain	46%				
Ireland	49%				

Source: Who are the women on the move? A portrait of female migrant workers//Who are the women on the move? A portrait of female migrant workers - ILOSTAT

If we pay attention to the regional distribution of working-age female migrants with higher education, we can see that their level of education is higher in high-income countries [13]. However, among women migrants in foreign countries, along with those working in the fields of medium and high qualifications, informal housewives, nannies, and elderly care workers remain completely dependent on the employer in low-skilled jobs..

Table 4. Proportion of female migrants working in the common professions, by region

Countries	The lowest indicator The highest indicator		The lowest indicator The highest indicator	
High income countries	J a p a n	8,1%	Sau dia	74%
Middle income countries	Mongolia	2,4%	Leba non	88%
Low income	Guinea	2%	Cost aRic a	45%

Migrant domestic workers make up 8-9% of the world's 196 million migrant workers. If we look at this figure among female migrants, then about 12.% of the total number of 70 million female migrants in the world, i.e. 8.45 million are migrant women domestic workers.

Migrant domestic workers make up 17.2% of the 67.2 million domestic workers worldwide, i.e. 11.5 million. This shows that there is a high demand for migrants for personal and domestic services around the world.

80% of domestic workers worldwide are found in high-income countries, and they make up 66% of all migrants in these countries. 52% of all migrant domestic workers are located in Arab countries, North America and Europe. In these regions, the rapid growth of demographic aging processes is leading to an increase in the need for personal and household services for people in need of care. Specifically, 81% of domestic workers worldwide are women, and 73% of migrant domestic workers are women.

The Arab region has the highest proportion of female domestic migrant workers among the total number of migrants in the world's regions (60.8%), while the Eastern European region has the lowest (0.8%) [14]. In the Arab region, 82% of all domestic workers are migrant women. This situation represents an inextricable link between domestic workers and female migration, resulting in 6 out of 10 working women being domestic workers. Southeast Asia and East Asia are the regions where the largest number of female migrant domestic workers are sent. In particular, migrant women from the region work as domestic workers in the Middle East and European regions, as well as in newly industrialized countries.

According to statistics, there are 11.5 million domestic migrant workers in the world, and most of them are women [15]. The Middle East region is the region that most attracts female migrants from low-income countries

such as Africa and Asia [16]. The fact that most of these migrant women have low qualifications and low levels of education and do not know the country where they are going to work, gives employers the chance to give them low wages, the use of overtime, the use of physical force and cruel treatment in various forms of exploitation. [17]. Compared to local workers, insufficient safe working conditions for migrant domestic workers, physical and sexual violence against them, and violations of their rights lead to physical and mental injuries for these migrant women or lifelong illnesses [18].

Table 5. Proportion of female migrants working as domestic workers among the total number of migrants in regions of the world

Region	Share of migrant women working as domestic workers among the total number of migrants %
North Africa	23,0
Sub-Saharan Africa	9,4
Latin America	35,3
North America	3,3
Southern, Northern Europe	10,6
Eastern Europe	0,8
Central and Western Asia	4,5
Arab region	60,8
EastAsia	33,4
SoutheastAsia	39,2
SouthAsia	2,8

Source : Gallotti, M. Migrant Domestic Workers across the World: Global and Regional Estimates; International Labour Organization: Geneva, Switzerland, 2015; pp. 2,3.

In particular, one of the countries that supplies a large number of female housekeepers to the Middle East is Ethiopia. According to the study, most Ethiopian women migrants who returned to work in Saudi Arabia knew that their journey was dangerous, that

they suffered from food and drinking water shortages and humiliation. [19].

76% of all migrants and 99% of migrant domestic workers in Lebanon are migrant women. In 2021, the International Organization for Migration helped 344 women working in difficult conditions, it is known that 85 of them did not even know that they were going to Libya, and they were promised work in countries such as Turkey, the Persian Gulf, Europe, the United States or Canada. [20].

According to the International Labor Organization, 16.5 million of those suffering from forced labor are women. In addition to forced labor, domestic workers in Lebanon are often subject to harassment such as slavery, human trafficking, concealment of personal documents, racial discrimination and torture. Especially during the pandemic, migrant women working as domestic workers in the country are forced to choose informal migrant status, leading to an increase in cases such as being paid less than the minimum wage or not being paid at all, and also forced to do overtime. According to a study conducted by the International Labor Organization of 1,200 workers, 22.5% of female workers found that their employers locked them out during the day. In Lebanon, it is estimated that 15,000 children born to migrant domestic workers lack access to education and other public services [21].

Although remittances from migrant women to their home countries are small, the bulk of their remittances are spent on health, education, family and community development. Remittances account for 50% of all migrant

remittances sent into the country, or 23% of GDP. [22].

Here it is necessary to pay attention to the fact that social transfers of women migrant workers, such as experience, knowledge, social, political and cultural norms, are more important than remittances. Because we should not forget that the knowledge, ideas, experience and technological skills of women abroad will increase their position in society and their families and lead to positive changes in the worldview of the participants in this environment. Women earn lower wages than male migrants, but send more of their earnings than men and their transfer payments are higher. Women account for 25.8% of migrant remittances.

CONCLUSION. In conclusion, in most lower-middle-income and low-income countries, migrant women face challenges such as discrimination in the labor market, exploitation and violence at work, barriers to accessing health and education, and injustice and this continues to occur.

The percentage of women among victims of human trafficking remains high. In particular, 65% of victims of human trafficking are women, that is, 46% are adults and 19% are girls. Although the majority of adult female victims work in Europe, North America and Asia, the number of female victims is higher in the Asian region.

The above cases once again show that the problem of female labor migration remains a pressing issue on the agenda and that international and regional cooperation and it is important in preventing problems associated with this process.

References

1. Anderson, 1997; Phizacklea, 1998; Lutz, 2010
2. Koshulko O.P. Migratsiya genshchin kak odno iz sovremennykh napravleniy sotsialnykh issledovaniy. S.122.
3. Varshaver, Rocheva, 2015; Rocheva 2020.
4. G. I. Osadchaya, E. E. Kiselova, E. Yu. Kireev, A. A. Chernikova. Osnovnye vektory zhenskoy migratsii na evraziyskom prostranstve//Women in Russian society.2021.Nº2. R.130.
5. Rychikhina, 2020: 48: See about this: G. I. Osadchaya, E. E. Kiselova, E. Yu. Kireev, A. A. Chernikova. Osnovnye vektory zhenskoy migratsii na evraziyskom prostranstve//Women in Russian society.2021.Nº2. R.135.
6. Sekach, Mostikov, 2017: See about it: G.I. Osadchaya, E.E. Kiselova, E. Yu. Kireev, A. A. Chernikova. Osnovnye vektory zhenskoy migratsii na evraziyskom prostranstve//Women in Russian society.2021.Nº2. R.135.
7. Peskova, Abreu Bastos, 2014
8. Key global migration figures, 2019-2022.IOM UN migration 2022, October
9. Eliana Rubiano, Matulrvichkatethlee Beegle, December 19, 2018 // Women and migration: Exploring the data (worldbank.org)
10. ILO Global Estimates on International Migrant Workers Labour Migration Branch Conditions of Work and Equality Department Department of Statistics Results and Methodology.ILO.2018.P.12,13.
11. Daniela Bolzani, Francesca Crivellaro, Rosa Grimaldi. Highly skilled, yet invisible. The potential of migrant women with a STEMM background in Italy between intersectional barriers and resources//

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/gwao.12719>

12. Who are the women on the move? A portrait of female migrant workers // Who are the women on the move? A portrait of female migrant workers - ILOSTAT

13. Gallotti, M. Migrant Domestic Workers across the World: Global and Regional Estimates; International Labour Organization: Geneva, Switzerland, 2015; pp. 2,3.

14. Gallotti, M. Migrant Domestic Workers across the World: Global and Regional Estimates; International Labour Organization: Geneva, Switzerland, 2015; pp. 1–8.

15. Hargreaves, S.; Rustage, K.; Nellums, L.B.; McAlpine, A.; Pocock, N.; Devakumar, D.; Aldridge, R.W.; Abubakar, I.; Kristensen, K.L.;

Himmels, J.W.; et al. Occupational health

JOURNAL OF INNOVATIONS IN SOCIAL SCIENCES

www.sciencebox.uz Volume: 03

Issue: 04 | April – 2023 ISSN: 2181-2594 outcomes among international migrant workers: A systematic review and meta- analysis. Lancet Glob. Health 2019, 7.

16. Genderen patterns of women and girls“migration along the Eastern corridor. IOM. December 2020. P.20.

17. Zeina Mehzer, Gabriella Nassif, Claire Wilson. Women Migrant Domestic Workers in Lebanon: A Gender Perspective. ILO. 2021. P.3

18. Women. (2013). “Contributions of migrant domestic workers to sustainable development.”

Geodeziya, kartografiya va geoinformatika

Ilmiy-Texnik jurnalida maqola chop etish uchun qo'yiladigan

TALABLAR

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muxandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti Yer resurslari va kadastr fakultetining “Geodeziya, kartografiya va geoinformatika” ilmiy-texnik jurnali maqolalarni elektron shaklda qabul qiladi.

Maqolalarni u.muxtorov@tiame.uz elektron manzili orqali yuborishingiz mumkin. Tel. +998 90 974 91 49.

1. Muallif tomonidan taqdim etilayotgan ilmiy maqola mavzusi “Geodeziya, kartografiya va geoinformatika” ilmiy-texnik jurnalining “Jurnal kategoriyalari” ruknida keltirilgan yo'nalishlarning biriga mos kelishi lozim.

2. Maqolalar asosan empirik tadqiqot, keys-stadi, adabiyotlar tahlili va sharh, meta-analiz, nazariya, amaliyot, uslubiyot, professional ilmiy taqriz va boshqa tavsifga ega bo'lishi ko'zda tutiladi.

3. Maqola xalqaro andozalar talabi doirasidagi quyidagi aniq bandlarga ega bo'lishi lozim:

- Maqola mavzusi (Title)

Maqola mavzusi imkon qadar qisqa va lo'nda ko'rinishda shakllantirilgan bo'lib, maqolaning tadqiqot yo'nalishini aniq ifoda etishi lozim.

- Maqola muallifi to'g'risida ma'lumot (Author information)

Ushbu qismda muallifning ismi-sharifi (otasining ismi bilan), ish joyi va lavozimi, ilmiy darajasi va unvoni, elektron pochta manzili va muloqot telefon raqamlari kiritiladi.

- Maqola annotatsiyasi (Abstract)

Maqola annotatsiyasi ko'pi bilan 50 so'zdan iborat bo'lgan, maqolaning umumiy mazmunini qisqacha tarzda yoritib beruvchi qism hisoblanadi. Maqola annotatsiyasi tadqiqot muammosi, uning dolzarbligi, tadqiqot muammosini ochib berish uchun qo'llanilgan metodologiya, tadqiqot natijalari, maqolaning to'la mazmunidan kelib chiqqan holda muallifning ilmiy va amaliy hissasining qisqacha bayoni hisoblanadi. Maqola annotatsiyasi o'zbek, rus hamda ingliz tillarida taqdim etilishi shart.

- Tahlil va natijalar (Analysis and results)

Tadqiqotning tahlil qismi tadqiqot metodologiyasida avvaldan belgilab olingan tahlil usullari (matematik modellar va boshqalar) orqali yig'ilgan ma'lumotlarning tahlilini amalga oshiradi. Bunda faqatgina tahlil usulining natijalari ifoda etiladi; topilgan natijalar bo'yicha muhokama maqolaning keyingi qismining vazifasi hisoblanadi.

- Tadqiqot natijalarining muhokamasi (Discussion)

Tahlil qismi natijalari mavzuga oid adabiyotlar tahlili natijalari va xulosalariga taqqoslash hamda shaxsiy fikrlar orqali muhokamasini nazarda tutadi. Bir so'z bilan aytganda bu qism tadqiqot natijalarini izohlash vazifasini bajaradi.

- Xulosa va takliflar (Conclusion/Recommendations)

Tadqiqotning maqsad, vazifalarining anglashilganligi hamda tadqiqot savollarining o'z javobini topganligi, tadqiqotning asosiy natijalariga va tadqiqotning umumiy jarayoniga umumiy xulosalar, shu bilan birga, takliflar va ayni tadqiqotdan kelib chiqqan holda kelajak tadqiqot ishi yo'nalishlari maqola xulosa va takliflari qismining asosini tashkil etadi.

- Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati (Reference)

Bu qism tadqiqotda foydalanilgan barcha adabiyotlarning ro'yxatini e'lon qiladi. Maqolada foydalanilgan barcha havolalar bu qismda alifbo ketma-ketligida Garvard shakli talablarida qayd qilinadi:

mualliflar ismi-sharifi, (yili), kitob nomi, nashr manzili (Rossiya, O'zbekiston va h.k.), nashriyot nomi;

mualliflar ismi-sharifi, (yili), maqola nomi, jurnal nomi, nashri, soni, betlari.

4. Maqola matni shrifti “Times New Roman”da, 14 kegelda bo'lib, qatorlar oraliqlari masofasi 1 intervalda bo'lishi tavsiya etiladi. Maqola matni sahifasining barcha (o'ng, chap, yuqori va quyi) tomonidan 2 santimetrdan iborat masofa qoldiriladi. Maqolaning hajmi cheklanmagani holda, eng minimal hajmi 4-6 betdan kam bo'lmasligi tavsiya etiladi. Foydalanilgan adabiyotlar soni ham kamida 10 manbadan iborat bo'lishi maqola sifatining muhim sharti bo'lib xizmat qiladi.

5. Maqolada jadval nomlari uning yuqori qismida, chizma yoki rasmlar nomlari ularning quyi qismida beriladi. Albatta, maqolada zarur o'rinlarda jadval, chizma va rasmlarning berilishi maqola sifatini oshiruvchi manba bo'lib xizmat qiladi.

6. Maqolada foydalanilgan jadval, chizma va rasmlarning manbaasi o'sha betning pastki qismida “Snoska” dasturi orqali Garvard shaklida ifodalanishi kerak.

7. Maqola ichida beriluvchi havolalar Garvard shakli (Narvard style) talablari asosida quyidagicha beriladi:

8. Maqolalar o'zbek, rus yoki ingliz tillarida taqdim etilishi mumkin.

Yuqoridagi talablarga javob bermaydigan maqolalar tahririyat tomonidan ko'rib chiqilmaydi.

