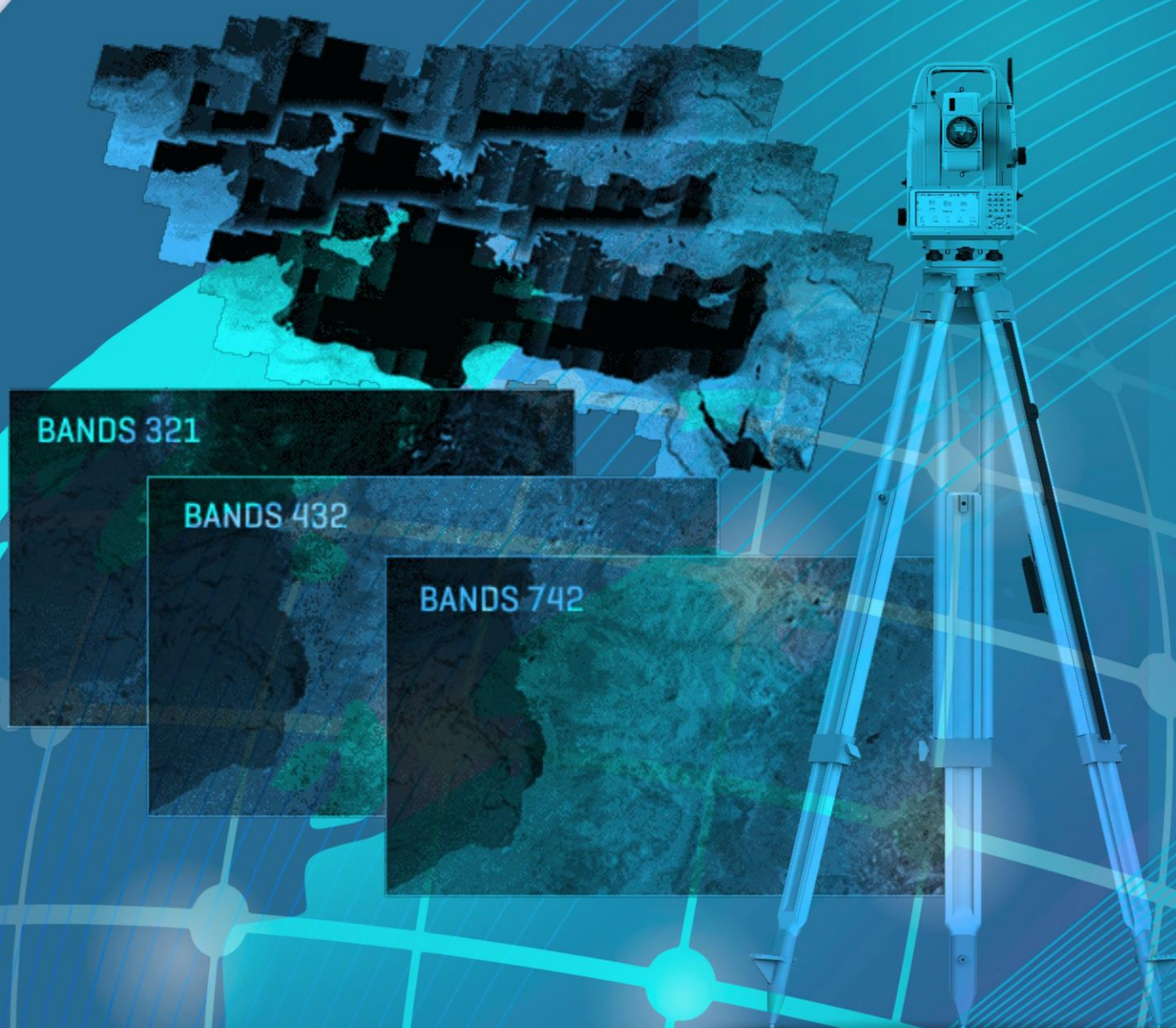


GEODEZIYA, KARTOGRAFIYA VA GEOINFORMATIKA

GKG

ILMIY - TEXNIK JURNALI

ISSN-I-2181-4546



**GEODEZIYA
KARTOGRAFIYA
GEOINFORMATIKA**

№2
2024

“Geodeziya, kartografiya va geoinformatika” Ilmiy-texnik jurnal

2024-yil 2-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” kafedra mudiri, PhD, dotsent.

Ilmiy muharrir:

Safarov E.Yu.

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

Muharrir:

Muxtorov O‘.B.

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

Tahrir hay‘ati tarkibi:

Suyunov A.S.

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

Sayyidqosimov S.S.

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

Tashpulatov S.A.

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

Musayev I.M.

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

Narbayev 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” kafedra dotsenti, PhD.

Inamov A.N.

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

Allanazarov O.R.

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

Reymov M.P.

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

Avezov S.A.

- Urganch davlat universiteti “Geodeziya, kartografiya va geografiya” kafedra dotsenti, g.f.n.

Tahrir kengashi tarkibi:

Bela M.

- Vengriya qirollik Universiteti professori, DSc.

Godjamanov M.G.

- Baku davlat universiteti, “Geodeziya va kartografiya” kafedra 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” kafedra professori, PhD.

Alizera Sh.

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

Kostesha V.A.

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

Oznamets V.V.

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

Shokirov Sh.S.

- AQShning Merlend universiteti professori, DSc.

Jurnal 2023 yil aprel oyidan chiqq boshlagan

Bir yilda to‘rt marta chop etiladi (Q4)

Ruxsatnoma №062656

Manzil: 100000, Toshkent sh., M.Ulg‘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 2 от 2024 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 «Маркишайдеринг и геодезия», Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова.

Ташипулатов 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 «Маркишайдеринг 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 технологии 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 2, 2024

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, PhD.

Reymov M.P.

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

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.

А.Верлань, Б.А.Худаяров, Ф.Тураев, Х.Комилова, А.М.Додобаев - Методы развития и улучшения педагогических навыков преподавателей геодезии, кадастра и картографии в технических вузах.....	7
D. Berdiyev – Inshootlarning gorizontal siljishini aniqlashning geodezik usullari	21
Х.М.Комилова, Д.Б.Алимова - Ичидан газ-суюқлик аралашмаси оқаётган қувур тебранишини математик моделлаштириш	24
Д.Б.Алимова, Х.М.Комилова - Интеграция цифровых технологий в геологическую сферу: новые горизонты для экономики	30
О.А.Комилов, Д.В.Халилов - Gnss uskunlarida syomka ishlari uchun qo'llanilayotgan lokal koordinata sistemasiga o'tish parametrlarini ishlab chiqish va qo'llash	36
С.Н.Абдурахмонов, Н.Р.Иномова - Картографик методлар асосида доривор ўсимликларни тахлили ҳақида баъзи мулоҳазалар	43
О.Р.Алланазаров, Н.Д.Худайкулов, И.Д.Дусмухамедова, М.Б.Бўриева - Масофадан зондлаш материаллари асосида ўсимлик дунёси объектларини мониторинг қилиш масалалари	48
S.N.Abduraxmonov, Sh.B.Kodirov, A.K.Xakimov Masofadan zondlash ma'lumotlari asosida yaylov hududlarida kechayotgan degradatsiyani bartaraf etish.....	53
G.R.Aminova, M.U.Matkarimov, J.N.Isamatova - Application of ndvi, rvi, dvi vegetation indices to cotton crop using data received from sentinel 2 satellite in qgis using remote sensing	57
G.R.Aminova, M.U.Matkarimov, J.N.Isamatova - Veb-xaritalarni yaratishning texnik asoslari	61
D.Shog'dorov, O'.B.Muxtorov - Cho'l hududlarida qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirishda zamonaviy gat texnologiyalaridan foydalanish (qarshi tumani misolida).....	69
O.Allanazarov, S.Khikmatullayev - Forecast of changes in land areas, population growth, dynamics of construction of buildings and structures	78
А.Ашуров - В Узбекистане начали функционировать «деханки» хозяй-ства нового вида..	84
J.Sh.Poyanov - Landshaftlar barqarorligini o'rganishning nazariy-uslubiy asoslari	92
A.N.Inamov, K.Rakhmatullayeva - Geoaxborot tizimlari asosida elektr ta'minoti infratuzilmasi boshqaruvini optimallashtirish (samarqand viloyati misolida).....	101
Б.Г.Азимов, О.Р.Алланазаров, К.Б.Эркинова - Решение водно-экологических катастроф на основе инновационного образования	107
T.K.Shavazov, U.U.Xudayberganov - Further improvement of the method of calculating the temperature of the earth's surface based on remote sensing technologies	112
E.Yu.Safarov, J.Primov, R.K.Oymatov - Davlat kadastr tizimlari uchun ortofotoplan ishlab chiqarishdagi fazoviy ma'lumotlarning aniqligini oshirish.....	115
М.Қ.Султанов. Э.Ю.Сафаров, Г.Қ.Рахимова - Экинларнинг ўсиши ва ҳосилдорлигини минтақавий миқёсда баҳорат қилиш учун кластерлаш усуллари интеграциялаш	120
R.K.Oymatov, N.N.Teshayev, G.I.Samatova, R.R.A'zamov, K.A.Rizayev, A.X.Muxiddinov - Masofadan zondlash texnologiyalari asosida atmosfera tarkibidagi no2 miqdorini monitoring qilish uslubini takomillashtirish.....	125
И.М.Мусаев, Д.Б.Эшназаров - Ер тузиш ва ерларни лойиҳалашда масофадан зондлаш маълумотларидан фойдаланиш усуллари тахлили	130

И.М.Мусаев, Д.Б.Эшназаров, М.И.Нуретдинова - Фарғона вилоятининг маъмурий-худудий бўлинишини ҳолати ва таҳлили	134
A.N.Jumanov, G.A.Artikov, A.K.Yoqubov, N.T.Mirjalolov - Analysis of vegetation changes in land area of andijan region using gis technology and remote sensing data	140
N.Sh.Umarov, M.X.Bobokalonov, M.Sh.Akhmedova - Monitoring the dynamics of green spaces in kashkadarya region based on remote sensing data of climate change	148
N.Sh.Umarov, F.E.Gulmurodov, M.Sh.Akhmedova - Ndzi based assessment of land cover changes using remote sensing and gis-(a case study of samarkand region, bulungur district)	155
N.Sh.Umarov, L.T.Ibragimov, Z.R.Yarkulov - Assessment of soil salinity in central fergana valley of uzbekistan using landsat-8 oli	162
A.R.Orazbayev, P.R.Reymov - Amudaryo deltasi yaylovlaridagi o'simliklarni gat texnologiyalari va masofadan zondlash yordamida monitoring qilish	170
S.B.Goibberdiyev, M.B.Isroilova - Lalmi yerlardan samarali foydalanishni gat texnologiyasi asosida tahlil qilish	178
J.Sh. Poyanov - Qashqadaryo havzasi sug'oriladigan voha landshaftlarining dinamikasi	181
N.Sh.Umarov, G'X.Azzamov, T.S.Burxonov, Sh.Sh.Po'latov - Samarqand viloyatining tog' yon bag'irlaridagi bog' va uzumzorlarni sug'orishda suvdan samarali foydalanish	191
G'X.Azzamov, T.S.Burxonov, Sh.Sh.Po'latov - Suv resurslaridan samarali foydalanish uchun tuproqning namlanish chuqurligini aniqlash	201
О.Р.Алланазаров, С.И.Хикматуллаев - Кадастр мақсадлари учун маълумотларни тизимли таҳлил қилиш ва статистик гуруҳлаштириш	209
Ю.А.Романюк, Д.Б.Халилов, Р.Е.Гулмурзаева, Б.Ш.Мехмонов, О.А.Комилов - Составление индексных карт сельскохозяйственных земель в республике узбекистан	219
Z.S.Abdullayev, Sh.N.Turkmanova - O'qituvchi bilan anglash masalalarida kompetensiya sohalarini aniqlash	232
В.Р.Ниязов, У.А.Рахимов, М.С.Хамдамов - Кўчмас мулкни давлат кадастри рўйхатига олишнинг автоматлаштирилган тизимини ишлаб чиқиш муаммоаси	241
В.Р.Ниязов, У.А.Рахимов, М.С.Хамдамов - Кўчмас мулк кадастрини чизиқли муҳандислик иншоотлари бўйича фазовий маълумотлар билан таъминлаш муаммоси	248
М.О.Абдурахимова, З.И.Рахимова - Ер ҳисобини юритиш услубларини такомиллаштириш	253
О' .Muxtorov, N.Yuldasheva - Bino va inshootlar davlat kadastrini uch o'lchamda (3d) yuritishning avzalliklari	257
Н.А.Минашкина - Обновление и создание цифровых топографических карт по космическим снимкам	261
Д.Алимова - Роль гис в развитии зелёной экономики с учётом принципов ESG	267

МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ И УЛУЧШЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ГЕОДЕЗИИ, КАДАСТРА И КАРТОГРАФИИ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ

А.Верлань - Норвежский университет науки и технологий, Норвегия.

Б.А.Худаяров, Ф.Тураев, Х.Комилова – Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», Ташкент.

А.М.Додобаев - Янгиерский филиал Ташкентского химико-технологического института, Янгиер, Узбекистан

Annotatsiya. Texnika oliy o'quv yurtlarida geodeziya, kadastr va kartografiya fanlari bo'yicha o'qituvchilarning pedagogik mahoratini shakllantirish va oshirish ularning kasbiy-pedagogik tayyorgarligi, ish tajribasi va bilim darajasiga bog'liq. Pedagogik mahoratning yetarli darajada rivojlanmaganligi individual pedagogik mahoratni shakllantirish jarayonini murakkablashtirishi mumkin, shuning uchun pedagoglarning kasbiy tayyorgarligini oshirish zarur. Bu jarayonning samaradorligini oshirish va muhandislik-texnika oliy o'quv yurtlarida pedagogik mahoratni rivojlantirish uchun quyidagi chora-tadbirlar taklif etiladi: o'qituvchilarning pedagogik faoliyatga qiziqishini rag'batlantirish, ilg'or pedagogik tajribani faol targ'ib qilish, pedagogik mahorat darajasi uchun mas'uliyatni kuchaytirish, shuningdek ta'lim muassasalarida uni rivojlantirish uchun qulay sharoitlar. Pedagog kadrlarning uzluksiz tayyorgarligi va malakasini oshirish kadrlar tayyorlashning yaxlitligi va tabaqalanishi, ta'lim dasturlari mazmuni va qonunchilik bazasini hisobga olgan holda tashkil etilishi kerak. Muhandislik-texnika oliy o'quv yurtlari o'qituvchilarining pedagogik mahoratini shakllantirish va takomillashtirish jarayoni samaradorligini oshirishning asosiy usullari belgilab

olindi. Bunga pedagogik mahoratni rivojlantirish uchun qulay shart-sharoitlarni yaratish, jumladan, kasbiy qiziqishni rag'batlantirish, pedagogik ideallarni amalga oshirish va ilg'or tajriba almashish yordam beradi. O'qituvchilarning pedagogik mahoratini yuqori darajada namoyon etishi, moddiy va ma'naviy rag'batlantirish tizimini takomillashtirish borasidagi mas'uliyatini oshirish ham muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, o'qituvchilarni tayyorlash va malakasini oshirish jarayonining uzluksizligi va yaxlitligi muhim ahamiyatga ega bo'lib, u turli ehtiyoj va talablarni hisobga olgan holda tashkil etilishi kerak.

Kalit so'zlar: pedagogik mahorat, o'qituvchi, eksperimental tadqiqot, pedagogik tayyorgarlik.

Аннотация. Формирование и совершенствование педагогического мастерства преподавателя в области геодезии, кадастра и картографии в технических вузах зависит от их профессиональной и педагогической подготовленности, опыта работы и уровня знаний. Недостаточное развитие педагогических навыков может затруднять процесс формирования индивидуального педагогического мастерства, поэтому необходимо улучшение профессиональной подготовки

преподавателей. Для повышения эффективности этого процесса и развития педагогического мастерства в инженерно-технических вузах предлагаются следующие меры: стимулирование интереса преподавателей к педагогической деятельности, активное продвижение передового педагогического опыта, усиление ответственности за уровень педагогического мастерства, а также создание благоприятных условий для его развития в учебных заведениях. Непрерывное обучение и повышение квалификации преподавателей должны быть организованы с учетом целостности и дифференцированности подготовки, содержания образовательных программ и законодательной базы. Были определены ключевые методы увеличения эффективности процесса формирования и совершенствования педагогического мастерства преподавателей инженерно-технических вузов. Этому способствует создание благоприятных условий для развития педагогического мастерства, включая стимулирование профессионального интереса, актуализацию педагогических идеалов и обмен передовым опытом. Также важно повышение ответственности преподавателей за демонстрацию высокого уровня педагогического мастерства и совершенствование системы материального и морального поощрения. Важной является также непрерывность и целостность процесса подготовки и повышения квалификации преподавателей, которая должна быть организована с учетом разнообразных потребностей и требований.

Ключевые слова: педагогическое мастерство, учитель, экспериментальное исследование, педагогическая готовность.

Abstract. The formation and improvement of the pedagogical skills of teachers in the field of geodesy, cadastre and cartography in technical universities depends on their professional and pedagogical preparedness, work experience and level of knowledge. Insufficient development of teaching skills can complicate the process of developing individual pedagogical skills, therefore it is necessary to improve the professional training of teachers. To increase the efficiency of this process and develop pedagogical skills in engineering and technical universities, the following measures are proposed: stimulating teachers' interest in teaching activities, actively promoting advanced pedagogical experience, strengthening responsibility for the level of pedagogical skills, as well as creating favorable conditions for its development in educational institutions. Continuous training and advanced training of teachers should be organized taking into account the integrity and differentiation of training, the content of educational programs and the legislative framework. Key methods were identified to increase the efficiency of the process of forming and improving the pedagogical skills of teachers at engineering and technical universities. This is facilitated by the creation of favorable conditions for the development of pedagogical excellence, including the stimulation of professional interest, the actualization of pedagogical ideals and the exchange of best practices. It is also important to increase the responsibility of teachers for demonstrating a high level of teaching skills and improving the system of material and moral incentives. Also important is the continuity and integrity of the process of training and advanced training of teachers, which should be organized taking into account the diverse needs and requirements.

Keywords: *pedagogical skill, teacher, experimental research, pedagogical readiness.*

Введение

Исходя из анализа академических и практических основ педагогического мастерства преподавателей вузов, мы пришли к выводу, что для лучшего понимания проблемы и уточнения нашей собственной позиции важным шагом будет изучение текущего состояния процесса его формирования в учебных заведениях. Как и в любом исследовании, в педагогическом используются различные методы, включая описательные, трансформирующие, опытные, теоретические и другие. Особое внимание уделяется методам экспериментального исследования, использование которых сознательно обеспечивает объективность изучения реальных событий и эффективность разработки практических рекомендаций.

В статье [1] рекомендуется расширять преподавание и изучение передаваемых навыков и предлагается, как этого можно достичь. Решением важной и сложной задачи подготовки конкурентоспособных специалистов во всех отраслях экономики является эффективное развитие педагогического мастерства преподавателя высшей школы. По результатам исследования [2] на основе анализа научных исследований и опроса изучены факторы, критерии и инструменты, которые можно применять для достижения оптимального уровня педагогического мастерства преподавателей высших учебных заведений.

Педагогика соединяет теорию с практикой, что позволяет стать умелым и эффективным учителем. Существует множество типов педагогических

навыков, которые учителя используют для развития интереса учащихся к обучению. Исследование направлено на изучение общепедагогических умений, используемых преподавателями при обучении английскому языку [3]. В статье [4] был разработан практический пример, в котором использовались две матрицы обзора документов: одна для автономного руководства и одна для инструмента итоговой оценки, а также качественная анкета с закрытыми и открытыми вопросами. Сделан вывод, что учителям не хватает педагогических навыков в отношении прагматической парадигмы или оценивания как непрерывного процесса. Статья [5] исследования заключалась в оценке педагогического мастерства учителей и обеспечении качества образования. Педагогическое мастерство учителей направлено на облегчение процессов преподавания и обучения путем акцента на методах привития мастерства в обучении.

В работе [6] представлены различные способы педагогических навыков, которые учителя используют для развития у учащихся интереса к учебе.

Взрослые с ограниченными способностями к обучению (LD) сталкиваются с трудностями при получении образования и трудоустройстве, а также могут иметь другие нарушения здоровья и состояния здоровья. Мало что известно о навыках счета этих взрослых и о том, как они используют счет на работе или дома. В статье [7] исследовано навыки счета и их использование взрослыми американцами с ограниченными возможностями обучения. Взрослые с ограниченными возможностями обучения сталкиваются с проблемами в сфере образования и трудоустройства, а также могут иметь другие состояния и состояния здоровья. Мало что известно

о навыках счета этих взрослых и о том, как они используют его на работе или дома. В статье [7] изучались навыки счета и их использование взрослыми американцами с ограниченными возможностями обучения.

В связи с пробелом в педагогической педагогике колледжа используются персонализированные методы обучения, в которых наблюдается отклонение от стандартизации способов преподавания. Для устранения этого недостатка в статье [8] предлагается педагогическая подготовка всех учителей. Это помогло им получить качественное образование и подготовить надежных выпускников для восстановления ресурсов.

Результаты исследований [9] показывают, что профессиональное развитие учителей привело к усилению способностей учащихся связывать позиции с соответствующими причинами и доказательствами, и что навыки аргументации, приобретенные в ходе дискуссий, могли быть перенесены на индивидуальную аргументацию учащихся, по крайней мере, для результатов чтения.

Результаты исследований показывают [10], что учителя все равно должны быть осведомлены о полезности технологий для обучения, чтобы укрепить свои намерения участвовать в Профессиональное развитие, связанной с технологиями.

В работе [11], была разработана и реализована программа профессионального развития учителей, основанная на потребностях, которая поддерживалась наставничеством сверстников.

В работе [12] результаты выявили опасения и ожидания начинающих учителей в отношении отзывов экспертов, а также предоставили основу для оценки

будущих исследований обратной связи в профессиональном развитии учителей.

Профессиональное развитие учителей до начала работы в процессе разработки и внедрения этих модулей тщательно отслеживалось, и полученные результаты были представлены для продвижения как подготовки учителей естественных наук, так и инженерного образования [13].

Полученные данные в работе [14] показывают, что учителя понимали физически активное обучение через призму профессиональной идентичности, используя физически активное обучение для разнообразия своего преподавания и включения в обучение учащихся с разными способностями.

Исследование полученных в работе [15] демонстрирует положительную связь между участием в онлайн-курсе обучения, основанном на проектах, разработанном как педагогическая практика, и процессом развития профессиональной идентичности учителей до начала работы.

В работе [16] установлено, что знание учителями педагогического содержания и профессиональное видение влияют на качество обучения. Развитию этих компетенций и их взаимодействию, особенно в начальном естественно научном образовании.

В работе [17] показано, что совместное обучение, типичное для конструктивистской среды обучения, играет решающую роль в процессе обучения. Напротив, режимы традиционного или индивидуального обучения, такие как слушание и обратная связь или оценка, в регрессионной модели имеют отрицательную нагрузку.

Предвзятость самооценки особенно вероятна в исследованиях организационного поведения, поскольку люди склонны преувеличивать свой опыт, навыки и характер. В работе [18] исследование направлено на изучение того, как две разные в культурном отношении группы учителей и их ответственных сотрудников реагируют на самооценку своих педагогических и лидерских навыков соответственно.

Одной из предпосылок решения важной и сложной задачи подготовки конкурентоспособных специалистов всех отраслей экономики является эффективное развитие педагогического мастерства педагога высшей школы. В работе [19] при исследовании применялся аналитический метод, синтез, сопоставление информации для изучения научной литературы по вопросам формирования и развития педагогического мастерства преподавателей высших учебных заведений, а также анкетный опрос для практического выяснения некоторые практические аспекты достижения оптимального уровня педагогического мастерства учителя высшей школы. По результатам исследования, на основе анализа научных исследований и проведенного опроса, изучены факторы, критерии и инструменты, которые могут быть применены для достижения оптимального уровня педагогического мастерства преподавателей высших учебных заведений.

В работе [20] оценено педагогическое мастерство учителей которое обеспечить качество образования. Учителя педагогические навыки направлены на облегчение процессов преподавания и обучения путем подчеркивая методы привития передового опыта в качестве обучения.

В данной работе анализируется динамика и проверяется результативность педагогического эксперимента по формированию педагогического мастерства преподавателей инженерно-технических вузов.

Методика исследований

Характер работы и развитие педагогического мастерства преподавателей в области геодезии, кадастра и картографии в технических вузах обладают своими особенностями.

Преподаватели в этой области должны обладать специфическими знаниями и навыками, связанными с геодезическими и картографическими методами, а также навыками ведения кадастровых работ. Их работа включает не только передачу теоретических знаний, но и практическое обучение студентов, основанное на работе с геодезическими приборами, картографическими материалами и кадастровыми данными.

Формирование педагогического мастерства включает в себя не только усвоение научно-педагогических методов и приемов, но и приобретение опыта работы с разнообразными студенческими группами, а также адаптацию учебного материала под индивидуальные потребности студентов.

Кроме того, важным аспектом является развитие у преподавателей профессиональной компетенции и способности эффективно сочетать практический опыт с теоретическими знаниями, что способствует более глубокому и полноценному обучению студентов в области геодезии, кадастра и картографии.

Педагогическое мастерство преподавателя проявляется в его способности оказывать влияние на студентов через педагогические методы, а не только через формальные

меры. Преподаватели технических вузов применяют разнообразные методы, приемы и навыки, а также свои знания в соответствующей области, чтобы воздействовать на студентов. Важным элементом этого воздействия являются личностные качества преподавателя, такие как моральная и социальная зрелость, культура общения и педагогический такт. Отличительной особенностью работы инженерных педагогов является то, что их взаимодействие со студентами простирается не только на учебные занятия, но и на часы самостоятельной работы студентов в учебных кабинетах после обеда. При установлении отношений с учащимися преподаватели технических вузов учитывают их потребности как в учебной, так и во внеучебной среде.

Результаты педагогической работы можно разделить на три категории: стратегические, тактические и ситуативные. Высокие итоговые результаты в педагогике зависят от того, насколько эффективно решаются промежуточные задачи. Главной целью педагогической деятельности является подготовка квалифицированных специалистов в определенной области и формирование культурных личностей. Уровень подготовленности выпускников в конкретной области является ключевым показателем педагогического мастерства преподавателя в техническом вузе.

Тем не менее, исследование выявило значительные трудности при определении конечных результатов инженерно-педагогической деятельности, в силу ее специфического характера. В контексте технического вуза сложно выделить вклад каждого конкретного преподавателя в подготовку студентов по своей специализации. Это связано с тем, что занятия проводятся группой

преподавателей в течение многих лет, и определить индивидуальный вклад каждого из них в обучение студентов становится затруднительно.

Анализ практики в университетах, результатов научных исследований и мнений преподавателей, выраженных в академических изданиях, позволил выявить ряд критериев, которые могут использоваться для оценки конечных результатов педагогической работы преподавателя и, следовательно, его педагогического мастерства.

Эффективность педагогической деятельности преподавателя может быть относительно объективно оценена на основе результатов контрольных мероприятий, тестирования студентов и проверок, проводимых независимыми экспертами в рамках вышестоящих организаций. Однако необходимо учитывать, что студенческие группы различаются не только между престижными и менее престижными университетами, но также и внутри одного учебного заведения, в зависимости от факультета или специализации. Следовательно, студенты из менее престижных подразделений могут показывать более слабые результаты, даже если их обучение ведется высококвалифицированными преподавателями.

Как показывает исследование, оценка эффективности педагогической работы может основываться на анкетировании студентов, чтобы выявить их мнение о качестве обучения, предоставляемом преподавателями. В рамках этого метода студенты заполняют анкеты с вопросами, оценивающими методику преподавания, глубину знаний в предметной области, профессиональный и общий уровень преподавателя, его отношение к

студентам, особенности коммуникации с аудиторией и так далее. На основе этой информации можно составить рейтинг преподавателя.

Хотя этот метод оценки деятельности преподавателей достаточно объективен, он также имеет свои недостатки: студенты зачастую высоко оценивают преподавателей, которые предпочитают более мягкую систему оценивания знаний на занятиях, и могут необоснованно завышать оценки по всем критериям анкеты. Кроме того, некоторые преподаватели могут относиться к такому анкетированию скептически или даже враждебно, поэтому организаторы должны строго соблюдать конфиденциальность данных и тактично использовать полученную информацию.

В общем, оценка эффективности педагогической работы преподавателя, основанная на знаниях, навыках и умениях студентов, требует всестороннего анализа по всем упомянутым методам (что обеспечивает ее объективность). Полученная комплексная оценка эффективности педагогической работы становится неотъемлемой частью оценки педагогического мастерства преподавателей.

Из проведенного анализа видно, что оценка эффективности педагогической работы преподавателя по ее конечным результатам представляет собой сложную задачу из-за различных объективных и субъективных факторов. Более простым и объективным способом определения эффективности работы преподавателя является анализ промежуточных результатов и достижений в решении педагогических задач.

Важно отметить, что большинство существующих методик

оценки эффективности педагогической работы ориентированы только на оценку умений и действий преподавателя, без учета активности студентов. Однако успешное решение педагогических задач предполагает активное взаимодействие преподавателя и студентов, что можно оценить по различным критериям, таким как контактность и ведение подробных конспектов занятий.

Итак, инженерно-педагогическая деятельность преподавателей имеет свои особенности, которые выделяют ее среди других видов педагогической работы. Эти особенности прослеживаются во всех аспектах их работы и характеризуют ее как уникальное педагогическое явление.

Таким образом, в структуре педагогического мастерства ключевыми компонентами являются развитое психолого-педагогическое мышление, профессионально-педагогические знания, педагогическая техника и личностные качества преподавателя. Как уже отмечалось, педагогическое мастерство в большей степени характеризует деятельностную сферу личности преподавателя и отражает уровень его методической готовности. Следовательно, целесообразно развивать педагогическое мастерство преподавателей, уделяя внимание этим структурным компонентам.

Центральным элементом педагогического мастерства является развитое психолого-педагогическое мышление, которое способствует творчеству в педагогической деятельности. Практический опыт работы преподавателей в вузах подтверждает, что у преподавателей с высоким уровнем педагогического мастерства выделяются такие качества, как самостоятельность, ясность, четкость, последовательность,

логичность, гибкость и скорость педагогического мышления. Они опираются на развитую педагогическую наблюдательность и творческое воображение.

Многие ученые подчеркивают диалектическую связь и взаимозависимость высокого уровня педагогического мастерства от творчества педагога. Творчество является ключевым и необходимым компонентом эффективной педагогической деятельности. Отношение к делу с творческим подходом определяется характером педагогического труда. Этот аспект особенно подчеркивают А.В. Барабанщиков и С.С. Муцынов: все задачи педагогической деятельности считаются творческими, поскольку они решаются лишь однажды.

В результате проведенной опытно-экспериментальной работы были выявлены факторы, оказывающие существенное влияние на педагогическое творчество преподавателей. Индивидуально-личностные факторы играют детерминирующую роль в этом воздействии:

Факторы, влияющие на педагогическое творчество преподавателей, включают следующие аспекты:

1. Наличие у преподавателя развитых индивидуально-психологических качеств, которые определяют его творческий потенциал и способность заниматься творческой деятельностью.

2. Развитие у преподавателей интеллектуальных и педагогических способностей, что способствует творческому процессу.

3. Особенности мотивации педагогов, включая содержание и направленность их мотивационных установок.

4. Уровень профессиональных знаний, навыков и умений, а также личностные качества преподавателей.

Кроме того, можно добавить другие факторы, такие как поддержка со стороны коллег и администрации, возможность саморазвития и профессионального роста, а также общественное признание и оценка результатов их творческой деятельности.

Из анализа практики работы преподавателей и результатов исследований можно выделить социально-педагогические факторы, оказывающие влияние на их творчество:

1. Уровень и качество организации педагогического труда в вузе, включая структуру учебного процесса, наличие поддержки со стороны администрации и доступ к необходимым ресурсам.

2. Содержание и характер требований, предъявляемых к личности и работе преподавателя, такие как ожидания в отношении академических результатов, творческих достижений и вклада в образовательный процесс.

3. Отношение студентов к творческой деятельности преподавателя, включая их мотивацию к учению, уровень вовлеченности и реакцию на педагогические методы и подходы.

4. Морально-психологический климат в педагогических коллективах, включая взаимоотношения между коллегами, уровень взаимопонимания и поддержки, а также атмосферу взаимного доверия и уважения.

5. Методическое, организационное и материально-техническое обеспечение в вузе, которое включает в себя наличие современных учебных материалов, доступ к образовательным технологиям и техническим ресурсам.

Учет этих факторов помогает создать благоприятные условия для развития творческого потенциала преподавателей и повышения эффективности их педагогической деятельности.

В результате проведенного исследования выявлены следующие особенности педагогического творчества преподавателей:

1. Творческий процесс преподавателя ограничен временными рамками, что иногда требует оперативных решений в экстремальных условиях, в том числе принятия решений в кратчайшие сроки.

2. Педагогическое творчество проявляется не только в индивидуальной работе над самосовершенствованием, но и в публичных условиях, где преподаватель взаимодействует с аудиторией и коллегами.

3. Главная направленность педагогического творчества заключается в развитии личности, поэтому оно должно пронизываться нравственной атмосферой и тесно связываться с общими целями воспитания.

4. Педагогическое творчество предполагает сотрудничество и взаимодействие как с учащимися, так и с педагогическим коллективом кафедры или вуза.

5. В процессе педагогического творчества органично сочетаются элементы научной работы, художественного творчества и других видов творческой деятельности.

6. Результаты педагогического творчества обычно имеют долгосрочный и незавершенный характер, поскольку образовательный процесс продолжается и развивается во времени.

Знание этих особенностей важно для понимания процесса вовлечения

преподавателей в творческую деятельность, которая представляет собой индивидуальный и уникальный процесс, направленный на поиск и реализацию новых и оригинальных решений педагогических задач. Анализ результатов работы преподавателей вузов и цели опытно-экспериментальной работы позволяют определить основные составляющие педагогического творчества:

1. Направленность на постоянное совершенствование методов и стилей педагогической деятельности.

2. Разработка индивидуальной системы педагогической работы, основанной на собственных принципах, приемах и средствах, что в сочетании с индивидуальными особенностями преподавателя обеспечивает наивысшую эффективность обучения и воспитания.

3. Гибкость в применении методов обучения и воспитания, готовность отказаться от устаревших подходов и импровизировать для достижения лучших результатов.

4. Умение выявлять и решать актуальные проблемы учебного процесса, а также выдвижение новых педагогических идей.

5. Проведение исследовательской работы с учетом научных интересов.

6. Активное общение со студентами вне учебного процесса и участие в их воспитании и развитии.

7. Стремление к постоянному самосовершенствованию и развитию как педагога.

Эти составляющие педагогического творчества способствуют повышению качества образования и воспитания студентов вуза.

Результаты

После многолетнего анализа и наблюдений за развитием педагогического мастерства

преподавателей вузов автор выделил четыре уровня педагогического мастерства, основанных на их творческом развитии:

1.Уровень "Исполнитель": это начальный этап профессионального роста, где преподаватель следует за опытом других и выполняет задачи, основываясь на готовых образцах. Однако такой подход не должен стать нормой для педагога, иначе его деятельность становится лишённой творчества. На этом уровне педагог обладает средним уровнем знаний, низкой культурой мышления и не проявляет инициативы или творчества.

2.Уровень "Мастер": на этом этапе преподаватель обладает ограниченным индивидуальным опытом и может применять ценные творческие методы и приемы. Он интересуется современными подходами и теориями обучения, адаптируя их к индивидуальным потребностям учащихся. 3.Уровень "Технолог": здесь преподаватель успешно внедряет официальные методы и средства обучения и воспитания, которые широко применяются. Их творчество напоминает работу педагогов-экспериментаторов.

4.Уровень "Методолог": на самом высоком уровне преподаватель участвует в исследовательской работе и разрабатывает новые идеи для развития образовательного процесса.

В ходе исследования было обнаружено, что профессиональное развитие педагогического мастерства преподавателей соответствует философскому закону развития системы. Согласно этому закону, любая развивающаяся система проходит через последовательные фазы: возникновение, становление, зрелость и трансформацию. Аналогично этим фазам, процесс профессионального развития педагогического мастерства

преподавателя проходит через следующие стадии:

1.Стадия подражания: на этой стадии преподаватели подражают опытным мастерам, осваивая их методы и подходы.

2.Стадия мастерства: на этом этапе преподаватели приобретают собственный опыт и начинают использовать ценные творческие приемы.

3.Стадия технологического творчества: здесь преподаватели успешно применяют официальные методы и средства обучения и воспитания, находя свои уникальные подходы.

4.Стадия методологического творчества: на этой стадии преподаватели становятся педагогами-исследователями, разрабатывают новые идеи для развития образовательного процесса.

Наблюдение за профессиональным развитием преподавателей велось в течение трех лет с 2020 по 2022 годы, причем 60 преподавателей были постоянно под наблюдением. Однако важно отметить, что не все преподаватели достигают четвертого уровня педагогического мастерства, и большинство из них ограничивается вторым или третьим уровнями (см. схему 1).

Схема 1.

Характеристика уровня педагогического мастерства преподавателей на основе их творческого развития и динамика этих уровней по годам

№ п/п	Уровни развития педагогического мастерства	Типология преподавателей по уровням педагогического мастерства	Динамика изменения уровней по годам		
			2020	2021	2022
I.	Низкий	Исполнитель	28	24	18
II.	Средний	Мастер	14	15	18
III.	Высокий	Технолог	13	15	17
IV.	высший	Методолог	5	6	7

На стадии подражания преподаватель находится под влиянием профессиональных норм и ожиданий. Его творческий потенциал еще не полностью раскрыт из-за ограничений, связанных с вхождением в профессиональную среду и освоением новых условий работы. Однако ему предстоит стать творческим субъектом, активно участвующим в формировании своей педагогической деятельности.

В ходе опытно-экспериментальной работы были использованы различные формы развития творческих аспектов педагогической деятельности преподавателей, что способствовало повышению их уровня педагогического мастерства. Это включало в себя следующие мероприятия:

1. Создание стимулирующей среды: обеспечение благоприятной атмосферы для проявления творческого потенциала преподавателей, поддержка их инициатив и идей.

2. Проведение мастер-классов и тренингов: организация специальных мероприятий для обмена опытом, обучения новым методам и приемам, стимулирующих творческое мышление.

3. Поддержка самостоятельной работы: поощрение преподавателей к самостоятельному исследованию и разработке новых подходов к обучению и воспитанию.

4. Использование методов активного обучения: внедрение методик, способствующих активному участию студентов и преподавателей в образовательном процессе, что способствует развитию творческого мышления.

Эти мероприятия позволили обнаружить положительную тенденцию в повышении уровня педагогического мастерства преподавателей.

Исследование педагогической подготовки преподавателей в вузах подчеркивает, что существующая система организационно-педагогической подготовки преподавателей имеет свои ограничения. Хотя она включает в себя различные организационные мероприятия, такие как командирская подготовка, сборы преподавателей и обмен опытом, недостаточно уделяется внимание содержательным аспектам профессиональной подготовки.

Преподавателям необходимо получить конкретные знания, которые существенно повысят их уровень педагогического мастерства. Это включает в себя методологические знания, специализированные знания о профессионально-педагогической деятельности, критерии отбора учебного материала, логическое развертывание учебного процесса, а также понимание содержания и форм педагогической требовательности. Преподаватели также нуждаются в знаниях об основах конструктивного разрешения конфликтов в контексте педагогического взаимодействия.

Таким образом, система профессионально-педагогической подготовки преподавателей в вузах должна быть пересмотрена и улучшена, чтобы соответствовать их потребностям в получении конкретных знаний и навыков, необходимых для эффективной педагогической деятельности.

Предлагается организовать профессионально-педагогическую подготовку преподавателей вузов по модульному принципу, распределенную на период не менее двух лет. Это обусловлено тем, что многие преподаватели, назначенные на должность, не обладают специальным педагогическим образованием и остро нуждаются в профессионально-

педагогических знаниях. Предлагается следующий вариант организации профессионально-педагогической подготовки с учетом современных требований:

Модуль 1: Основы педагогической деятельности (первый год обучения)

- Основы педагогической теории и методологии.
- Психологические аспекты обучения и воспитания.
- Основы проектирования учебного процесса.
- Конфликтология и коммуникационные навыки.

Модуль 2: Практика и методика преподавания (второй год обучения)

- Методика преподавания основных учебных дисциплин.
- Педагогическая практика: наблюдение, анализ и самостоятельное преподавание.
- Использование современных образовательных технологий и информационно-коммуникационных средств в образовании.
- Развитие профессиональных навыков и самосовершенствование.

Такой подход позволит обеспечить преподавателей необходимыми знаниями и навыками, необходимыми для успешного осуществления их педагогической деятельности в вузе. Кроме того, модульная структура позволит адаптировать обучение к индивидуальным потребностям преподавателей и обеспечить последовательное и систематическое обучение в течение определенного периода времени.

Предложенный комплекс проблем, которые последовательно решаются в процессе профессионально-педагогической подготовки, формирует

систему знаний, которая является фундаментом для профессиональной деятельности педагога. Целостность этой подготовки основана на принципах единства, дополнительности, преемственности и интеграции содержания учебных курсов.

Единство и завершенность базовых профессионально-педагогических знаний достигается за счет изучения субъекта образования в его сущностных биологических, психологических, социокультурных качествах, а также в рамках процессов формирования личности в различных образовательных системах с их собственными технологиями.

Цикл психолого-педагогических дисциплин представляет собой неотъемлемую часть общей системы педагогического образования. Реализация этих дисциплин, организованных по модульному принципу, способствует закреплению педагогов в профессии, позволяет активно самопознаваться и оснащает их перспективными педагогическими технологиями.

Обсуждение

Развитие педагогического мастерства преподавателей технических вузов включает в себя овладение педагогической техникой, что представляет собой комплекс навыков и умений для эффективного управления учебно-воспитательным процессом. Опыт исследований выявил четыре основные группы компонентов этой техники.

Первая группа связана с самоуправлением и саморегуляцией преподавателя, включая правильную осанку, выразительную мимику, умение управлять своими эмоциями и настроением.

Вторая группа касается культуры и техники речи преподавателя, включая

грамотность, разнообразие лексики, гибкость и четкость голоса.

Третья группа связана с культурой общения преподавателя, включая умение устанавливать эффективные отношения с обучаемыми и способность поддерживать контакт.

Четвертая группа касается искусства педагогического воздействия, включая умение убеждать, внушать, побуждать и предупреждать.

Эффективное развитие педагогического мастерства требует учета нескольких факторов, включая оптимизацию содержания профессионально-педагогической подготовки, разнообразие методов обучения, формирование педагогического идеала и стимулирование творческой деятельности.

Выводы

Для повышения эффективности процесса развития педагогического мастерства важным является совершенствование инженерно-педагогической деятельности преподавателей технических вузов. Основные пути улучшения этого процесса включают в себя обеспечение непрерывной подготовки и повышения квалификации преподавателей, использование групповых методов обучения, формирование мотивации к развитию педагогического мастерства и стимулирование самосовершенствования.

Социально-педагогический подход также играет ключевую роль в формировании и совершенствовании педагогического мастерства. Это включает в себя обеспечение непрерывной подготовки и повышения квалификации преподавателей, соответствующих государственным требованиям к их профессиональным навыкам и мастерству.

Одним из основных способов повышения эффективности этого процесса является стимулирование у преподавателей мотивации к совершенствованию педагогического мастерства. Это может быть достигнуто через развитие профессионального интереса, актуализацию педагогического идеала, организацию передового педагогического опыта и усиление материального и морального стимулирования.

Литература

1. Lori Breslow (2015) The Pedagogy and Pleasures of Teaching a 21st-Century Skill. European Journal of Education Volume 50, Issue 4
2. Valentyna Tyurina, Iryna Hadiak, Ruslana Naida, Iryna Hlazunova, Anzhela Olkhovska Improvement of Pedagogical Skills of Teachers of the Institution of Higher Education Journal of Curriculum and Teaching 11(9):49 DOI: 10.5430/jct.v11n9p49 December 2022
3. Sumera Khan, Bisma Ali Siddiqui, Ambreen Khan A CASE STUDY ON THE PEDAGOGICAL SKILLS IN THE SUBJECT OF ENGLISH FOR GRADE FIVE. VOL. 5 NO. 4 (2022): PAKISTAN JOURNAL OF EDUCATIONAL RESEARCH /
4. VARGAS SOLIS, María Antonieta and CHICHILLA MADRIGAL, Andrea María. Pedagogical skills necessary for the assessment of mathematics: a case study during the COVID-19 pandemic. Rev. Actual. Investig. Educ [online]. 2022, vol.22, n.3, pp.196-224. ISSN 1409-4703. <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v22i3.50614>.
5. Gregory, H., & Boglárka, A. (2019). Teachers' Pedagogical Skills and Provision of Quality Education: Case of United States and Hungary, Journal of Education, Vol. 2(4), 74-82.

6. Sumera Khan, Bisma Ali Siddiqui, Ambreen Khan A CASE STUDY ON THE PEDAGOGICAL SKILLS IN THE SUBJECT OF ENGLISH FOR GRADE FIVE. VOL. 5 NO. 4 (2022): PAKISTAN JOURNAL OF EDUCATIONAL RESEARCH
7. Patterson, M. B. (2022). Assessed Numeracy Skills and Skill Use of Adults With Learning Disabilities in PIAAC. *Learning Disability Quarterly*, <https://doi.org/10.1177/07319487221145610>
8. Biku T, Demas T, Woldehawariat N, Getahun M, Mekonnen A. The effect of teaching without pedagogical training in St. Paul's Hospital Millennium Medical College, Addis Ababa, Ethiopia. *Adv Med Educ Pract*. 2018 Dec 6;9:893-904. doi: 10.2147/AMEP.S167944. PMID: 30584385; PMCID: PMC6287651.
9. Ian A.G. Wilkinson, Alina Reznitskaya, Jerome V. D'Agostino, Professional development in classroom discussion to improve argumentation: Teacher and student outcomes, *Learning and Instruction*, Volume 85, 2023, 101732, <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2023.101732>.
10. Tim Fütterer, Ronny Scherer, Katharina Scheiter, Kathleen Stürmer, Andreas Lachner, Will, skills, or conscientiousness: What predicts teachers' intentions to participate in technology-related professional development?, *Computers & Education*, Volume 198, 2023, 104756, ISSN 0360-1315, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104756>.
11. Hassan Soodmand Afshar, Mehdi Doosti, Implementing and evaluating a peer-coached EFL teacher professional development program, *Evaluation and Program Planning*, Volume 92, 2022, 102096, <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2022.102096>.
12. Xinglin Jin, Dineke Tigelaar, Anna van der Want, Wilfried Admiraal, Novice teachers' appraisal of expert feedback in a teacher professional development programme in Chinese vocational education, *Teaching and Teacher Education*, Volume 112, 2022, 103652, <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103652>.
13. Mustafa Sami Topçu, Ayşe Çiftçi, Co-design and implementation of community-based engineering enriched science units: Exploration of pre-service science teachers' professional development, *Teaching and Teacher Education*, Volume 127, 2023, 104095, <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104095>.
14. Ståle Teslo, Miranda Thurston, Øystein Lerum, Mathias Brekke Mandelid, Eirik Sørnes Jenssen, Geir Kåre Resaland, Hege Eikeland Tjomsland, Teachers' sensemaking of physically active learning: A qualitative study of primary and secondary school teachers participating in a continuing professional development program in Norway, *Teaching and Teacher Education*, Volume 127, 2023, 104113, <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104113>.
15. Dina Tsybulsky, Yulia Muchnik-Rozanov, The contribution of a project-based learning course, designed as a pedagogy of practice, to the development of preservice teachers' professional identity, *Teaching and Teacher Education*, Volume 124, 2023, 104020, <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104020>.
16. Julia Barenthien, Anja Fiebranz, Maria Todorova, Kornelia Möller, Mirjam Steffensky, Development of professional vision and pedagogical content knowledge during initial teacher education, *International Journal of Educational Research*, Volume 119, 2023, 102186, <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2023.102186>.
17. Anne Virtanen, Päivi Tynjälä, Pedagogical practices predicting perceived learning of social skills among university

students, International Journal of Educational Research, Volume 111, 2022, 101895, <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2021.101895>.

18. Wee Pin Goh Jonathan, Lee Ong Kim, Hairon Salleh, A cross-cultural investigation of teachers' and reporting officers' self-ratings on teaching and leadership skills across Singapore and Bahrain, International Journal of Educational Research, Volume 48, Issue 4, 2009, Pages 258-273, <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2009.12.001>.

19. Valentyna Tyurina, Iryna Hadiak, Ruslana Naida, Iryna Hlazunova, Anzhela Olkhovska Improvement of Pedagogical Skills of Teachers of the Institution of Higher Education December 2022 Journal of Curriculum and Teaching 11(9):49 DOI: 10.5430/jct.v11n9p49

20. Gregory, H., & Boglárka, A. (2019). Teachers' Pedagogical Skills and Provision of Quality Education: Case of United States and Hungary, Journal of Education, Vol. 2(4), 74-82.

UUK: 528.02 : 528.482

INSHOOTLARNING GORIZONTAL SILJISHINI ANIQLASHNING GEODEZIK USULLARI

Berdiyev Dilshod Faxriddin og'li – Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti o'qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada inshotlarni deformatsiyalarini kuzatish hamda deformatsiyalar jarayonini o'rganish, siljishlarni kuzatishlarda asboblarni o'rnatish va nuqtalarni mahkamlash va loyiha plan va rejalash kabi ishlarni o'z ichiga oladi.

Kalit so'zlar: Deformatsiya, gorizontallar, inshootlar, siljishlar, konstruksiyalar, grunt, triangulyatsiya, to'g'ri burchakni dioganali, stvorli o'lchashlar, loyihani joyiga ko'chirish.

Аннотация. В этой статье рассматривается изучение процесса деформации и процесса деформации чертежей, установка инструментов и точек крепления при наблюдениях за перемещением, а также план и планирование проекта.

Ключевые слова: Деформации, горизонталы, конструкции, перемещения, конструкции, грунт, триангуляция, прямая диагональ, вертикальные измерения, перемещение проекта.

Abstract: This article covers the study of the deformation process and the deformation process of the drawings, the

installation of tools and fixing points in displacement observations, and the project plan and planning.

Key words: Deformation, horizontals, constructions, displacements, constructions, soil, triangulation, right angle diagonal, vertical measurements, moving the project.

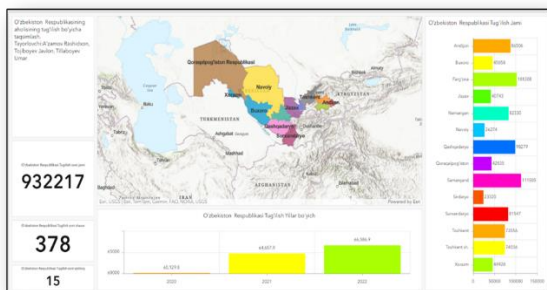
Kirish

Strukturaviy barqarorlik qurilish va infratuzilmani rivojlantirishning muhim jihati hisoblanadi. Tuzilmalarning gorizontal siljishini kuzatish xavfsizlik va yaxlitlikni ta'minlash uchun juda muhimdir. Aniq o'lchovlar va geodezik asboblarni o'z ichiga olgan geodezik usullar tarkibiy harakatlar to'g'risida qimmatli tushunchalarni taqdim etadi. Ushbu maqolada gorizontal siljishlarni aniq aniqlash uchun geodezik usullardan foydalanish va ularning tarkibiy monitoringga ta'siri o'rganiladi.

Adabiyotlarni Tahlil Qilish:

Mavjud adabiyotlarni batafsil ko'rib chiqish tarkibiy monitoring texnikasining evolyutsiyasini ochib beradi. An'anaviy usullar qo'lda tadqiqotlar va o'lchovlarga asoslangan edi, ammo geodeziya

asboblaridagi so'nggi yutuqlar bu sohada inqilob qildi. Global navigatsiya sun'iy Yo'ldosh tizimlari (GNSS) va Total stantsiyalar tuzilmalaridagi deformatsiyalarni kuzatish uchun ajralmas vositaga aylandi. Oldingi tadqiqotlar potentsial muammolarni erta aniqlash uchun doimiy monitoringning muhimligini ta'kidlaydi.



4-rasm. Veb-ilovanning interfeysi

Tadqiqot usullari

Asbobsozlik kabi geodezik asboblarni GNSS qabul qiluvchilar va umumiy stantsiyalar aniq o'lchovlar uchun ishlatiladi. GNSS Real vaqtda pozitsiya ma'lumotlarini taqdim etadi, umumiy stantsiyalar esa aniq burchak va masofani taklif qiladi.

Ma'lumotlarni Yig'ish: Kuzatuv stantsiyalari harakatni ushlab turish uchun strategik ravishda tuzilmalarga joylashtirilgan. Uzlusiz ma'lumotlarni yig'ish vaqt o'tishi bilan tarkibiy xatti-harakatlarni har tomonlama tushunishni ta'minlaydi.

Ma'lumotlarni Qayta Ishlash: Yig'ilgan ma'lumotlar gorizontall siljishlarni hisoblash uchun maxsus dasturiy ta'minot yordamida qattiq ishlov berishdan o'tadi. Statistik tahlillar tarkibiy harakatlarning naqshlari va tendentsiyalarini aniqlashga yordam beradi.

Natijalar.

Inshootlarni deformatsiyalarini naturada kuzatish deyilganda inshoot deformatsiyasini yoki uning ayrim qismlarini va uning kelib chiqish

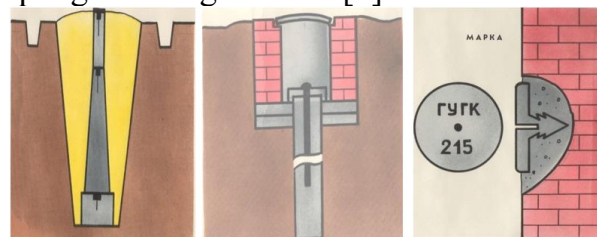
sabablarini aniqlash bo'yicha o'lchash va tavsiflash tadbirlari majmui-kompleksi tushuniladi.

Inshootlarni deformatsiyalarni kuzatish quyidagi maqsadlar uchun bajariladi:

- inshootni turg'unligini baholash uchun deformatsiya darajasini aniqlash va o'z vaqtida profilaktika tadbirlarni belgilash;
- texnologik jarayonni normal rejimiga ta'sir etadigan deformatsiyalar jarayonini o'rganish;
- hisobiy ma'lumotlarni naturada tekshirish;

Deformatsiyalarni bashoratlash va kelib chiqish sabablarini tahlil qilish asosida deformatsiya qonunlarini ishlab chiqish kerak.

Gorizontall ishlarni kuzatishlarda tayanch belgilar gruntlar surilishlari chegarasidan tashqarida o'rnatiladi. Bu belgilarga qo'shiladigan asosiy talab kuzatishlar hamma davri davomida ularni qo'zg'almasligi bo'ladi [1].



1-rasm. Siljishlarni kuzatishlarda o'rnatiladigan belgilar

Planning yuqori qismi sferis 1 kanalcha bo'lsa, uning markazi katta bo'lmagan diametrda siljishga ega.

Siljishlarni kuzatishlarda asboblarni o'rnatish va nuqtalarni mahkamlash uchun kuzatish stolbi o'rnatiladi. Asboblarni gruntga o'rnatishda turg'unligini oshirish uchun 3 fundamentalni plitadan foydalaniladi. Belgining yerdan chiqib turgan qismi balandligi odatda 1,2 m tashkil etadi [1].

Inshootlar va binolar konstruksiyalarida kuzatish nuqtalarini mahkamlash uchun deformatsiyali markalar o'rnatiladi. Marka devorga, yoki

inshoot gorizontal yoki qiya qismiga qo'yiladigan metan diskni ifodalaydi.

Marka o'zining fazodagi holatini inshoot konstruksiyasini siljishi bilan o'zgartiradi.

Siljishlarni topish aniqligi inshoot turiga, kuzatishlar vazifalariga va siljishlarni og'ish tezligiga bog'liq. Qoyali asboblarda barpo etilayotgan namunaviy binolar va inshootlar uchun siljishlarni tanlash hajmlari 1,5 mm, bo'sh zichlanadigan gruntlarda 3 mm, kuchli zichlashadigan gruntlarda 7 mm tashkil etadi [2].

Konstruksiyalarning siljish bo'yicha kuzatishlar qismlarda amalga oshiriladi. Nasos stansiyasini suvga yoki binolar yer osti qismini grunt bilan to'ldirishdan oldin boshlanadi. Keyingi qismlar ko'rilayotgan gorizontal siljishlarni boshlanishi paydo bo'lishi shtamplariga moslashtiriladi, inshoot ishlashiga topshiriladigan so'ng uning to'la stalizatsiyalanishiga har yil kamida 2 marta kuzatishlar o'rnatiladi [3].

Siljishlarni kuzatishlarda stvorli o'lchashlar metodi, triangulyatsiya metodi, kompinerlashgan metod ko'p qo'llaniladi.

O'lchashlarning stvorli metodida gruntlarning harakatlanish doirasidan tashqarisida A va V plan belgilar o'rnatiladi.

Gorizontal siljishlarni stvorli metodda kuzatish va doimiy davrlarda inshoot AV stvoridan 1,2,3 deformatsiya markalarining S1, S2 va S3 og'ishlari o'lchanadi.

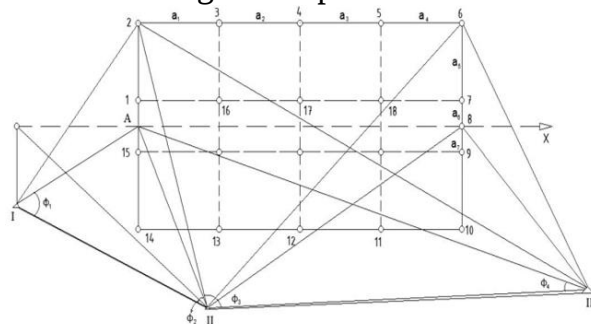
Aniqligini oshirish uchun stvor inshootdan 0,4-0,6 m yonda joylashtiriladi. Og'ishlarni paralaktik usulda aniqlash uchun A va V punktlarda γ burchaklar o'lchanadi [1].

Gorizontal siljishlarni triangulyatsiya metodida aniqlash; a - triangulyatsiya o'lchashlar sxemaksi; b - kuzatish ustunlari siljish sxemasi.

Triangulyatsiya metodida A va V tayanch belgilar kuzatilayotgan obyektдан ancha uzoqlikda turg'un grunda o'rnatiladi, inshootda esa I, II, III kuzatish ustunlari qo'yiladi va triangulyatsiya metodida ularning koordinatalari davriy qismlar bo'yicha topiladi. Buning uchun yuqori tezlikda, masalan svetodalnomerda AV bazisni uzunligi topiladi va hamma uchburchaklarda hamma burchaklar o'lchanadi [2].

Triangulyatsiya ishlovi natijasida har bir qismlar uchun kuzatilayotgan punktlarning koordinatalari topiladi. x va u o'q yo'nalashlari bo'yicha kuzatilayotgan nuqtalarning siljishlari izolyator orasidagi tegishli koordinatalarning farqlari kabi topiladi [2].;

Siljishlarni topish natijalari siljishlar bo'yicha kuzatishlar sxemalari kuriladi. Umumiy siljishni mutloq kattaligi tamonlari Δx , Δy bo'lgan to'g'ri burchakni dioganali topiladi.



2-rasm. Siljishlarni kuzatish sxemasi

Inshootlarning alohida nuqtalarini tik va gorizontal siljishini aniqlashda cho'kish markalari va geodezik asos belgilarini joylashtirish asosiy ishlardan bittasi hisoblanadi. Siljishni aniqlash sifati va batafsilligi belgilarning to'g'ri joylashtirilganligi va soniga bog'liq [1].

Inshootlarga kuzatish belgilarini joylashtirish loyihasi poydevor konstruksiyasi, gidrologik va geologik sharoitlarni hisobga olgan holda tuziladi. Cho'kish markalari iloji boricha bir xil sathda, binolar burchagiga joylashtirilishiga xarakat qilinadi.

Loyihani joyiga ko'chirish yoki geodezik rejalash ishlari inshoot o'qini, uchastkalar chegaralarini joyida aniqlash va maxsus belgilar bilan mahkamlash, hamda joyida berilgan balandlikda gorizontall yoki qiya tekisliklarni va berilgan nishabligi bo'yicha chiziqlarni loyiha plan va rejalash chizmasiga muvofiq hosil qilishdan iborat [2].

Munozaralar

Muhokama natijalarni sharhlaydi, qurilish muhandislari va me'morlari uchun amaliy ta'sirlarni ta'kidlaydi. Geodezik usullar sog'liqni saqlashning tizimli monitoringiga proaktiv yondashuvni ta'minlaydi, bu esa katta zarar etkazilishidan oldin profilaktika choralarini ko'rishga imkon beradi. Muhokama, shuningdek, atrof-muhit omillari va geodezik asboblarning mumkin bo'lgan cheklovlari kabi muammolarni hal qiladi.

Xulosalar

Xulosa qilib aytganda, geodezik usullar tuzilmalarning gorizontall siljishini aniqlash uchun bebahodir. GNSS va Total stantsiyalaridan foydalangan holda doimiy monitoring potentsial muammolar to'g'risida erta ogohlantirish orqali tizimli xavfsizlikni oshiradi. Geodeziya texnikasini standart qurilish amaliyotiga birlashtirish tavsiya etiladi. Kelajakdagi tadqiqotlar asboblarning aniqligini oshirishga, avtomatlashtirilgan monitoring tizimlarini ishlab chiqishga va turli xil atrof-muhit sharoitlarida dasturlarni o'rganishga qaratilishi kerak.

- Topografik syomkani bajarish;
- Profillarni tuzish;
- Inshootlarni trassalash va loyihalash;
- Inshootlarni qurishda va foydalanish jarayonida ular holatini geodezik o'lchashlar orqali nazorat qilish zarur deb hisoblaymiz.

Xulosa qilib aytganda, ushbu maqola qurilish va infratuzilma xavfsizligini rivojlantirishga hissa qo'shadigan tarkibiy monitoring amaliyotini takomillashtirishda geodezik usullarning ahamiyatini ta'kidlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Jo'rayev D.O. Nosirova D.R. geodeziya 1-qism. O'quv qo'llanma, T., 2002.
2. U.N.Ibragimov, M.M.Aralov, P.R.Qurbonov M.G.Nazarov, X.X.Jumayev "Topografiya, kartografiya va GIS" nomli darslik. Qarshi.: Intellect, 2023-yil.
3. Aralov M. M., Berdiyev D.F., Abdiraxmatov N. A. Geodezik ishlarda sun'iy yo'ldosh orqali o'lchash usullari. <https://cyberleninka.ru/article/n/geodezik-ishlarda-sun-iy-yo-ldosh-orqali-o-lchash-usullari>. 378-382.
4. Berdiyev D.F. Meliorativ tadbirlarni amalga oshirishda zamonaviy geodezik asboblardan foydalanish. RESEARCH AND EDUCATION 209-213. [cholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru)

UDK: 52-17 : 532.528.6

ИЧИДАН ГАЗ-СУЮҚЛИК АРАЛАШМАСИ ОҚАЁТГАН ҚУВУР ТЕБРАНИШИНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ

Х.М.Комилова - МТУ "ТИҚХММИ" доценти (PhD)

Д.Б.Алимова - Геология фанлари университети талабаси

Аннотация. Мақолада икки фазада суюқлик транспортировка қилувчи қувур тебраниш жараёнининг

тадқиқот натижалари келтирилган. Ичидан газ-суюқлик аралашмаси оқаётган қувур тебранишини

ўрганишида қовушқоқ-эластик балка назарияси ва асосни Винклер модели ёрдамида татқиқ қилинган. Больцман-Вольтерр наслий қовушқоқ-эластиклик назарияси асосида қувур материали ва грунтли асоснинг қовушқоқлик хусусияти ҳисобга олинган. Материал ва грунтнинг қовушқоқлик хоссалари ҳамда Винклер модели бўйича асос параметрларининг газ ва суюқлик оқим тезлигига таъсири ўрганилган. Икки фазали суюқлик оқимининг критик тезликлари аниқланган.

Калит сўзлар: Математик модель, икки фазали суюқлик, Винклер модели, қовушқоқ-эластик.

Аннотация. В статье представлены результаты исследования вибрационного процесса трубы, транспортирующей двухфазную жидкость. При исследовании вибрации трубы с текущей внутри газожидкостной смесью были исследованы принцип теории вязкоупругого молота и модель Винклера. На основе теории вязкости-упругости поколений Больцмана-Вольтера рассчитаны вязкостные характеристики материала трубы и грунтового основания. Изучено влияние вязкостных свойств материала и грунта и основных параметров модели Винклера на расход газа и жидкости. Определены критические скорости течения двухфазной жидкости.

Ключевые слова: Математическая модель, двухфазная жидкость, модель Винклера, вязкоупругая.

Abstract. The article presents the results of a study of the vibration process of a pipe transporting a two-phase liquid. When studying the vibration of a pipe with a gas-liquid mixture flowing inside, the principle of the viscoelastic hammer theory and the Winkler model were investigated. Based on the theory of viscosity-elasticity of Boltzmann-Wolter

generations, the viscosity characteristics of the pipe material and the soil base were calculated. The influence of the viscous properties of the material and soil and the main parameters of the Winkler model on the flow of gas and liquid was studied. The critical flow velocities of a two-phase liquid have been determined.

Key words: Mathematical model, two-phase fluid, Winkler model, viscoelastic.

. Кириш

Ҳозирги вақтда дунёдаги кўплаб мамлакатларининг иқтисодий ривожланишида қувур транспорти муҳим аҳамиятга эгадир. Суюқлик транспортировка қилувчи қувурлар кўплаб муҳандислик иншоотлари конструкцияларининг элементларини ташкил қилади. Қувурлар нефт-газ тармоғи, химия саноати корхоналари, газни қайта ишлаш заводлари, атом энергетикаси ва бошқа соҳаларда қўлланилади. Қувур транспортировкаси бошқа транспортировкалардан қулайлиги, иқтисодий тежамкорлиги ва белгиланган объектга узлуксиз етказиб бериш имконияти билан фарқланади. Бироқ қувурлардаги тасодифий рўй берган авариялар экологияга жиддий зарар етказиш ва инсонлар ҳаётига хавф туғдириши мумкин. Ичидан суюқлик оқаётган қувур қисмининг вибрациясини ўрганиш мураккаб муаммо ҳисобланади. Бугунги кунда ушбу муаммони ҳал этиш бўйича кўплаб динамик моделлар яратилган. Бу моделлар ичидан суюқлик оқаётган қувурлардаги бошланғич жараёнларни акс эттиради. Қувурларнинг тебраниши ва динамик турғунлиги ҳақидаги чизиқли ва чизиқсиз масалаларга бағишланган кўплаб мақолалар чоп қилинган [1-4].

Ҳозирги вақтда қишлоқ хўжалиги, нефт-газ саноати ва уй-жой коммунал хўжалиги турли ташқи факторлар таъсирида рўй берадиган

кувурлардаги аварийлар, уларни реконструкция қилиш, тиклаш ва таъмирлаш муаммоларига дуч келади. Бу муаммоларни замонавий ресурстежамкор ва экологик хавфсиз технологияларни, яъни полимер композицион материалларни қўллаш орқали ечиш мумкин [5,6]. Шу сабабли наслий эластиклик назарияси муаммолари ва методлари кўплаб тадқиқотчилар эътиборини тортмоқда. Қовушқоқ-эластик кувурларни татқиқ қилишга бағишланган кўплаб мақолалар чоп этилган [7-9].

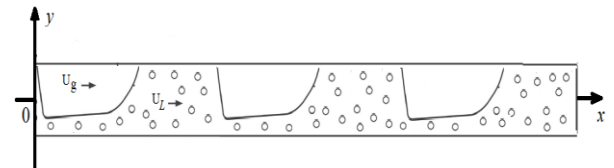
Юқорида келтирилган таҳлилдан хулоса қилиш мумкинки, ушбу тадқиқотнинг асосий мақсади бўлган ковушқоқ-эластик грунтли асос ҳисобга олинган икки фазали суюқлик оқиб ўтаётган кувур тебраниши масаласининг адекват моделларини яратиш етарлича мураккаб ва долзарб тадқиқот масаласи ҳисобланади.

Масаланинг қўйилиши

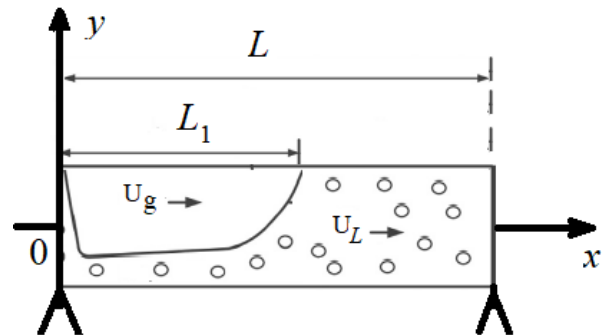
Винклер моделига биноан ковушқоқ-эластик грунтли асос ҳисобга олинган ва икки учи шарнирли маҳкамланган тўғри чизиқли балка кўринишидаги кувур тебраниш масаласини ўрганамиз. Тўғри бурчакли координата системасини ва координаталарга мос келувчи таянчдаги кувур кесими оғирлик маркази орқали ўтказамиз. Кувур ўқидаги нуқталарнинг y ўқи бўйлаб кўчиши номаълум $w(x,t)$ эгилиш функциясидан иборат. U – суюқлик оқимининг кувур ўқи бўйлаб тезлиги. Кувурнинг бўйлама тебраниши қаралмайди. Кувур горизонтал ва ҳаракат эса (ясси) текис деб ҳисобланади. Оқимнинг кўндаланг кесим юзи ўзгармас деб қаралади.

Суюқлик-газдан иборат икки фазали оқим транспортировка қилувчи кувур 1-расмда келтирилган. Кувурда бир нечта кетма-кет келувчи “снаряд” оқим қисмларини кузатиш мумкин. 2-

расмда узунлиги L_1 бўлган газ пуфакчали бўлак ва узунлиги L_2 бўлган суюқлик фазаси бўлак қисми келтирилган. Кувур узунлиги $L(L=L_1+L_2)$ га тенг.



1-расм. Суюқлик ва газдан иборат оқим транспортировка қилувчи кувур схемаси.



2-расм. Кувурнинг “снаряд” оқим қисми.

Конструкция материали ва грунтли асоснинг ковушқоқ-эластиклик хусусияти ҳисобга олинган икки фазали суюқлик оқимини транспортировка қилувчи кувур ҳаракат тенгламаси қуйидаги кўринишга эга:

$$EI(1-R^*)\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2(m_L U_L + m_g U_g)\frac{\partial^2 w}{\partial t \partial x} + (m_L U_L^2 + m_g U_g^2)\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + (m_L + m_g + m_p)\frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + k_1(1-R_1^*)w - \left[N_0 + \frac{E(1-R^*)A_0}{2L} \int_0^L \left(\frac{\partial w}{\partial x} \right)^2 dx \right] \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} = 0.$$

Бу ерда E -материалнинг эластиклик модули; I -кувур кесими инерция моменти; L – таянчлар оралиғидаги кувур узунлиги; m_L , m_g ва m_p – мос равишда бирлик узунликдаги кувурдаги суюқлик, газ ва кувурнинг массаси; A_0 – кувур кўндаланг кесим юзи; U_L , U_g – суюқлик ва газ оқими тезлиги; k_1 – ковушқоқ-эластик грунтли асос коэффициент; N_0 – сиқувчи

(тортувчи) кучлар; R^* , R_1^* — операторлар:

$$R^* \varphi(t) = \int_0^t R(t-\tau) \varphi(\tau) d\tau;$$

$$R_1^* \varphi(t) = \int_0^t R_1(t-\tau) \varphi(\tau) d\tau; R(t-\tau) \quad \text{ва}$$

$R_1(t-\tau)$ — Колтунов-Ржаницыннинг релаксация ядроси.

Дискрет модел ва ечиш усули

(1) тенгламанинг тақрибий ечимини қуйидаги кўринишда излаймиз:

$$w(x, t) = \sum_{n=1}^N w_n(t) \varphi_n(x)$$

бу ерда $w_n(t)$ — изланаётган

функция, $\varphi_n(x)$ функция шундай танланганки, (5) формуладаги йиғиндининг ҳар бир ҳади чегаравий шартларни қаноатлантиради. Шарнирли маҳкамланган қувур учун (5) формулада Бубнов-Галеркин методи асосан эгилиш функциясини қуйидагича излаймиз:

$$\varphi_n(x) = \sin \frac{n\pi x}{L}$$

(5) функцияни (1) тенгламага олиб бориб қўямиз ва Бубнов-Галеркин методини қўллаймиз. Қуйидаги ўлчовсиз параметрларни киритамиз

$$\frac{t}{L^2} \sqrt{\frac{EI}{m_L + m_g + m_p}}$$

ва W_n га нисбатан интегро-дифференциал тенгламалар системасини ҳосил қиламиз:

$$\sum_{n=1}^N \Delta_{kn} \ddot{w}_n + 2 \sum_{n=1}^N (\gamma_{Lkn} \beta_L u_L + \gamma_{gkn} \beta_g u_g) \dot{w}_n - \sum_{n=1}^N \alpha_{0n} (\delta_{Lkn} u_L^2 + \delta_{gkn} u_g^2) w_k + \alpha_{0n} \bar{N}_0 w_k + k_w (1 - R_1^*) w_k + \gamma_1 \alpha_{0k} \sum_{n,i=1}^N \phi_{ni} w_k (1 - R^*) w_n w_i + \alpha_{0k}^2 (1 - R^*) w_k = 0.$$

$$w_n(0) = w_{0nm}; \quad \dot{w}_n(0) = \dot{w}_{0nm}; \quad k = 1, 2, \dots, N.$$

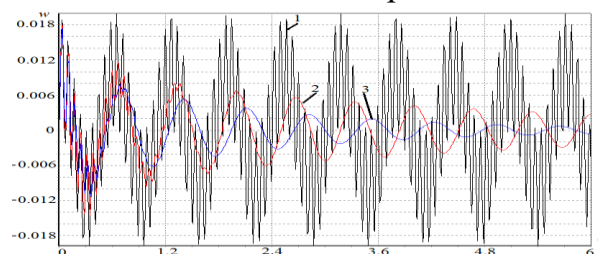
Қувур тебраниши масаласининг дискрет моделини ифодаловчи (7)

системага сонли усулни қўллаймиз [10-12]. Бу усулга асосан (7) системанинг сонли ечиш алгоритми яратилди. (7) системани t бўйича икки марта интеграллаймиз ва рационал алмаштириш ёрдамида R^* ва R_1^* интеграл операторлардаги махсусликни йўқотамиз. $t = ti$, $ti = i \cdot \Delta t$, $i = 1, 2, \dots$ ($\Delta t = \text{const}$) ўрнига қўйиш ҳамда $w_{ik} = w_k(t_i)$ ни ҳисоблаш учун интегралларни трапеция квадратур формулаларига алмаштирамиз. Натижада уч параметрли Колтунов-Ржаницын ядроси $\left(R(t) = A \cdot \exp(-\beta t) \cdot t^{\alpha-1}, \quad 0 < \alpha < 1 \right)$ учун ҳисоблаш алгоритми ҳосил бўлади.

Шундай қилиб, сонли усулга биноан номаълумларга нисбатан алгебраик тенгламалар системасини ҳосил қиламиз. Бу системани ечиш учун Гаусс усулини қўллаймиз. Яратилган алгоритм асосида компьютер дастури ишлаб чиқилди. Олинган сонли натижалар 3,4-расмларда график кўринишда келтирилди.

Сонли натижалар

Материал қовушқоқлик хусусиятининг таъсири татқиқ қилинди. Татқиқот натижасига кўра, материалнинг қовушқоқлиги оқим критик тезлигини эластик ҳолга нисбатан 40% га камайтиради.



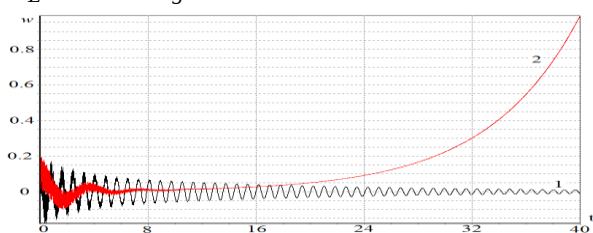
3-расм. Қовушқоқлик параметрининг турли қийматларида қувур эгилиши w нинг t вақтга боғлиқлиги: $A=0$ (1-эгри қизик); $A=0.05$ (2-эгри қизик); $A=0.1$ (3-эгри қизик);

$$\alpha=0.25; \quad \beta=0.05; \quad k_w=3.5;$$

$$\bar{L}_1=0.3; \quad \gamma_1=0.005; \quad A_1=0.01;$$

$$\alpha_1 = 0.25; \quad \beta_1 = 0.05; \quad N_o = 0.01;$$

$$u_L = 0.3; \quad u_g = 0.5.$$



4-расм. Оқим суюқлик фазаси тезликларининг қувур эгилиши $w(t)$ га боғлиқлиги:

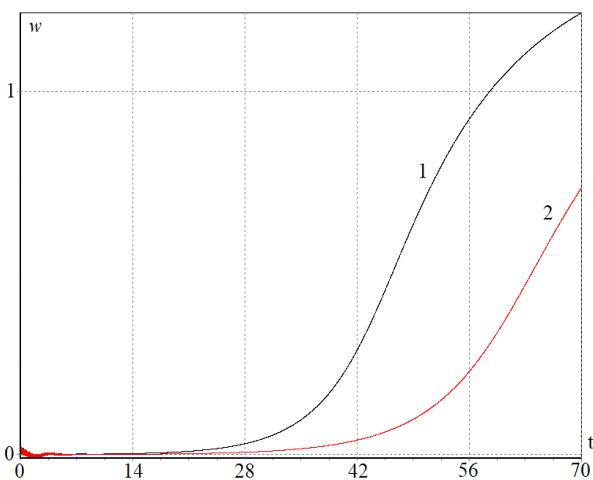
$$u_L = 1.4 \text{ (1-эгри чизик); } u_L = 2.92$$

$$(2-эгри чизик); A=0.01; \alpha=0.25; \beta=0.05;$$

$$k_w = 3.5; \bar{L}_1 = 0.3; \gamma_1 = 0.05;$$

$$A_1 = 0.01; \alpha_1 = 0.25; \quad \beta_1 = 0.05;$$

$$N_o = 0.01; u_g = 1.5.$$



5-расм. $k_w = 4.8$ (1-эгри чизик); $k_w = 5.1$ (2-эгри чизик) қийматларда қувур w эгилишининг t вақтга боғлиқлиги.

Материалнинг қовушқоқ-эластиклик хусусиятининг қувур тебранишига таъсири ўрганилди. 3-расмда материалнинг қовушқоқ-эластиклигини ҳисобга олган ҳолда қувур эгилиши қонуниятларининг вақт бўйича ўзгариши кузатилди. Эластик қувур учун тебраниш амплитудаси даврий характерга эга. Расмдан кўринадик, конструкция материалнинг қовушқоқ-эластик хусусияти тебраниш амплитудасининг тезда сўнишига олиб келади. Қувур материали қовушқоқ-эластиклиги хусусиятининг бошланғич жараёндаги

($0 \leq t \leq 0.2$ вақт диапазонида $w(t)$ эгри чизикқа) таъсири камдир. $t \geq 0.2$ вақтдан бошлаб материал қовушқоқ-эластиклиги хусусияти қувур тебраниш жараёнига сезиларли таъсир кўрсатади. Татқиқот натижаларидан маълумки, А-қовушқоқлик параметри тебраниш жараёнини сўндиришга олиб келади. Бу натижалар ва хулосалар хусусий ҳолда қуйидаги [9, 13, 14] тадқиқот ишлари натижалари ва хулосаларига мос келади.

u_L суюқлик фазаси оқим тезлигининг қувур тебранишига таъсири ўрганилди. 4-расмда материалнинг ($A=0.01$) ва грунт асосли асоснинг ($A_1=0.01$) қовушқоқлик хусусиятини ҳисобга олган ҳолда суюқлик фазаси оқимининг $u_L=1.4$ (1 эгри чизик); $u_L=2.92$ (2 эгри чизик) турли тезликлардаги қувур эгилиш функциясининг графиги келтирилди. Оқим суюқлик фазасининг $u_L=1.4$ қийматдаги тезлигида қувур тебраниш амплитудаси сўнади. Оқим суюқлик фазасининг тезлигини $u_L=2.92$ гача оширилганда, тебраниш амплитудаси вақт бўйича ўсишини кузатиш мумкин. Суюқлик фазасининг тезлиги оқим критик тезлигидан каттадир. Натижалар асосида хулоса қилиш мумкинки, амплитудаси вақт бўйича ўсувчи тебранма ҳаракат конструкцияни зўриқишга олиб келади.

k_w Винклер асос параметрининг тебраниш жараёнига таъсири тадқиқ қилинди (5-расм). Графикдан кўринадик, грунтли асоснинг $k_w=4.8$ (1-эгри чизик) ва $k_w=5.1$ (2-эри чизик) иккита қийматлари учун $u_L=1.5$ ва $u_g=2.81$ тезликда қувурда динамик нотурғунлик ҳосил бўлади, қувур тебраниши амплитудаси вақт ўтиши билан тезда ўсишга олиб келади.

Хулоса

Ичидан икки фазали суюқлик ўтувчи ковушқоқ-эластик кувур тебраниш жараёнининг математик модели ишлаб чиқилди ва ҳисоблаш алгоритми яратилди. Яратилган ҳисоблаш алгоритмига асосида ичидан икки фазали суюқлик ўтувчи ковушқоқ-эластик кувур тебраниш жараёнини татқиқ қилиш учун амалий компьютер дастури ишлаб чиқилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Velmisov, P.A., Korneev, A.V. (2015). Mathematical modeling in the problem of dynamic stability of a pipeline. Automation of control Processes. Journal of science, 1(39), 74-81.
2. Paidoussis M.P. and Issid N. T. (1974). Dynamic stability of pipes conveying fluid .Journal of Sound and Vibration. 33(3), 267–294.
3. Paidoussis, M., Moon, F. (1988). Nonlinear and chaotic fluidelastic vibrations of a flexible pipe conveying fluid. J. Fluids Struct. 2, 567–591.
4. Tkachenko, O. (2016). Construction of the mathematical model of complex pipeline with variable geometry. 15th International scientific conference “Underground urbanization as a Prerequisite for Sustainable Development”. Procedia Engineering, 165, 1261-1274.
5. Anoshkin, A.N., Zuyko, V.Yu., Ivanov, S.G. (2007). Calculation of Stress-strain State and Prediction of the Strength of Polymer Reinforced Gas Pipes. Bulletin of the Samara State University. Natural science series, 6, 419-426.
6. Yagubov, E.Z., Tskhadaya, N.D., Yagubov, Z.Kh. (2013). Multichannel Pipelines for of Oil and Gas Transportation and Recovery of Worn out Oil and Gas Pipelines. Scientific papers, 1, 57-63.
7. Mohamed Amine Guidara, LamjedHadjTaieb, Christian Schmitt, EzzeddineHadjTaieb, Zitouni Azari. (2018). Investigation of viscoelastic effects on transient flow in a relatively long PE100 pipe. Journal of Fluids and Structures, 80, 370-389.
8. Urbanowicz, K., Firkowski M., Zarzycki, Z. (2016). Modelling water hammer in viscoelastic pipelines: short brief. Journal of Physics: Conference Series, 760(1) 012037.
9. Khudayarov, B.A., Turaev, F.Zh. (2019). Mathematical Simulation of Nonlinear Oscillations of Viscoelastic Pipelines Conveying Fluid. Applied Mathematical Modelling, 66, 662-679.
10. Badalov, F.B. (1987). Methods for Solving Integral and Integro-differential Equations of the Hereditary Theory of Viscoelasticity. Tashkent: Mehnat.
11. Badalov, F.B., Eshmatov, Kh. Yusupov, M. (1987). Some Methods of Solution of Systems of Integro-differential Equations Encountered in Problems of Viscoelasticity. Applied Mathematics and Mechanics, 51, 867-871.
12. Badalov, F.B., Khudayarov, B.A., Abdukarimov, A. (2007). Effect of the hereditary kernel on the solution of linear and nonlinear dynamic problems of hereditary deformable systems. Journal of Machinery Manufacture and Reliability, 36, 328-335.
13. Matyash, V.I. (1971). On the Dynamic Strength of a Hinged Supported Elastic-Viscous Rod. Mechanics of Polymers, 2, 293-300.
14. Мирсаидов М., Султанов Т. 3. Использование линейной наследственной теории вязкоупругости при динамическом расчете грунтовых сооружений, Основания, фундаменты и механика грунтов, 2012, №6. 30-34.

УО‘К: 528.52

ИНТЕГРАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СФЕРУ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ

Д.Б.Алимова - Университет геологических наук, Ташкент, Узбекистан

Х.М.Комилова - Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Annotatsiya. Ushbu maqola texnologik innovatsiyalarning geologik sohaga ta'siri va uning iqtisodiy jarayonlarga ta'sirini o'rganadi. Tadqiqotda texnologik innovatsiyalarning geologiya sanoatiga ta'siri va uning iqtisodiyotga ta'siri haqida so'nggi yillarda chop etilgan maqolalar tahlil qilindi. Geografik axborot tizimlari geologik faoliyatda muhim rol o'ynashi aniqlandi. Tadqiqot geografik axborot tizimlaridan foydalanish geologik tadqiqotlar vaqtini va xarajatlarini qisqartirishini, shuningdek, olingan ma'lumotlarning aniqligini oshirishini tasdiqladi. Bundan tashqari, geologiya sanoatini raqamlashtirishning yana bir muhim jihati, ya'ni Yerni masofadan zondlash usullaridan foydalanish o'rganildi. Raqamli texnologiyalarni geologiya sohasiga joriy etish katta iqtisodiy foyda keltirishi ko'rsatildi.

Kalit so'zlar: iqtisodiyot, raqamli texnologiyalar, geografik axborot tizimlari, masofadan zondlash, geologiya

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние технологических инноваций на геологическую сферу и их воздействие на экономические процессы. В исследовании была проведена аналитика статей, опубликованных в последние годы, по теме влияния технологических инноваций на геологическую отрасль и их воздействия на экономику. Было выявлено, что геоинформационные системы играют важнейшую роль в геологической деятельности. Изучение

подтвердило, что использование геоинформационных систем снижает время и расходы на проведение геологических исследований, а также увеличивает точность получаемых данных. Кроме того, был изучен еще один значимый аспект цифровизации геологической отрасли, а именно применение методов дистанционного зондирования Земли. Было показано, что внедрение цифровых технологий в геологическую сферу приносит существенные экономические выгоды.

Ключевые слова: экономика, цифровая технология, геоинформационные системы, дистанционное зондирование, геология

Abstract. This article examines the impact of technological innovation on the geological sphere and its impact on economic processes. The study analyzed articles published in recent years on the impact of technological innovation on the geological industry and its impact on the economy. Geographic information systems have been found to play a critical role in geological activities. The study confirmed that the use of geographic information systems reduces the time and costs of geological research, and also increases the accuracy of the data obtained. In addition, another significant aspect of digitalization of the geological industry was studied, namely the use of Earth remote sensing methods. The introduction of digital technologies into the geological field has been shown to bring significant economic benefits.

Key words: *economics, digital technology, geographic information systems, remote sensing, geology*

Введение В современном мире цифровые технологии играют все более важную роль в различных отраслях экономики, и геологическая сфера не является исключением. Применение цифровых инструментов и методов в геологии открывает новые возможности для исследований, добычи полезных ископаемых, оценки запасов, а также оптимизации процессов и экономии ресурсов.

Использование программных приложений с открытым исходным кодом, особенно важных для геоинформационных систем (ГИС), долгое время было распространено в области геологии как в исследовательской, так и в образовательной сфере, включая деятельность Университета. Опыт, описанный в статье [1], охватывает широкий спектр применений, начиная от землеустроительных работ до картографической обработки и создания трехмерных моделей геологических объектов с использованием 3D-печати. В ходе истории использования таких приложений в геологической сфере были периоды испытаний, неудач и замедлений. Однако идея внедрения цифровых инструментов в области, где они ранее не были широко приняты, например, в геологии почвы, теперь стала чрезвычайно популярной и нашла свое подтверждение в различных проектах.

В последнее время изображения дистанционного зондирования и географические информационные системы стали мощными инструментами геологического картирования [2, 3, 4]. Кроме того, они оказались ценными для целей разведки полезных ископаемых [5, 6, 7]. Эти

системы выполняют две основные функции: во-первых, они собирают ценные данные и упрощают создание обширных геологических баз данных; во-вторых, они обрабатывают и анализируют эту информацию, что способствует более эффективному использованию геологических данных и повышению точности и эффективности программ геологоразведки.

Использование современных методов дистанционного зондирования привело к новой эпохе в практической геологии, предоставляя возможность исследования инновационных подходов к определению различных типов горных пород и тектонических событий, влияющих на их состав. Значительный рост разнообразия данных дистанционного зондирования, получаемых с различных платформ, вместе с земными измерениями, позволил ученым разработать инновационные и эффективные методологии обработки данных [8]. За последние несколько десятилетий было разработано множество методов обработки изображений для идентификации, дифференциации и улучшения таких особенностей, как литологические единицы, зоны изменений и структуры, что помогает обнаруживать месторождения минералов с использованием данных дистанционного зондирования [9]. Методы обработки изображений применяются в основном для улучшения, извлечения и обнаружения особенностей, сегментации или классификации, фьюжна, обнаружения изменений и сжатия спутниковых изображений [10]. Эти задачи включают в себя применение различных математических алгоритмов для извлечения ценной информации [11].

В последние годы, из-за снижения успешности обнаружения месторождений полезных ископаемых и увеличившегося спроса на критически важные металлы, геологи призываются использовать новые типы данных и методы для выявления новых месторождений. Внедрение данных дистанционного зондирования, суперкомпьютеров и моделирования на основе методов машинного обучения открывает новые возможности для обнаружения ресурсов, хотя присутствуют трудности и проблемы. В настоящее время основная часть инноваций в области обнаружения полезных ископаемых связана с цифровизацией и использованием искусственного интеллекта, развитием технологий дистанционного зондирования и геофизики, а также новыми подходами к исследованиям под слоями [12, 13]. Объединение данных дистанционного зондирования и геофизических данных позволяет выяснить количественные особенности ранее неизученных регионов и снизить неопределенность геологического анализа [14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]. Информация, полученная в результате интерпретации данных дистанционного зондирования и геофизических данных, будет способствовать предстоящим инициативам по разведке полезных ископаемых и исследованиям в области разработки.

В данной статье мы рассмотрим, какие именно технологии изменяют геологическую индустрию и как это отражается на экономике.

Цифровые технологии в геологической индустрии

Одним из ключевых направлений цифровизации геологической сферы является использование геоинформационных систем. ГИС позволяют собирать, хранить, анализировать и визуализировать

геопространственные данные, что значительно упрощает работу геологов. Благодаря ГИС и смежным технологиям можно создавать трехмерные модели горных массивов, прогнозировать распределение рудных залежей, определять оптимальное местоположение буровых скважин и многое другое.

2.1. Геоинформационные системы в геологической сфере: технологический прорыв

Геоинформационные системы играют ключевую роль во многих аспектах геологической деятельности. Одним из основных применений ГИС является создание и анализ геологических карт. ГИС позволяют интегрировать различные виды геологической информации, такие как данные о горных породах, структуре земной коры, распределении рудных залежей и геологических структурах, в единую географическую информационную систему. Это обеспечивает геологам доступ к полному комплексу данных и упрощает процесс анализа и интерпретации геологической информации. Еще одним важным применением ГИС в геологии является планирование и оптимизация разведочных и добычных работ. С помощью геоинформационных систем можно моделировать геологические структуры, прогнозировать распределение полезных ископаемых и определять оптимальное местоположение буровых скважин и горных выработок. Это позволяет сократить затраты на разведку и добычу, повысить эффективность производства и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду. ГИС также активно применяются в геологическом мониторинге и прогнозировании природных катастроф, таких как землетрясения, извержения вулканов и оползни.

Анализ географических данных с использованием ГИС позволяет выявлять уязвимые места и прогнозировать возможные последствия природных явлений, что позволяет принимать меры по предотвращению и минимизации ущерба.

2.2. Преимущества использования ГИС в геологии

Использование геоинформационных систем в геологической сфере обладает рядом преимуществ. Во-первых, ГИС позволяют собирать, хранить и обрабатывать большие объемы географической информации, что значительно упрощает работу с данными и повышает их доступность. Во-вторых, ГИС обеспечивают возможность визуализации геологических данных в форме карт и трехмерных моделей, что значительно улучшает понимание и интерпретацию информации. Наконец, использование ГИС позволяет сократить время и затраты на проведение геологических исследований и повысить точность результатов.

Геоинформационные системы играют ключевую роль в современной геологии, обеспечивая удобный и эффективный инструмент для обработки и анализа географической информации. Применение ГИС позволяет улучшить качество геологических исследований, оптимизировать процессы разведки и добычи полезных ископаемых, а также повысить безопасность и эффективность геологической деятельности в целом. В долгосрочной перспективе развитие и совершенствование геоинформационных систем обещает дальнейшее улучшение условий работы в геологической сфере и повышение ее вклада в экономику и общество.

2.3. Применение цифровых инноваций в геологической отрасли: роль дистанционного зондирования Земли

Еще одним важным аспектом цифровизации геологии является использование дистанционного зондирования Земли. Спутниковые снимки и данные радиолокационных и оптических сенсоров позволяют получать информацию о геологических объектах на больших территориях без необходимости непосредственного присутствия на месте. Использование дистанционного зондирования Земли предоставляет геологам уникальную возможность получать информацию о состоянии и структуре земной поверхности без необходимости прямого контакта с объектами исследования.

Применение дистанционного зондирования Земли в геологии имеет широкий спектр приложений. Например, анализ спутниковых данных позволяет выявлять геологические структуры, исследовать состав горных пород, отслеживать изменения рельефа и динамику гидрогеологических процессов. Это полезно для оценки запасов полезных ископаемых, поиска месторождений нефти, газа и минеральных ресурсов, а также для прогнозирования и мониторинга природных катастроф, таких как оползни, наводнения и землетрясения.

В целом, использование дистанционного зондирования Земли представляет собой мощный инструмент для геологических исследований, обеспечивая геологам доступ к обширной и точной информации о состоянии земной поверхности и ее ресурсах. Этот метод играет важную роль в современной геологии, способствуя более эффективному и точному изучению нашей планеты и ее ресурсов.

Также цифровые технологии активно применяются в геофизике для изучения структуры земной коры, поиска месторождений нефти, газа и других полезных ископаемых. Современные сейсмические методы с использованием высокоточных приборов и компьютерной обработки данных позволяют более точно определять геологическую структуру и прогнозировать условия для добычи полезных ископаемых.

Экономические выгоды цифровизации в геологии

Внедрение цифровых технологий в геологическую сферу приносит существенные экономические выгоды. Во-первых, повышается точность и эффективность поиска и разведки месторождений, что снижает затраты на разведку и увеличивает вероятность успешной добычи полезных ископаемых. Во-вторых, цифровые технологии позволяют оптимизировать процессы добычи и обработки руды, что уменьшает затраты на производство и повышает его эффективность. Наконец, использование цифровых инструментов способствует улучшению безопасности и экологической устойчивости геологических работ, что также влияет на экономические показатели.

Перспективы развития

С развитием и совершенствованием цифровых технологий можно ожидать дальнейшего расширения и углубления их применения в геологической сфере. Например, развитие искусственного интеллекта и машинного обучения позволит создавать более точные модели прогнозирования месторождений и оптимизировать процессы геологических исследований. Также можно ожидать дальнейшего развития дистанционного зондирования Земли с использованием новых типов

сенсоров и алгоритмов обработки данных.

Заключение

Проникновение цифровых технологий в геологическую сферу открывает новые горизонты для экономики, повышая эффективность и безопасность геологических работ, снижая затраты на разведку и добычу полезных ископаемых, а также способствуя более рациональному использованию природных ресурсов. Дальнейшее развитие и интеграция цифровых технологий в геологическую практику обещает улучшение условий работы в этой важной отрасли экономики. Исследование подтвердило, что применение геоинформационных систем способствует сокращению времени и затрат на проведение геологических исследований, а также повышает точность получаемых результатов.

Список литературы

1. De Donatis, M.; Pappafico, G.F. Applying a Geographic Information System and Other Open-Source Software to Geological Mapping and Modeling: History and Case Studies. *Geomatics* 2023; 3: 465–477. <https://doi.org/10.3390/geomatics3040025>
2. Wahi MO, Kamal TA, Laftouhi NO. ASTER VNIR & SWIR B and Enhancement for Lithological Mapping: A case study of the Azegour Area (Western High Atlas, Morocco). *Journal of Environment and Earth Science*, 2013; 3(12): 33-44.
3. Siamak Kh, Cynthia VA DE WI, Frank KO, Stacy NE, Matthew PO. *Principles of Applied Remote Sensing*. Springer, Cham. 2016; 1-307. doi: 10.1007/978-3-319-22560-9
4. Fu BI, Shi PI, Fu HA, Ninomiya YO, Du JI. Geological Mapping Using Multispectral Remote Sensing Data in the Western China. *IGARSS –IEEE International Geoscience and Remote*

Sensing Symposium. 2019; 5583-5586. doi: 10.1109/IGARSS.2019.8898880

5. Pour AM BE, Hashim MA. Hydrothermal alteration mapping using Landsat-8 data, Sar Cheshmeh copper mining district, SE Iran Journal of Taibah University for Science. 2014; 9. doi: 10.1016/j.jtusci.2014.11.008

6. Guha AR, Vinod Kumar KU. New ASTER derived thermal indices to delineate mineralogy of different granitoids of an Archaean Craton and analysis of their potentials with reference to Ninomiya 's indices for delineating quartz and mafic minerals of granitoids – An analysis in Dharwar Cr Ore Geology Reviews. 2016; 74: 76-87. doi: 10.1016/j.oregeorev.2015.10.033

7. Cengiz OY, Sener ER. Investigation of the Applicability of ASTER Satellite Images for Exploration of Barite Mineralization in the Bitlis Region. International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies. 2019; 3: 211-218.

8. Ali, I., Greifeneder, F., Stamenkovic, J., Neumann, M., Notarnicola, C. Review of machine learning approaches for biomass and soil moisture retrievals from remote sensing data. Remote Sensing. 2015; 7: 16398–16421. doi:10.3390/rs71215841.

9. Shirmard, H., Farahbakhsh, E., Beiranvand Pour, A., Muslim, A.M., Muller, R.D., Chandra, R. Integration of selective dimensionality reduction techniques for mineral exploration using ASTER satellite data. Remote Sensing. 2020; 12: 1261. doi:10.3390/rs12081261.

10. Asokan, A., Anitha, J., Ciobanu, M., Gabor, A., Naaji, A., Hemanth, D.J. Image processing techniques for analysis of satellite images for historical maps classification—an overview. Applied Sciences. 2020; 10: 4207. doi:10.3390/app10124207.

11. Babbar, J., Rathee, N. Satellite image analysis: A review, in: IEEE

International Conference on Electrical, Computer and Communication Technologies. 2019; 1–6. doi:10.1109/ICECCT.2019.8869481.

12. Gonzalez-Alvarez, I., Goncalves, M., Carranza, E. Introduction to the special issue challenges for mineral exploration in the 21st century: Targeting mineral deposits under cover. Ore Geology Reviews, 2020; 126: 103785. doi:10.1016/j.oregeorev.2020.103785.

13. Jiang, K., Wang, Z., Yi, P., Wang, G., Lu, T., Jiang, J. Edge-enhanced gan for remote sensing image superresolution. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. 2019; 57: 5799–5812. doi:10.1109/TGRS.2019.2902431.

14. Saadi NM, Aboud E, Saibi H, Watanabe K. Integrating data from remote sensing, geology and gravity for geological investigation in the Tarhunah area, Northwest Libya. International Journal of Digital Earth. 2008;1(4):347-366

15. Saadi NM, Watanabe K, Imai A, Saibi H. Integrating potential fields with remote sensing data for geological investigations in the Eljufra area of Libya. Earth, Planets and Space. 2008;60:539-547

16. Thurmond AK, Abdelsalam MG, Thurmond JB. Optical-radar-DEM remote sensing data integration for geological mapping in the afar depression, Ethiopia. Journal of African Earth Sciences. 2006;44:119-134

17. Saibi H, Azizi M, Mogren S. Structural investigations of Afghanistan deduced from remote sensing and potential field data. Acta Geophysica. 2016;64(4):978-1003

18. Mogren S, Saibi H, Mukhopadhyay M, Gottsmann J, Ibrahim EH. Analyze the spatial distribution of lava flows in Al-Ays Volcanic Area, Saudi Arabia, using remote sensing. Arabian Journal of Geosciences.

2017;10:133. DOI: 10.1007/s12517-017-2889-0

19. Gloaguen R, Marpu PR, Niemeyer I. Automatic extraction of faults and fractal analysis from remote sensing

data. Nonlinear Processes in Geophysics. 2007;14(2):131-138.

20. Sabins FF. Remote sensing for mineral exploration. Ore Geology Reviews. 1999;14(3):157-183.

UO‘K: 528.8 : 528.236.4 : 004.725.5

GNSS USKUNLARIDA SYOMKA ISHLARI UCHUN QO‘LLANILAYOTGAN LOKAL KOORDINATA SISTEMASIGA O‘TISH PARAMETRLARINI ISHLAB CHIQISH VA QO‘LLASH

Komilov Otabek Anvar o‘g‘li - Toshkent Arxitektura-Qurilish Universiteti Gematika muhandisligi kafedrası assistenti

Xalilov Doniyor Baxtiyor o‘g‘li - Toshkent Arxitektura-Qurilish Universiteti Gematika muhandisligi kafedrası assistenti

Annatatsiya: Hozirgi kunda GNSS uskunalari deyarli barcha topografik va qurilish ishlarga kirib bordi. Ma’lumki ko‘p qurilish obyektlari davlat tasarrufidagi bo‘lish bo‘lmashligidan qat’iy nazar lokal koordinata tizimida ishlarni olib boradi. Bunga sabab qilib loyihani qurilish maydoniga ko‘chirishning aniqligini oshirish, davlat strategik ahamiyatga ega obyektlarida maxfiy koordinata joriy qilish va absolyut koordinatalardagi uzun sonlarni uskunaga kiritish va o‘qishdagi qiyinchiliklarni bartaraf etish keltirilishi mumkin. Bunday lokal avval parametrlari aniqlanmagan koordinata tizimlari esa har doim GNSS uskunalari uchun avval bajarilishi lozim bo‘lgan koordinata tizimini kalibrovka qilish ishini taqoza etadi.

Kalit so‘zlar: GNSS qabul uskunası, baza, rover, RTK, koordinata tizimi, lokal taxeometrik koordinatalar, GNSS koordinalar, kalibrovka, lokalizatsiya, planli kalibrovka parametrlari, aylanish matritsasi, balandlik kalibrovka parametrlari, geoid model, og‘ish, loc fayl.

Аннотация: Сегодня оборудование ГНСС проникло практически во все топографические и строительные работы. Известно, что

многие объекты строительства работают в местной системе координат независимо от того, принадлежат они государству или нет. Это можно объяснить повышением точности перемещения проекта на строительную площадку, введением секретной координаты в государственные стратегически важные объекты, а также устранением трудностей ввода в оборудование и считывания длинных чисел в абсолютных координатах. Такие локальные системы координат, параметры которых ранее не были определены, всегда требуют калибровки системы координат, которую необходимо выполнить в первую очередь для ГНСС-оборудования.

Ключевые слова: Приемник GNSS, база, вездеход, RTK, система координат, местные тахеометрические координаты, координаты GNSS, калибровка, локализация, параметры плановой калибровки, матрица вращения, параметры калибровки высоты, модель геоида, отклонение, файл локации.

Abstract: *Today, GNSS equipment has penetrated almost all surveying and construction work. It is known that many construction projects operate in a local coordinate system, regardless of whether they belong to the state or not. This can be attributed to the increased accuracy of project movement to the construction site, the introduction of secret coordinates into government strategically important sites, and the elimination of the difficulty of entering and reading long numbers in absolute coordinates into equipment. Such local coordinate systems, the parameters of which have not previously been determined, always require calibration of the coordinate system, which must be performed first for GNSS equipment.*

Keywords: *GNSS receiver, base, rover, RTK, coordinate system, local total station coordinates, GNSS coordinates, calibration, localization, scheduled calibration parameters, rotation matrix, altitude calibration parameters, geoid model, deviation, location file.*

Introduction

Avvalo koordinata tizimini kalibrovka qilish nima degan savolga bir oz javob berib o'tsak. Koordinata tizimini kalibrovka qilish - bu WGS84 koordinatalarini lokal tarmoq koordinatalariga aylantiradigan bir qator matematik hisob-kitoblardir. GNSS qabul uskunasi u baza bo'lsin yoki rover farqsiz ravishda o'z joylashuvini aniqlash uchun umumiy yer ellipsoidiga asoslangan WGS-84 tizimida geodezik kenglik (B), uzoqlik (L) va ellipsoidal balandlik (H) koordinatalarini o'lchaydi. Biroq ko'pchilik geodezistlar odatda lokal koordinata tizimidan foydalanadilar. Zamonaviy RTK (Real Time Kinematic) GNSS texnologiyasidan bu vaziyatda foydalana olish, yuqori aniqligidagi natijalarga erisha olish uchun WGS84 koordinatalarini mahalliy tarmoq koordinatalariga o'tkazish qilish kerak.

Bunga oldindan aniqlangan koordinatalar tizimida ishlash yoki GNSS joylashuvini kalibrovka qilish orqali erishish mumkin. Aslida, GNSS joylashuvini kalibrovka qilish WGS-84 kenglik (B), uzunlik (L) va ellipsoidal balandlik (H) o'rtasidagi bog'liqlikni, mahalliy (N) shimolga, (E) sharqqa va (H) balandlikka almashtiradi. [1]

GNSS joylashuvini kalibrovka qilish odatda gorizontal va vertikal kalibrovkadan iborat. Gorizontal kalibrovka - GNSSdan olingan koordinata sistemasini koordinatalarini lokal tizimdagi koordinatalariga iloji boricha yaqinroq moslashtirish uchun N-shimoliy E-sharqiy koordinatalar uchun eng kichik kvadratlar usulidan foydalangan holatda parametrlar ishlab chiqiladi. (Bu mavzu haqida keying maqolada beramiz.). Bundan kelib chiqadigan GNSS koordinatalarining parametrlari bu: N va E o'qlar bo'yicha siljish masofasi, H o'qi atrofida aylanish burchagi va masofa mos tushmasligi bo'yicha umumiy masshtab koeffitsienti qiymatlaridir.

Vertikal kalibrovka bu GNSS dagi absolyut koordinatalar va mahalliy lokal koordinata tizimi orasidagi balandlik bo'yicha siljish masofasi va ellipsoid sirtiga yoki elektron geoid model sirtiga urinma shaklida joylashgan sathiy yuza va lokal geoidga urinma shaklidagi sathiy yuza orasidagi N va E o'qlarining og'ish koeffitsientidir. Sathiy yuzani og'ishi burchakda berilmaydi.

Yuqorida keltirilganlardan ma'lum bo'lyaptiki balandlik bo'yicha kalibrovka qilish ikki xil bo'lishi mumkin:

1) ellipsoidal balandlik qiymatlari va lokal ortometrik balandlik qiymatlari orasida kalibrovka

2) elektron geoid modeldan hisoblangan ortometrik balandlik qiymat bilan lokal balandlik qiymatlari orasida kalibrovka. Agar sizda geoid modelingiz bo'lmasa, bitta nuqta sifatida oddiy vertikal siljish qo'llanilishi mumkin yoki

lokal geodezik punktning ortometrik balandliklari yordamida og'ishli tekislikni hisoblash mumkin.

Bunda geoid va elektron geoid model nima va ularning qanday farqi bo'lishi mumkin degan savol bo'lishi mumkin. Geoid bu yerning gravitatsion modeli bo'lib, u yer tortish kuchining yer yuzi bo'ylab turli ekanidan kelib chiquvchi shakl. Bunga sabab zichligi katta va gravitatsion ta'sirga ega yer jinslarining bir xil joylashmaganidir. Ko'pincha unga dengiz-okeanlarning tinch turgan holati misol keltiriladi.[13] Elektron geoid modeli esa (EGM) - bu o'rtacha dengiz sathi (MSL) bilan mos keladigan global potentsial sirtini yaratish uchun sferik harmonik ko'tarilishda ishlatiladigan geopotentsial koeffitsientlar to'plami hisoblanadi. Bunday modellar ".ggf" kengaytmali fayl shaklda 5'x5', 2.5'x2.5', 1'x1' lik aniqlikda ishlab chiqiladi va shu oxirgi keltirilgani geodezik ishlar uchun tavsiya etiladi.

Agar GNSS kontroller uskunangiz xotirasida (EGM96.ggf EGM2008.ggf) geoid modellaridan foydalansangiz, mahalliy geodezik punktlarning ortometrik balandliklari bilan aniqlangan geoid va qo'llanilgan geoid modeli orasidagi farqlar asosida og'ish tuzatmasiga ega tekislik yaratiladi.

Aslida har qanday vaziyatda ham kalibrovka zarurmi degan savol bo'lishi mumkin. Bu savolga "ha" yoki "yo'q" deb aniq javob bera olmaymiz. Har bir loyiha va ish reja o'ziga xosdir, shuning uchun javob oxir-oqibat vaziyatga bog'liq bo'ladi. Biroq, hozir to'rtta umumiy ish rejasini va nima qilish mumkinligi haqida takliflarni ko'rib chiqamiz. Bu ish rejalar, albatta, sohadagi barcha misollarni aks ettirmaydi, lekin sizga shunga o'xshash vaziyatlarda nima qilish kerakligi haqida yaxshi fikr berishi mumkin.

A) Geodezist GNSS kontroller uskunasiga ma'lum koordinatalar tizimida (masalan SK-42)

ishlashi kerak va unda shu tizimda o'lchangan kamida 2 ta tayanch punktlar mavjud va GNSS baza stantsiyasini shu punkt ustiga o'rnatish va ish davomida foydalanishi mumkin. Bu vaziyatda kalibrovka qilish kerak emas. Chunki parametrlari avvaldan aniq bo'lgan koordinata tizimlarini kontrollerdan bimalol tanlab olishimiz mumkin. Bu holatga yana kalibrovka qilinib lokal koordinata tizimiga o'tish parametrlari aniqlangandan keyin, kelasi safar shu parametrlar bilan hosil qilingan biror punktga bazani o'rnatib ishlab ketaverish ham kiradi.

B) Geodezist GNSS kontroller uskunasiga ma'lum koordinatalar tizimida (masalan SK-42) ishlashi kerak va unda shu tizimda o'lchangan kamida 4 ta tayanch punktlar mavjud, lekin GNSS baza stantsiyasini shu punkt ustiga o'rnatish va ish davomida foydalanishga imkon yo'q. Bunga sabab juda uzoq masofa punktga o'rnatish noqulayligi yoki baza uskunani havfsizligini nazorat qilib turuvchi hodimning yo'qligi. Bu vaziyatda kalibrovka qilish kerak. Agar bu punktlar SSSR davrida qurilgan geodezik to'r punktlari va ularning biriga baza uskunasini o'rnatishni imkoniyati bor deb olsak ham kalibrovka qilish kerak. Chunki SSSR davrida qurilgan SK-42 tizimidagi geodezik punktlar koordinatasi bilan zamonaviy GNSS o'lchaydigan SK-42 tizimidagi koordinatalar cheklidan ancha katta farq bilan chiqadi.

C) Geodezist lokal koordinatalar tizimida ishlashi kerak bo'lishi mumkin. Bunga misol qilib N=8000m E=5000m H=350 m koordinata tizimini keltirishiz mumkin. Mana shu holat eng ko'p tarqalgan holatdir ayniqsa O'zbekiston hududidagi qurilishlarda. Bunday holatda kalibrovka qilish zarur, kalibrovka parametrlarisiz GNSS da ishlashning umuman iloji yo'q.

D) VRS (Virtual Reference Station) baza stansiyalariga ro'yni ulagan holda geodezik punkt yasash, syomka yoki loyihani joyga ko'chirish ishlarini bajarmoqchi o'tkazmoqchi bo'lsa, kalibrovka qilishim kerakmi? Bu holatda ham javob ikki xil agar VRS bazalar mamlakat uchun absolyut regional tizimda kalibrovka qilingan va loyiha ham shu tizimda loyihalangan bo'lsa, u holda faqat vertikal ya'ni balandlik qiymatlarinigina kalibrovka qilish kerak. Chunki VRS stansiyalar masofasi uzoq bo'lib ular orasidagi geoid yer tortish kuchining o'zgarishi noma'lum yoki noaniqdir. Agar VRS stansiyalari koordinata tizimi va sizning loyihangizning koordinata tizimi har xil bo'lsa unda siz B yoki C holatlar singari kalibrovka qilishingiz zarur.

E)



1-rasm. Doimiy baza sifatida ishlab turuvchi VRS bazasi.

Kalibrovka ko'pincha lokalizatsiya deb ham ataladi shuning uchun keying ma'lumotlarimizda kalibrovkani lokalizatsiya so'zi bilan ham ifodalab ketishimiz mumkin.

Umuman olganda lokalizatsiya qilish uchun geodesist uchun tayanch sifatida foydalansa bo'ladigan taxeometr bilan N va E koordinatalari topilgan, nivelir bilan H koordinatlari topilgan eng kamida 4 ta geodezik punkt zarur bo'ladi. Chunki taxeometrik to'g'ri

koordinatalardan olingan masofa qurilishdagi haqiqiy masofaga mos tushadi.

Hozirgi misolimizda GNSS uskunasi o'lgangan ma'lum bir absolyut proyeksion koordinatalar va mahalliy lokal koordinatalar orasidagi jarayonni ko'rib chiqamiz xalos. Buning uchun bizga yuqorida keltirilgan punktlarning taxeometrik koordinatalar va ayni usha punktlarning GNSS da o'lgangan koordinatalari kerak bo'ladi.

1-jadval

Punkt nomi	Koordinatalar		
	N	E	H
GNSS_T5	4580669.652	525571.913	478.375
GNSS_T6	4580687.567	525612.034	478.285
GNSS_T10	4580705.889	525635.018	478.119
GNSS_T7	4580713.112	525606.076	477.993

Punktlarning GNSS uskunasi o'lgangan koordinatalari

2-jadval

Punkt nomi	Koordinatalar		
	N	E	H
T5	4580625.523	525559.870	482.566
T6	4580643.618	525599.918	482.450
T10	4580662.048	525622.828	482.287
T7	4580669.136	525593.849	482.157

Punktlarning taxeometr va nivelir uskunalarida o'lgangan koordinatalari.

Biz bu punktlarda farqni ko'rishimiz mumkin. Shu farqni qanday topish va qolgan barcha ishlarni shu farq bilan GNSS dan lokalga, lokaldan GNSS ga o'tkazishni o'rganib chiqsak.

Buning uchun tartib bilan aniqlanishi zarur bo'lgan parametrlar topiladi:

1. GNSS da o'lgangan koordinatalarning markaziy nuqtasi (uskunalarda ingliz tilde "origin" deb yuritiladi)ning koordinatasi topiladi. Buning uchun olingan koordinatalarning koordinatalarining o'rta arifmetik qiymati topiladi.

$$\overline{N}_{GNSS} = \frac{\sum N_{GNSSi}}{n}; \quad \overline{E}_{GNSS} = \frac{\sum E_{GNSSi}}{n}$$

bu yerda N_{GNSS}, E_{GNSS} - kalibrovkaga kiritilgan asos punktlarni GNSS da

o'lgan koordinalar; n -kalibrovkaga kiritilgan asos punktlar soni.

2. Taxeometr va nivelirda o'lgan punktlar koordinatalarining markaziy nuqtasi (origin) koordinasini ayni shaklda topiladi.

$$\bar{N}_T = \frac{\sum N_{Ti}}{n}; \quad \bar{E}_T = \frac{\sum E_{Ti}}{n}$$

bu yerda N_T, E_T - kalibrovkaga kiritilgan asos punktlarni taxeometr va nivelirda o'lgan koordinalar; n -kalibrovkaga kiritilgan asos punktlar soni.

3. Punktlarning ikki tizimdagi koordinatalari markazlari bir-biridan ayrilib taxeometrik N, E o'qi bo'yicha dN va dE surilish topiladi va shu surilish orqali GNSS uskunasi koordinata tizimini qancha surish kerakligi aniqlaydi boshqa nuqtlarga ham.

$$dN = \bar{N}_T - \bar{N}_{GNSS}; \quad dE = \bar{E}_T - \bar{E}_{GNSS}$$

4. Burilish burchagi topiladi. Buning uchun markaziy origin nuqtadan barcha kalibrovka uchun kiritilgan punktlarga qarab yo'nalish burchaklari (rumblar) topib chiqiladi. Buning uchun markaziy nuqta har bir punkt orasida teskari geodezik masala yechiladi.

3-jadval

№	Koordinatalar		koordinata ortiymalari		d (gorizontal masofa) (metr)	rumb
	N (m)	E (m)	ΔN	ΔE		rumb
0	4580694.055	525606.26025				
1	4580669.652	525571.913	-24.403	-34.34725	42.13359695	54.60700551790120
2	4580687.567	525612.034	-6.488	5.77375	8.68506379	-41.66627367448370
3	4580705.889	525635.018	11.834	28.75775	31.09745554	67.63251728579380
4	4580713.112	525606.076	19.057	-0.18425	19.05789068	-0.55393915366037
Σ					100.974	

GNSS o'lgashlar uchun

4-jadval

№	Koordinatalar		koordinata ortiymalari		d (gorizontal masofa) (metr)	rumb
	N (m)	E (m)	ΔN	ΔE		rumb
0	4580650.08125	525594.11625				
1	4580625.523	525559.87	-24.55825	-34.24625	42.14158614	54.3554009778317
2	4580643.618	525599.918	-6.46325	5.80175	8.68526935	41.9128029117843
3	4580662.048	525622.828	11.96675	28.71175	31.10575017	67.3741486567019
4	4580669.136	525593.849	19.05475	-0.26725	19.05662405	-0.8035420646011
Σ					100.989	

Taxeometrik o'lgashlar uchun

Hisoblangan taxeometrik rumb burchaklaridan GNSS rumb burchaklari ayriladi va natijalarning o'rta arifmetik qiymati topiladi. Murakkab va aniq usulda kichik kvadratlar usulidan foydalaniladi o'rta arifmetik qiymat o'rniga.

$$\theta_i = \rho_T - \rho_{GNSS} \quad \theta = \frac{\sum \theta_i}{n}$$

bu yerda ρ_T - punktning lokal tizimdagi rumbi ρ_{GNSS} - punktning GNSS koordinata tizimidagi rumbi, bitta punktning rumblaridan topilgan koordinata aylanish burchagi,

Koordinata tizimining umumiy aylanish burchagi.

5-jadval

-0.2516045400695	0°	-15'	-5.77634425"
-0.2465292373006	0°	-14'	-47.50525428"
-0.2583686290919	0°	-15'	-30.12706473"
-0.2496029109407	0°	-14'	-58.57047939"
-0.2515263293507	0°	-15'	-5.494785662"

Yana bir usulda esa quyidagi formuladan foydalaniladi bu formula bizga aniqroq qiymatni beradi:

$$\theta = \arctan \frac{\sum_{i=1}^n (E_{Ti} - \bar{E}_T)(N_{GNSSi} - \bar{N}_{GNSS}) - (E_{GNSSi} - \bar{E}_{GNSS})(N_{Ti} - \bar{N}_T)}{\sum_{i=1}^n (N_{GNSSi} - \bar{N}_{GNSS})(N_{Ti} - \bar{N}_T) + (E_{GNSSi} - \bar{E}_{GNSS})(E_{Ti} - \bar{E}_T)}$$

5. Masshtab koefitsientini hisoblash. Bunda ham teskari geodezik masala orqali markaziy nuqtadan barcha punktlargacha taxeometrik masofalari d_T va GNSS koordinatalaridan masofalar d_{GNSS} hisoblanadi (3-4-jadval). Topilgan taxeometrik masofalarning GNSS masofalarga nisbati topiladi va barchasidan o'rtachasi yoki kichik kvadratlar usulini qo'llab eng maqbul qiymati topiladi

$$M_i = \frac{d_T}{d_{GNSS}} \quad M_{ort} = \frac{\sum M_i}{n}$$

bu yerda M_i - markazdan punktga bo'lgan masofa uchun masshtab koefitsienti M_{ort} - lokal tizimga o'tish uchun o'rtacha masshtab koefitsienti g'

Yana bir usulda esa quyidagi formuladan foydalaniladi bu formula bizga aniqroq qiymatni beradi:

$$M_{ort} = \frac{\sum_{i=1}^n d_{Ti}}{\sum_{i=1}^n d_{GNSSi}}$$

ya'ni bu formulada yig'indilar nisbati olinadi

6) Balandlik bo'yicha kalibrovkada surilish parametrini topish uchun punktlarning nivelirlangan va GNSS o'lchovida topilgan otmetkalari ayriladi va o'rtachasi olinadi. Murakkab va aniq usulda kichik kvadratlar usulidan foydalaniladi o'rta arifmetik qiymat o'rniga. Bundan tashqari lokal N o'qining og'ishi $\alpha_N = -317.500377813501$ mm/km, lokal E o'qining o'g'ishi $\alpha_E = -218.96078628221017$ mm/km. Bu elektron geoid va haqiqiy joydagi geoid ga urinma sathiy yuzalarning biriga mos emasligidan kelib chiquvchi parameter bo'lib uni keying maqolalarda batafsil yoritamiz.

6-jadval

1	4.1909800
2	4.1648800
3	4.1678900
4	4.1643200
Σ	4.1720175

Endi topilgan barcha parametrlar bilan GNSS koordinatalarni lokal koordinata tizimiga, lokal koordinatalarni GNSS koordinata tizimiga o'tkazishni ko'rib chiqishimiz mumkin. Bu GNSS bilan qurilish maydonida amalga oshiriladigan Syomka va loyihani joyga ko'chirishning mohiyatini tashkil etadigan quyidagi formula bilan ifodalanadi. [12]

$$\begin{pmatrix} N_{Ti} \\ E_{Ti} \end{pmatrix} = M_{ort} \times R \times \begin{pmatrix} N_{GNSS_i} \\ E_{GNSS_i} \end{pmatrix}$$

bu yerda R- aylanish matritsasi bo'lib, u aylanish burchagi bilan barcha nuqtalarning koordinatasi boshqa koordinata tizimida qanday qiymatga ega bo'lishini aniqlaydi. [12]

$$R = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$$

(7) ifodani (6) ifodaga joylab matritsalarini ko'paytiramiz va oxirgi formulamizni hosil qilamiz.

$$\begin{pmatrix} N_{Ti} \\ E_{Ti} \end{pmatrix} = M_{ort} \times \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \times \begin{pmatrix} N_{GNSS_i} \\ E_{GNSS_i} \end{pmatrix}$$

(8) matritsali ifodani oddiy tenglama shakliga keltiramiz.

$$N_{Ti} = M_{ort} \times (N_{GNSS_i} \times \cos \theta - E_{GNSS_i} \times \sin \theta)$$

$$E_{Ti} = M_{ort} \times (N_{GNSS_i} \times \sin \theta + E_{GNSS_i} \times \cos \theta)$$

Aylanish matritsasi va masshtab koeffitsienti qo'llanilishida punktlardan yasalgan shaklning markaziy nuqtasi qo'zg'almas deb olingani sababidan istalgan syomka nuqtasining N_{GNSS_i} va E_{GNSS_i} GNSS uskunasi bilan olingan koordinatalariga surilish qiymati ($dN; dE$)ni musbat va taxseometrik koordinatalardan yasalgan shaklning markaziy koordinatalari $\bar{N}_T; \bar{E}_T$ ni manfiy ishora bilan qo'shish kerak. Bunga sabab aylanish matritsasi faqat (0;0) deb qabul koordinata boshi atrofida aylanish bilan koordinata o'zgarishini hisoblaydi. Bunda formulamiz quyidagi holatga keladi.

$$N_{Ti} = M_{ort} \times ((N_{GNSS_i} + dN - \bar{N}_T) \times \cos \theta - (E_{GNSS_i} + dE - \bar{E}_T) \times \sin \theta)$$

$$E_{Ti} = M_{ort} \times ((N_{GNSS_i} + dN - \bar{N}_T) \times \sin \theta + (E_{GNSS_i} + dE - \bar{E}_T) \times \cos \theta)$$

Aylanish matritsasi va masshtab koeffitsienti bilan hisoblangan qiymatlarga koordinata boshini asl holatga qaytarish uchun yana $\bar{N}_T$ va $\bar{E}_T$ qaytib qo'shiladi va formulamiz yakuniy quyidagi shaklga keladi.

$$N_{Ti} = M_{ort} \times ((N_{GNSS_i} + dN - \bar{N}_T) \times \cos \theta - (E_{GNSS_i} + dE - \bar{E}_T) \times \sin \theta) + \bar{N}_T$$

$$E_{Ti} = M_{ort} \times ((N_{GNSS_i} + dN - \bar{N}_T) \times \sin \theta + (E_{GNSS_i} + dE - \bar{E}_T) \times \cos \theta) + \bar{E}_T$$



2-rasm. Geodezik tayanch punktlarning lokal koordinatalaro (qizil) va GNSS koordinatalari (havorang) orasidagi farq va lokalizatsiyadan so'ng bir biriga bog'lanishi. [3]

Lokalizatsiya parametrlarini bir GNSS qabul apparatidan boshqa biriga o'tkazish qo'lda koordinata sistemasiga o'zgartirish kiritish usuli bilan yoki ".loc" faylni yuklab olish bilan amalga oshiriladi. Bu fayl kontrollerdagi kalibrovka bo'limidan natijani export hosil qilinadi va boshqa qurilmalarga yuboriladi.

Datum trans		Horz. adjustment		Vert. adjustment	
Type	Plane				
Origin N	4580694.055 m	Datum trans	Horz. adjustment	Vert. adjustment	
Origin E	525606.260 m	Type	Inclined plane		
Translation N	-43.974 m	Origin N	4580650.081 m		
Translation E	-12.144 m	Origin E	525594.116 m		
Rotation	-000:15:10.8787293376	Slope N (ppm)	-317.500377813501		
Scale Factor	1.000184707929741	Slope E (ppm)	-218.96078628221017		
Interpolation method	Bi-linear	Constant adjustment	4.172 m		
North grid file	None	Geoid file	EGM08-K1.GGF		
East grid file	None	Interpolation method	Bi-linear		

3-rasm. Kontrollerdagi koordinata tizimi bo'limi gorizontal va vertikal kalibrovka oynalari. [3]

XULOSA

Xulosa qilsak lokalizatsiya bu yer ellipsoid al koordinatalarini lokal tekislik koordinataga va teskarisiga konvertatsiya qilish ishlaridir. Bu usul bilan istalgan GNSSda syomka qilingan absolyut koordinatani lokal koordinataga o'girish ishi amalga ishirladi. Bunda biz lokalizatsiya parametrlari va koordinta tizimdan tizimga o'tish formulasini ayniqsa aylanish matritsasini qanday qo'llashni bilishimiz kerak. Lekin e'tibor berilishi lozim bo'lgan jihati shuki syomka nuqtalari lokalizatsiya uchun olingan tayanch punktlari hosil qilgan poligondan tashqariga ko'p miqdorda chiqib ketmasligi kerak. Chunki lokalizatsiya hududidan uzoqlashgan sari lokalizatsiya parametrlarida ikkitasi burilish burchagi va masshtab koeffitsienti o'zgarib boradi. Bunga sabab yer ellipsoidi va tekislik oradagi bog'liqlik faqat aniqlangan hudud uchungina chekli xato bilan ishlashidir. Lokalizatsiya faqat joydagi punktlarning koordinatalari va koordinata tizimi GNSS uskunaga ma'lum va bu punktlarning biriga bazani o'rnatish

imkoniyati bo'lgan holatdagina kerak bo'lmaydi. Qolgan barcha vaziyatlarda mahalliy koordinata tizimi bilan ishlash uchun lokalizatsiya muhimdir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Artikov G'.A. Kosmik geodeziya va global navigatsiya sun'iy yo'ldoshlar tizimi. Darslik -T "Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi" 2021,412 bet.
2. E.R. Mirmaxmudov, T.M.Abdullayev, D.SH.Fazilova "KOSMIK GEODEZIYA" O'quv qo'llanma. Toshkent. «Universitet» 2016.
3. LandStar GNSS kontroller programmasi qo'llanmasi.
4. Sickie, J.V. GPS for Land Surveyors.—New York, London:Taylor & Francis.—2015.—330p.
5. В. Л. Клепко А. В. Александров "СИСТЕМЫ КООРДИНАТ В ГЕОДЕЗИИ" Научная монография Екатеринбург. 2011. 166 стр.
6. Вахрамеева Л. А., Бугаевский Л. М., Казакова Э. Л. Математическая картография. М.: Недра, 1986. 286 с
7. Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. М.: Картгеоцентр, 2004.
8. 335 с.
9. Герасимов А. П., Назаров В. Г. Местные системы координат. М.: ООО «Издательство «Проспект», 2010. 64 с.
10. Демьянов Г. В. Геодезические системы координат, современное состояние и основные направления развития // Геодезия и картография. 2008. №9. С.17-20.
11. Демьянов Г. В. Геодезические системы координат, современное состояние и основные направления развития // Геодезия и картография. 2008. №9. С.17-20.

12. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Аналитическая геометрия. М.: Физматлит, 2009. 224 с.

13. Н.А. Телеганов, Г.Н. Тетерин. Метод и системы координат в геодезии: учеб. пособие /– Новосибирск : СГГА. – 2008. – 143 с.

14. Юркина, М.И. Общеземная

система высот и морская поверхность. Науч.-техн. сб. по геодезии, аэрокосмич съемкам и картографии. – Москва.: ЦНИИГАиК, 1996 б.– С. 46 – 65.

15. Яковлев, Н. В. Высшая геодезия: Учеб.для вузов.–Москва: Недра, 1989.– 445 с.

UUK: 528:633.8(575.1)(043)

КАРТОГРАФИК МЕТОДЛАР АСОСИДА ДОРИВОР ЎСИМЛИКЛАРНИ ТАҲЛИЛИ ҲАҚИДА БАЎЗИ МУЛОҲАЗАЛАР

Абдурахмонов Сарвар Нарзуллаевич - доцент “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети

Иномова Наргиза Рустамовна - Ўзбекистон Республикаси Иқтисодиёт ва молия вазирлиги ҳузуридаги Кадастр агентлиги “Геоинновация маркази” ДУК стажёр тадқиқотчиси

Аннотация. Табиий шароитда ўсимликлар компонентларини таҳлил қилиш, ўрганиш каби ишларни бажариш мақсадида ўсимликлар дунёси карталарини тузиш ишлари олиб борилади. Бундай карталар асосида ҳудудларда табиий шароитини ўрганиш, доривор ўсимликлар дунёсини ўрганиш, экин ерлари каби бошқа табиий муҳит компонентларини баҳолашда жуда зарурий восита сифатида намоён бўлади. Мазкур мақолада ҳудудларда мавжуд доривор ўсимликлар ва уларни тарқалишини миқдори ва сифат жиҳатидан таҳлил қилиш ва янги қатламларни аниқлашда картографик маълумотлардан фойдаланишга асосланади.

Калит сўзлар. Доривор ўсимликлар, картографик маълумотлардан фойдаланиш, географик иқлим, ўсимлик карталари, картографик методлар.

Аннотация. С целью анализа и изучения компонентов растений в природных условиях проводится

работа по составлению карт мира растений. На основе таких карт она показана как весьма необходимый инструмент при изучении природных условий регионов, изучении мира лекарственных растений, оценке других компонентов природной среды, таких как обрабатываемые земли. Статья основана на количественном и качественном анализе существующих лекарственных растений и их распространении в регионах, а также использовании картографических данных при выявлении новых пластов.

Ключевые слова. Лекарственные растения, использование картографических данных, географический климат, карты растений, картографические методы.

Abstract. In order to analyze and study the components of plants in natural conditions, work is being carried out to compile maps of the plant world. Based on such maps, it is shown as a very necessary tool in studying the natural conditions of regions, studying the world of medicinal

plants, and assessing other components of the natural environment, such as cultivated lands. The article is based on a quantitative and qualitative analysis of existing medicinal plants and their distribution in the regions, as well as the use of cartographic data in identifying new layers.

Key words. *Medicinal plants, use of cartographic data, geographic climate, plant maps, cartographic methods.*

Кириш.

Худудларда мавжуд доривор ўсимликларнинг ривожланиши ва тарқалишини тадқиқ қилишдан кўзланган вазифалар фармоцевтика соҳаси учун даволовчи ва фармокологик хусусиятларга эга бўлган доривор ўсимликларни аниқлашдан иборат. Бунда айнан, доривор ўсимликларни тарқалишини миқдори ёки сифат жиҳатидан аниқлаш ва бундай маълумотларни визуаллаштириш мақсадида картографик маълумотлардан фойдаланиш бугунги куннинг долзар масалаларидан биридир десак муболаға бўлмайди.

Ўсимликлар карталари ернинг энг муҳим таркибий қисмларини ўрганишда бошланғич маълумотлар манбааси сифатида катта аҳамиятга эга бўлиб, инсон ҳаёти учун зарур бўлган ўсимликлар билан таъминлаш ва уларни табиий муҳит билан муносабатларини яхшилашда муҳим асос сифатида фойдаланилади. Ўрганилаётган картографик маълумотлар орқали худудларда доривор ўсимликларнинг тарқалиши, уларнинг заҳираларини аниқлаш ва оқилона йиғиб олиш имконини яратиб беради.

Асосий қисм.

Ҳозирги пайтда экологик муаммоларнинг кескин ортиб

борётганлиги, унинг атроф муҳитга, ўсимликлар дунёсига таъсирини кузатишда ўсимликлар карталарини ўрганиш зарурати ортиб бормоқда. Тиббиёт ва фармакологиянинг фаолиятида доривор ўсимликларнинг ўрни жуда катта. Ўсимликлар икки хил яъни биологик ва географик қонуниятларга асосан ривожланади. Ўсимликларни карталашда уларни ўзига хос хусусиятларидан келиб чиқиб, географик муҳитнинг хусусиятлари билан боғлаган ҳолатда амалга оширилади.

Доривор ўсимликларни ўсишини, тарқалишини, уларни муаммоларга учраганлигини аниқлаш учун ўрта ва йирик масштабли топографик ва тупроқ карталаридан фойдаланилади. Ўсимликлар картографиясида доривор ўсимликлар карталари муҳм ва катта гуруҳни ташкил қилади. Унда ўсимликларнинг хилма хиллиги, уларнинг тарқалиш ёки камайиш даражасини кўтарилганлиги ёки пасайганлиги кўрсаткичлари кўрсатиб ўтилганлиги сабабли ўсимликлар динамикаси карталари дейилади.

Табиий ўсимлик объектлари жумладан, доривор ўсимликлар, донли ўсимликлар ва шунга ўхшаш ресурслар карталарини табиат тармоқлари, ишлаб чиқариш ва фойдаланиш соҳаларига қараб бўлиш принципи қабул қилинган. Ресурслар карталарининг мазмунини қуйидагилар ташкил этади: мавжуд ресурсларнинг турлари, ресурсларнинг миқдор ва сифат кўрсаткичлари, ресурсларнинг худудий жойлашиши, ресурсларнинг келиб чиқиши ва заҳираси кабилар. Табиий бойликларни ўзлаштириш ва улардан фойдаланиш бўйича иқтисодий баҳолаш ишлари олиб борилади, унга қараб тегишли карталар тузилади. Баҳолаш жараёнининг асосий элементлари сифатида: а) баҳолаш объекти; б) унинг

субъекти; в) баҳолаш мезонларини келтириш мумкин.

Ўсимликлар карталарнинг турлари мақсадига қараб универсал ва ихтисослаштирилган бўлади. Универсал карталар асосий ахборот манбаълари ҳисобланиб, ўсимликлар ҳақида кўп қиррали маълумотларни ўз ичига олади. Ўсимлик карталари мазмунига кўра икки гуруҳга бўлинади. Улардан бири маҳаллий ва қайта тикланган ўсимликларни кўрсатадиган карталардан иборат. Ўсимликлар картаси картография пайдо бўлмасидан, инсон омили таъсири бўлмасидан олдин пайдо бўлган.

Ўсимлик карталарида ернинг турли табиий зоналарида иссиқлик ва намлик ўртасидаги табиат билан чамбарчас боғлиқ бўлаган муносабатларида ўсимликлар қопламнинг табиий кенглиги ҳисобга олинади. Ер юзасида тоғ тизмалари ва бошқа йирик паст баландликларнинг мавжудлиги сабабли ўсимликларнинг вертикал томонга қараб кенгайиб бориши, ўсимликлар тарқалишини маҳаллий географик ҳолатидан келиб чиқиб, уларнинг ҳудудий хусусиятларини таҳлил қилишда ўсимлик карталарини ўрни алоҳида аҳамият касб этади.

Тадқиқотлар давомида шуни айтиш мумкинки, ўсимлик карталари тарқалаётган ва тикланган ўсимликлар қопламини географик муҳит билан узвий боғлиқ ҳолатда асл кўринишида ўрганиш учун илмий ёрдамчи ҳисобланади.

Ўсимликлар карталарининг ўсиши ва ривожланишига таъсир килувчи антропоген омилларни ҳисобга олган ҳолда илмий техник жиҳатдан катта ўзгаришлар қилинмоқда. Бундай карталарни яратиш орқали табиий муҳит сабабли юзага келиши мумкин

бўлган зарарларни олдини олиш ва ўз навбатида ўсимликларнинг ривожланишида, уларни тарқалишида сезиларли даражада ўзгаришига олиб келадиган сабабларни ўраганиш учун ўсимликлар карталарни яратиш жуда муҳимдир.

Ўсимликлар карталари орасида доривор ўсимликлар картаси алоҳида ўрин эгаллайди. Доривор ўсимликлар карталари ўсимликларнинг алоҳида бўлимларини тақсимланиши орқали акс эттирилади. Улар катта (1:5000 - 1:25000) ва ўрта (1:300 000 - 1: 1 000 000) масштабларда тасвирланиши билан гуруҳларга бўлинади.

Доривор ўсимликлар ўсадиган ҳудудларни баҳолашда доривор ўсимликларнинг мавжудлиги, уларнинг тарқалиш даражаси шунингдек турларининг хилма хиллиги ва ноёблиги табиий ҳудуднинг қийматини белгиловчи омиллар ҳисобланади. Доривор ўсимликларнинг хилма хиллик даражаси кўриб чиқиладиганда ҳудудда ўсадиган ўсимликларнинг турларини сонига қараб, уларнинг маълум бир ҳудудда учрайдиганларини турлари ва сонини ҳисобга олган ҳолда аниқланади. Доривор ўсимликларни картага олиш усулларида ўсимликларни ёввойи турларини тарқалиши ва доривор ўсимликларнинг захирасини аниқлаш алоҳида ўрин тутди. Картографик маълумотлар ва олиб борилган амалий тадқиқот натижалари билан бирга доривор ўсимликлар ресурсларидан оқилона фойдаланиш йўлга қўйилади. Доривор ўсимликлар карталарини тузиш аҳамиятига кўра дастлабки маълумотлар асосий, қўшимча ва ўрдамчи маълумотларга бўлинади.

Асосий картографик маълумотларда ҳудудда мавжуд ўсимликлар тўғрисида маълумот берилади. Улар турли масштабдаги

доривор ўсимликлар қопламининг ишчи карталари, ўрмон ва уларни кўпайтириш режалари, тавсифномалар, ихтисослаштирилган геоботаник карталар ва аэрокосмик суратлар орқали олинган топографик карталардир.

Қўшимча картографик маълумотларда табиат карталари яъни геологик, тупроқ, геоморфологик, иқлим ва бошқа ландшафт карталари киради. Бундай қўшимча карталар орқали ўсимликлар билан боғлиқ бўлган табиий комплекс ва энг муҳим хусусиятларни ўзида жамлайди. Уларни билиш орқали ўсимликларнинг геоботаник ва географик иқлим шароитини аниқлашда фойдаланилади.

Ёрдамчи маълумотлар нашр этилган манбаалар, тўпланган дала кузатув ишлари натижалари ва ўсимликлар тўғрисидаги маълумотлар баъзасини ўз ичига олади.

Доривор ўсимликлар картасини ишлаб чиқиш учун маъмурий туманлар, вилоятлар, ҳудудлар ва республика доирасида кенг масштабда амалга оширилган ишлар натижасида умумлаштирилади, бир қатор услубий ёндашувлар, дастлабки олинган маълумотларни қайта ишлаш, таҳлил қилиш, изоҳлаш ва деталлаштиришни ўз ичига олади.

Умумлаштириш карталарни яратилишнинг бутун жараёнини картани таснифидан унгача тўпланган маълумотларни таҳлил қилишдан, картани контурларини чизишдан тортиб ранг дизайнгача бўлган қисмини ўз ичига олади. Барча табиий карталарда бўлгани каби ўсимликлар карталарида ҳам географик ва геометрик умумлаштириш амалга оширилади.

Ўсимликларни карталарда кўрсатишда серияли карталар янада

аниқ ва кенг қамровли маълумотларни беради. Демак, бунда карталарни мувофиқлаш талаб қилинади. Карталарни бир-бири билан мувофиқлаш ва улардан биргаликда фойдаланиш тасвирдан умумий хулоса чиқариш имконини беради.



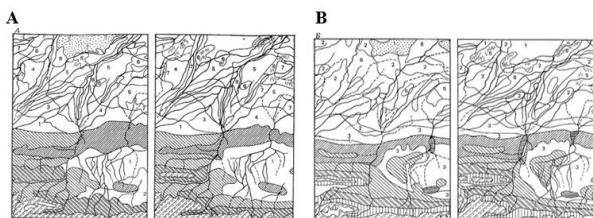
1-расм. Ўсимлик карталарини легендасини мувофиқлашни амалга ошириш усули

Ундан ташқари карталар сериясини ҳам мазмунан мувофиқлаш усуллариغا ҳам алоҳида эътибор қаратиш талаб қилинади.

- ўсимлик арталарини тузишда ҳар бир муаллиф картага олиш объектини тўлиқ ўрганиши;

- картани тузишда ёки съёмкани бажаришда шу объектнинг бошқа табиий компонентлар билан алоқасини ўрганиб чиқилиши;

- ўсимлик картасида яна қайси табиий объектлар тасвирланиши ҳамда бошқа табиий карталари билан боғлиқлигини тавсифловчи кўрсаткичлар мувофиқланиши зарурлигини аниқлаш усулларида фойдаланилади.



2-расм. Тупроқ ва ўсимликлар карталарини мувофиқлаш

Мувофиқланиши лозим бўлган элементлар сифатида кўп қайтариладиган объектлар ва ҳодисаларнинг картографик тасвирлари, турли тасвирлаш усуллари билан кўрсатилган ўзаро боғлиқ ҳодисалар, легендалар матни ва карталарни жиҳозлаш усуллари қабул қилинади.

Ўсимликлар карталарини яратиш жараёнида сифат ва миқдорий маълумотларни умумлаштириш ҳам муҳим ўрин эгаллайди. Катта майдонларни эгаллаган ўсимликларнинг асосий тоифаларини танлаб олиш ва картада кўрсатилаган ўсимликларни кўринишни тушиниш учун ҳар хил турдаги ўсимликларни кўринишидан фарқлай олиш муҳим аҳамиятга эгадир.

Ишлаб чиқарилаётган карталарнинг дизайни, матнли тушунтиришлар, белгилар ва ранглар шкаласини жойлаштириш алоҳида билим ва кўникмаларни талаб этади.

Ўсимликларнинг таркибий хусусиятларини, кўринишини, экологик имкониятларини ва уларнинг тарқалишини географик тасвирлашда ранглар шкаласининг ўрни муҳим аҳамият касб этади.

Хулоса.

Карталарни яратишда нафақат ранглар шкаласидан балки чизиқли фондан фойдаланиш ҳам картанинг ранглар ёрқинлигини таъминлаб беради. Доривор ўсимликларнинг

захираларини карталаштиришда худудни ўрганилганлиги тўғрисидаги тўлиқ маълумотларни яъни ўсимликлар картасининг мавжудлиги муҳимдир.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Қурбонов Ш.Б. Ўзбекистон қишлоқ туманлари ижтимоий-иқтисодий географияси: монография. – Т.: MUMTOZ SO'Z, 2019. – 218 б.
2. Мирзалиев Т., Мусаев И., Сафаров Э. Ижтимоий – иқтисодий картография. – Т.: Янги аср авлоди, 2009. – 147 б.
3. Ижтимоий-иқтисодий развитие и уровень жизни в Узбекистане (2014-2017 гг.). Статистический сборник. – Т.: Госкомстат, 2018. – 216 с.
4. Турдымамбетов И.Р. Қорақалпоғистон Республикаси нозогеографик вазиятини яхшилашнинг ижтимоий-иқтисодий хусусиятлари. Геогр. фан. док. ... дисс. автореф. – Т., 2016. – 82 б.
5. Ўзбекистон географик атласи. – Т., 1999. – 56 б.
6. Abdurakhmonov S, Abdurahmanov I, Murodova D, Pardaboyev A, Mirjalolov N, Djurayev A. Development of demographic mapping method based on gis technologies. InterCarto, InterGIS. 2020;26:319-328. doi:10.35595/2414-9179-2020-1-26-319-328
7. Баранский Н.Н. Экономическая география. Экономическая картография. - М.: Географик 1960. -452 б.
8. Абдурахмонов С.Н. “Геоахборот технологиялари ва картографик методлар асосида минтақавий демографик жараёнларни тадқиқ қилиш (Ўзбекистон Республикаси жанубий минтақаси

мисолида)”. Диссертация., Тошкент-2020й.

9. Боголюбова С.А. Эколого-экономическая оценка рекреационных ресурсов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 256 б.

10. Геоботаническая картография. URL: Географическое картографирование: карты природы: учебное пособие / Под ред.

11. Е.А. Божи. Библиофонд Географическое картографирование: карты природы: учебное пособие/ Под ред. Е.А. Божилиной. - М.: КДУ, 2010. - 316 с.

12. Зайко Л.Н. Картографические методы изучения ресурсов лекарственных растений // Результаты научных исследований в области лекарственного растениеводства. URL: <http://lekarstvennye-rasteniya.net>

UUK: 633/635 : 347.2 : 528.8

МАСОФАДАН ЗОНДЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИ АСОСИДА ЎСИМЛИК ДУНЁСИ ОБЪЕКТЛАРИНИ МОНИТОРИНГ ҚИЛИШ МАСАЛАЛАРИ

Алланазаров Олимжон Рахмонович - Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети “Маркшейдерлик иши ва геодезия” кафедраси доценти (PhD).

Худайкулов Нуриддин Джанизакович - Жиззах политехника институти мустақил изланувчиси,

Дусмухамедова Ирода Дилмурод қизи - Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети магистранти,

Бўриева Мафтуна Баротовна - Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети магистранти

Аннотация. Ушбу мақолада замонавий техника ва технологияларни қўллаш орқали масофадан зондлаш материаллари NDVI тадқиқ этиши масалалари ёритилган. Ушбу олинган масофадан зондлаш материаллари икки йиллик май ва июн ойларига ўсимлик дунёсининг ҳолати мақсадли тадқиқ этилди. Жиззах вилояти Фориш тумани ўсимликларни меёрлаштирилган фарқ индекси билан ўзаро боғлиқлиги ўрганилди.

Калит сўзлар: интеграция, спектрал каналлар, географик ахборот тизимлари, фотограмметрия, аэрофотосъёмка, геодезия, картография.

Аннотация. В данной статье освещены вопросы дистанционного

зондирования с использованием современных методов и технологий как NDVI. Полученные материалы дистанционного зондирования использовались в течение двух лет (май и июнь) для целенаправленного изучения флоры. Изучена связь между растениями Форишского района Джизакской области с нормированным показателем разницы.

Ключевые слова: интеграция, спектральные каналы, геоинформационные системы, фотограмметрия, аэрофотосъёмка, геодезия, картография.

Annotation. This article covers issues of remote sensing using modern methods and technologies such as NDVI. The obtained remote sensing materials

were used for two years (May and June) for a targeted study of the flora. The relationship between plants of the Forish district of the Jizzakh region with a normalized difference indicator was studied.

Key words: integration, spectral channels, geographic information systems, photogrammetry, aerial photography, geodesy, cartography.

Кириш.

Республикамизда кейинги йилларда ўсимликлар сони камайиш кузатилмоқда, бунга асосий сабаб ерларнинг турли даражада деградацияга учраш оқибатида содир бўлмоқда. Республикамизда геобатик ҳолатни аниқлаш деградация жараёнларини олдини олиш, маҳсулдорлигини ошириш ва улардан самарали фойдаланиш бўйича кенг қамровли илмий-тадқиқот ишлари олиб борилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Давлат кадастрини юритувчи органлари томонидан ўсимлик дунёсидан фойдаланувчилар республиканинг бутун ҳудудида Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси ўсимлик дунёси объектларининг давлат кадастри субъектлари ҳисобланадилар. Кейинги йилларда ўсимлик дунёси объектларини масофадан зондаш материаллари асосида тадқиқ этиш бўйича қатор илмий ва амалий ишлар амалга оширилмоқда. Бунгунги кунда Республикамизда беш минг гектарга яқин яйлов ерлари ҳамда уларнинг геобатаник ҳолати масофадан зондаш материаллари асосида тадқиқ этилиб, ижобий ҳулосалар олинмоқда. Ушбу тадқиқотда Жиззах вилояти Фориш тумани массивларининг 2022-2023 йил май ва июн ойларида олинган масофадан зондаш материаллари тажриба сифатида олинди ва NDVI тадқиқот маълумотлари акс эттирилди.

Замонавий техника ва технологияларни қўллаш орқали олинган масофадан зондаш материаллари икки йиллик май ва июн ойларилдаги ўсимлик дунёсининг ҳолатини сунъий йўлдош сенсори ёрдамида космик сурашлари олинди ва мақсадли тадқиқ этилди. Жиззах вилояти Фориш тумани ўсимликларни меёрлаштирилган фарқ индекси билан ўзаро боғлиқлиги ўрганилди.

Ўсимликларни NDVI таҳлил қилишда гуруҳлаштирилган индекс фарқи электромагнит спектрининг яқин инфрақизил ва кўринадиган қизил спектрларида олинган сурашлардан фойдаланилди. Ушбу Жиззах вилояти Фориш тумани ҳудудининг тадқиқот учун зарур бўлган геотасвирлари www.usgs.uz сайтида эълон қилинган сурашлар юклаб олинди, улар асосида таҳлилий ишлар олиб борилди. NDVI таҳлилни амалга ошириш учун 2022-2023 йил май/июн ойларидаги космик сурашлар олинди.

Бунинг учун ArcMapни очиб ► Catalog ► Add Data га ўтиб очмоқчи бўлган ва мос келадиган тасвирларни TIF форматида очиб оламиз. Тасвирнинг устига сичқонча билан икки мартаба босиш билан уни ArcMap да очиб оламиз. Ушбу тадқиқотда сурашлар 4 ва 5- банд тасвирлари акс эттириш формуллари келтирилган 1-расм.

	$NDVI = \frac{(NIR-RED)}{(NIR+RED)}$
Landsat 8	$NDVI = \frac{(Band5-Band4)}{(Band5+Band4)}$
Landsat 4-7	$NDVI = \frac{(Band4-Band3)}{(Band4+Band3)}$

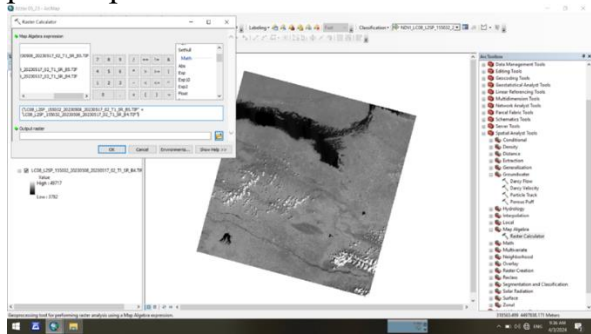
1-расм. Ландсат 8 ва Ландсат 4-7 космик кемадан олинган материалларнинг ҳисобланиши

NDVI таҳлил одатда -1 дан 1 гача бўлган диапазонда амалга оширилади. Агар ушбу қийматлар -1 дан 0 гача бўлган салбий бўлса, унда танланган объект бу сув ҳавзасига тўғри келади.

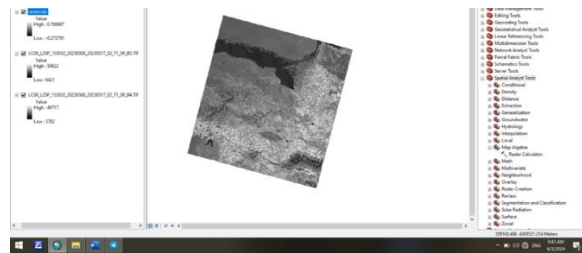
Аксинча, NDVI қийматлари ижобий 1 га яқин бўлса, зич ўсимликлар пайдо бўлиши эҳтимоли юқори. Агар қиймат 0 га яқин бўлса, бу яшил барглار ўсимликлар йўқлигини англатади ва бунда чўл ёки шаҳар худуди эканлигини билдиради.

Фориш тумани массивларида ўртача тупроқ қатлами ҳароратининг ва иқлимнинг ўзгариши ўсимлик қопламига салбий таъсир кўрсатиши тизимли ўрганишлар натижасида аниқланди. Тадқиқот давомида ўртача NDVI қиймати Landsat 8 маълумотларига кўра 0,63 эканлиги аниқланди. Мақсадли изланишлар давомида бутун давр мобайнида кучли, салбий NDVI корреляцияси кузатилди. Корреляция коэффиценти ўртача (LST) -Land surface temperetature) тупроқ қоплами температурасидан юқори бўлган ҳудудда юқорироқ ва ўртача (LST) дан паст бўлган қисмда пастроқ.

Корреляция коэффицентининг қиймати вақт ўтиши билан камаяди. Ўргнаилаётган ҳудуднинг (LST) -NDVI муносабатлари ўсимлик дунёсига антропоген таъсирлар ҳам асосий омил бўлмоқда. Қуйида тадқиқот олиб борилган объектдан олинган масофадан зондлаш маълумотлари келтириган 2 ва 3-расмлар.



2-расм. Landsat 8 космик кемасидан 2022 йил май-июнь ойлари учун олинган тасвир



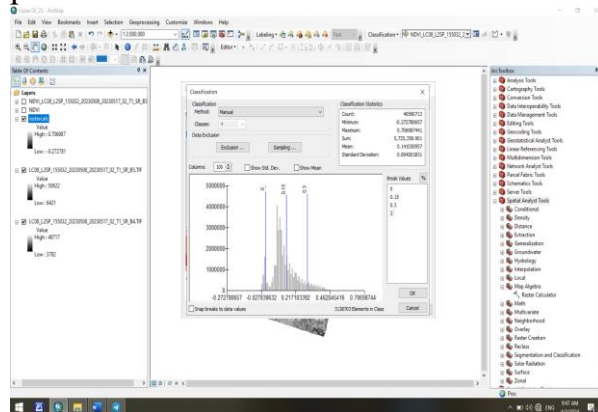
3-расм. Landsat 8 космик кемасидан 2023йил май-июнь ойлари учун олинган тасвир

Олинган натижалар бўйича 0 дан 0,15 гача бўлган қийматлар ҳайдалма бўш ерларга мос келади. 0,15 дан 0,3 гача бўлган қийматлар буталарга, 0,3 дан 1 гача бўлган қийматлар соғлом ўсимликларга мос келади (1-жадвал).

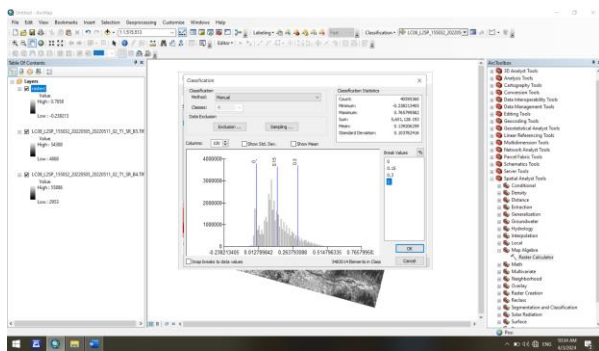
1-жадвал

NDVI қатлам хусусиятлари		
№	Қиймат диапазонлари	Синфлар
1	-1 - 0	Сув
2	0 - 0.15	Ҳайдалма бўш ер
3	0.15 - 0.3	Бута
4	0.3 - 1	Соғлом ўсимликлар

NDVI ни ҳисоблаш учун Arc Map дастурининг ўнг ойнасидаги ► Arc Toolbox ► Spatial Analysis Tools ► Map Algebra ► Rast Calculator очилади. Rast Calculator бу растри ишлов беришнинг кенг доирадаги вазифаларини бажаришга имкон беради. У бизга Landsat тасвирларини NDVI вегетатсия индексини яратиш га ёрдам беради. Rast Calculatorга формулани киритамиз ва ҳосил бўлган раст файлимизни сақлаб оламиз. ArcМарнинг чап ойнасида янги ҳисобланган тасвиримиз кўринади 4-расм.

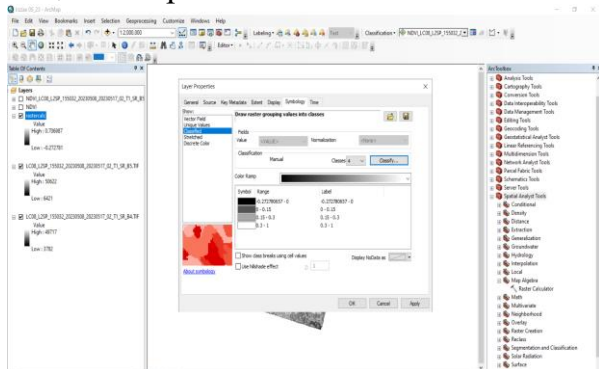


4-расм. Қатламлар қийматини аңқилаш (2022 йил).



5-расм. Қатламлар қийматини анқилаш (2023 йил).

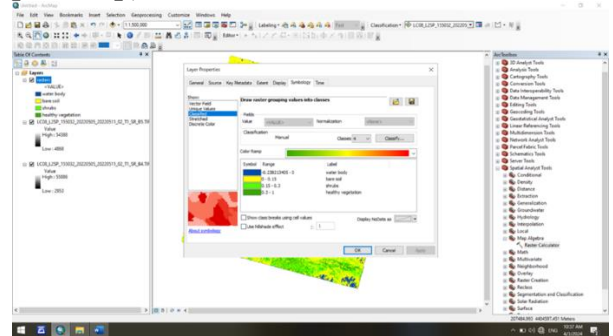
Чап ойнадаги ► Rast Calculator (ҳисобланган тасвир) ► Properties ► Classification ► Break Values кўрсаткичларини тўғирлаб оламиз. ► Symbol даги катакчаларни синфларга мос келадиган ранг бн бўйаймиз. ► Label га ўтиб синфларнинг номларини ёзиб чиқамиз 6-расм.



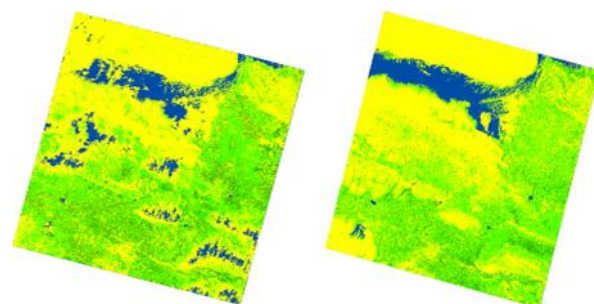
6-расм. Қатламларнинг номлари ва кўрсаткичларини аниқлаш.

Чап ойнадаги ► Rast Calculator формула ёрдамида ҳисоблаган NDVI тасвирини хусусиятларини тўғирлаб чиқамиз. Бунинг учун биз раст нинг устига сичқонча билан босиб ► Properties ► Color ramp га ўтиб NDVI тасвирига мос келадиган рангларни танлаб оламиз. Сўнгра ► Properties ► Classes га ўтиб 4 ни белгилаймиз. Чунки бизнинг мисолимизда 4 синфга ажратилган (сув, ҳайдалма бўш ер, буталар, соғлом ўсимликлар) NDVI тасвирларини таҳлил қилинди. NDVI уни турли соҳаларда қимматли воситага айлантирадиган бир қатор афзалликларга эгадир. NDVI қиммат ва кўп вақт талаб қиладиган дала

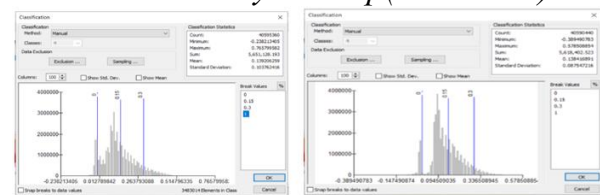
тадқиқотларисиз катта майдонлардаги ўсимликлар ҳолатини баҳолаш имконини беради. Ушбу бажарилган ишнинг асосий мақсади давомий кетма-кетлик таҳлили орқали вақт ўтиши билан ўсимликлардаги ўзгаришларни мониторинг қилишдир. Олинган натижалардан маълум бўлдики 2022 йилги маълумотларда яхши ривожланган ўсимликлар майдони 2023 йилга нисбатан сезиларли даражада юқори эканлиги аниқланди (6-7-расмлар).



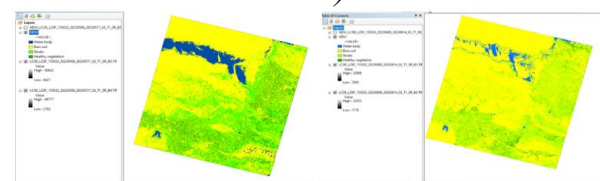
7-расм. Қатламларга мос ранг танлаш.



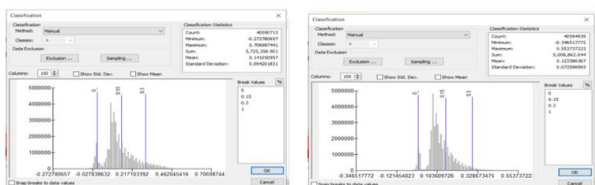
8-расм. NDVI ёрдамида 2022 йил учун олинган маълумотлар(май-июнь).



9-расм. 2022 йил учун нормаллаштирилган ўсимлик индексининг кўрсаткичлари (май-июнь).



10-расм. NDVI ёрдамида 2023 йил учун олинган маълумотлар(май-июнь).



11-расм. 2023 йил учун нормаллаштирилган ўсимлик индексининг кўрсаткичлари (май-июнь).

Юқорида кўрсатилган икки даврдаги тасвирларда ҳам май ойида ўсимликларнинг ривожланиши июнь ойига нисбатан ижобий эканлиги маълум бўлди. Бунга сабаб биз ўрганаётган ҳудуднинг географик жойлашуви ва иқлимнинг тасири эканлиги аниқланди.

Ўсимлик дунёси кадастр объектлари кўрсаткичларини модуллаштириш ва маълумотларни интеграциялаш орқали маълумотлар таҳлил қилнди. Бугунги кунда аввал ишлаб чиқилган дастурларнинг техник формулалари такомиллаштирилиб борилмоқда ва дунёнинг ривожланган мамлакатлари қаторида бизнинг мамлакатимизда ҳам замонавий дастурлар асосида ишлашга босқичма - босқич ўтиб борилмоқда. Масофадан зондлаш маълумотлари асосида ишланган ўсимлик дунёси кадастр карталари ArcGIS дастурий таъминотида қайта ҳисобланган космик суратлар дунё стандартларга мувофиқ бу эса улардан кўпгина амалий соҳаларда ва кишлоқ хўжалиги соҳасидаги мониторинг ишларини ташкил этишда фойдаланиш имкониятини беради.

Хулоса

Хулоса ўрнида шуни таъкидлаш жоизки ўрганилаётган ҳудудда ўсимлик

оламининг сезиларли даражада пасайиши экотизимга зарар етказиши мумкин. Ушбу натижа унинг мувозанатини сақлашга ва ҳар хил табиий хавфларни олдини олишга ёрдам беради. NDVI ўсимликлар сифатини баҳолаш учун самарали ва кўп қиррали восита бўлиб, турли соҳаларда қарор қабул қилиш учун қимматли маълумотларни тақдим этади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

1. Сафаров Э.Ю., Пренов Ш.М., Алланазаров О.Р., Сайидов А.К., Рахмонов Д.Н. Картография ва геовизуаллаштириш.-Т.: Иқтисод молия, 2016.
2. Алланазаров О.Р., Сафаров Э.Ю., Пренов Ш.М. About application of geoinformation in the education system and communication objects of the state cadastre // International journal of innovations in engineering research technology (IJERT) ISSN: 2394-3696, India, 2018, Pp 18-21 база Open Academic Journals Index, IF 0.101.
3. A. Abduazizov, O. Allanazarov, H.A.Karaboyev. Study of geodynamic deformations when selecting sites for the construction of nuclear power plants in Uzbekistan by geodetic "Technical science and innovation journal". 2022.
4. O Allanazarov, S Khikmatullaev, U Islomov, E3S Web of Conferences 371, 01014 (2023).
5. Narbaev, S. Abdurahmanov, O. Allanazarov, A. Talgatovna, & I. Aslanov, E3S Web of Conferences 263, 04055 (2021).

MASOFADAN ZONDLASH MA'LUMOTLARI ASOSIDA YAYLOV HUDUDLARIDA KECHAYOTGAN DEGRADATSIYANI BARTARAF ETISH

Abduraxmonov Sarvar Narzullaevich - t.f.f.d.(PhD), dotsent.

Kodirov Shavkatjon Baxronovich - mustaqil tadqiqotchi.

Xakimov Alyorbek Karimjon o'g'li - "TIQXMMI" MTU, 3-kurs talabasi

Annotatsiya: Mamlaktimizda bugungi kunda aholi sonini ortishi va sanoatning rivojlanishi, oziq-ovqatga ehtiyojni oshishi jumladan, go'sht va sut mahsulotlariga bo'lgan talab tabora ortib borishi kuzatilmoqda. Shu sababli, yaylov yerlarini kuzatish chorva uchun kerakli ozuqa o'stiriladigan yaylov yerlarini masofadan zondlash orqali o'sish davri (vegetatsiya)ni kuzatish hamda bu orqali yaylov yerlarini samaradorligini oshirish ushun taklif va tavsiyalar berish ushbu maqolaning asosi hisoblanadi. Mazkur maqolada yaylov yerlarining degradatsiyaga uchrashi va mahsuldorligining pasayishi kabi muammolarini o'rganishda hamda bartaraf etishda masofadan zondlash ma'lumotlaridan foydalanishning afzalliklari va imkoniyatlari ifodalanagan.

Kalit so'zlar: Aerokosmik, Zondlash, Chorva, GAT, Chorvachilik.

Аннотация: В нашей стране сегодня в связи с увеличением численности населения и развитием промышленности, увеличением потребности в продуктах питания, в том числе спроса на мясную и молочную продукцию, постоянно увеличивается. Поэтому основой данной статьи является мониторинг периода роста (вегетации) путем дистанционного зондирования пастбищ, на которых выращиваются необходимые корма для скота, и повышение продуктивности пастбищ. В данной статье описаны преимущества и возможности

использования данных дистанционного зондирования Земли при изучении и устранении таких проблем, как деградация пастбищных угодий и снижение продуктивности.

Ключевые слова: аэрокосмическая промышленность, зондирование, домашний скот, GAT, домашний скот.

Abstract: In our country today, the increase in the population and the development of industry, the increase in the need for food, including the demand for meat and dairy products, are being observed. Therefore, the basis of this article is to monitor the growth period (vegetation) by remote sensing of the pastures where the necessary fodder is grown for the livestock, and to increase the efficiency of the pastures. This article describes the advantages and possibilities of using remote sensing data in the study and elimination of problems such as the degradation of pasture lands and the decrease in productivity.

Key words: Aerospace, Sensing, Livestock, GAT, Livestock.

Kirish.

Yaylov yerlaridan oqilona foydalanish, unda kechayotgan degradatsion va boshqa salbiy oqibatlarni bartaraf etish masalalari muhim hisoblanadi. Bugungi kunda, mamlakatimiz yalpi ichki mahsulotida chorvachilikning ulushi 13%ni tashkil etadi. Qishloq xo'jaligida uy xo'jaligining daromadining 45-67% chorvachilik va qishloq xo'jalikda band bo'lgan aholining

uchdan bir qismi chorvachilikning hissasiga to'g'ri keladi. Shu sababli yaylovlarni asrab qolish ularning mahsuldorligini va sog'lomligini ta'minlash muhim jihat hisoblanadi. Chorvachilikning asosiy manbai esa yaylov yerlari hisoblanadi. Mamlakatimizda umumiy yer maydonining qariyb 50% ni yaylov yerlari tashkil etadi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra 16.4 mln ga ya'ni 78% yaylov yerlari degradatsiya inqiroziga uchragan va mahsuldorlik 2 barobarga qisqargan. Bunday jihatlar esa yaylov yerlariga ayni jiddiy e'tibor qaratishni taqazo etadi.

Bugungi kunda masofadan zondlash ma'lumotlari asosida bir qator keng ko'lamdagi ishlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, geofazoviy ma'lumotlar asosida yaylov yerlarining holatini tadqiq qilish uslubini takomillashtirish va uni raqamlashtirish bo'yicha ilmiy asoslangan taklif va tavsiyalar ishlab chiqish yaylov yerlarini degradatsiyasini oldini olishni kafolatlaydi.

Materiallar to'plami va tadqiqot usuli. Yaylov yerlaridan nooqilona foydalanilishi amaliyotda ko'p kuzatilgan. Buning asosiy sabablaridan biri yaylov sig'imi, mahsuldorligi, chorva boqish davriyligi va mavsumlarini hisobga olingan yaylov yerlaridan foydalanishning ilmiy asoslangan tizimi yo'qligida. B.N. Nasiev va A.K. Bekkaliev gipotezasiga ko'ra, yaylov yerlarining cho'llanishi va degradatsiyaga uchrashining asosiy sabablaridan biri bo'lib qo'yidagilar xizmat qiladi:

1. Tabiiy
 - Tuproq qoplamining o'zgarishi (degumifikatsiya, sho'rlanish);
 - Iqlim o'zgarishi ta'siri.
2. Antropogen
 - Inson omili ta'siri.
 - Aholi soni oshishi.

- Chorvani yaylovda tizimsiz, chorva boqish muddatlarini hisobga olmasdan boqish, eroziya va deflyatsiyaga qarshi kurashish tadbirlarini amalga oshirmaslik. salbiy ta'siri.

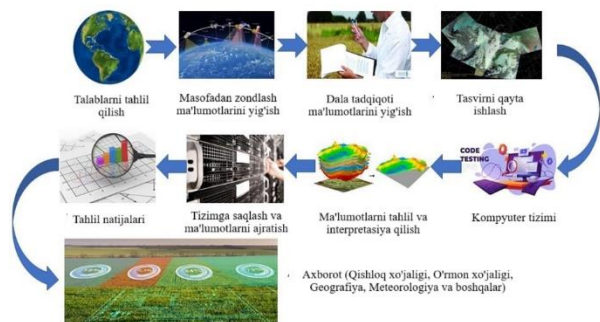
E.J. Raynor, J.D. Derner, D.J. Augustine va boshqalar ta'kidlashicha, dunyoning turli tabiiy zonalari yaylovlarda olib borilgan ko'plab ilmiy izlanishlar va ishlanmalar shuni ko'rsatadiki, yaylovlarning doimiy urug'lik va vegetativ yangilanishi qobiliyatini saqlab turish va yaylov o'simliklarining ozuqaviyligini zarur darajada ko'paytirish uchun ulardan ekologik jihatdan qulay rejimlarda foydalanish kerak. Yaylovlardan oqilona foydalanishning birinchi ekologik tamoyili ularning tabiiy sig'imi va boqiladigan chorva mollari soni o'rtasidagi muvofiqlikdir. Bu tamoyilning buzilishi butun yaylov xo'jaligining rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Larry D. Butler fikriga asosan, tabiiy yaylovlarning zararli va zaharli o'simliklar bilan qoplanishi natijasida degradatsiyaga uchrashining asosiy sabablaridan biri bu, yaylov yerlaridan tizimsiz foydalanish va keragidan ko'p sonli chorvani bir vaqtning o'zida ushbu yerlarda boqish hisoblanadi. Ushbu fikrning yaqqol misoli sifatida O.O'.Davronovning ilmiy ishlarida keltirilgan so'nggi 35-40 yil davomida respublikamizdagi mavjud yaylov o'simliklari soni yaylovlardan tizimsiz foydalanish natijasida kamayib, turli darajadagi degradatsiyaga uchrayotgani to'g'risidagi ma'lumotlarini keltirish mumkin.

Bugungi raqamli texnologiya asrida bunday muammoli vaziyatlarni yechimini topishda masofadan zondlash ma'lumotlari dasturil amal bo'lib xizmat qiladi. Jumladan, masofadan zondlash ma'lumotlari orqali yaylov yerlari monitoringini yuritish usullarini takomillashtirish asosiy loyihaviy yechimlarga asos bo'lib xizmat qiladi.

Masofadan zondlash ma'lumotlari GAT texnologiyalari asosida qayta ishlashni taqozo etadi. Kosmik va havo qurilmalaridan olingan barcha turdagi ma'lumotlarni birlashtiradi, aloqa antonimi sifatida masofadan zondlashning muhim qismini tashkil qiladi va kartografik, aerokosmik usullarining kombinatsiyasini ta'minlaydi (1-rasm).

Yerni masofadan zondlash ma'lumotlari yordamida yaylovlarni kartalashtirish, mavjud xaritalar, ma'lumotlar bazalari va dala tadqiqotlari bilan birlashtirilishi uchun asosiy ma'lumotlar bazasini yaratish imkoniyatini beradi.

Demak, yaylov yerlarining holatini o'rganishda masofadan zondlash ma'lumotlarini GAT texnologiyalarida qayta ishlash va ularning natijalarini xaritalarda yaratish yaylov yerlarining hosildorligi to'g'risida va yaylov yerlariga tabiiy tashqi omillarning salbiy oqibatlarini tahlil qilishimizda samarali usullar ekanligini yanabir bor isbotlaydi.



1-rasm. Masofadan zondlash malumotlarini olish va tahlil qilish jarayoni

Chunki, xaritada masofadan zondlash materiallarini qo'llashning asosiy yo'nalishlari yerdan foydalanish holatini, tabiiy muhitning buzilishini, ifloslanishini va degradatsiyasini aniqlash tushuniladi.

Bundan tashqari, yaylov yerlarini tadqiq qilishda GAT texnologiyalarini qo'llashimiz orqali qo'yidagi imkoniyatlarga ega bo'lishimiz mumkin (2-rasm).



3-rasm. Yaylov yerlarini tadqiq qilishda GAT texnologiyalarini qo'llashning imkoniyatlari

Muhokama. Yaylov yerlaridan foydalanishdagi mavjud muammolar va ularning echimiga qaratilgan manbaalarni bibliografik tahlil qilish so'ngida quyidagi natijalarga erishildi:

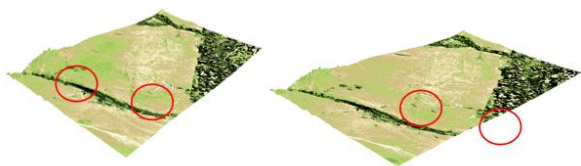
1. Xorijlik olimlar va mahalliy olimlar, xususan O'rta Osiyo mamlakatlari olimlarining "yaylov yerlari"ga nisbatan tushunchalari farq qilishi aniqlandi. Natijada olib borilgan ilmiy izlanishlarda ham katta tafovut mavjud. Buning asosiy sababi sifatida mintaqaviy bo'linish va iqlimiy farqlanishni ko'rsatish mumkin.

2. MDH mamlakatlari va O'rta Osiyoda yaylov yerlarida chorva boqishning me'yorlari kerakli ko'rsatkichlarni matematik formula yordamida hisob-kitob qilish orqali aniqlansa, xorijlik (AQSH, Yevropa mamlakatlari, Avstraliya, Xitoy) olimlarning ishlarida yaylovda chorva boqish normalari yaylov biomassasini sun'iy yo'ldoshdan olingan suratlar orqali aniqlash tajribasi yoritilgan.

3. Yaylov hosildorligi tushunchasini xorijlik olimlar "biomassa" ("biomass") so'zi bilan ifodalashsa, mahalliy olimlarimiz tomonidan "yaylov mahsuldorligi", "yaylov hosildorligi" so'zi ishlatiladi.

Taklif etilayotgan metod

Yaylov yerlarining yaroqsizligini oldini olishda muhim jihatlardan bir chorva mollarini almashlab boqish keng joriy etish hisoblanadi. Xo‘jalik yaylovlarida chorva mollarining haddan tashqari ko‘p boqilishini oldini olish maqsadida o‘simliklar kompleksidan kelib chiqqan holda foydalanishni yoki tartibli almashlab boqish tizimini joriy qilish, uzoq va kam foydalaniladigan yaylovlarga boradigan dala yo‘llarini yaxshilash yoki yangi yo‘llar ochish, inqirozga uchragan yaylovlarni tiklash maqsadida, ozuqa bop o‘simliklarni birlamchi urug‘chilik maydonlarini tashkil etish, degradatsiyaga uchragan maydonlarni aniqlab mazkur hududda yaylov o‘simliklarini boyitish, o‘tloqlarda kam iste‘mol qilinadigan o‘tlarni ozuqa jihatidan qimmatliroq bo‘lgan o‘simliklar bilan boyitish, fermer xo‘jaliklari va yaylovdan foydalanuvchilar kooperativlari tomonidan ma‘lum hududlarni sim to‘siqlar bilan o‘rash, bunda yaylov urug‘chiligi tashkil etiladi hamda qishlovga zaxira sifatida pichanzorlar hosil bo‘ladi. Chorva mollari me‘yorini yaylovlarda teng taqsimlash, yaylovlarda chorva bosh sonini oshib ketishiga yo‘l qo‘ymaslik; yaylovlarda tuproq va shamol eroziya tufayli o‘simlik qoplamini kamayishining oldini olish uchun eroziyaga qarshi ixota daraxtzorlarini tashkil qilish.



4-rasm. Sentinel 2 tasviri yordamida 2017 va 2023 yillar holati bo‘yicha Namangan viloyati Pop tumani Chorkesar va Xalqabod MFYlari hududidagi chorva yerlarining o‘zgarish dinamikasi.

Yuqorida ko‘rsatilgan masalarni hal etishda masofadan zondlash orqali o‘simliklarni vegetatsiya davri va o‘suv jarayonini kuzatish orqali ularni tahlil qilish va monitoring o‘tkazish hamda bu

orqali taklif va tafsiyalar berish ko‘zda tutilgan

Xulosa

Yuqoridagi dolzarb muammoni bartaraf etishda quyidagi yechimlar taklif etiladi:

1. Yaylov yerlarini o‘rganishda, yaylov yerlari tushunchasining va xorijiy mamlakatlar tajribasidan foydalanib o‘zbekistonda qo‘lash maqsadga muvofiq maqsadga muvofi

2. Yaylov yerlaridan samarali va oqilona foydalanishni tashkil etish va xorijiy tajribani mahalliy amaliyotga tadbiq etish maqsadida, yaylov yerlarini biomassasiga (mahsuldorligiga) nisbatan baholash tavsiya etiladi

3. Ilmiy izlanishlar natijalarini e‘lon qilishda tushunchalar o‘rtasida tafovut bo‘lmasligi maqsadida bir hil tushuncha (termindan) foydalanish maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. S.A. Avezbayev, S.N. Volkov (2004) Yer tuzishni loyihalash, Toshkent, Yangi asr avlodi.

2. M.M. Maxmudov, Q. Xaydarov (2009) Yaylovshunoslik, Toshkent, SamQXI.

3. III.K. Нарбаев (2018) Совершенствование организационно-экономических основ формирования системы пастбищепользования (на примере Республики Каракалпакстан).

4. Р.Жаксибаев т.ф.ф.д. (PhD) диссертацияси 2024й. Геофазовий маълумотлар асосида яйлов ерлари ҳолатини тадқиқ қилиш услубини такомиллаштириш (Қорақалпоғистон Республикаси мисолида)

5. А.С. Чертовичкий, А.К. Базаров (2007) Система землепользования Узбекистана, Ташкент, ФАН.

6. Б.Н.Насиев (2013) Изучение процессов деградации

кормовых угодий полупустынной зоны.
Вестник Калмыцкого университета.

7. I.B.Rustamova, Sh.A.Tursunov “Yaylovlarni iqtisodiy baholash usullari” 106-110 betlar. Innovatsion iqtisodiyot: muammo, tahlil va rivojlanish istiqbollari». Xalqaro ilmiy-amaliy anjumani ilmiy maqolalar to'plami (2-qism). – Qarshi. «Intellect» nashriyoti, 2021- 509 bet.

8. Худойбердиев, Ф. Ш. (2020). Зарубежный опыт в области пастбищных территорий, возможности и условия их использования в Узбекистане. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, (10), 24-27.

9. Shamshodovich, Khudoyberdiyev Feruz, Bobojonov Said Utkirovich, and Mukhamadov Kamariddin Mukhtarovich. "INNOVATIVE APPROACH TO PASTURE MANAGEMENT AND PRODUCTIVITY IMPROVEMENT." *Academia Globe: Inderscience Research* 2.05 (2021): 491-494.

10. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarori yerlarning degradatsiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to'g'risida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 10-iyundagi PQ-277-son

UO'K: 630*114.521.7 : 633.51 : 528.8

APPLICATION OF NDVI, RVI, DVI VEGETATION INDICES TO COTTON CROP USING DATA RECEIVED FROM SENTINEL 2 SATELLITE IN QGIS USING REMOTE SENSING

Aminova Guljahon Rustam qizi –Assistant professor of “Geodesy and geoinformatics” department of “Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers” National Research University

Matkarimov Ma'ruf Urazmatovich - Tashkent State Agrarian University, basic doctoral student on the specialty “Plant Protection”

Isamatova Jamila Nigmatullaevna – Head of the Department of Scientific Research, Innovation and Training of Highly Qualified Scientific and Pedagogical Personnel, TCTI

Annotatsiya. Maqolada Buxoro viloyatining Olot tumani paxta hosili misolida masofaviy zondlash usuli yordamida vegetatsiya ko'rsatkichlari o'rganildi. Bu borada mamlakatimizda yerni masofadan turib zondlashdan foydalangan holda olib borilgan tadqiqotlar natijasida istiqbolli hududlarni bashorat qilish va ajratish kabi ko'plab yangi natijalarga erishildi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026-yillarda O'zbekistonni rivojlantirishning yangi strategiyasi to'g'risida”gi PF-60-son va 2018-yil 12-fevraldagi F-5209-son “O'zbekiston Respublikasi Prezidentining

“O'zbekiston Respublikasini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi qarorlari. O'zbekiston Respublikasida kosmik tadqiqotlar va texnologiyalarni rivojlantirish”. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktabrdagi “2020-2030-yillarda O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi PF-5853-son Farmoni hamda boshqa tegishli tadbirlar qishloq xo'jaligi ekinlari turlarini ajratishda masofaviy zondlashda qo'llaniladigan vegetatsiya ko'rsatkichlarining to'g'riligini baholash bo'yicha ilmiy

tadqiqotlar olib borishda muhim rol o'ynaydi.

Kalit so'zlar: NDVI, RVI, DVI, QGIS, vegetatsiya indeksi, masofadan zondlash, paxta, sentinel2.

Аннотация. В статье индексы вегетации изучены методом дистанционного зондирования на примере урожая хлопка Олутского района Бухарской области. В связи с этим в результате исследований, проводимых с помощью дистанционного зондирования Земли в нашей стране, достигнуто много новых результатов, в том числе по прогнозу и выделению перспективных территорий. № ПФ-60 Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года «О новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы» и № Ф-5209 от 12 февраля 2018 года «О Указах «О мерах по развитие космических исследований и технологий в Республике Узбекистан». Указ Президента Республики Узбекистан №ПФ-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», а также другие сопутствующие мероприятия играют важную роль. важную роль в проведении научных исследований по оценке точности вегетационных индексов, используемых при дистанционном зондировании при разделении видов сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: NDVI, RVI, DVI, QGIS, индекс растительности, дистанционное зондирование, хлопок, sentinel2.

Abstract. In the article, the vegetation indices were studied using the method of remote sensing on the example of the cotton crop of the Olot district of the Bukhara region. In this regard, as a result of the research carried out using

remote sensing of the earth in our country, many new results have been achieved, including the prediction and separation of promising areas. No. PF-60 of the President of the Republic of Uzbekistan dated January 28, 2022 “On the new development strategy of Uzbekistan for 2022-2026” and No. F-5209 dated February 12, 2018 “O Decrees “On measures for the development of space research and technologies in the Republic of Uzbekistan”. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan No. PF-5853 of October 23, 2019 “On approval of the strategy for the development of agriculture of the Republic of Uzbekistan for 2020-2030”, as well as other related activities It plays an important role in carrying out scientific research to evaluate the accuracy of vegetation indices used in remote sensing in the separation of agricultural crop types.

Key words: NDVI, RVI, DVI, QGIS, vegetation index, remote sensing, cotton, sentinel2.

Introduction.

Agricultural lands are planned and continuously used massifs and land plots, hayfields, perennial crops (orchards, berry fields), crop fields (arable land), pastures and gray lands, which are considered as a means of production by farms. It was found that it is possible to predict the harvesting of perennial herbs on the basis of satellite images. This makes it possible to obtain a high-quality harvest. The NDVI vegetation index has a high probability of serving as a management tool in agriculture.

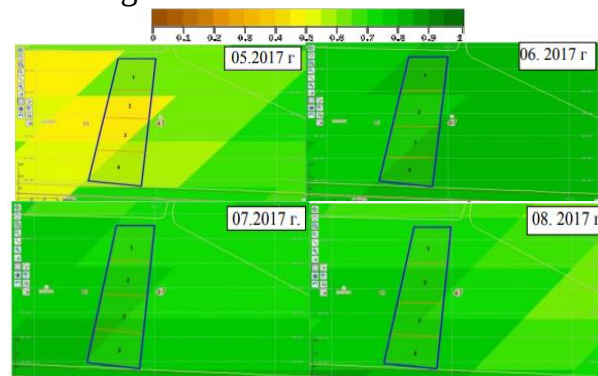


Figure 1. Dynamics of vegetation condition according to vegetation index.

Sentinel 2 satellite images were also used in the cotton research. He could not cover Olot district completely when he took one picture. Therefore, two side-by-side photos were downloaded. Given that the cotton crop shows good vegetation in July, looking for images from July 1 to July 31, 2022, L1C_T41SND_A036825_20220711T062706_2022-07-11_con and L1C_T41SPD taken on July 11, 2022 _A036825_20220711T062706_2022-07-11_con photos download preceded and virtual rasterized (Fig. 2).

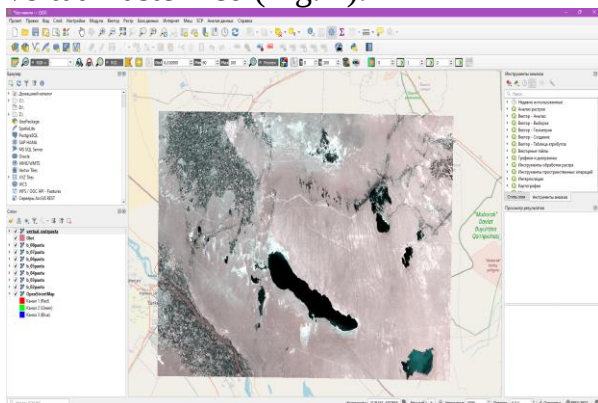


Figure 2. Virtually rasterize the downloaded image into QGIS.

Now we calculate the NDVI vegetation index. As we know from the formula of NDVI vegetation index, we can subtract red light from near-infrared light and add red light to near-infrared light. We enter the formula into the "Raster calculator" of the QGIS program:
$$\frac{("b_08paxta@1" - "b_04paxta@1")}{("b_08paxta@1" + "b_04paxta@1")}$$

Calculated NDVI for us. We can also check its different regions and see which region gives what value. We can compare the values. We can see below that it gives negative value when we try placing the points on the water areas (Figure 3).

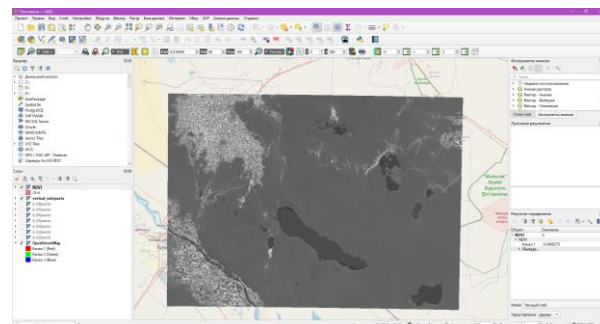


Figure 3. Negative value of wetlands.

Now we need to set different points and determine the minimum and maximum values. The points we set give the following values:

-0.0523847, -0.0760547, -0.0824541, -0.0955606, -0.0691412, -0.109451, -0.0333393, -0.0246707.

It gives a value close to 0 in empty lands, cities and deserts. Below we will consider their values: 0.0164345, 0.0235949, 0.032312, 0.00491846, 0.00801282.

Vegetation value of available land is considered: 0.506622, 0.582968, 0.36067, 0.613589 shows such values.

Taking these values into account, we enter the maximum and minimum values into the QGIS program and classify them. We represent each of our classifications with colors. For example, we give yellow color to land, blue color to water, lighter green color to unhealthy vegetation, and darker green color to healthy vegetation.

Below we can see our map represented by colors (Figure 4).

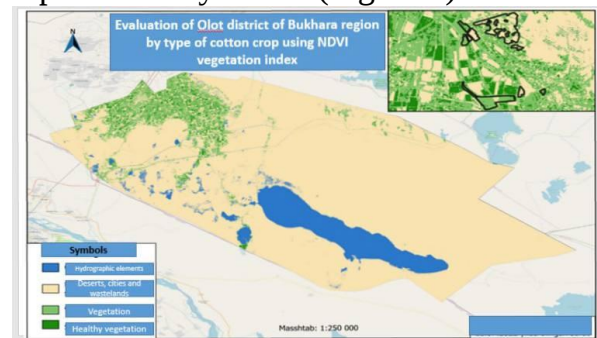


Figure 4. The state of the map being prepared for publication

As can be seen on the map, the farm "O'lmas Maksudov" is singled out for cotton as well. In 2022, it was studied

what types of cotton crops were planted and how much was harvested. Cotton is planted in 14 contours in 2022, each with different 3,4,7 hectares up to 10 hectares. Cotton was planted on 45 hectares, of which Bukhara 10 varieties were planted on 8 hectares and Bukhara 6 varieties on 35 hectares.

In the cotton crop type, an experiment was conducted on 6 hectares of the 114th contour, Bukhara 6 was planted on 3 hectares, and Bukhara 10 on 3 hectares, and they were given the same water and the same fertilizer. The amount of the harvest was studied. In terms of the number of kosaki, we saw that the Bukhara 6 variety is 5-6 more than the Bukhara 10 variety. In terms of productivity, Bukhara yielded 6 31 centiners, i.e. 3100 kg per hectare. Bukhara 10 yielded 28 centiners, i.e. yielded 2800 kg per hectare. As can be seen from the results, the Bukhara 6 varieties of cotton yielded more.

Calculation of RVI vegetation index by type of cotton crop.

This vegetation index is the ratio index of plants. It takes values as large as 1 to represent greenness, and can even represent a range of 2 to 8.

$$\text{RVI} = \text{NIR} / \text{RED}$$

That is, the ratio of NIR-spectrum near infrared to RED-spectrum red. We calculate this formula by entering it into the QGIS software.

$$("b_08@1") / ("b_04@1")$$

Now let's see where this index gives values. Values from 0.7 to 1 when we study wetlands. It was found to give: 0.870478, 0.892498, 0.904515, 0.787122, 0.995409, 0.937454.

Lands, deserts and cities gave values from 1 to 1.6: 1.035416, 1.376192, 1.233105, 1.13649, 1.647664, 1.489568.

It shows the values according to the healthy or unhealthy vegetation: 1.880495, 2.180451, 2.5763144, 2.410068, 3.416076, 2.770519, 2.929029, 3.011306,

3.108259, 3.375858. Taking these values into account, we can classify and prepare for analysis (Fig. 5).

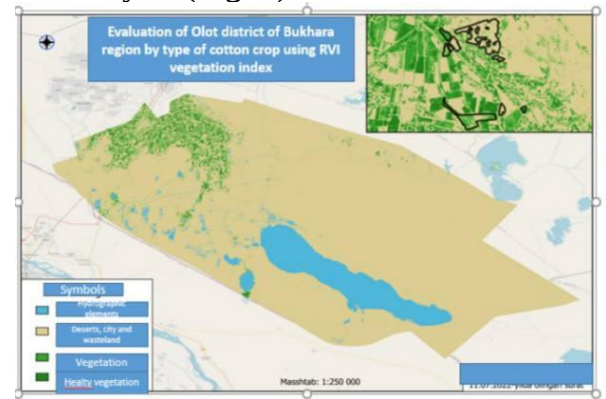


Figure 5. Ready map for publication.

Estimate the DVI vegetation index for the cotton crop type.

The three indices are called the index of vegetation index. This is an index-based representation of soil and plant specific differences. We enter the index formula into QGIS to perform research on the images we downloaded for the cotton crop type.

$$\text{DVI} = \text{NIR} - \text{RED}$$

That is, the difference between NIR-near-infrared and RED-red.

$$("b_08@1") - ("b_04@1")$$

We can find out by placing points in different areas to see what values the DVI vegetation index shows on the objects. Let's check what value it shows in watery areas: -168, -150, -130, -468, -135, -179, -147, -239, -188, -465, -123.

Let's check what value deserts, wastelands and cities give: 246, 182, 162, 157, 358, 207, 105, 72.

Let's take a look at the values of areas with vegetation: 4767, 3949, 4163, 4002, 4644, 3053, 3588, 4469, 4719, 4817, 2259, 677, 700.

Below we can see DVI classified by color (Figure 6).

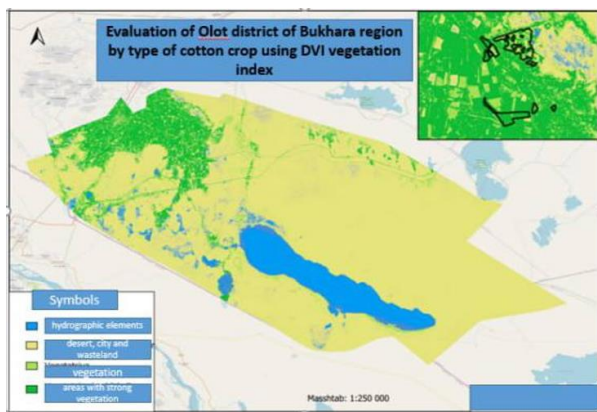


Figure 6. Preparing the map for publication.

Conclusion

The use of remote sensing data with extensive use of digital information technologies, which are developing in the world and in our country, is also reflected in this article. The results of various vegetation indices were reviewed above and their values were formed in each object. Agricultural crop types 3 types of vegetation indices, i.e., NDVI, RVI, DVI, were calculated for the cotton crop type. Among the vegetation indices used in

practice, it was found that the NDVI vegetation index gave good results.

References

1. Ilhomjon Aslanov, Zoir Abdurakhmanov, Shamatov Hasan. Scientific Journal Impact Factor "Remote sensing for land use monitoring in suburban areas of Tashkent"
2. Sh.S. Shokirov, I.M. Musaev, M.S. Akbarov "REMOTE SENSING" Tashkent – 2015
3. Scientific article on agriculture, forestry, fisheries, author of the scientific work - Komarov A.A.
4. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated January 28, 2022 No. PF-60 "On the development strategy of the new Uzbekistan for 2022-2026"
5. <https://scihub.copernicus.eu/dhus/>
6. <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>

UO‘K: 004.738.5 : 528

VEB-XARITALARNI YARATISHNING TEXNIK ASOSLARI

Aminova Guljahon Rustam qizi - "Toshkent Irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muxandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti, "Geodeziya va geoinformatika" kafedrasi o'qituvchisi

Matkarimov Ma'ruf Urazmatovich – Toshkent davlat agrar universiteti, "O'simliklarni himoya qilish" ixtisosligi bo'yicha tayanch doktoranti

Isamatova Jamila Nigmatullaevna – TKTI ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va yuqori malakali ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i. E-mail: j.isamatova@tkti.uz.

Annotatsiya. Hozirgi kunda rivojlanayotgan geoaxborot tizim va texnologiyalari asosida yer yuzida va uning turli mintaqalarida sodir bo'layotgan ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarni interaktiv, elektron va veb-xaritalarini yaratish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayni paytda respublikamiz iqtisodiyoti va qishloq xo'jaligini rivojlantirish bilan bog'liq hukumatimiz

tomonidan tasdiqlangan farmon va qarorlarda belgilab berilgan qator vazifalar mavjud. Shu bois, tabiiy va mehnat resurslaridan oqilona foydalanish, respublikaning tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlarini hisobga olgan holda qishloq xo'jaligi tarmoqlarini samarali joylashtirish zarurati paydo bo'ldi. Bundan tashqari, 2017-2021-yillarda O'zbekiston Respublikasini yanada

rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasida, xususan, "... qishloq xo'jaligini modernizatsiya qilish va rivojlantirishni jadallashtirish, qishloq xo'jaligini rivojlantirishda davlat ishtirokini qisqartirish bo'yicha institutsional va tarkibiy islohotlarni davom ettirish" vazifasi belgilangan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish, jumladan, hududlardagi qishloq xo'jaligi tarmoqlari va infratuzilmalarini kartografik ta'minlashni takomillashtirish hamda geografik axborot tizimlari va texnologiyalari (GAT) asosida veb-xaritalarni ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: veb-xarita, tarmoq, veb-server, veb-iloza, Java Script, XML, geoportal.

Аннотация. В настоящее время актуально создание интерактивных, электронных и веб-карт социально-экономических процессов, происходящих на Земле и в различных ее регионах на основе развивающихся геоинформационных систем и технологий. На данный момент существует ряд задач, определенных в постановлениях и решениях, утвержденных нашим правительством, связанных с развитием экономики и сельского хозяйства нашей республики. Поэтому возникла необходимость рационального использования природных и трудовых ресурсов, эффективного размещения отраслей сельского хозяйства с учетом природных и социально-экономических условий республики. Кроме того, в Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы, в частности, «...институциональные и структурные меры по ускорению модернизации и развития сельского хозяйства, по сокращению участия государства в развитии сельского

хозяйства». Поставлена задача «продолжение реформ». В реализации этих задач важно проведение научно-исследовательской работы, в том числе совершенствование картографического обеспечения сельскохозяйственных сетей и инфраструктур регионов и разработка веб-карт на основе геоинформационных систем и технологий (ГИС).

Ключевые слова: веб-карта, сеть, веб-сервер, веб-приложение, Java Script, XML, геопортал.

Abstract. Currently, it is relevant to create interactive, electronic and web maps of socio-economic processes occurring on Earth and in its various regions based on developing geographic information systems and technologies. At the moment, there are a number of tasks defined in the decrees and decisions approved by our government related to the development of the economy and agriculture of our republic. Therefore, there was a need for rational use of natural and labor resources, efficient placement of agricultural sectors taking into account the natural and socio-economic conditions of the republic. In addition, the Strategy of Actions for the Further Development of the Republic of Uzbekistan for 2017-2021, in particular, "... institutional and structural measures to accelerate the modernization and development of agriculture, to reduce state participation in the development of agriculture." The task is "continuation of reforms." In the implementation of these tasks, it is important to conduct research work, including improving the cartographic support of agricultural networks and infrastructures of the regions and the development of web maps based on geographic information systems and technologies (GIS).

Key words: *web map, network, web server, web application, Java Script, XML, geoportal.*

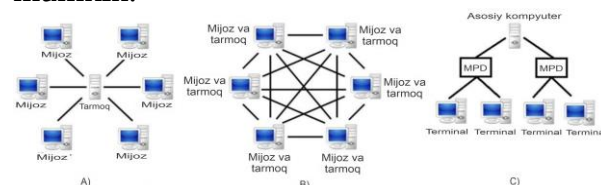
Kirish

Internet - bu o'zaro bog'langan kompyuter tarmoqlarining butun dunyo tizimi yoki tarmoqlar tarmog'idir. Kompyuter tarmog'i - bu aloqa kanallari yordamida kompyuterlar va boshqa hisoblash uskunalari (serverlar, marshrutizatorlar va boshqalar) ulash tizimi. Kompyuter tarmoqlari bir necha jihatdan farqlanadi: hududiy qamrovi, arxitekturasini, topologiyasi, ma'lumotlarni uzatish tezligi, maqsadi va boshqalar. Shunday qilib, hududiy qamrovi, mahalliy tarmoqlar yoki Lokal tarmoq (LAN) va global (tarqatilgan) yoki keng tarmoqli tarmoqlari bo'yicha ajralib turadi (WAN). Lokal tarmoqlar bir yoki bir nechta yaqin joylashgan binolarda joylashgan kompyuterlarni birlashtiradi va odatda bitta tashkilot (korporatsiyalar, muassasalar) doirasida qo'llaniladi. Global tarmoqlar bir-biridan sezilarli masofada (yuzlab va minglab kilometr) joylashgan alohida kompyuterlar va mahalliy tarmoqlarni birlashtirish uchun mo'ljallangan. Global tarmoqlar turli xil aloqa kanallaridan foydalangan holda butun dunyoda joylashgan foydalanuvchilarni birlashtiradi.

Kompyuter tarmog'i arxitekturasini deganda tarmoqdagi ish stantsiyalarining o'zaro ta'sirining munosabatlari, tuzilishi va funktsiyalarini belgilaydigan tushuncha tushuniladi. Odatda, kompyuter tarmoqlarini yaratishda arxitekturaning uchta turi qo'llaniladi: mijoz - server, tengdoshga (tengdoshga, markazlashtirilmagan) va terminal - asosiy kompyuter (1-rasm). Mijoz-server arxitekturasini bilan ish o'rinlari yoki tarmoq yoki serverlar deb ataladigan xizmat ko'rsatuvchi provayderlar va mijozlar deb ataladigan xizmat ko'rsatuvchi mijozlar o'rtasida taqsimlanadi. Peer-to-peer arxitekturasini

tarmoq ishtirokchilarining tengligiga asoslanadi va ko'pincha bunday tarmoqda ajratilgan serverlar mavjud emas va har bir tugun mijoz bo'lib, server vazifasini bajaradi. Terminal-host arxitekturasini axborot tarmog'i tushunchasi bo'lib, unda barcha ma'lumotlarni qayta ishlash bir yoki bir guruh asosiy kompyuterlar tomonidan amalga oshiriladi. Ko'rib chiqilayotgan arxitektura uskunaning ikkita funktsional rolini o'z zimmasiga oladi: tarmoq boshqariladigan asosiy kompyuter, ma'lumotlarni saqlash va qayta ishlash va seanslarni tashkil qilish va vazifalarni bajarish, vazifalarni bajarish uchun ma'lumotlarni kiritish uchun asosiy kompyuterga buyruqlarni uzatish uchun mo'ljallangan terminallar. va natijalarni oling. Asosiy kompyuter ma'lumotlarni uzatish multipleksorlari (MTD) orqali terminallar bilan o'zaro ta'sir qiladi.

Kompyuter tarmog'ining topologiyasi-bu tarmoqdagi kompyuterlarning aloqa kanallari bo'yicha jismoniy ulanishlarini (ulanish diagrammasini) tavsifi. Topologiya to'liq bog'langan, chiziqli, daraxt (ierarxik), halqali, shinali, aralash va hokazo bo'lishi mumkin.



1-rasm. Kompyuter tarmoqlari arxitekturasini turlari:

A) "mijoz - server"; B) bir martabali; C) "terminal - asosiy kompyuter"

Internet turli arxitektura va topologiyadagi mahalliy tarmoqlarni birlashtirgan global tarmoq deb ataladi. Lokal tarmoqlardan farqli o'laroq, global Internet o'z ichiga mahalliy va mintaqaviy tarmoqlar, alohida kompyuterlar va terminallar (axborotni kiritish va ko'rsatish vositalari) ulangan aloqa quyi tarmog'ini (yoki hududiy aloqa tarmog'i, axborot uzatish tizimini) o'z ichiga oladi.

Aloqa kichik tarmog'i axborot uzatish kanallari va aloqa tugunlaridan (marshrutizatorlardan) iborat. Aloqa kanallari jismonan buralgan juft koaksial va optik kabellar yoki efir asosida qurilgan. Aloqa tugunlari tarmoq orqali ma'lumotlarni uzatish, aloqa kanallari orqali ma'lumot uzatishning maqbul yo'lini tanlash, ma'lumot paketlarini almashtirish va aloqa tugunida mavjud bo'lgan kompyuterlar va tegishli dasturlardan foydalangan holda bir qator boshqa funktsiyalarni amalga oshirish uchun mo'ljallangan.

Mijoz foydalanuvchilari ishlaydigan kompyuterlar ish stantsiyalari, foydalanuvchilarga tarmoq resurslarini taqdim etuvchi kompyuterlar esa serverlar deb ataladi. Shunday qilib, foydalanuvchilarning Internet bilan ishlashi asosan mijoz-server arxitekturasida asosida quriladi. Internetda yagona ro'yxatga olish punkti mavjud emas, shuning uchun foydalanuvchi ish stantsiyalari xizmat ko'rsatuvchi provayderlar - provayderlar orqali tarmoqqa ulanadi.

Internetdagi ma'lumotlar ma'lumotlar bloklarida (paketlarda) uzatiladi. Har bir paket jo'natuvchi va qabul qiluvchi kompyuterlarning manzillari bilan ta'minlangan. Qabul qiluvchi kompyuterda paketlar butun xabarga yig'iladi. Protsessual paketlarni uzatish uchun ma'lumotlarni uzatish protokollari qo'llaniladi.

Raqamli manzillar kompyuterlar o'rtasidagi aloqani tashkil qilish uchun yaxshi, lekin foydalanuvchilar ismlardan foydalanishni afzal ko'radilar, chunki ularni eslab qolish osonroq. Shuning uchun Internet domen nomlari tizimini (DNS) joriy qildi. Domen manzili (domen nomi) DNS-da ro'yxatdan o'tgan Internetga ulangan kompyuterining (host) noyob ramziy identifikatoridir, masalan, microsoft.com.

Internet umuman olganda foydalanuvchilarga tarmoq xizmatlari yoki xizmatlari ko'rinishidagi xizmatlarini taqdim etadi. Turli xil xizmatlar turli xil protokollarga ega. Internet-xizmat protokollari amaliy protokollar deb ataladi. Shunday qilib, masalan, fayllarni uzatish protokollari ma'lum - FTP va kompyuterlarni masofadan boshqarish protokoli - Telnet va boshqalar. Eng ko'p ishlatiladigan Internet protokoli, allaqachon sek. Qo'llanmaning 1.2 - gipermatnni uzatish protokoli - HTTP (Hypertext uzatish protokoli), buning yordamida World Wide Web - World Wide Web (WWW) xizmati ishlaydi.

Gipermatn - bu o'zaro havolalarga ega bo'lgan matnli hujjatlar tizimi. Web bu hujjatlarga nafaqat matn, balki grafik, audio va video ma'lumotlar, boshqa Internet resurslariga havolalarni ham o'z ichiga olish imkonini beradi. Shu bilan birga, bog'lanishlar amalga oshiriladigan ob'ektlar uzoq kompyuterlarda joylashgan bo'lishi mumkin. Bu xususiyat Webni yagona axborot strukturasiga aylantiradi. Internetdagi gipermatnli hujjatlar veb-sahifalar deb ataladi. Yagona axborot bloki bo'lgan veb-sahifalar va boshqa resurslar majmuasi veb-sayt yoki veb-sayt deb ataladi.

Veb-ilovalar arxitekturasida

Veb-ilovalar odatda mijoz-server arxitekturasida qurilgan bo'lib, unda ishlar yoki tarmoq yuki xizmat ko'rsatuvchi provayderlar (serverlar) va xizmat iste'molchilari (mijozlar) o'rtasida taqsimlanadi. Aslida, mijoz va server dasturiy ta'minotdir. Oddiy veb-mijoz bu veb-brauzerdir. Server dasturiy ta'minotini boshqaradigan kompyuter ham server deb ataladi.

"Mijoz-server" arxitekturasining afzalliklari shundan iboratki, server tomonida bajariladigan dastur kodi mijoz dasturi tomonidan takrorlanmaydi, barcha hisob-kitoblar server tomonida amalga oshiriladi, shuning uchun mijoz tomonida

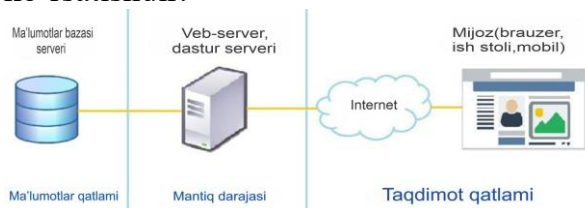
apparatga talablar kamayadi, server odatda ko'pchilik mijozlarga qaraganda yaxshiroq himoyalangan, shuning uchun u mijoz dasturlari uchun tegishli kirish nazoratini ta'minlay oladi.

Ushbu arxitekturada quyidagilar mavjud: uskunalarning yuqori narxi, agar server muvaffaqiyatsiz bo'lsa, butun tarmoq ishlashni to'xtatadi, serverning ishlashini ta'minlash uchun xodimlarni - server ma'murlarini yollash kerak.

Ikki darajali arxitekturadan tashqari, veb-ilovalar uch va ko'p bosqichli arxitekturaga ega bo'lishi mumkin. Ko'pincha veb-ilovalar ma'lumotlar, mantiq va taqdimot darajalari bilan ifodalanagan uch bosqichli (uch darajali) arxitekturaga ega (2-rasm).

Shuni ta'kidlash kerakki, veb-ilovani barcha komponentlari, shu jumladan kartografik ham bir kompyuterda ham, turli kompyuterlarda ham jismonan joylashtirilishi mumkin.

Taqdimot qatlami foydalanuvchi interfeysini amalga oshiradigan veb-ilovani mijoz tomonini tashkil qiladi. Interfeysning asosiy vazifasi serverga so'rovlarni shakllantirish va foydalanuvchilarga qulay natijalarni ko'rsatishdir.



2-rasm. Uch bosqichli veb-ilovalar arxitekturasi

Mantiqiy qatlam veb-server va dastur serverlari bilan ifodalanadi. Veb-server - bu uzoq kompyuterdagi dastur bo'lib, u ko'plab mijozlarning so'rovlarini qabul qiladi va mijozlar uchun izchil formatlarda natijalarni yaratadi. Maxsus so'rovlarni bajarish uchun ushbu dastur dastur serverlariga kiradi va ular uchun mijoz vazifasini bajaradi. Ilova serveri veb-serverdan (yoki asosiy serverdan) so'rovlarni qabul qiladigan va asosiy

server uchun umumiy mijoz so'rovlari natijalariga kiritish uchun natijalarni yaratadigan masofaviy kompyuterdagi dasturdir. Odatda dastur serveri veb-ilovalar qurilgan dasturlar va skriptlarni bajarish uchun mo'ljallangan bo'lib, uning asosiy vazifasi dinamik sahifalar yaratilishini ta'minlashdan iborat.

Ma'lumotlar qatlami ma'lumotlarni saqlashni ta'minlaydi. U ma'lumotlar bazasi serveri va fayl tizimi kataloglari kabi boshqa do'konlar bilan ifodalanadi.

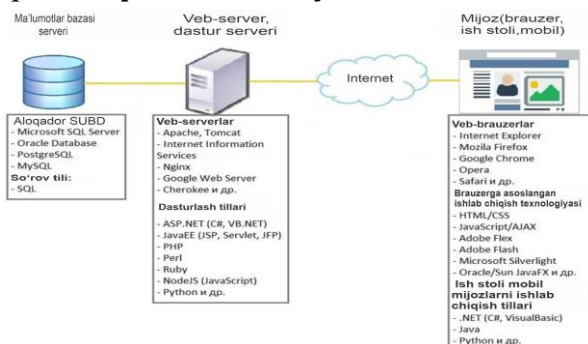
Veb-ilovani asosiy ish jarayoni bir necha bosqichlardan iborat. Birinchidan, veb-mijoz (odatda brauzer) yordamida foydalanuvchi manzillar satriga URL-manzilni kiritish yoki veb-sahifadagi havolaga rioya qilish orqali veb-serverga so'rov yuboradi. Keyinchalik, veb-server so'rovni qabul qiladi, URL-manzilni tahlil qiladi, tegishli hujjatni topadi yoki skriptni bajaradi va agar kerak bo'lsa, dastur serveriga, shu jumladan ma'lumotlar bazasi serveriga kiradi. Keyin veb-server mijozga natijani qaytaradi, unda hujjat, skript natijasi va dastur serveridan olingan natija bo'lishi mumkin. Javob odatda HTML formatida (multimedia mazmuniga ega server tomonidan yaratilgan veb-sahifa: audio, video oqimlar, tasvirlar, ma'lumotlar bazasidan olingan ma'lumotlar va boshqa ma'lumotlar). Veb-mijoz (brauzer) veb-serverdan javob oladi, uni qayta ishlaydi, ko'rsatadi va foydalanuvchiga taqdim etadi.

Veb-ilovalarni ishlab chiqish texnologiyalari

Veb-server (back-end ishlab chiqish), veb-mijoz (front-end ishlab chiqish) va ular o'rtasidagi aloqa uchun turli xil veb-ilovalarni ishlab chiqish texnologiyalari qo'llaniladi (3-rasm).

Veb-server bu ham jismoniy server (kompyuter), ham veb-server funktsiyalarini bajaradigan dasturiy ta'minotdir. Bunday holda, veb-server - bu mijozlardan HTTP so'rovlarini qabul qilish va ularga HTTP javoblarini istalgan

ma'lumotlar bilan qaytarish imkonini beruvchi dasturiy ta'minot: qoida tariqasida, HTML sahifasi, rasmlar, fayllar, media oqimi va boshqalar. Oddiy so'z bilan aytganda Boshqacha aytganda, veb-serverlar tarkibi foydalanuvchi tomonidan o'qiladigan veb-saytlarni yaratadi va boshqa veb-ilovalar tomonidan foydalanish uchun ma'lumotlarni taqdim etadi. Shuningdek, veb-serverlar ulardagi JSP (Java Server Pages), Java Servlet va ASP kabi ba'zi skriptlarni bajarishga imkon beruvchi konteynerlardir. NET, PHP va boshqalar. Web-serverlar qo'shimcha funksiyalarga ega, jumladan, veb-sahifalar ishini avtomatlashtirish, foydalanuvchining turli resurslarga kirishini qayd qilish, foydalanuvchi autentifikatsiyasi va avtorizatsiyasi, dinamik ravishda yaratilgan sahifalarni qo'llab-quvvatlash (AJAX yordamida), xavfsiz ulanish uchun HTTPS protokolini qo'llab-quvvatlash. mijozlar bilan.



3-rasm. Veb-ilovalarni ishlab chiqish texnologiyalari

Veb-ilovalarning server tomonini ishlab chiqish uchun JavaScript (Node.js platformasi), Perl, Ruby (Ruby on Rails framework), Python va boshqalar kabi dasturlash tillaridan ham foydalaniladi. Shuni ta'kidlash kerakki, bu dasturlarda yozilgan dasturlar. tillar turli veb-serverlarda bajarilishi mumkin. Istisno Node.js platformasidan foydalangan holda ishlab chiqilgan dasturlardir. Node.js yordamida ularni bajarish uchun siz o'z veb-serveringizni yaratasisiz.

Ba'zi veb-ilovalarda, jumladan, kartografik ma'lumotlarni saqlash,

ularning yaxlitligini ta'minlash, ularga kirishni tashkil qilish va ularni boshqarish uchun server bilan bog'liq DBMS yoki ma'lumotlar bazasi serverlari ko'pincha ishlatiladi. Ma'lumotlar bazasi serveriga ulanishni amalga oshirish uchun serverning IP manzili (yoki URL), ma'lumotlar bazasi nomi, ma'lumotlar bazasi foydalanuvchi nomi va ma'lumotlar bazasi parolini o'z ichiga olgan ulanish qatori ishlatiladi.

AMF (Action Message Format) Adobe tomonidan ishlab chiqilgan ikkilik format bo'lib, asosan Adobe Flex/Flash mijoz ilovalari va veb-serverlar o'rtasida ma'lumot almashish uchun foydalaniladi. AMF Flex-ning o'ziga xos ma'lumotlar turi bo'lib, u JSONga qaraganda samaraliroq ishlaydi. Flex-ning mahalliy ma'lumotlar turi bo'lgan XML bilan solishtirganda, AMF ancha ixcham bo'lib, aloqa va ishlov berishni samaraliroq qiladi. AMF ko'pincha Flex ilovalarida qo'llaniladi, ammo PHP, Java va .NET da ilovalar ham mavjud.

XML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<person>
  <name>Иван</name>
  <age>37</age>
  <mother>
    <name>Ольга</name>
    <age>58</age>
  </mother>
  <children>
    <child>Маша</child>
    <child>Игорь</child>
    <child>Таня</child>
  </children>
  <married>true</married>
  <dog null="true" />
</person>
```

JSON

```
{
  "person":{
    "name":"Иван",
    "age":37,
    "mother":{
      "name":"Ольга",
      "age":58
    },
    "children":[
      "Маша",
      "Игорь",
      "Таня"
    ],
    "married":true,
    "dog":null
  }
}
```

4-rasm. XML va JSON formatlarida axborot tavsifiga misol

Veb-ilovalarni xaritalash arxitekturasining xususiyatlari

Veb-xaritalash ilovalarining asosiy arxitekturasini oddiy veb-ilovalarga mos keladi, lekin bu arxitektura GIS komponentlari qo'shiladi (5-rasm). Eng muhim komponent bu GIS serveridir. GIS-server - fazoviy ma'lumotlar, xaritalar va ularni mahalliy yoki global tarmoqlarda (shu jumladan Internetda) qayta ishlash algoritmlarini (modellarini)

nashr etish, shuningdek, ularga so'rovlarni qayta ishlash uchun mo'ljallangan dasturiy ta'minot to'plami. Bu dastur serverining bir turi.

Veb-xaritalash dasturining ish jarayoni foydalanuvchining veb-brauzer, ish stoli ilovasi yoki mobil ilovasi bo'lishi mumkin bo'lgan mijozdan foydalangan holda veb-GIS ilovasidan foydalangan holda HTTP yordamida Internet orqali veb-serverga so'rov yuborishi bilan boshlanadi. Veb-server GIS bilan bog'liq so'rovlarni GIS serveriga yo'naltiradi. GIS serveri so'rovni qayta ishlaydi, bu xaritani ko'rsatish, ma'lumotlarni qidirish yoki tahlil qilish uchun bo'lishi mumkin. GIS serveri tomonidan yaratilgan ma'lumotlar, xaritalar yoki boshqa natijalar veb-server tomonidan HTTP orqali mijozga qaytariladi. Nihoyat, mijoz natijani foydalanuvchiga ko'rsatadi va shu bilan so'rov-javob aylanishini yakunlaydi.



5-rasm. Oddiy xaritalash veb-ilovasining arxitekturas

GAT serverining funkSIONalligi, moslashuvi, miqyosi va ishlashi veb-xaritalash ilovasining muvaffaqiyati uchun juda muhimdir. Tijoriy va ochiq manba kodli GAT serverining bir qancha mashhur dasturiy ta'minot mahsulotlari mavjud.

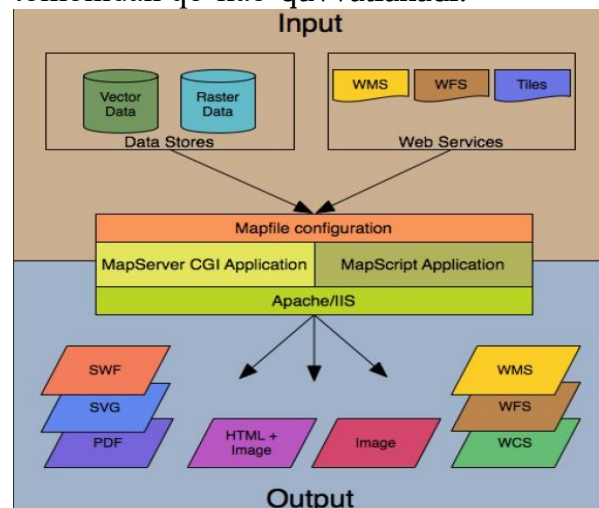
Eng mashhur tijorat mahsulotlari qatoriga ESRI (AQSh) dan ArcGIS Server, MapInfo Corp kompaniyasining MapInfo Spectrum platformasining komponenti sifatida kiritilgan Joylashuvni aniqlash moduli (LIM) kiradi. (AQSH); ushbu turkumga server qismiga ega NextGIS MChJning NextGIS veb-platformasi ham kiradi.

Kartografik veb-xizmatlarni vizuallashtirish va nashr etish, shuningdek ular bilan ishlash o'rnatilgan veb-ilova (GAT portali), shuningdek MapInfo ish

stoli dasturi yordamida amalga oshirilishi mumkin. NET texnologiya tillari mahalliy veb-ilovalarni ishlab chiqish uchun ishlatiladi.

NextGIS Web - bu server va mijoz qismidan iborat xaritalash platformasi. Ma'lumotlarni saqlash va ko'rsatish uchun mo'ljallangan server qismi Python dasturlash tilida yozilgan va Linux operatsion tizimi ostida ishlaydi. Mijoz qismi geoma'lumotlarni interaktiv boshqarish va ular bilan xarita orqali o'zaro aloqa qilish uchun foydalanuvchi veb-interfeysini taqdim etadi. Barcha tizim konfiguratsiyasi PostGIS kengaytmali moduli bilan PostgreSQL ma'lumotlar bazasida saqlanadi. Platforma ish stoli GIS QGIS bilan birlashtirilishi mumkin.

GAT serverlari veb-xaritalash xizmatlari deb ataladigan veb-xizmatlar sifatida nashr etilgan fazoviy ma'lumotlar, xaritalar va modellarga kirishni ta'minlaydi. Veb-servis veb-serverda ishlaydigan va World Wide Web orqali boshqa dasturlarga dasturlash interfeyslarini taqdim etadigan dasturdir. Veb-xizmatlarni (vexizmatlarni) xaritalash uchun umumiy qabul qilingan standartlar (protokollar) mavjud bo'lib, ularga muvofiq Internetda fazoviy ma'lumotlar taqdim etiladi. Ushbu standartlar barcha mavjud GAT serverlari tomonidan qo'llab-quvvatlanadi.



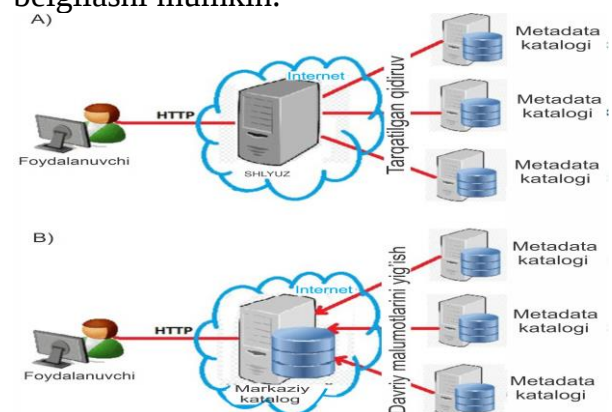
6-rasm. MapServer ilovasining asosiy arxitekturas

Metadata 2.0 ga o'tish so'nggi paytlarda mashhur bo'lgan teglar va hashtaglarda aks ettirilgan. Teg va xeshteg - bu fotosurat, video yoki vosita kabi ob'ektni tavsiflovchi kalit so'zlar yoki atamalar. Ular ijtimoiy tarmoqlarda, videoxostingda va boshqa veb-resurslarda faol foydalaniladi. Shunday qilib, moslashuvchan va engil metadata yaratilgan bo'lib, ular yordamida siz kerakli foto va video materiallarni osongina topishingiz mumkin. Biroq, bunday metama'lumotlar ko'pincha norasmiy va professional darajada to'liq emas, shu bilan birga foydalanuvchilarga tezkor ma'lumot almashish imkonini beradi va boshqalarga resurslarni o'z maqsadlariga muvofiqligi uchun osongina topish va baholash imkonini beradi.

Qo'llash sohasiga qarab standartlashtirilgan metama'lumotlar turlaridan ham, oddiy metama'lumotlar 2.0 dan ham foydalanish mumkin. Standartlashtirilgan metama'lumotlar mutaxassislar va tashkilotlar uchun geografik axborot resurslarini tavsiflashda muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, ushbu resurslarning boshqa mutaxassislar tomonidan qo'llanilishini topish va baholash uchun metama'lumotlar 2.0 ushbu jarayonda keng foydalanuvchilarning ishtirokini rag'batlantiradi va shuning uchun ko'p holatlarda geoportallarda ham qo'llanilishi mumkin.

Yuqoridagilardan kelib chiqadiki, metama'lumotlar bazasi (katalog) har qanday geoportalning asosiy komponenti hisoblanadi. U taqsimlangan yoki markazlashtirilgan arxitekturada amalga oshirilishi mumkin (7-rasm). Foydalanuvchining qidiruv so'rovini bajarish uchun taqsimlangan katalogga ega geoportal ko'plab kataloglarda tarqatilgan qidiruv operatsiyalarini bajarishi va bu so'rovni ularga o'tkazishi kerak. Markazlashtirilgan katalogga ega geoportalda barcha metama'lumotlar

yozuvlari bitta omborda joylashgan. A'zolarining har bir katalogini vaqti-vaqti bilan metama'lumotlarni yig'ish (sinxronizatsiya qilish) orqali markaziy katalogga yuklash mumkin. Proвайder o'z katalogini geoportalda ro'yxatdan o'tkazishi va geoportal o'z metama'lumotlar bazasidagi yangilanishlarni tekshirish chastotasini belgilashi mumkin.



7-rasm. Geoportalning metama'lumotlar bazasini tashkil qilish variantlari:

A) taqsimlangan arxitektura bilan B) markazlashgan arxitektura bilan

Xulosa

Veb-xaritalarni yaratishning texnik asoslari sifatida internet tarmog'i, veb ilovalar arxitekturasi, Veb-ilova ishlayotganda so'rovlar va javoblar HTTP protokoli yordamida tarmoq orqali uzatiladi. HTTP protokoli veb-mijozlar va veb-serverlar tomonidan bir-biri bilan xabarlar (so'rovlar va javoblar) almashish uchun foydalaniladigan qoidalar va protseduralar to'plamini o'rnatilishi kabi masalalar tahlil qilindi.

Veb-ilovalarni ishlab chiqish texnologiyalarini yaratish jarayonida dasturlash tillari, dizayn berish, grafik chizmalarni yaratuvchi dasturiy ta'minotlar tahlil qilinib, ularning eng samarali foydalanish uchun muhimlari alohida ta'kidlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi

to'g'risida»gi PF-4947-son Farmoni. 2017 yil 7 fevralb.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 oktyabrdagi PF-5853-son «O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020 – 2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida»gi Farmoni.

3. Musaev I.M., Oymatov R.K., Rajabov J.Sh. Qishloq xo'jaligi yerlaridan samarali foydalanishda masofadan zondlash materiallarini qo'llash // Yer, suv va tabiiy resurslarni geofazoviy boshqarish muammolari. Xalqaro ilmiy amaliy konferensiya materiallari. 14-16 may 2015y. T., TIMI, 2016 yil, 7-10 b.

4. Oymatov R.Q., Inamov A., Lapasov J. Zamonaviy texnologiyalar bilan kosmos suratlarni ekin yerlarini kameral sharoitda avtomatik tarzda deshifrovka qilish // «Geografiya innovatsion g'oyalar, texnologiyalar va loyihalar» Iqtidorli talabalar va yosh olimlar Respublika ilmiy-amaliy

Konfrensiyasi. 28-29 mart 2012 y. O'zMU, T., B 231-232.

5. Waldhoff, Guido, Ulrike Lussem, and Georg Bareth. 2017. "Multi-Data Approach for Remote Sensing-Based Regional Crop Rotation Mapping: A Case Study for the Rur Catchment, Germany." International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 61 (April): 55–69. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2017.04.009>.

6. Were, KO. 2008. "Monitoring Spatio-Temporal Dynamics of Land Cover Changes in Lake Naivasha Drainage Basin, Kenya." International Institute for Geo-Information Science.

7. http://www.itc.nl/library/papers_2008/msc/gem/were.pdf.

8. https://www.buxoro.uz/full_content.php?dt=pages&id=22.

9. <https://agro.marimmz.ru/regiony> «Mariy mashina qurilish zavodi»ning rasmiy veb sahifasi.

UO'K: 631.5 : 004 : (575.123)(212.7)

CHO'L HUDUDLARIDA QISHLOQ XO'JALIGI EKINLARINI YETISHTIRISHDA ZAMONAVIY GAT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH (QARSHI TUMANI MISOLIDA)

D.Shog'dorov – Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar instituti

O'.Muxtorov – "TIQXMMI" MTU dotsenti

Anatatsiya. Qurg'oqchilik sharoitlari va qiyin ekologik cheklovlar bilan ajralib turadigan cho'l hududlarida qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirish o'ziga xos muammolarni keltirib chiqaradi. Biroq, zamonaviy Geografik Axborot Tizimi (GAT) texnologiyalarining integratsiyasi ushbu noqulay sharoitlarda dehqonchilikning maqsadga muvofiqligi va barqarorligini ta'minladi. Ushbu maqolada cho'l hududlarida qishloq xo'jaligi ekinlarini

yetishtirishda GAT texnologiyalarining qo'llanilishi va afzalliklarini o'rganadi. Zamonaviy GAT texnologiyasi geofazoviy ma'lumotlarni to'plash, tahlil qilish va vizualizatsiya qilish qobiliyati bilan fermerlarga suv tanqisligini, haddan tashqari harorat va tuproq sifati cheklovlarini yengib o'tish imkoniyatini berdi. Aniq dehqonchilik orqali GAT cho'l landshaftining keng qamrovli ko'rinishini taqdim etadi, bu tuproqni aniq tahlil qilish, suv resurslarini boshqarish va

moslashtirilgan yetishtirish amaliyotini o'tkazish imkonini beradi. Bu fermerlarga sug'orish tizimlarini optimallashtirish, ekinlarning sog'lig'ini baholash va hosilni oldindan bashorat qilish imkonini beradi, bularning barchasi resurslardan samarali foydalanish uchun muhimdir. GAT ob-havo sharoitlarini va ularning ekinlarga ta'sirini real vaqt rejimida kuzatishni osonlashtiradi, moslashuvchan qarorlar qabul qilishni qo'llab-quvvatlaydi. Bu cho'l hududlarida yerni barqaror boshqarish va atrof-muhitni muhofaza qilishda hal qiluvchi rol o'ynaydi, yer degradatsiyasini yumshatish va hayotiy tabiiy resurslarni saqlashga yordam beradi. Ushbu maqola cho'l hududlarida qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirishda GAT texnologiyalarining transformatsion imkoniyati va an'anaviy dehqonchilik usullari gullab-yashnashi uchun kurashayotgan mintaqalarda oziq-ovqat xavfsizligi va iqtisodiy barqarorlikka yangi umid beradi.

Kalit so'zlar: Cho'l hududlari, GAT, hosilni modellashtirish, yerning degradatsiyasi, dehqonchilik.

Аннотация. Выращивание сельскохозяйственной продукции в пустынных регионах, характеризующихся засухой и тяжелыми экологическими ограничениями, создает уникальные проблемы. Однако интеграция современных технологий географических информационных систем (ГИС) обеспечила жизнеспособность и устойчивость сельского хозяйства в этих неблагоприятных условиях. В данной статье рассматриваются применение и преимущества НАТ-технологий при выращивании сельскохозяйственных культур в пустынных регионах. Современная технология НАТ с ее способностью собирать, анализировать и визуализировать геопространственные данные

позволила фермерам преодолеть нехватку воды, экстремальные температуры и проблемы с качеством почвы. Благодаря точному земледелию ГИС предоставляет комплексное представление о пустынном ландшафте, обеспечивая точный анализ почвы, управление водными ресурсами и адаптивные методы земледелия. Это позволяет фермерам оптимизировать ирригационные системы, оценивать состояние сельскохозяйственных культур и прогнозировать урожайность — все это важно для эффективного использования ресурсов. ГИС облегчает мониторинг погодных условий и их влияния на посевы в режиме реального времени, поддерживает гибкое принятие решений. Он играет решающую роль в устойчивом управлении земельными ресурсами и защите окружающей среды в пустынных районах, помогает смягчить деградацию земель и сохранить жизненно важные природные ресурсы. В этой статье исследуется преобразующий потенциал технологий ГИС для выращивания сельскохозяйственных культур в пустынных регионах и предлагается новая надежда на продовольственную безопасность и экономическую стабильность в регионах, которые пытаются процветать с помощью традиционных методов ведения сельского хозяйства.

Ключевые слова: Пустынные территории, ГИС, моделирование сельскохозяйственных культур, деградация земель, сельское хозяйство.

Abstract. Growing agricultural products in desert regions, characterized by drought conditions and difficult environmental constraints, poses unique challenges. However, the integration of modern Geographic Information System (GIS) technologies has ensured the

viability and sustainability of farming in these adverse conditions. This article examines the application and advantages of HAT technologies in the cultivation of agricultural crops in desert regions. Modern HAT technology, with its ability to collect, analyze and visualize geospatial data, has enabled farmers to overcome water shortages, extreme temperatures and soil quality constraints. Through precision farming, GAT provides a comprehensive view of the desert landscape, enabling accurate soil analysis, water management and adaptive cropping practices. It allows farmers to optimize irrigation systems, assess crop health and predict yields, all of which are important for efficient use of resources. GAT facilitates real-time monitoring of weather conditions and their impact on crops, supports flexible decision-making. It plays a crucial role in sustainable land management and environmental protection in desert areas, helps to mitigate land degradation and preserve vital natural resources. This paper explores the transformative potential of GAT technologies for growing agricultural crops in desert regions and offers new hope for food security and economic stability in regions struggling to thrive with traditional farming methods.

Key words: Desert areas, GIS, crop modeling, land degradation, farming.

Kirish.

Ushbu rivojlanishning eng yorqin jihatlaridan biri bu bir vaqtlar qishloq xo'jaligi uchun noqulay hisoblangan hududlarda ekinlarni yetishtirish imkoni yaratilganidir. Ushbu maqolada, zamonaviy Geografik Axborot Tizimi (GAT) texnologiyalarining integratsiyasi qiyin sharoitlarda, ayniqsa cho'l hududlarida qishloq xo'jaligi amaliyotida o'zgarish qiladigan kuchli vosita sifatida paydo bo'ldi [1]. GAT texnologiyalaridan foydalanish ekin yetishtirish uchun yangi yunalishlarini ochib berdi, bu fermerlarga

qurg'oqchil landshaftlarning foydalanilmagan imkoniyatidan foydalanish, oziq-ovqat ishlab chiqarishni ko'paytirish va oziq-ovqat xavfsizligi va barqaror resurslarni boshqarish kabi global muammolarni hal qilish imkonini berdi[2–4]. Yog'ingarchilikning kam va tartibsizligi, yuqori harorat va ko'pincha tuproq sifatining pastligi bilan ajralib turadigan cho'l hududlari an'anaviy ravishda qishloq xo'jaligiga jiddiy muammolarni keltirib chiqardi. Biroq, oziq-ovqatga bo'lgan global talabni qondirish uchun qishloq xo'jaligini kengaytirish zarurati noan'anaviy va qiyin landshaftlarni, shu jumladan cho'l hududlarini o'rganishga turtki bo'ldi. Zamonaviy GAT texnologiyalarini qo'llash orqali, qishloq xo'jaligida uzoq vaqtdan beri mavjud bo'lgan cheklovlarga innovatsion yechimlarni taklif qildi. Cho'l hududlari odatda jiddiy suv tanqisligidan aziyat chekadi. Sug'orish uchun chuchuk suv resurslari yetishmasligi va bug'lanishning yuqori darajasi suv bilan bog'liq muammolarni yanada kuchaytiradi. Cho'l hududlarida harorat keskin o'zgarib turadi, kunduzi jazirama issiq va tunda sovuq. Bu sharoitlar ko'plab ekin navlariga zarar etkazishi mumkin. Cho'l tuproqlari ko'pincha organik moddalarning pastligi va ozuqa moddalarining cheklanganligi bilan ajralib turadi. Qurg'oqchilik tuproqlarning degradatsiyasiga uchrashiga sabab bo'ladi, bu esa o'simliklarning kamayishini olib keladi. Cho'l hududlarida ko'pincha tabiiy o'simliklar siyrak bo'lib, invaziv turlarning mavjudligi qishloq xo'jaligiga to'sqinlik qilishi mumkin. Tuproqning sho'rlanishi va ishqoriyligi cho'l hududlarida keng tarqalgan muammolardan biri bo'lib, ko'plab ekinlarning rivojlanishini qiyinlashtiradi[5–7].

So'nggi yillarda zamonaviy GAT texnologiyalari orqali cho'l hududlaridagi qishloq xo'jaligi muammolarini hal

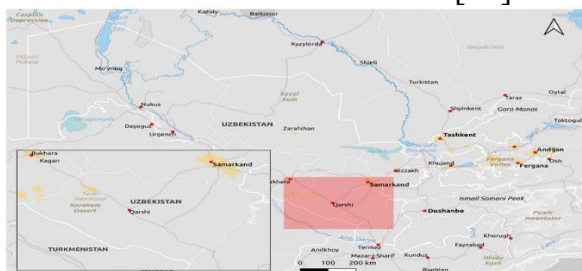
qilishda foydalanilmoqda. Ushbu texnologiyalar sun'iy yo'ldosh tasvirlari, masofadan zondlash, global joylashishni aniqlash tizimlari (GPS), geografik axborot tizimlari va aniq qishloq xo'jaligi sohalarini o'z ichiga olgan bir qator vositalarni umumlashtiradi. GAT texnologiyalaridan foydalanish fermerlarga suvni aniq boshqarish imkonini beradi[8,9]. GAT ma'lumotlaridan foydalangan holda fermerlar cheklangan suv resurslaridan foydalanishni optimallashtirishi, samarali sug'orishni ta'minlashi va suv isrofgarchiligini kamaytirishi mumkin. GAT tuproq sifati va yer xususiyatlarini har tomonlama baholashga yordam beradi. Tuproq xaritalarini tuzish, u orqali tahlil qilish, mos ekin navlarini tanlash va tuproqni sifati barqarorlashtirishga yordam beradi. Iqlim va ob-havo ma'lumotlarining GAT tizimlariga integratsiyalashuvi fermerlarga haroratning haddan tashqari o'zgarishini kuzatishga va ekinlardagi issiqlik ta'sirini yumshatish uchun ekish va yig'ish jadvallarini rejalashtirishda yordam beradi. GAT cho'l sharoitlariga moslashgan ekin navlarini tanlashda yordam beradi. Shuningdek, u qurg'oqchilikka chidamli va issiqlikka chidamli ekinlarni yetishtirish uchun naslchilik dasturlarini osonlashtiradi[10–12]. GAT texnologiyasi sug'orishni aniq boshqarish imkonini beradi. Fermerlar tuproq namligining o'zgarishi, iqlim sharoiti va ekinlarning suvga bo'lgan talabiga javob beradigan sug'orish rejalarini tuzishlari mumkin. GAT texnologiyasi, shu jumladan sun'iy yo'ldosh tasvirlari, real vaqt rejimida ekinlarning sog'lig'ini kuzatish va kasallik va zararkunandalarni erta aniqlash imkonini beradi[13,14]. O'z vaqtida olingan tezkor ma'lumot zararkunandalarga qarshi kurashish imkonini beradi. GAT tuproq degradatsiyasini va invaziv turlarning

tajovuzkorligini oldini olishga yordam beradigan barqaror yerdan foydalanish amaliyotini qo'llab-quvvatlaydi. GAT cho'l hududlaridagi daraxtlar va butalarni o'z ichiga olgan agro- o'rmon xo'jaligi tizimlarini rejalashtirishda ham qo'llaniladi. Bu tizimlar tuproq unumdorligini oshiradi, soya beradi va suv sarfini kamaytiradi. Zamonaviy GAT texnologiyalarining cho'l hududlari qishloq xo'jaligiga integratsiyalashuvi nafaqat ekin maydonlarining chegaralarini kengaytirdi, balki barqaror o'simlikchilik salohiyatini ham oshirdi. Ushbu transformatsiya nafaqat mahalliy ahamiyatga ega, balki oziq-ovqat xavfsizligi, ekologik barqarorlik va o'zgaruvchan iqlimga moslashish kabi kengroq global muammolarni hal qilishga yordam beradi. Ushbu tadqiqot cho'l qishloq xo'jaligida GAT texnologiyalarini qo'llashning ko'p qirrali oqibatlari va natijalarini o'rganadi, ularning hosildorlikka, resurslarni boshqarishga va dunyodagi eng qiyin sharoitlardan birida qishloq xo'jaligining barqarorligiga ta'sirini ko'rsatadi[15–18].

Tadqiqot hududi

Tadqiqot hududi (Qarshi cho'li) Quyi Qashqadaryo hududining markazida joylashgan (1-rasm). Iqlimi keskin kontinental, qishi qisqa (yanvarning o'rtacha temperaturasi - 1,5°, eng past temperatura - 28°). Bahor erta keladi, lekin, juda tez issiq boshlanadi. Yozi uzoq davom etib, juda quruq va issiq bo'ladi. Iyulning o'rtacha harorati 28,2°—31,6° ni tashkil qiladi. Eng yuqori harorat 47°. Vegetatsiya davri 226—248 kunga teng. Yog'in miqdori: Cho'lda yog'in kam, hudud bo'yicha notekis taqsimlangan (g'arbida 146 mm, sharqida 230 mm gacha). Yog'inning asosiy qismi qish va bahor oylarida yog'adi. Qor qoplami har yili bir xil emas, ba'zi yillar 10-25 kun saqlanishi mumkin. Qor qalinligi 15—20 sm, ayrim yillari 30-40 sm ga yetadi. Shamol va chang to'zonli bo'ronlar bo'lib

turadi. Yozda quruq va issiq havo oqimlari (garmsel) ko'pincha changli bo'ronlar bilan birgalikda sodir bo'ladi. Shamollar va chang-to'zonli bo'ronlar asosan shimoldan hamda shimoli-g'arb tomondan esadi. Shamolning issiq davrdagi esish tezligi o'rtacha 3-4 m/sek ni tashkil etadi[2]. Eng kam yog'ingarchilik miqdori yiliga (260-320 mm), yog'ingarchilik kuz, qish, bahor mavsumida sodir bo'ladi va odatda maksimal yog'ingarchilik miqdori mart oyida kuzatiladi. Eng sovuq oy yanvar, o'rtacha oylik havo harorati 0° dan 13° darajagacha. Mutlaq minimal harorat -18° C dan pastga tushmaydi. Yoz oylarida quyosh soatlarining eng uzun davomiyligi har oyda 295-390 soatni tashkil qiladi. O'rganilayotgan tuproq Qashqadaryo viloyatiga xos bo'lib, qalin soz tuproqli va tuproq sho'rligi o'zgarib turadi[7,19]. Tadqiq qilinadigan hududdagi turli ekinlar (kuzgi bug'doy, paxta, sholi va makkajo'xori) uchun dalalar ichida va o'rtasida o'simlik holatidagi fazoviy xilma-xillikni hisobga olish uchun turli namunaviy saytlar tanlangan. 2023-yilgi ekinlar vegetatsiya davrida tez-tez fenologik kuzatuvlar va hosildorlik o'lchovlari o'tkazildi[20].



1-rasm. Tadqiqot hududi (QGAT dasturida yaratilgan www.osm.com ma'lumotlaridan foydalanish)

Tadqiqot usullari

Ushbu tadqiqotda Landsat-8 OLE sun'iy yo'ldoshidan rasmlar to'plami olingan va foydalanilgan (1-jadval). Suratlar ekin mavsumini qamrab oladi va har oyda bir marta yangilanadi. Ma'lumot olishda GeoCoverdan foydalanib, har bir rasm WGS-84 koordinata tizimiga bog'langan. Bo'shliqlar bilan to'ldirilgan

fotosuratlardan foydalanish turli sabablarga ko'ra qabul qilinadi. Yangi boshlanuvchilar uchun, o'rganilayotgan hudud tasvirning markazida joylashganligi sababli, bo'shliqni to'ldiruvchi piksellar butun tasvir maydonining ahamiyatsiz qismini tashkil qiladi. Ikkinchidan, Landsat-8 OLE rasmlari (2023 yil may oyidan keyin) har bir guruh uchun bo'shliq niqoblarini o'z ichiga oladi va ushbu tadqiqotda rentabellik modellarini yaratish uchun fotosuratlarining faqat bo'shliqsiz to'ldirilgan qismlari ishlatilgan. Uchinchidan, bo'shliqsiz to'ldirilgan ma'lumotlardan foydalangan holda rentabellik modelini ishlab chiqqandan so'ng, modelning fazoviy ekstrapolyatsiyasi to'liqlik uchun to'liq tasvir ma'lumotlaridan (bo'shliq to'ldirilgan bo'lim kiritilgan) foydalangan holda amalga oshirildi. Bundan tashqari, ko'p vaqtli ma'lumotlarning spektrining yaxlitligini saqlab qolish uchun SLC-off bo'shliqlarini to'ldirishning eng yaxshi usullaridan biri qo'llanildi, bu eng yaqin mavjud sanalardan foydalanishni o'z ichiga oladi [16,21–24].

Landsat 8 tasma belgilari (Manba: AQSh Geologik xizmati) (1-jadval)

	Bands	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)
Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS)	Band 1 - Coastal aerosol	0.43 - 0.45	30
	Band 2 - Blue	0.45 - 0.51	30
	Band 3 - Green	0.53 - 0.59	30
	Band 4 - Red	0.64 - 0.67	30
	Band 5 - Near Infrared (NIR)	0.85 - 0.88	30
	Band 6 - SWIR 1	1.57 - 1.65	30
	Band 7 - SWIR 2	2.11 - 2.29	30
	Band 8 - Panchromatic	0.50 - 0.68	15
	Band 9 - Cirrus	1.36 - 1.38	30
	Band 10 - Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 - 11.19	100
	Band 11 - Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 - 12.51	100

Google Earth Engine bulutga asoslangan platforma bo'lib, sun'iy yo'ldosh tasvirlari va geofazoviy ma'lumotlarning keng arxiviga kirish imkonini beradi. Bu Landsat ma'lumotlarini qayta ishlash va tahlil qilish uchun asosiy vositadir. Landsat sun'iy yo'ldoshlari bir necha o'n yillar davomida multispektral va ko'p vaqtli tasvirlarni yig'ib kelmoqda[25–28]. Landsat ma'lumotlari yerdan foydalanish,

ekinlarning sog'lig'i va atrof-muhit holatini kuzatishda muhim ahamiyatga ega. Unga GEE orqali kirish mumkin. Landsat tasvirlari GEE-dan olinadi va dastlabki ishlov berish bosqichlari atmosferani tuzatish, radiometrik kalibrlash va geometrik tuzatishni o'z ichiga oladi. Ma'lumotlar o'rganilayotgan hududlarga ham kesiladi, bu esa hisoblash ishlarini kamaytiradi. Oddiylashtirilgan farq o'simliklar indeksi (NDVI) Landsat ma'lumotlaridan hisoblanadi. NDVI qiymatlari cho'l hududlaridagi o'simliklarning salomatligi va zichligi haqida tushuncha beradi. $NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)$ formulasi yordamida hisoblanadi. Bu yerda: NDVI-normallashtirilgan vegetatsiya indeksi, NIR-spektrning infraqizilga yaqin va Red-spektrning qizil rangda aks etishidir.

Tenglamalar

To'plam ustidagi ifodani xaritalash.

//

// To'plamdagi ifodani xaritalash orqali o'rtacha NDVI va SAVI ni hisoblaydi

// o'rtacha qiymatni olish. Bu ikkala variantni ataylab mashq qiladi

// Image.expression.

// Filter the L7 collection to a single month.

```
var collection = ee.ImageCollection('LANDSAT/LE07/C02/T1_TOA')
```

```
.filterDate('2010-11-01', '2011-12-01').filterBounds(geometry);
```

// A function to compute NDVI.

```
var NDSI = function(image) {
  return
  image.expression('float(b("B3")) - b("B4")) / (b("B3") + b("B4"))');
};
```

// A function to compute Soil Adjusted Vegetation Index.

```
var SAVI = function(image) {
```

```
  return image.expression(
    '(1 + L) * float(nir - red) / (nir + red + L)',
    {
      'nir': image.select('B4'),
      'red': image.select('B3'),
      'L': 0.2
    });
};
```

// Shared visualization parameters.

```
var vis = {
```

```
  min: 0,
```

```
  max: 1,
```

```
  palette: [
```

```
    'FFFFFF', 'CE7E45', 'DF923D', 'F1B555', 'FCD163', '99B718',
```

```
    '74A901', '66A000', '529400', '3E8601', '207401', '056201',
```

```
    '004C00', '023B01', '012E01', '011D01', '011301'
```

```
  ]
```

```
};
```

// Map the functions over the collection, reduce to mean and display.

```
Map.addLayer(collection.map(NDSI).mean().clip(geometry), vis, 'Mean NDSI');
```

```
Map.addLayer(collection.map(SAVI).mean().clip(geometry), vis, 'Mean SAVI');
```

Buni quyidagicha ifodalash ham mumkin:

tadqiqot cho'l hududlarida qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirishda zamonaviy GAT texnologiyalarini qo'llashni baholash uchun Google Earth Engine va Landsat ma'lumotlaridan foydalanishni o'z ichiga oladi. Yuqorida tavsiflangan metodologiyalar yerdan foydalanish, ekinlar salomatligi, atrof-muhit sharoitlari va suv resurslarini boshqarishni tahlil qilish imkonini beradi. Natijalar barqaror qishloq xo'jaligini rivojlantirish va ma'lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilish orqali cho'l

dehqonchiligi muammolarini hal qilish uchun qimmatli tushunchalarni beradi.

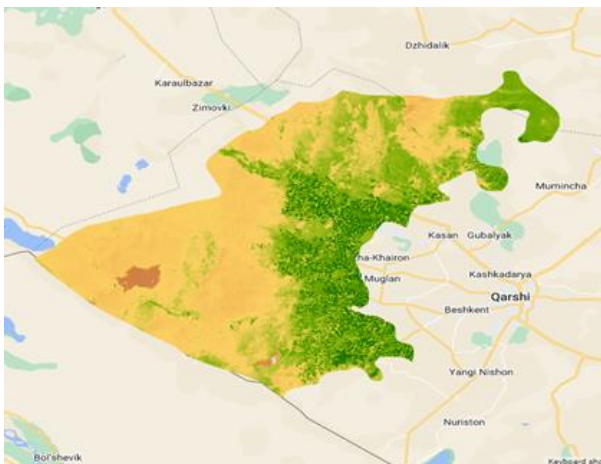
Natijalar

Tadqiqot natijalari butun mavsum davomida Qarshi cho'li hududida qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirishda zamonaviy GAT texnologiyalarining o'zgaruvchan rolini ko'rsatadi. GAT aniq rejalashtirish, optimallashtirilgan suv resurslarini boshqarish va yerdan foydalanish amaliyotini yaxshilash imkonini beradi. Bu ekinlar hosildorligini oshirish, iqlimga chidamlilik va cho'l hududlarida qishloq xo'jaligi barqarorligiga hissa qo'shadi. Ushbu topilmalar qurg'oqchilik muhitda oziq-ovqat ishlab chiqarish muammolarini hal qilishda geofazoviy vositalarning muhimligini ta'kidlaydi. GAT texnologiyasidan foydalanish ekish ishlarini aniq rejalashtirish va boshqarish imkonini beradi. Bu mahalliy iqlim va tuproq sharoitlariga eng mos ekin navlarini tanlashga yordam beradi. Bu hosilning yaxshilanishiga va erta o'sishiga olib keladi. Yozning issiq va qurg'oqchilik oylarida GATga asoslangan sug'orishni boshqarish juda muhimdir. GAT vositalari sug'orish jadvalarini optimallashtirishga yordam beradi va suv resurslaridan samarali foydalanishni ta'minlaydi. Bu suv isrofgarchiligini va cho'l muhitida suv tanqisligi xavfini kamaytiradi. GAT kuzgi mavsumda ekinlarning sog'lig'ini kuzatishni osonlashtiradi. Masofadan zondlash ma'lumotlari va sun'iy yo'ldosh tasvirlari ekinlarning holatini baholash, kasalliklar yoki zararkunandalarni aniqlash va aralashuvni rejalashtirish uchun ishlatiladi. Bu ekinlarni yaxshiroq himoya qilish va hosilni optimallashtirishga olib keladi. Qarshi tumanida yerdan foydalanishni optimallashtirishda GAT texnologiyalari muhim rol o'ynaydi. Bu ekin yetishtirish uchun eng maqbul hududlarni aniqlashga yordam beradi, ekin maydonlaridan samarali foydalanishni ta'minlaydi. Cho'l

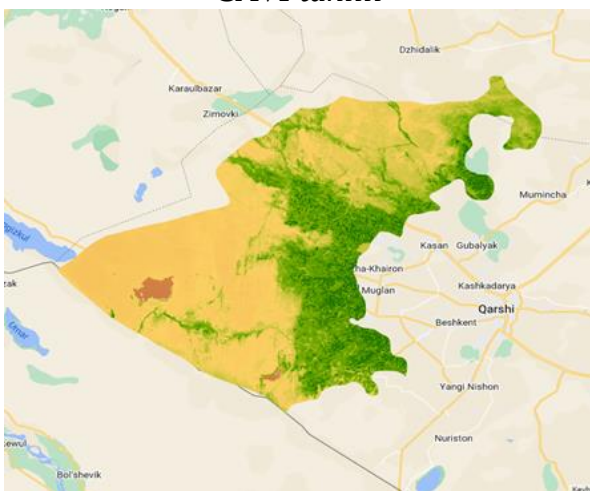
hududlarida ham qishloq xo'jaligi hosildorligini oshirish imkonini beradi. Tadqiqot shuni ko'rsatadiki, GAT texnologiyalarining integratsiyasi cho'l qishloq xo'jaligida iqlim barqarorligini oshiradi. Fermerlarga o'zgaruvchan iqlim sharoitlariga moslashish, mintaqada oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash uchunimkon beradi. Mavsumiy ekinlarni tahlil qilish uchun GGE qo'llaniladi. Geofazoviy tahlil va ma'lumotlarni qayta ishlash uchun Google Earth Engine (GEE)dan foydalaniladigan. Skriptning asosiy maqsadi muayyan vaqt davri va geografik mintaqa uchun Landsat sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan ikkita o'simlik indeksini hisoblash va vizualizatsiya qilish, Normallashtirilgan qor farqi indeksi (NDSI) va tuproqqa moslashtirilgan o'simliklar indeksi (SAVI), Normallashtirilgan qor farqi indeksi (NDSI) va tuproqqa moslashtirilgan o'simliklar indeksi (SAVI)ni hisoblash. Skriptning asosiy tarkibiy qismlariga quyidagilar kiradi: Skript Landsat rasmlar to'plamini ('LANDSAT/LE07/C02/T1_TOA') aniqlash va uni "2010-11-01" dan "2011-12-01" gacha bo'lgan vaqt oralig'ida geometrik o'zgarishini aniqlaydi va hududning chegarasini filtrlaydi. To'plamdagi har bir rasm uchun mos ravishda NDSI va SAVI ni hisoblashda foydalaniladigan ikkita funktsiya aniqlangan: "NDSI" va "SAVI". NDSI yaqin infraqizil (NIR) va qizil diapazonlar yordamida hisoblanadi, SAVI esa NIR va qizil diapazonlar yordamida hisoblanadi, qo'shimcha "L" parametri 0,2 ga o'rnatiladi. Skript to'plamdagi har bir tasvirga "NDSI" va "SAVI" funktsiyalarini qo'llash uchun "xarita" funktsiyasidan foydalanadi. So'ngra "o'rtacha" funktsiyasidan foydalanib, ushbu indekslarning o'rtacha qiymatini hisoblab chiqadi. Olingan o'rtacha NDSI va SAVI tasvirlari belgilangan "geometriya" ga kesiladi.

Va nihoyat, skript belgilangan vizualizatsiya parametrlaridan foydalangan holda vizualizatsiya uchun qatlamlar sifatida GEE xaritasiga ushbu o'rtacha indeksli tasvirlarni qo'shadi.

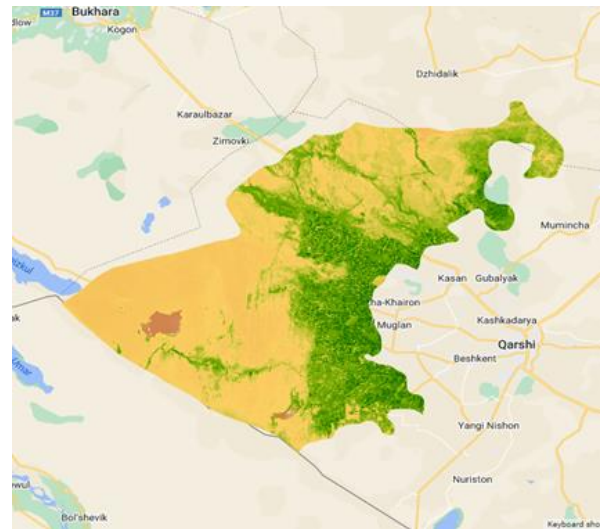
Skript asosan ma'lum vaqt oralig'ida Landsat rasmlari to'plamini qayta ishlaydi, berilgan mintqa uchun o'rtacha SAVIning hisoblaydi va natijalarni xaritada ko'rsatadi. Ushbu turdagi tahlil tanlangan vaqt oralig'ida belgilangan hududdagi qor qoplami va o'simliklar salomatligi bilan bog'liq ekologik o'zgarishlarni kuzatish va baholash uchun qimmatli ma'lumot bo'lishi mumkin.



2-rasm. Tadqiqot hududining bahor fasli SAVI tahlili



3-rasm. Tadqiqot hududining yoz fasli SAVI tahlili



4-rasm. Tadqiqot hududining yoz fasli SAVI tahlili

Xulosa

Zamonaviy sharoitida yer fondi to'g'risida dolzarb ma'lumotlarning yetishmasligi mavjud. Yer resurslari monitoringida GAT texnologiyalarini qo'llash ma'lum bir davriylikda tegishli ma'lumotlarni olish imkonini beradi, bu resurslarni samarali boshqarish uchun katta ahamiyatga ega. Amalga oshirilgan hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, barcha ekin maydonlaridan maqsadli foydalanilmayapti. Qishloq xo'jaligi yerlaridan iqtisodiy foydalanishni baholashning taklif etilayotgan metodikasi qishloq xo'jaligi korxonalarining yerdan foydalanish samaradorligini oshirish yo'nalishlarini aniqlash imkonini beradi. Olingan materiallar va tavsiyalar turli tashkilotlarga yer tuzish loyihalarini ishlab chiqish, qishloq xo'jaligi yerlaridan oqilona foydalanish chora-tadbirlarini tashkil etish uchun mo'ljallangan. Tenglamalar

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. U. Mukhtorov, S. Gapparov, Z. Djumaev, A. Utaev, S. Olloniyozov, and E. Karimov, E3S Web of Conf. 401, 02002 (2023)
2. R. Oymatov, N. Teshaev, R. Makhsudov, and F. Safarov, E3S Web of Conf. 401, 02004 (2023)

3. A. Babajanov, R. Abdiramanov, I. Abdurahmanov, and U. Islomov, in (2021)
4. M. Khamidov, A. Inamov, U. Islamov, Z. Mamatkulov, and B. Inamov, in (2023)
5. S. Narbaev, S. Abdurahmanov, O. Allanazarov, A. Talgatovna, and I. Aslanov, E3S Web of Conferences 263, 04055 (2021)
6. S. Khasanov, R. Kulmatov, F. Li, A. van Amstel, H. Bartholomeus, I. Aslanov, K. Sultonov, N. Kholov, H. Liu, and G. Chen, Agriculture, Ecosystems & Environment 342, 108262 (2023)
7. I. Aslanov, S. Kholdorov, S. Ochilov, A. Jumanov, Z. Jabbarov, I. Jumaniyazov, and N. Namozov, E3S Web of Conferences 258, 03012 (2021)
8. S. Abdurakhmonov, I. Abdurahmanov, D. Murodova, A. Pardaboyev, N. Mirjalolov, and A. Djurayev, in InterCarto, InterGAT (Lomonosov Moscow State University, 2020), pp. 319–328
9. A. Inamov, S. Sattorov, A. Dadabayev, and A. Narziyev, IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1068, 012016 (2022)
10. M. Reimov, V. Statov, P. Reymov, N. Mamutov, S. Abdireymov, Y. Khudaybergenov, S. Matchanova, and A. Orazbaev, E3S Web of Conferences 227, 02006 (2021)
11. U. Mukhtorov, B. Sultanov, M. Li, K. Khushvaktova, S. Saidova, and Z. Valieva, E3S Web Conf. 386, 05011 (2023)
12. A. Jumanov, S. Khasanov, A. Tabayev, G. Goziev, U. Uzbekov, and E. Malikov, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 614, 012150 (2020)
13. A. Inamov, N. Avilova, D. Norbaeva, S. Mukhammadayubova, M. Ildirova, and J. Vakhobov, E3S Web of Conferences 258, 03014 (2021)
14. M. Khamidov, A. Inamov, U. Islomov, and Z. Mamatkulov, E3S Web of Conf. 365, 01008 (2023)
15. B. Kh. Norov, L. K. Babajanov, A. I. Inamov, and K. Kh. Kholmatova, E3S Web of Conf. 390, 03028 (2023)
16. S. Khidirov, R. Oymatov, B. Norkulov, F. Musulmanov, I. Rayimova, and I. Raimova, E3S Web of Conferences 264, 1 (2021)
17. A. R. Babajanov and B. N. Inamov, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 614, 012131 (2020)
18. I. Jumaniyazov, M. Juliev, A. Orazbaev, and T. Reimov, Soil Sci. Ann. 74, 1 (2023)
19. S. Kholdorov, Z. Jabbarov, I. Aslanov, B. Jobborov, and Z. Rakhmatov, E3S Web of Conferences 284, 02005 (2021)
20. O. Ibragimov, A. Inamov, Sh. Mukhamedayubova, and A. Khamraliev, E3S Web Conf. 386, 06004 (2023)
21. Z. Abdullaev, D. Kendjaeva, and S. Xikmatullaev, in 2019 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT) (IEEE, 2019), pp. 1–3
22. U. Mukhtorov, B. Sultanov, T. Ismailov, and J. Rustamov, E3S Web Conf. 386, 03009 (2023)
23. G. Shodmonova, U. Islomov, O. Abdisamatov, S. Khikmatullaev, U. Kholiyorov, and S. Khamraeva, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 896, 012117 (2020)
24. M. Lehoczky and Z. Abdurakhmonov, E3S Web of Conferences 227, 04001 (2021)
25. I. Aslanov, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1068, 011001 (2022)
26. 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

27. 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

28. 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

UO‘K: 311.314 : 314.82 : 69

FORECAST OF CHANGES IN LAND AREAS, POPULATION GROWTH, DYNAMICS OF CONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES

O. Allanazarov - Tashkent state technical university, Tashkent city, Uzbekistan

S.Khikmatullayev - “TIIAME” NRU. Department of “Geodesy and geoinformatics” Tashkent city, Uzbekistan.

Abstract. In the scientific work, in the period of 2011-2020, on the example of the Bostonliq district of the Tashkent region, the number of inhabitants in agriculture and the land areas, structures and buildings used by them, the annual changes of the land area per person were studied, and based on the analysis, the improvement of the living conditions and well-being of the population during the years 2021-2030 forecasts for the increase were made and recommendations were developed.

Keywords; land areas, geodatabase, state cadastres, Agricultural land

Аннотация. В научной работе, в период 2011-2020 гг. На примере района Бостонлик в Ташкентском регионе, число жителей сельского хозяйства и земельных участков, построенных ими зданий, ежегодных изменений земельной площади. На человека были изучены, и на основе анализа улучшение условий жизни и

благополучия населения в течение 2021-2030 гг.

Ключевые слова; земельные участки, базы геоданных, государственные кадастры, Земли сельскохозяйственного назначения

Annotatsiya. Ilmiy ishda, 2011-2020 yillarda Toshkent viloyatining Bostonliq tumanida qishloq xo'jaligi va er uchastkalarida, ulardan foydalaniladigan qishloq xo'jaligi va binolardagi aholining o'zgarishi Biror kishi o'rganildi va tahlil asosida 2021-2030 yillarda aholining yashash sharoiti va farovonligini oshirish va o'sish prognozlari amalga oshirildi va tavsiyalar ishlab chiqildi.

Kalit so'zlar: yer maydonlari, geoma'lumotlar bazasi, davlat kadastrlari, qishloq xo'jaligi yerlari

Introduction.

In the research work, the methodology of forming the geodatabase of state cadastres was first developed. As a result, a database was formed based on recommendations on the formation of state cadastres. In addition to future

information integration and interactive service provision, this database allowed obtaining high-precision results by studying state cadastral objects, creating their mathematical model and forecasting. In addition, a system for classifying the names of state cadastral objects with special abbreviations and assigning them identification numbers was developed [1-2].

Important decisions are being made and measures are being implemented by the President and the Government of the Republic of Uzbekistan to improve the living conditions of the population and develop entrepreneurship. One such decision is "Important measures aimed at the welfare of the population and the development of entrepreneurship". In these measures, the need to effectively use more than 300,000 hectares of new land was noted. 80,000 hectares of this land belong to reduced cotton and grain fields, and were given to 254,000 people on the basis of open competition. This indicator corresponds to an additional area of 500 hectares per district.

Based on purposeful research and created information base, data was modeled and high-performance forecasting was carried out. For this purpose, a program was created on the topic of "The Program for Studying the Dynamics of Land Fund Changes and Land Monitoring of the Republic of Uzbekistan". This program received a copyright certificate No. DGU 15846 dated April 30, 2022. With the help of the program, an effective result was achieved on information visualization and their integration[3-5].

Methods.

In the implementation of cadastral works, the growth rate of agricultural lands, population, buildings and structures, and land area per person in Bostonliq district compared to previous years was studied in the period 2011-

2020. Through the average annual change coefficient, the change between 2021 and 2030 was predicted, and the coefficient of agricultural land use was determined. The following designations were used:

- a– lands used in agriculture (ha);
- b – population;
- s – the number of buildings and structures;
- d – land area per district population (ha).

The data obtained from the survey of agricultural land, population, buildings and structures and per capita land area are presented in Table 1 below.

1-table

Dynamics of data on land used in agriculture, population, structures, land area per person

Years	Agricultural land(ha)	Population	Buildings and structures (ha)	Land area per county population (ha)
	a	b	s	d
2011	14340	45496	1759,1	6824,4
2012	14339,9	45577	1759,2	6836,55
2013	14339,8	45656	1759,3	6848,4
2014	14339,7	45763	1759,5	6864,45
2015	14339,5	45890	1759,7	6883,5
2016	14339,3	45790	1759,9	6868,5
2017	14339,1	46633	1760,1	6994,95
2018	14338,9	46643	1760,5	6996,45
2019	14338,5	48333	1760,8	7249,95
2020	14338,2	49209	1761,2	7381,35
2021	14337,8	50146	1761,5	7521,9

The coefficients of annual change of agricultural land in the district were determined according to the following formula:

$$a_1 = \frac{a''}{a'}$$

where a' is the area of land used in agriculture last year,

a"– land area used for agriculture in the next year.

The coefficients of annual change of the population of the district were determined according to the following formula:

$$b_1 = \frac{b''}{b'}$$

where b' is the population of the previous year, b'' is the population of the next year.

The coefficients of annual change of buildings and structures in the district were determined according to the following formula:

$$c_1 = \frac{c''}{c'}$$

where c' is the number of buildings and structures in the previous year, c'' is the number of buildings and structures in the next year.

The coefficients of annual change of land area per district population were determined according to the following formula:

$$d_1 = \frac{d''}{d'}$$

where d' is the land area per district population in the previous year, d'' is the land area per district population in the next year.

Average annual change coefficients were calculated based on the calculation of the annual change coefficients for the above indicators during 2011-2020. Average annual change coefficients for agricultural land are determined by the following formula:

$$a_2 = \frac{\sum_{i=2011}^{2020} a_{1i}}{10}$$

where a_2 - is the average annual change coefficient of the land area used in agriculture during the years 2011-2020, a_{1i} - is the annual change coefficient of the land area used in agriculture in i -year.

The coefficients of average annual change in the population of the district are determined according to the following formula:

$$b_2 = \frac{\sum_{i=2011}^{2020} b_{1i}}{10}$$

where b_2 - is the average annual change coefficient of the population during the years 2011-2020, b_{1i} is the annual change coefficient of the population in the i -th year ($i=2011..2020$).

The coefficients of average annual change in the number of buildings and structures in the district are determined using the following formula:

$$c_2 = \frac{\sum_{i=2011}^{2020} c_{1i}}{10}$$

where c_2 is the average annual change coefficient of the number of buildings and structures during 2011-2020, c_{1i} is the annual change coefficient of the number of buildings and structures in the i -th year ($i=2011..2020$).

Average annual change coefficients of land area per district population are determined using the following formula:

$$d_2 = \frac{\sum_{i=2011}^{2020} d_{1i}}{10}$$

where d_2 is the average annual change coefficient of land area per district population during 2011-2020, d_{1i} is the annual change coefficient of land area per district population in year i ($i=2011..2020$).

Based on the average annual change coefficients determined above, the land used in agriculture for 2022-2030, the number of inhabitants, buildings and structures, and the land area corresponding to the population of the district are:

$$a'' = a' \cdot a_2$$

where a' - the area of land used for agriculture in the previous year, a'' -the area of land used for agriculture in the next year.

$$b'' = b' \cdot b_2$$

where b' is the population of the previous year, b'' is the population of the next year.

$$c'' = c' \cdot c_2$$

where c' is the number of buildings and structures in the previous year, c'' is the number of buildings and structures in the next year.

$$d'' = d' \cdot d_2$$

where d' - the land area corresponding to the population of the district in the previous year, d'' - the land area corresponding to the population of the district in the next year.

The land area corresponding to the population of the district is divided by the land area used in agriculture, and the coefficient of agricultural land use is determined. [6-12]:

$$f = \frac{d}{a}$$

Results

The following algorithm was developed to solve the problem under consideration in the research work:

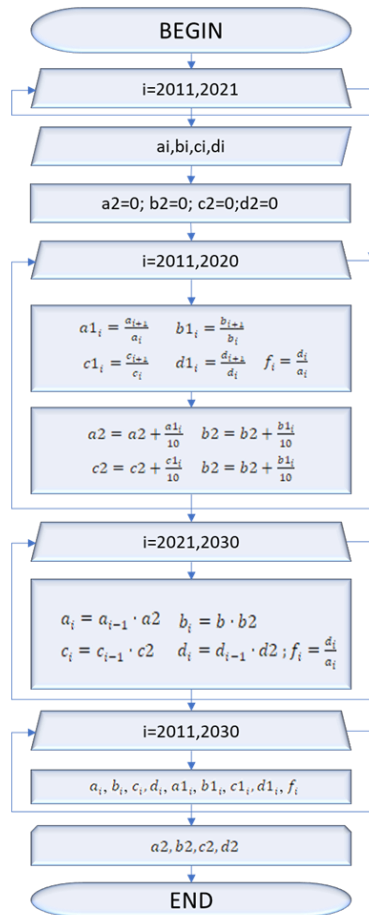


Figure 1. Data modeling algorithm.

The information included in the developed program was deeply analyzed and systematized, and as a result of entering into the program, the dynamics of changes in the land used for agriculture, the number of people, buildings and structures over the years and the forecast for the next 10 years were obtained (Fig.

2, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5, Figure 6, Figure 7, Figure 8)[13-21].

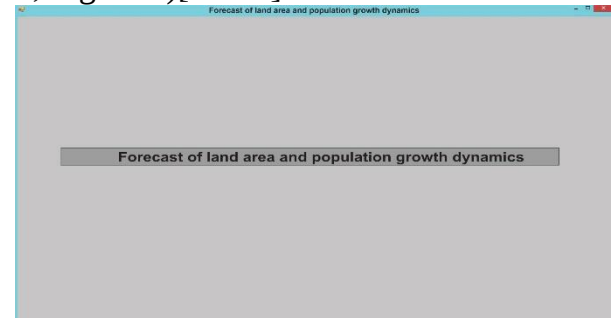


Figure 2. Title of the program on forecasting the dynamics of land area and population growth.

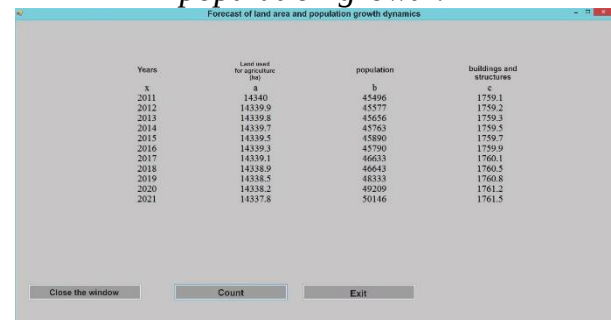


Figure 3. In 2011-2021, the dynamics of changes in the land used in agriculture, population, and buildings.

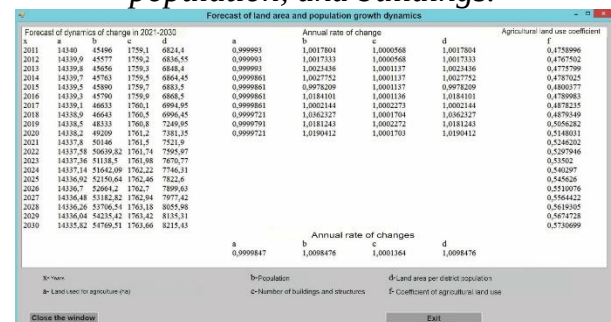


Figure 4. 2021-2030 forecast of dynamics of change and annual coefficient of agricultural land use.

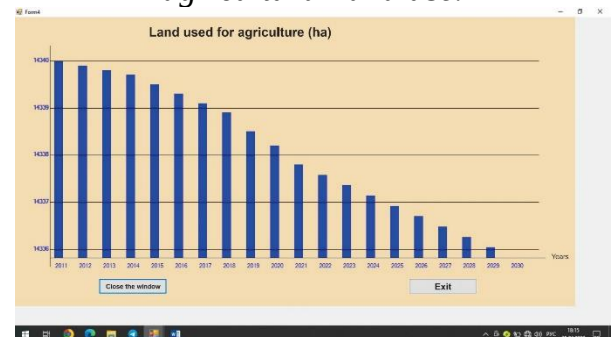


Figure 5. Diagram of the dynamics of changes in land used for agriculture.



Figure 6. A diagram of the dynamics of population change.

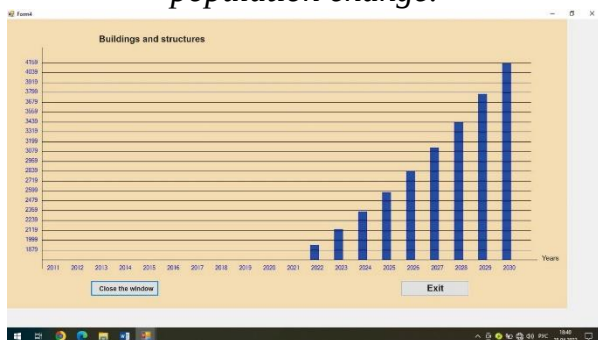


Figure 7. Diagram of the dynamics of changes in the number of buildings and structures.



Figure 8. Diagram of the dynamics of changes in land area per district population.

Conclusion

The following conclusions were drawn from the obtained numerical and graphical results:

- During 2011-2030, the area of land used in agriculture will decrease by 0.00069735%-0.00278975% per year;
- In the period 2011-2030, the population will grow significantly by 0.021444042%-3.623266085% per year;
- Between 2011 and 2030, the number of buildings and structures will increase by 0.013635139%-0.022725981% per year;

- During the years 2011-2030, the land area per district population will increase significantly by 0.021444042%-3.623266085% per year;

- During 2011-2030, the coefficient of land use in agriculture will increase by 0.022839148%-3.626156855% per year.

References

1. O.R. Allanazarov, S.I. Khikmatullaev, Procedure for formation of state cadastres. Proceedings of the republican scientific-practical conference "Ensuring the sustainable development of regions in terms of geo-information" October 26, 2022, Tashkent, Uzbekistan (2022)
2. O.R. Allanazarov, S.I. Khikmatullaev, understanding of the procedure and composition of existing state cadastres in our Republic. Proceedings of the republican scientific-practical conference "Ensuring the sustainable development of regions in terms of geo-information", October 26, 2022, Tashkent, Uzbekistan (2022).
3. Z. Abdullaev, D. Kendjaeva, S. Xikmatullaev, Innovative approach of distance learning in the form of online courses, International Conference on Information Science and Communications Technologies: Applications, Trends and Opportunities, ICISCT 2019, 9011821, Tashkent, Uzbekistan(2019)
4. O. R. Allanazarov, S.I. Xikmatullaev, B.M. Muslimbekov, Hududlarning davlat kadastrini yuritishda masofadan zondlash materiallaridan foydalanish. O'zbekiston zamini, 4, (2022)
5. O. R. Allanazarov, S.I. Xikmatullaev, Maintaining the State Cadastera of the Territories on the Base of Remote Sensing Materials. ISSN(online): 2643-9875 2892-2897
6. O. R. Allanazarov, S.I. Xikmatullaev, Maintaining the state

cadaster of the territories on the base of remote sensing materials. Journal of "Sustainable Agriculture" (2022)

7. K. Karimova, S. Khikmatullaev, U. Kholiyorov, U. Islomov, F. Juraeva, Vertical nonlinear oscillations of viscoelastic systems with multiple degrees of freedom. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 896(1), 012118 (2020)

8. U. Kuziev, S. Khikmatullaev, S. Abdullaeva, U. Xoliyorov, K. Nosurullayev, Analysis of the effect of fertilizer on tree development by remote sensing and technology of giving liquid organic fertilizer to tree root system in intensive gardens. E3S Web of Conferences, 258, 04013 (2021)

9. N. Ravshanov, I. Shadmanov, K. Kubyashev, S. Khikmatullaev, Mathematical modeling and research of heat and moisture transfer processes in porous media, E3S Web of Conferences, 264 p, 01038 (2021)

10. D. Sharipov, S. Khikmatullaev, U. Islomov, Numerical solution to the equation of transfer and diffusion of harmful substances distribution in atmosphere, International Conference on Information Science and Communications Technologies, Applications, Trends and Opportunities, ICISCT 2019, 9011860. (2019)

11. G. Shodmonova, S. Khikmatullaev, U. Islomov, O. Abdisamatov, U. Kholiyorov, Sh. Khamraeva, Numerical solution of nonlinear integro-differential equations. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 896(1), 012117 (2020)

12. O. Allanazarov, S. Khikmatullaev, U. Islomov, Maintaining the state cadaster of the territories on the base of remote sensing materials, E3S Web of Conferences, 371, 01014 (2023)

13. B. Khudayarov, U. Kuziev, B. Sarimsakov, Yu. Rakhimov, S. Khikmatullaev, Pushing soil with

combined aggregate spherical disc and burial of stem, E3S Web of Conferences, 365, 04023 (2023)

14. M. Ismailov, R. Gaziyeva, D. Muhamediyeva, D. Ziyadullayev, Sh. Aynaqulov, A. Dzholdasbaeva, Intelligent algorithms of construction of public transport routes, E3S Web of Conferences, 365 (2023)

15. I. Begmatov, Sh. Aynakulov, S. Baydillayev. Modeling the problem of horizontal drainage on irrigated lands. 2019, International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), 19412388, DOI: 10.1109/ICISCT47635.2019.9011910

16. D. Ergasheva, S. Kasimbetova, Sh. Aynakulov, D. Sharipov, Sh. Khamraeva, Development a mathematical model of a water-salt balance on irrigated lands of the Sirdarya area, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 896, 012050 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/896/1/012050 (2020)

17. K. Djamalov, Sh. Aynakulov, O. Khafizov, "Information technologies and mathematical modeling of processes" study guide, TIAME, Tashkent, Uzbekistan (2020)

18. M. Yusupov, Sh.A. Aynakulov, O. Khafizov, Mathematical methods and models, Study guide, TIAME, Tashkent, Uzbekistan (2018)

19. Z.S. Abdullayev, S.S. Mirzayev, G. Shodmonova, N.B. Shamsiddinov, Informatics and information technologies, Publishing House of the National Library of Uzbekistan named after A. Navoi, Tashkent, Uzbekistan (2012)

20. Sh. Aynakulov, D. Ziyadullayev. , Methodical guide for practical training in "Mathematical modeling of information technologies and processes", Tashkent, Uzbekistan (2022)

21. Sh. Aynakulov, D. Ziyadullayev. Methodical manual for conducting laboratory exercises in

"Mathematical modeling of information technologies and processes", Tashkent, Uzbekistan (2022)

UO•K: 338.439.222(575.1)

В УЗЕКИТСАНЕ НАЧАЛИ ФУНКЦИОНИРОВАТ «ДЕХКАНКИЕ» ХОЗЯЙ-СТВА НОВОГО ВИДА

А.Ашуров - Старший преподаватель Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Annotatsiya. Qishloq xo'jaligida faoliyatning yangi shakllaridan biri sifatida dehqon xo'jaliklarini tashkil etish va faoliyat yuritish masalalari o'rganildi, uning ijtimoiy-iqtisodiy mohiyati belgilandi, fermer xo'jaliklarini tashkil etish va faoliyat yuritish tamoyillari ishlab chiqildi, ularning faoliyati bilan bog'liqligi belgilandi. fuqarolarning shaxsiy tomorqalaridagi shaxsiy yordamchi xo'jaliklar, ularni rivojlantirish istiqbollari belgilab berildi.

Kalit so'zlar. Qishloq xo'jaligi, toifalar, fermer xo'jaliklari, fermerlar, shaxsiy sho'ba xo'jaligi, dehqon, ishlab chiqarish, tamoyillari, huquqlari, mohiyati, munosabatlari, renta.

Аннотация. Изучены вопросы создания и функционирования дехканских хозяйств как одной из новых форм деятельности в сельском хозяйстве, установлена его социально-экономическая сущность, разработаны принципы создания и функционирования хо-зяйств, выявлена связь их с функционированием личных подсобных хозяйств на придомо-вых земельных участках граждан, проанализированы перспективы их развития.

Ключевые слова. Сельское хозяйство, категории, хозяйства, фермерские, личные подсобные, дехканские, производство, принципы, права, сущность, отношения, аренда.

Abstract. The issues of creating and functioning of dekhkan farms as one of the new forms of activity in agriculture have been studied, its socio-economic essence has been established, principles for the creation and functioning of farms have been developed, their connection with the functioning of personal subsidiary plots on citizens' home plots has been identified, and the prospects for their development have been analyzed.

Keywords. Agriculture, categories, farms, farmers, personal subsidiary, dekhkan, production, principles, rights, essence, relations, rent.

Введение

На сегодняшний день в Узбекистане во всех сферах реализуются широкомасштабные реформы. Данный процесс в качестве основной концептуальной программы координирует Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2021-2030 годах.

Очень важно создать и закрепить на законодательном уровне сложные правовые основы процесса реализации реформ, поскольку одними из особенностей демократического государства являются высокий уровень правоприменительной практики и верховенство закона.

Статья 68 новой Конституции Республики Узбекистан гласит: «Земля,

ее недра, воды, растительный и животный мир и другие природные ресурсы являются общенациональным богатством, подлежат рациональному использованию и охраняются государством.» Эта конституционная норма касается непосредственно используемых в дехканском хозяйстве земель и вопросов их охраны, количества воды, закрепления на законодательном уровне деятельности уполномоченных государственных органов в сфере дехканского хозяйства.

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



рис.1. Структура показателей сельскохозяйственного производства по категориям хозяйств

После обретения независимости Республика Узбекистан реорганизовала свою экономическую систему и определила дехканские хозяйства основой сельского хозяйства.

Чтобы проанализировать данные о площади приусадебных участков по годам, необходимо начать с их распределения на интервале 1991-2021 годов. Наблюдается устойчивый рост с 540,3 тыс. гектаров в 1991 году до 746,1

тыс. гектаров в 2021 году. В первой половине периода (1991-2000) рост был умеренным: 540,3 – 649,2 тыс. гектаров. Однако, начиная с 2001 года, темпы увеличения площади значительно ускорились, и за следующие 20 лет произошло увеличение на 96,9 тыс. гектаров.

При анализе графика в целом можно отметить стабильный тренд по увеличению площади приусадебных участков в течение всего периода. На протяжении 30 лет с 1991 по 2021 год площадь участков увеличилась с 540,3 тыс. гектаров до 746,1 тыс. гектаров, что составляет рост на 205,8 тыс. гектаров, или 38% от начального уровня.

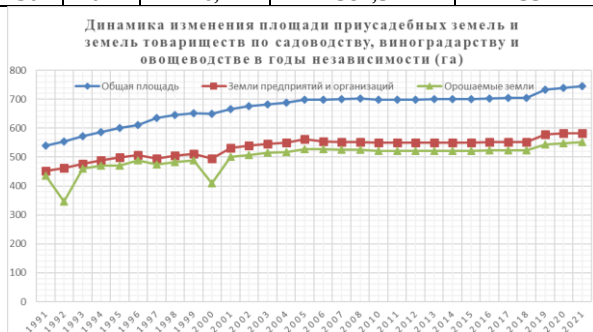
Тем не менее, следует отметить, что к 2008 году рост замедлился и даже немного застыл, что может быть связано с рядом факторов, таких как изменения в использовании земли, демографические изменения или изменения в урбанизации. Затем рост возобновился после 2008 года, но темпы увеличения стали более умеренными.

Таблица №1

Состав приусадебных земель и земель товариществ по садоводству, виноградарству и овощеводстве в годы независимости (га)

П/П	Год	Общая площадь	Земли предприятий и организаций	Орошаемые земли
1	1991	540,3	452,8	434,8
2	1992	554,4	462,8	346,8
3	1993	572,4	477,5	460,5
4	1994	587,5	489,4	471,2
5	1995	601,5	499,6	471,2
6	1996	610,2	506,9	487,8
7	1997	634,8	495,2	474,7
8	1998	644,9	505	483,5
9	1999	651,4	510,7	489,1
10	2000	649,2	494	408,9
11	2001	665,6	531,3	501,4
12	2002	675,4	539	508
13	2003	682,1	546	514,2
14	2004	687,4	550,4	517,6
15	2005	698,8	562,2	528,4
16	2006	699,3	553,7	527,7
17	2007	701	552,7	524,8

18	2008	702,1	552,7	524,8
19	2010	698,5	549,1	521,2
20	2011	698,8	549,3	521,2
21	2012	699,1	549,2	521,1
22	2013	699,6	549,3	521,4
23	2014	700,4	550	522
24	2015	701,3	550,3	522,2
25	2016	702,6	551,2	522,8
26	2017	703,9	551,4	522,9
27	2018	704,7	551,7	523
28	2019	733,2	578,4	544,1
29	2020	739,5	583,3	548,4
30	2021	746,1	582,5	552



Более тщательный анализ данных, позволяет предположить, что с 2010 года количество приусадебных земельных участков начало стремительно расти, что может говорить о повышенном интересе к сельскому хозяйству и садоводству в этом регионе.

В современном мире все больше увеличивается городское население и расширяется площадь земель населенных пунктов. В связи с этим можно заметить всё больший при-рост из года в год в процентном соотношении общей площади земель населенных пунктов. Это, как видно на графике, произошло в период с 2018 по 2019 годы. Площадь земельных участков увеличилась с 704,7 га до 733,2 га

До настоящего времени вопросы организации дехканских хозяйств, определения правовых основ их деятельности и ликвидации, прав и обязанностей, отношений с другими юридическими и физическими лицами регулировались

Законом Республики Узбекистан "О дехканском хозяйстве" от 30 апреля 1998 года. Стоит сказать, что после принятия данного закона были

урегулированы новые отношения в экономике независимого Узбекистана, однако закон не смог полностью охватить право-вые отношения и пробелы в дехканском хозяйстве, что актуализировало вопросы дальнейшего совершенствования законодательства в этой сфере.

Сегодня в нашей стране осуществляется широкомасштабная работа по развитию дехканского хозяйства, поиску решений, накопившихся за многие годы проблем, а также совершенствованию и закреплению на законодательном уровне соответствующих право-вых отношений. В качестве примера реализуемых мер по развитию сферы можно привести постановление Президента Республики Узбекистан "О дополнительных мерах по по-вышению эффективности пользования приусадебными землями населения" от 30 июня 2020 года, в соответствии с которым определен ряд задач, предусматривающих дальней-шее развитие сельского, дехканского и приусадебного хозяйства. Кроме того, в Послании Президента Шавката Мирзиёева Олий Мажлису от 29 декабря 2020 года отмечено, что в целях социальной поддержки сельского населения выделено 300 миллиардов сумев льготных кредитов и субсидий на развитие дехканских хозяйств и приусадебных участ-ков, семьям, занимающимся сельским хозяйством, будет выделено от 10 соток до 1 гектара земли в зависимости от возможностей и специализации каждого района, при этом необходимо повысить заинтересованность дехкан в земле, значит, настало время рассмотреть вопрос о гарантировании прав землепользования и превращении его в рыноч-ный актив.

24 февраля 2021 года под председательством Президента

Республики Узбекистан состоялось видео селекторное совещание, посвященное обсуждению приоритетных задач сельского и водного хозяйства на текущий год, в ходе которого были досконально обсуждены вопросы развития сельского хозяйства.

В целях реализации мер по целенаправленному развитию дехканского хозяйства, а также закреплению на законодательном уровне сформировавшихся за последние годы новых правовых отношений в сфере с учетом современных условий на тринадцатом пленарном заседании Сената Олий Мажлиса сенаторы одобрили Закон Республики Узбекистан "О дехканском хозяйстве", который 1 апреля 2021 года подписал Президент.

При этом может возникнуть вполне закономерный вопрос: законы о дехканском хозяйстве были приняты в 1992, 1998 и 2021 годах, так чем они отличаются и в чем необходимость принятия новых документов?

Какое-то время законодательство в рассматриваемой сфере обновлялось, что можно объяснить развитием сельского хозяйства Узбекистана, формированием новых правовых отношений, возникновением необходимости их эффективного правового регулирования с учетом совершенствования социально-экономических отношений. Главное отличие нового, принятого 1 апреля 2021 года Закона Республики Узбекистан "О дехканском хозяйстве" от старого, принятого 30 апреля 1998 года, заключается в том, что в новом законе более широко охвачены правовые отношения в области дехканского хозяйства.

Следует отдельно отметить, что предусмотренные в этом законе нормы соответствуют законодательному

опыту зарубежных стран. В частности, согласно законодательству Республики Казахстан, Чешской Республики, США, Российской Федерации и других стран государственные органы содействуют развитию деятельности и инфраструктуры местных фермерских хозяйств, ведут постоянный мониторинг социально-экономических, экологических условий сельского населения, дают разрешение на строительство сооружений и конструкций, способствующих ведению на выделенных для фермерского хозяйства землях соответствующей деятельности. Так, в соответствии со статьей 2-а Закона Чешской Республики "О сельском хозяйстве" от 1997 года государство содействует развитию деятельности предпринимателей, занятых в сфере сельского хозяйства, и формирует общий сельскохозяйственный рынок, а в статье 4-а данного документа установлено, что государство осуществляет постоянный контроль за законным занятием дехканским хозяйством предпринимателями, ведущими деятельность в сфере сельского хозяйства.

Кроме того, одобрение на тринадцатом пленарном заседании Сената Олий Мажлиса Закона Республики Узбекистан "О дехканском хозяйстве", который Президент страны подписал 1 апреля текущего года, соответствует целям и задачам в области устойчивого развития на период до 2030 года.

В результате официального вступления в силу данного закона в ближайшей и долгосрочной перспективе в сфере землепользования и правового регулирования деятельности дехканских хозяйств будут достигнуты:

во-первых, недопущение оптимизации земельных участков,

находящихся в распоряжении дехканских хозяйств;

во-вторых, оказание государственными органами содействия развитию и укреплению деятельности дехканских хозяйств;

в-третьих, самостоятельное определение дехканскими хозяйствами своей специализации, в том числе видов и объемов сель хозяйственных культур, методов их выращивания и проведения агротехнических мероприятий;

в-четвертых, получение дехканскими хозяйствами равных прав наряду с другими сельхозпроизводителями при закупке семян, минеральных удобрений и горюче-смазочных материалов, необходимых для выращивания и производства сель хозяйственных культур, а также в доступе к другим материальным ресурсам и услугам;

в-пятых, возможность заключения руководителем дехканского хозяйства прямых договоров с соответствующими организациями в установленном порядке или его участия в биржевых торгах.

Более того, принятие закона будет способствовать улучшению позиций Узбекистана в рейтинге Всемирного банка по глобальному индексу эффективности логистики, в индексе Всемирного банка "Содействие развитию бизнеса в сельском хозяйстве", которые указаны в списке основных показателей и индикаторов, достигаемых по результатам реализации Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы в разрезе стратегических приоритетов.

Одним словом, благодаря внедрению в жизнь нового закона земельные участки будут предоставляться дехканским

хозяйствам на праве аренды, будут предотвращены незаконные постройки на этих землях и незаконное изъятие у дехканских хозяйств выделенных для них земель, усилены гарантии прав на землю, достигнуты Цели и задачи в области устойчивого развития на период до 2030 года.

Таблица № 2

Прогноз состояния площади приусадебных земель по республике на 2022-2032 годы (га)

ПП	Год	Общая площадь	Земли предприятий и организаций	Орошаемые земли
1	2022	750,2	586,8	555,9
2	2023	755,6	591,1	559,8
3	2024	760,4	595,5	563,7
4	2025	763,6	599,8	567,6
5	2026	769,7	604,1	571,5
6	2027	774,5	608,4	575,4
7	2028	781,9	612,8	579,3
8	2029	787,3	617,1	583,3
9	2030	790,2	621,4	587,2
10	2031	793,4	625,7	591,1
11	2032	801,6	630,1	595,0

В Узбекистане Президентом Республики Узбекистан Ш. Мирзиёвым от 10.09.2022 года принята постановление «О дополнительных мерах по увеличению доходов населения путем поддержки создания дехканских хозяйств», в нём предусматривается в целях обеспечения продовольственной безопасности и стабильности цен на внутренних рынках, увеличения доходов населения путем поддержки его инициатив в аграрном секторе, а также расширения выращивания сельскохозяйственной продукции по принципу «Один район – одна продукция» и наращивания экспортного потенциала:

В соответствии с постановлением Президента Республики Узбекистан от 23 ноября 2021 года № ПП–20 «О мерах по развитию семейного предпринимательства в плод овощеводстве и виноградарстве,

увеличению доли дехканских хозяйств в сельскохозяйственно-производстве» определена передача населению в аренду на близлежащей к населенным пунктам территории:

в 2022 году – 80 тысяч гектаров посевной площади;

в 2023–2025 годах – 120 тысяч гектаров посевной площади за счет низкорентабельных земель, высвобожденных из-под хлопка и зерна, находящихся в пользовании фермерских хозяйств и кластеров, посредством открытого электронного конкурса.

В Республике Каракалпакстан и областях на территориях с хорошим водоснабжением, близлежащих к населенным пунктам, высвобожденных из-под хлопка и зерна, находящихся в пользовании фермерских хозяйств и кластеров, передаются населению в аренду посредством открытого электронного конкурса до конца 2022 года – дополнительно 20 тысяч гектаров, в общей сложности 100 тысяч гектаров посевной площади, в 2023 году – 95 169 гектаров посевной площади.

Посевные площади передаются гражданам в аренду сроком на 30 лет, в частности:

на землях с хорошим водоснабжением в Андижанской, Наманганской и Ферганской областях – от 0,15 гектара до 1 гектара, в других областях – от 0,30 гектара до 1 гектара, в Республике Каракалпакстан – от 0,30 гектара до 2 гектаров;

на маловодных землях в областях – от 0,50 гектара до 1 гектара, в Республике Каракалпакстан – от 0,50 гектара до 2 гектаров;

б) если в открытом электронном конкурсе по передаче населению посевных площадей для ведения дехканского хозяйства в 2022–2023 годах участвовал один претендент,

такой конкурс в порядке исключения считается состоявшимся;

в) разрешается сооружение теплиц из легких конструкций без установки систем отопления на земельных площадях, выделенных для ведения дехканских хозяйств, в районах с широко развитой сетью теплиц.

выбор дополнительных 20 тысяч гектаров посевной площади, передаваемой в аренду населению посредством открытого электронного конкурса в 2022 году, – в месячный срок, 95 169 гектаров посевной площади, передаваемой в аренду населению посредством открытого электронного конкурса в 2023 году, – в срок до 1 января 2023 года на землях, близлежащих к населенным пунктам и имеющих хорошее водоснабжение, а также их возврат в запас хокимиятов районов (городов) и государственную регистрацию в качестве государственной собственности;

при этом право владения или право постоянного либо срочного пользования земельным участком прекращается в случаях, определенных статьей 36 Земельного кодекса, при нерациональном использовании земельного участка, выражающегося для земель сельскохозяйственного назначения в уровне урожайности ниже нормативного в течение трех лет (по кадастровой оценке), использовании земельного участка способами, приводящими к снижению плодородия почв, их химическому и радиоактивному загрязнению, ухудшению экологической обстановки;

б) осуществление работ по государственной регистрации земельных участков, переведенных в запас, в качестве государственной собственности по заявкам хокимиятов районов (городов), финансирование этих работ – за счет средств бюджета

Республики Каракалпакстан и местных бюджетов областей;

в) разделение по лотам и выставление на открытый электронный конкурс в месячный срок земель с хорошим водоснабжением на земельных площадях, прошедших государственную регистрацию в качестве государственной собственности, в Андижанской, Наманганской и Ферганской областях – минимум по 0,15 гектара, в других регионах – минимум по 0,30 гектара, на маловодных землях – минимум по 0,50 гектара;

г) участие и принятие во внимание мнения помощников хокимов районов (городов) по вопросам развития предпринимательства, обеспечения занятости населения и сокращения бедности в махаллях в работе по выбору и разделению на лоты земельных площадей;

д) ведение разъяснительной работы среди членов дехканских хозяйств об отмене права на землю на основании Земельного кодекса и Закона «О дехканском хозяйстве» при невыполнении требований земельного законодательства и договора аренды, включая нерациональное использование предоставленного в аренду земельного участка, а также неисполнении претендентом дополнительных обязательств, взятых им для приобретения права на аренду земли посредством открытого электронного конкурса.

В целях обеспечения занятости трудоспособного населения республики сельчанам переданы 94 тысячи гектаров пахотных земель. В результате создано 424 тысячи новых дехканских хозяйств, посредством которых была обеспечена постоянная и сезонная занятость 1,2 млн. человек. С этих площадей дополнительно выращено 1,5 млн. тонн продовольствия.

В целом в аграрном секторе создано свыше 826 тысяч постоянных рабочих мест для сельского населения, особенно для женщин, молодежи и вернувшихся трудовых мигрантов.

Важнейшие задачи, вытекающие из Послания Президента парламенту и народу Узбекистана, были поставлены перед сферой сельского хозяйства в 2023 году.

- Послание главы государства стало документом большой мобилизующей и вдохновляющей силы. Президентом подчеркнуто, что «...в 2023 году мы выделим населению еще 100 тысяч гектаров орошаемых посевных площадей. За счет этого будет создано около 350 тысяч новых дехканских хозяйств», обеспечена занятость около 1,5 млн жителей сельской местности.

Ставится задача: превратить 750 тысяч новых дехканских хозяйств в субъекты предпринимательства, в настоящих собственников земли. И тогда будут решены многие социальные проблемы на селе, в первую очередь безработица и бедность. Хокимы областей и районов несут ответственность за эффективную организацию данной работы и должны регулярно отчитываться перед населением.

Не менее важны активная поддержка кооперации, развитие инфраструктуры малой и средней мощности для хранения, сортировки и переработки сельхозпродукции.

Всего в 2023 году на проекты по созданию в аграрном секторе цепочки высокой добавленной стоимости будет выделен миллиард долларов. Акцент сделан на внедрении совершенно новых механизмов финансирования, кредитования, страхования и субсидирования в аграрной сфере, разрабатываемых на основе предложений фермерских и дех-

канских хозяйств, передового международного опыта.

Будет продолжена работа по созданию законодательной базы по налаживанию ко-операции и сотрудничества в отраслях хранения, переработки и продажи сельскохозяйственной продукции. Кроме того, в каждой области в нескольких районах намечено организовать центры Агро услуг.

Кроме этого Президент Республики Узбекистан подписал Закон от 09.11.2023 г. № ЗРУ-876 «О внесении изменений и дополнения в некоторые законодательные акты Республики Узбекистан, направленных на увеличение размера земельных участков, выделяемых для ведения дехканского хозяйства». В документе отмечается, что наличие широких возможностей для выращивания кормовых культур для скота в отдельных регионах страны вызывает необходимость пересмотра и увеличения установленных законодательством размеров земельных участков, выделяемых для дехканского хозяйства.

Законом вносятся изменения и дополнение в Земельный кодекс и Закон «О дехканском хозяйстве», предусматривающие увеличение максимального размера земельных участков, выделяемых для ведения дехканского хозяйства, до 5 гектаров с целью выращивания кормовых культур для скота в отдельных регионах страны.

Литература

1. «КОНСТИТУЦИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН» Настоящая новая редакция Конституции Республики Узбекистан принята путем всенародного голосования на референдуме Республики Узбекистан, проведенном 30 апреля 2023 года.

Закон Республики Узбекистан «О фермерском хозяйстве». Ташкент, 1998 (с дополнениями и изменениями).

2. Статистический Сборник Гос Ком Стата Республтки Узбекистан «Сельское, лесное и рыбное хозяйство за январь-декабрь 2022 года»

3. Сельское хозяйство Узбекистана. Статистический сборник. Ташкент, 2022.- 290 с.

3. . Сельское хозяйство Узбекистана Материал из Википедии — свободной энциклопедии

4. Статистический сборник «Сельское хозяйство Узбекистана. 2016-2019 гг.»

5. Закон Республики Узбекистан «О подсобном хозяйстве». Ташкент, 2021.

6. Земельный фонд Республики Узбекистан. Министерство экономики и финан-сов. Агентство кадастра. Ташкент, 2023.

7. Постановление Президента республики Узбекистан 16.12.2021 г. № ПП-54

“О дополнительных мерах по повышению эффективности использования приусадебных земель и финансовой поддержке предпринимательских инициатив населения”

8. Информационный портал Кадастрового агентства «Qishloq xo'jaligi yerlarini "E-IJARA" axborot tizimiga kiritilishi va "E-AUKSION" ga chiqarilishi to'g'risida MA'LUMOT»

9. Закон Республики Узбекистан о дехканском хозяйстве от 1 апреля 2021 г., № ЗРУ-680

10. Ашуров А.Ф. Диссертация «Совершенствование организационно-технических механизмов использования приусадебных земель (На материалах Сурхандарьинской области)», Ташкент 2023 год.

UO'K: 712.2 (575.1)

LANDSHAFTLAR BARQARORLIGINI O'RGANISHNING NAZARIY- USLUBIY ASOSLARI

Poyanov Javlonbek Shodmon o'g'li - Qarshi DU geografiya kafedrası tayanch doktoranti, Qarshi. O'zbekiston

Annotatsiya. Mazkur maqolaning asosiy maqsadi landshaftshunoslikda barqarorlik tushunchasi, uning landshaftlar taraqqiyotida tutgan o'rnini aniqlash, va barqarorlik tushunchasining ilmiy va amaliy asoslari o'rganishdan iborat. Ushbu maqolada landshaftlar barqarorligining nazariy-uslubiy masalalari yoritilgan bo'lib, barqarorlik tushunchasini o'rgangan mahalliy va xorijiy olimlarning fikrlari tahlil qilingan. Shu bilan birga, har bir olib boriladigan ishda amalga oshiriladigan tadqiqotning maqsad va vazifalari ko'rib chiqilib, ular tabiiy va antropogen landshaftlarni barqarorligini o'zaro aloqadorlikda yagona bilish tizimini hosil qiladi. Landshaftlar barqarorligining amaliy ahamiyati, barqarorlikni tashkil etuvchi komponentlarning o'rne, barqaror yoki barqaror bo'lmagan komponentlarning roli hamda uning darajasi keng yoritilgan.

Kalit so'zlar: landshaft barqarorligi, landshaft strukturasi, barqarorlik salohiyati, barqarorlashtiruvchi komponent, o'zini-o'zi tozalash.

Аннотация. Основная цель данной статьи состоит в изучении понятия устойчивости в ландшафтоведении, определения ее места в развитии ландшафтов, а также научных и практических основ понятия устойчивости. В данной статье освещаются теоретико-методологические вопросы устойчивости ландшафтов, анализируются мнения отечественных

и зарубежных ученых, изучавших понятие устойчивости. При этом в каждой проводимой работе рассматриваются цели и задачи проводимого исследования, которые формируют единую систему познания устойчивости природных и антропогенных ландшафтов во взаимосвязи. Широко освещается практическое значение устойчивости ландшафтов, роль компонентных сетей, составляющих устойчивость, роль стабильных или нестабильных компонентных сетей, а также ее степень.

Ключевые слова: устойчивость ландшафта, структура ландшафта, потенциал устойчивости, стабилизирующий компонент, самоочистка.

Abstract. The main purpose of this article is to study the concept of sustainability in landscape science, its place in the development of landscapes, and the scientific and practical foundations of the concept of sustainability. This article covers theoretical and methodological issues of landscape sustainability, analyzing the opinions of domestic and foreign scientists who studied the concept of sustainability. At the same time, the goals and objectives of the research carried out in each work carried out are considered, which form a single system of knowledge of the stability of natural and anthropogenic landscapes

in their interaction. The practical importance of landscape stability, the role of the component that make up the stability, the role of stable or unsustainable components as well as its level are widely covered.

Keywords: *landscape stability, landscape structure, stability potential, self-cleaning.*

Kirish

Dunyoning ko'p sonli mamlakatlarida qishloq xo'jaligi yerlari tabiiy sharoitning keskin ta'monga o'zgarishi natijasida ya'ni (antropogen omil) tufayli yer resurslarining salmog'i tashvishlanarli holda qisqarib bormoqda. Bu esa global miqyosda oziq-ovqatga bo'lgan ehtiyojning ortishi, atrof-muhit sharoitlarining o'zgarishi va ekologik jihatdan toza qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat tizimlariga bo'lgan talabning ortishiga olib kelayotganligi yerlardan foydalanish darajasining ortishi va landshaftlarning barqarorlik salohiyatining pasayishiga olib kelmoqda. Ammo, ushbu yer resurslari salohiyati global iqlim isishi, yerlar degradatsiyasi, ichimlik suvlarining minerallashuv darajasining ortib borishi, bioxilma-xillikning kamayishi, kasalliklar sonining ko'payishi kabi bir qator salbiy oqibatlar natijasida kamayib bormoqda. Mazkur muammolarning yechimini sifatida Global miqyosda BMT tomonida 2015-yil 27-sentabrda qabul qilingan "2030-yilgacha bo'lgan davrda barqaror rivojlanish (BR) dasturi" o'z aksini ko'rsatgan. Mazkur dasturning 15-maqsadi aynan "... ekozimlarni muhofaza qilish va tiklash, cho'llashishga qarshi kurashish, ekologik vaziyatni yaxshilash"ga oid vazifalar yechimini topishga qaratilgan.

Global miqyosda turli xil darajadagi ekotizmlarda vujudga kelgan geoekologik vaziyatni barqaror rivojlanish nuqtai nazaridan ilmiy asosda baholash, tavsiflash, barqaror rivojlanish umumiy parametrlarini ishlab chiqish, barqarorlik

buzilgan sharoitda vujudga kelgan salbiy oqibatlarini bartaraf etish, ularni optimallashtirish chora-tadbirlarini ishlab chiqish hamda amaliyotga tatbiq etish lozimdir.

Adabiyotlar tahlili va metodlar

Mazkur barqarorlik tushunchasi landshaftshunoslikda ko'plab tadqiqotlar singari juda ham chuqur ma'noga egadir. Shu sababli bu soha bilan ko'plab olimlar shug'ullanishgandir. Barqaror rivojlanish, uning indikatorlari va ularning turli hududlar kesimidagi tahlili bo'yicha D.Harvey, J.Picson, E.Neef, B.Kennedi, G.Xaaze, Y.Demek, T.Nakano, G.Uayt kabi xorijlik tadqiqotchilar barqaror rivojlanish, ekologik barqarorlikning inson resurslariga ta'siri I.V.May, N.V. Zaytseva, barqaror rivojlanishning nazariy masalalari, indikatorlari va geotizimlar barqarorligi N.A.Solnetsev (1949, 1960, 1973), K.N.Dyankov (1974), S.A.Rakita (1980), M.A.Glazovskaya, A.A.Krauklis, V.S.Probrajenskiy (1983, 1986), Z.V.Dashkevich (1984), T.V.Zvankova (1987), D.L.Armand(1989), N.F.Reymers (1990), I.S.Zonn, A.G.Iasachenko (2003), S.G.Pokrovskiy (2001), kabi MDH olimlari, respublikamizda esa Sh.S.Zokirov (1999), A.A.Rafiqov(2000), A.N.Nigmatov, A.Raxmatullaev, hamda uning tabiiy georafik jihatlari bilan A.A.Abulqosimov, L.A.Alibekov, P.Baratov, N.I.Sabitova, S.B.Abbasov, I.Q.Nazarov, A.Nazarov. (1994), A.N.Xodjimato (2016, 2023), V.A.Rafiqov (2006), Z.A.Amanbayeva (2019), S.I.Abdullayev, M.G.Nazarov (2020), Sh.M.Sharipov (2022), R.X.Allayarov (2023)kabi olimlar bo'lsa uning itimoiy-iqtisodiy jihatlari A.S.Soliev, N.Q.Komilova va respublikamizning boshqa olimlari tadqiqotlarida o'z aksini topgan.

Mazkur maqolada tarixiy-qiyosiy tahlil. manbalar bilan ishlash, geografik taqqolash geografik qiyoslash, geografik ekstrapolyatsiya, geografik

umumlashtirish, geografik baholash kabi tadqiqot usullaridan foydalanilgan.

Ishning oldiga quyilgan vazifalari. Mazkur maqolaning asosiy maqsadi landshaftshunoslikda barqarorlik tushunchasi, uning landshaftlar taraqqiyotida tutgan o'rnini aniqlash, va barqarorlik tushunchasining ilmiy va amaliy asoslarini takomillashtirishdan iborat bo'lsa uning asosiy vaziflari esa quyidagilardan iborat:

1) barqaror tushunchasining ilmiy-nazariy asoslarini takomillashtirish;

2) landshaftlarning barqaror rivojlanishida landshaftni tashkil qiluvchi komponentlarning rolini aniqlash va ularni tizimli tahlil qilish ;

3) landshaft komponentlari bo'yicha geotizimlarda barqaror rivojlanishni ta'minlovchi optimal chora-tadbirlarni belgilash kabi asosiy vazifalarni o'z ichiga oladi.

Tadqiqot natijalarining muhokamasi

Barqarorlik termini landshaftshunoslikning asosiy tushunchalaridan biridir. Barqarorlik muammosi landshaftshunoslikda amaliy ahamiyatga ega egadir. Bu tushuncha landshaftlar inson faoliyati natijasida qishloq xo'jalik yerlari uchun foydali bo'lgan ba'zi xususiyatlarini yo'qotishi bilan bog'liq bo'lib qoldi.

Landshaftlarning barqarorligi va ularning o'zini tozalash va tiklash qobiliyati tabiatdan foydalanishda muhim amaliy ahamiyat kasb etadi. Barqaror landshaft resurslaridan foydalanish chog'ida o'z tarkibini o'zgartirmay, bunga uning o'z-o'zini tozalash qobiliyatlari asosida tarkib topadi.

Landshaftlar barqarorligiga (Охрана ландшафтов, 1982) nomli izohli lug'atida quyidagicha ta'rif berib o'tilgan. Landshaftning barqarorligi-bu geosistemaning o'zgarish xususiyatiga ega bo'lgan tabiiy sharoitida uning tuzilishi va ishlash xususiyatini saqlab qolish xususiyatidir (Охрана ландшафтов,

1982) . Landshaftlar barqarorligi haqida ko'plab olimlar [10; 6-7 b.,7.,18;77-b.,2; 24-b.]turlicha fikrlar bildirishgan (1-chizma).

“Landshaft barqarorligi” tushunchasi ko'p omilli bo'lib, unda ko'plab jihatlarni hisobga olishni talab qiladi, jumladan: landshaft komponentlarining holati va ular o'rtasidagi o'zaro aloqadorlik; antropogen ta'sir natijasida shakllangan landshaftlarning xilma xilligi va sifati; landshaftning shakllanishi vaqti va ularda yuzaga kelayotgan o'zgarish jarayonlari va boshqalar [1; 26-b.].

S.A.Rakitaning (1980) ta'kidlashicha ... barqarorlik deb landshaftlarning bevosita o'lchanadigan xususiyati yoki tomonlarini tushunmaslik kerak. Barqarorlik murakkab sifat kategoriyasidir. Uning ko'p qirrali ekanligi landshaftlardagi o'zaro aloqalar va jarayonlarning murakkabligi bilan bog'liqdir. Shuning uchun barqarorlikni o'rganish va baholashda turlicha yondoshish mumkinligi tabiiydir.

Geotizimlar yoki landshaftlarning barqarorligi haqida adabiyotda berilgan izohlarning taxlili yana shuni ko'rsatadiki, landshaftlar barqarorligi deganda, ularning ikki xil xususiyatlari, ya'ni:1) landshaftlarning tashqi omillar ta'siriga qaramay o'z funktsiyasini bajarish qobiliyatini saqlab turishi va 2) tashqi omillar ta'siri tugagach landshaftlarning yana avvalgi strukturasi qaytish xususiyatlari chalkashtirib yoki qo'shib yuborilayapti. Shu ma'noda landshaftlarning geokimyoviy barqarorligi haqida so'z yuritgan N.P.Solntsevaning (1982) fikrlari e'tiborga loyiqdir. Uning fikricha, tabiiy tizimlarning barqarorligi bir xil barqarorlik hisoblansa, tizimlarning o'z normal funktsiyasini bajarish qobiliyati ikkinchi xil barqarorlikka kiradi. Ushbu muallif barqarorlikni tabiiy tizimlarning zamonda o'z funktsiyalari tavsifini belgilovchi o'ziga xos xususiyatlari deb

qaraydi. N.P.Solntsevaning yozishicha landshaftlarning morfologik, geokimyoviy, geofizikaviy xususiyatlarini hisoblash mumkin bo'lgan holda, landshaftlarning barqarorligini bevosita o'lchash imkoniyati bo'lmas ekan. Chunki landshaftlarning barqarorlik xususiyati, odatda faqat ularga biror tashqi omil ta'sir etgandan keyin namoyon bo'ladi [18;77-b.].

Barqarorlikni uch tarkibiy munosabatlar orqali aniqlash mumkin, ya'ni me'yoriy faoliyat, buzilishdan keyingi tiklanish va qaytarilmas o'zgarish holati hisoblanadi [10; 10-232 c.].

Geotizimlarning barqarorligi, bu tashqi ta'sirdan buzilishlarsiz foydalanish, ya'ni oddiydan boshqa holatga o'tish emas, balki unda tizim o'zga bir tizimga aylanadi [12; 5-47 c.].

Barqarorlik geotizimlarning har qanday holatda ham turli ta'sirlar natijasida tuzilmasini saqlash qobiliyatiga ega. Tuzilma buzilgandan so'ng avvalgi yoki unga yaqin holatga qaytishi, ya'ni geotizimlarning "o'z-o'zini tiklashi"dir [6; 211-218 c.].

Tabiiy komplekslarning barqarorlik salohiyati ularning ichki tabiiy xususiyatlari bilan (morfogenetik harxilligi, o'zini-o'zi tozalash imkoniyati va boshqalar) tashqi omillar bog'liqligini (stixiyali va favqulodda tabiiy jarayonlar) aniqlaydi [19; 3-192 c.].

Barqarorlikni barcha mexanizimlarini to'rt guruhga ajratish mumkin: 1) tizim holatini saqlovchi (muvofiqlashtirish); 2) faoliyat (funktsiya) turlarini saqlovchi; 3) tizim (struktura) ni saqlovchi; 4) tizim harakati yo'nalishi (traektoriya)ni saqlovchi [4; 81-93 c.].

Landshaftlarning barqarorlik darajasi landshaftlarning morfologik tuzilish darajasiga mutanosibdir. Fatsiyalar tashqi ta'sirlarga eng kam chidamli va eng kam bardoshlilik xususiyatiga ega bo'lgan morfologik birlikdir. Landshaftlar faoliyatiga har qanday ta'sir jumladan

antropogen bosimga bardosh bera oladigan tizim sifatida qabul qilish lozim.

Biroq tabiiy majmualarning tuzilmaviy – tadrijiy (dinamik) holati, ularning o'zgarish tendensiyasi, landshaftlarning morfologik tuzilmasi, o'zlashtirish darajasi va boshqa omillar e'tiborga olinmog'i lozim. Landshaftlarning barqarorligi komponentlar tuzilmasining o'zaro aloqalari, o'zaro bog'liqligi, o'zaro ta'siri xarakteri bilan belgilanadi.

Landshaftlarning barqarorligi ko'pincha uning tuzilmasining murakkabligi bilan bog'liq: tuzilma qancha murakkab bo'lsa, landshaftlar barqarorligi shuncha yuqori va aksincha. Landshaftlar barqarorligi ko'p hollarda tuproq va gruntning fizik-kimyoviy xossalriga bog'liq bo'ladi, bu jihat joylarda hal qiluvchi omil hisoblanadi [17; 29-b.].

Landshaftlarning barqarorigini o'rganishda komponentlarning o'zidagi barqarorlikni, landshaft tashkil etuvchi omillarning barqarorligini bilishning ahamiyati kattadir. Komponentlardan birortasining barqarorligi kuchsiz bo'lsa landshaft ham shunchalik beqaror va tashqi kuchlar ta'siriga beriluvchan bo'ladi yoki landshaftlarning barqarorligi uning komponentlarining hamda komponentlar orasidagi aloqadorliklarning barqarorligi bilan belgilanadi deb aytish mumkin. Ammo turli komponentlarning turlicha barqarorlikka ega bo'lishi tabiiydir [18; 79-b.].

tiklanadi. Relyef va tog' jinslari eng barqaror tarkibiy qismlardan biridir, ammo buzilish holatida u tiklana olmaydi va shuning uchun uning buzilishi (asosan denudatsiya natijasida) landshaftda qaytarilmas o'zgarishlarga olib keladi. Shuning uchun relyef va tog' jinslarining barqarorligi landshaft barqarorligining muhim shartidir, ammo tizimdagi tortishish muvozanatini saqlaydigan va denudatsiyani oldini oladigan asosiy barqarorlashtiruvchi omil o'simlik qoplamidir [5; 75-80 c.].

I.S.Zonning keltirishicha ... biogen komponentlarni tez o'zgaruvchan va barqarorligi kuchsizdir. Gidroiqlimiy komponentlarni o'rtacha barqarorlikka ega va tog' jinslari bilan rel'ef esa eng barqaror deb xisoblaydi. Tog' jinslari va rel'efning ayrim komponentlarga nisbatan kam o'zgaruvchan va eng barqaror ekanligi haqidagi fikrlarni boshqa ko'pgina landshaftshunoslarning ishlarida ham ko'rishimiz mumkin.

V.S.Preobrajenskiy (1986) barqarorlikni o'rganish uchun: 1) u yoki bu tashqi omil (ayniqsa, texnogen omil) ta'siri jadalligining o'zgarishi asosida landshaftlar holatini miqdori va sifat o'zgarishlarini aniqlab va ta'riflab berish; 2) landshaftning (yoki tizimning) bir holatdan boshqa bir holatga o'tishini farq qila bilish; 3) tashqi ta'sir jadalligini o'lchay bilish; 4) landshaftlar holatining o'zgarishini landshaftlarga tushadigan ta'sir yuki bilan nisbatlay bilish kerakligini yozadi [18; 83-b.].

Tabiiy landshaftlarning barqarorligi, S.G.Pokrovskiyning (2001) fikriga ko'ra, antropogen ta'sirning har xil turlariga nisbatan uch xil bo'lishi mumkin: fizik, kimyoviy va biologik. Fizik barqarorlik dinamik muvozanatning asosi sifatida, birinchi navbatda, landshaftga kiradigan tashqi energiya oqimi bilan belgilanadi hamda vaqt o'tishi bilan uning xususiyatlari tebranishlarining barqarorligi landshaft barqarorligini hosil qiladi.

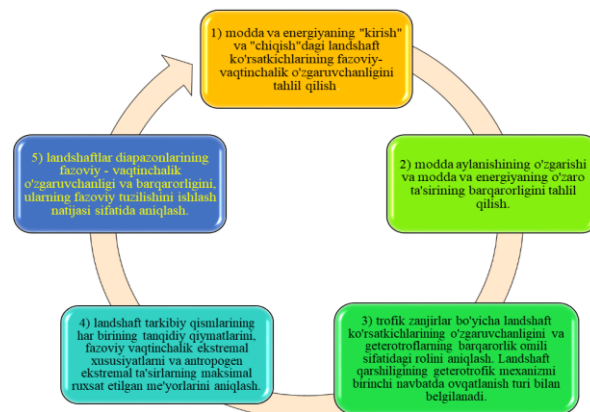
Tebranishlar amplitudasining oshishi landshaftlarning alohida tarkibiy qismlari ichidagi mavjud muvozanatni va ular orasidagi tashqi munosabatlarni buzadi. Shuning uchun barqaror fizik "holat" doimiy energiya oqimi bilan emas, balki vaqt o'tishi bilan ushbu oqimning tebranishlari doimiy bo'lgan tabiiy landshaftlarga nisbatan saqlanadi. Kimyoviy barqarorlik moddiy dunyoni tashkil etuvchi moddalarning yo'nalishi, darajasi va konversiya tezligiga bog'liq. Landshaftlardagi bunday jarayonlar ularning tarkibi va tuzilishidagi o'zgarishlar bilan birga bo'lishi mumkin (yoki bo'lmasligi mumkin). Bu yana havo, suv, tirik organizmlar, tuproqlarning kimyoviy parametrlari vaqtidagi tebranishlarning barqarorligi, shuningdek landshaft tarkibiy qismlari o'rtasidagi "kimyoviy almashinuv" ning barqarorligi bilan qo'llab-quvvatlanadi. Biologik barqarorlik ham landshaftlarga xosdir. Shuni ta'kidlash kerakki, bu alohida komponentlarga emas, balki populyatsiyaga tegishli va uning ahamiyati fizik va kimyoviy jihatdan kam emas [11].

Sh.S. Zokirov (1999) ko'plab olimlarning landshaftlar barqarorligi haqidagi fikrlarni tahlil qilgan holda quyidagi fikrni ham bildirib o'tgan. Landshaftlarning barqarorligini o'rganishda ular qaysi muhitda (masalan, qaysi tabiat zonasida) shakllanganligi ham albatta e'tiborda bo'lishi kerak. Bunda o'sha muhitdagi hal qiluvchi omillardan issiqlik va namlikning optimal nisbatda bo'lishi, ya'ni me'yorida bo'lishi alohida ahamiyat kasb etadi. Issiqlik yoki namlikning yetarli darajada bo'lmasligi landshaft barqarorligini izdan chiqarishi yoki kuchsizlantirishi mumkin. Hatto, landshaftlardagi barqarorlikni ta'minlab turuvchi komponent-o'simlik hamda unga bog'liq holda hayvonot barqarorligi ham aynan shu omil-issiqlik va namlik omili bilan belgilanadi [18].

Barqarorlik mutlaq barqarorlikni, ya'ni landshaftlardagi harakatsizlikni anglatmaydi. Aksincha, u ma'lum bir o'rtacha holat atrofida tebranishlarni o'z ichiga oladi, ya'ni doimiy muvozanatda bo'ladi. Agar landshaft ko'lam qanchalik katta bo'lsa, kuchli tashqi ta'sirlar natijasida vujudga kelishi mumkin bo'lgan qaytarilmas transformatsiyaga duchor bo'lish xavfi shunchalik kam bo'ladi deb hisoblash mumkin.

K. N. Dyakonovning (1991) fikricha, barqarorlik muammosini mukammal o'rganish uchun beshta vazifani izchil o'rganish orqali erishish mumkin (2-chizma).

Har bir landshaft ma'lum bir tabiiy muhitga moslashgan bo'lib, shu muhit doirasida u barqarorlik xususiyatiga ega. Landshaftlarning texnogen bosimlarga chidamliligi mexanizmida alohida komponentlar, jarayonlar yoki xususiyatlarning roli noaniq va hatto qarama-qarshi bo'lishi mumkin. Shunday qilib, texnogen kimyoviy ifloslanishga qarshi turish nuqtai nazaridan intensiv oqim va shamolning yuqori tezligini qulay ichki omillar deb hisoblash kerak. Ammo xuddi shu omillar eroziya va deflyatsiyani shakllantiradi. Kimyoviy va mexanik bosimga chidamlilik mezonlari asosan bir-birini istisno qiladi. Hatto o'simlik qoplam kabi umume'tirof etilgan barqarorlik omili ham kimyoviy ifloslanish paytida salbiy rol o'ynashi mumkin, chunki u zararli birikmalar va elementlarni to'plashini unitmaslik kerak. Landshaftlarning texnogen ta'sirlarga barqarorligini o'rganishda landshaft-geografik qonuniyatlarga, landshaftlarning guruhlari va tasnifga ajratish lozim.



2-rasm. K.N.Dyankov taklif etgan barqarorlik muammosini o'rganishning bosqichlari

Tabiiy majmualarining o'z-o'zini tozalash va qayta tiklash qobiliyati relyef shakli, eroziya bazisining chuqurligi va nishablik, tog' jinslarining suv o'tkazuvchanligi, tuproqlar mexanik tarkibida qum zarrachalarining miqdori, atmosfera yog'inlari miqdori va ularning yil bo'yicha taqsimlanganligi, o'simlik olamining xilma-xilligi va o'rmonlar bilan qoplaganligiga to'g'ri proporsionaldir [3; 106-b.].

N.F.Reymersning (1990) ta'kidlashicha ekologik barqarorlik tushunchasiga ekotizimning ichki abiotik va biotik atrof-muhit omillariga, shu jumladan antropogen ta'sirlarga qarshi turish qobiliyati deb, ta'rif berilgan [15; 495-c.].

A.A.Nazarov fikricha ekologik muvozanat barqarorligi ko'pincha hududning hududning katta-kichikligiga bog'liq, Fatsiya va oddiy urachishda muvozanat nisbatan tez muddatlarda buzilishi aniqlangan, landshaft hududida bu hodisa nisbatan sekin, tabiiy geografik rayonda esa uzoq vaqt mobaynida astalik bilan kuzatiladi. Uning fikricha biologik xilma-xillik ekotizimlarning barqarorligini oshirishdagi asosiy omillardan biridir. Chunki, o'simliklarning turlicha bo'lishi ichki va tashqi ta'sirlarga tegishli javob berish, umumiy biologik taraqqiyotni ta'minlash, ekologik vaziyatni mustahkamlash, ekotizimlarni o'z-o'zini

tozalash hamda boshqarishni yo'lga solishga imkon beradi [10; 7-b.].

Ekologik barqarorlik deganda, ekotizimlarning tashqi omillar ta'sirida o'z strukturasini va funktsional xususiyatini saqlay olish qobiliyati tushiniladi.

Avvalo ekologik rivojlanishni barqarorlashtirish lozim, so'ngra uning negizida iqtisodiy rivojlanishni barqarorlashtirish maqsadga muvofiq. Agarda tog' va tog'oldi majmualarida ekologik-iqtisodiy barqaror rivojlanishga erishilsa, u holda tekislikda shu jihatdagi taraqqiyot barqarorligida ustunlikka yetishish oson kechadi [14; 96 – 98 b.].

Sh.M.Sharipov (2022) ham o'z ilmiy ishlarida landshaftlarlar barqarorligini baholagan. Bunda landshaftlarning barqarorligini tavsiflovchi sifat va miqdor ko'rsatkichlariga asosan barqaror, nisbatan barqaror, o'rtacha barqaror, kam barqaror, yetarli barqaror emas deb ta'kidlagan holda Toshkent viloyati landshaftlarining 50 ta landshaft xillarini jami 8 xil me'zon bo'yicha barqarorligini aniqlagan [16; 146-147 b.].

Cho'l landshaftlarida kuchli quyosh energiyasi organik ifloslangan moddalardan uzini tezda o'z – o'zini tozalashga yordam beradi, ammo namlik yetishmasligi tufayli texnogen chiqindilarning chiqib ketishi sekinlashadi va bu mahsulotlar osongina to'planadi. Cho'l o'simliklari og'ir metallarga chidamli va ularni to'plashga qodir, shu bilan ularning shu joydagi landshaftlarda to'planishiga yordam beradi. O'simliklarning tashqi ta'sirlarga nisbatan ancha zaifligi shu joydagi landshaftlarda chorva mollarni o'tlatish yoki transport vositalarining harakatlanishi va boshqa antropogen jarayonlar natijasida hosil bo'lgan mexanik yuklarga nisbatan beqarorligini keltirib chiqaradi. Tuproq va yer osti suvlarining mineralizatsiyasining esa meyoriy ko'rsatkichlardan keskin ortib ketisa, sug'orildigan yerlarda sug'orishda

beqarorlik omilini keltirib chiqarishi tabiiy holdir.

Landshaftlar barqarorligi unga ta'sir qiluvchi omillar ta'sirida tuzilishini saqlab qolish yoki buzilishdan keyin avvalgi holatiga qaytish qobiliyatini anglatadi. Landshaft barqarorligi muammosi ortib borayotgan texnogen "bosim" tufayli muhim amaliy ahamiyatga ega bo'lib bormoqda. Landshaft, har qanday geosistema singari, shubhasiz ma'lum chegaralar ichida barqarorlikka ega. Biroq, bu chegaralar hali aniqlanmagan va barqarorlik mexanizmi o'rganilmagan. Landshaft barqarorligi uning faoliyatiga ta'sir qiluvchi tashqi omillar ta'sirida tuzilishini saqlab qolish yoki buzilishdan keyin avvalgi holatiga qaytish qobiliyatini anglatadi [5; 75-80 c.].

XULOSA VA TAKLIFLAR.

Demak tabiiy va antropogen landshaftlarning barqarorligini farqlash maqsadga muvofiqdir. Tabiiy landshaftlarning barqarorligi deganda ularning tashqi (tabiiy va antropogen) ta'sirlar ta'siri ostida o'z tuzilishini saqlab qolish qobiliyati tushuniladi. Bunday holda, antropogen yukni olib tashlash, o'z-o'zini tartibga solish tufayli landshaftning deyarli avvalgi holatiga qaytishiga olib keladi. Tabiiy-antropogen landshaftlarning barqarorligi ko'pincha ularning tashqi ta'sirlarni boshdan kechirish, belgilangan chegaralarda ijtimoiy-iqtisodiy funktsiyalarni (resurslarni ko'paytirish, qayta ishlab chiqarish va boshqalar) bajarishni davom ettirish qobiliyati deb ataladi. Bunday tizimlarning barqarorligi boshqaruv va o'zini o'zi boshqarish jarayonlarining kombinatsiyasi bilan ta'minlanadi.

Sug'oriladigan hududlardagi landshaftlarda o'zgarishini tartibga solish, sug'oriladigan yerlarda kimyoviy o'g'itlar, pestitsidlar va gerbitsidlardan ortiqcha foydalanish ko'pincha suvning ifloslanishiga olib keladi, shuningdek bu jarayonlar kulamini ortib borayotganligi

sugʻoriladigan yerlardagi landshaftlarning barqarorligiga salbiy koʻrsatayotganligi nazariy jihatdan tahlil qilindi.

FOYDALANILGAN

ADABIYOTLAR

1. Abdullayev.S.I., Nazarov.M.G., Qashqadaryo havzasining antropogen landshaftlari va ularning geoeologik holati. Monografiya. Q., 2020.-144 b.

2. Allayorov R.X. Janubi-gʻarbiy Hisor togʻ va togʻoldi landshaftlaridan foydalanish va geoeologik vaziyatni optimallashtirish// G.f.f.d. (PhD) ilm. dar. olish uchun taqdim et. diss.. –T., 2023. – 177 b.

3. Amanbayeva Z.A. Togʻ tabiatidan foydalanish va ekologik muvozanat // Orol havzasi geoeologik muammolari: ilmiy gʻoyalar, tadqiqotlar, innovatsiyalar: Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari toʻplami. – T., 2019. – B. 104 – 107.

4. Арманд Д.Л. Механизмы устойчивости геосистем // Факторы и механизмы устойчивости геосистем. – М., 1989. -С. 81-93.

5. Бакарасов В.А. Экология ландшафтов. Минск: БГУ, 2010.-100 с.

6. Дашкевич З.В. К проблеме устойчивости геосистем //Известия Всесоюз. геогр. об-ва. т.116, -вып.3. – М., 1984. -С. 211-218.

7. Дьяконов К.Н. Геотехническая система – методологическая база географического прогноза. Проблемы взаимодействия общества и природы. М., 1974.

8. Исаченко А.Г. Введение в экологическую географию.-СПб.:Изд-во С-Петербур. Ун-та,2003.-192 с.

9. Крауклис А.А. Проблемы экспериментального

ландшафтоведения. –Новосибирск: Наука, 1979. -232 с.

10. Nazarov.A.A. Tabiatdan foydalanishning ekologik-geografik asoslari (Namangan viloyati misolida)// G.f.d. ilm. dar. olish uchun taqdim et. avtoreferat diss.. –T., 2024. –38 B.

11. Покровский С.Г. Состояние геосистем и устойчивость регионального развития // Вестник МГУ, вып. 5, Т-1. Сер. геогр. –М., 2001.

12. Преображенский В.С. Проблемы изучения устойчивости геосистем. -М.: Наука, 1983. -47 с.; 5-47 с.

13. Rafiqov A.A. Geoeologiya asoslari.-T.: Universitet, 2000.-86 b.

14. Rafiqov V.A. Togʻ va togʻoldi hududlarining ekologik-iqtisodiy barqaror rivojlanishi: muammolar, yechimlar va takliflar // OʻzGJ VII sezdi materiallari. – T., 2006. – B. 96 – 98.

15. Реймерс Н.Ф. Природопользование.Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.

16. Sharipov.Sh.M.. Toshkent viloyatining landshaft xilma-xilligini saqlash va geoeologik vaziyatini yaxshilash masalalari // G.f.d. (DSc) ilm. dar. olish uchun taqdim et. diss.. –T., 2022. –315 B.

17. Xodjimatrov A.N. Vohalar landshaftlari. Monografiya. – T.: Adabiyot uchqunlari, 2016. – 116 b.

18. Zokirov Sh.S. Kichik hududlar tabiiy geografiyasi –T.: Universitet, 1999.- 120 b.

19. Звонкова Т.В. Географическое прогнозирование (учебные пособие для студентов ВУЗов). – М.: Высшая школа, 1987. - 192 с.

GEOAXBOROT TIZIMLARI ASOSIDA ELEKTR TA’MINOTI INFRATUZILMASI BOSHQARUVINI OPTIMALLASHTIRISH (SAMARQAND VILOYATI MISOLIDA)

Aziz Inamov – “TIQXMMI” MTU dotsenti

Kamola Rakhmatullayeva – “TIQXMMI” MTU tadqiqotchisi

Annotatsiya: Elektr infratuzilmasini boshqarish energiya taqsimlash tizimlarining ishonchliligi va samaradorligini ta'minlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Ushbu maqolada biz ArcGIS Online yordamida boshqaruv panelini ishlab chiqish va joriy etish orqali Samarqand viloyatida elektr energiyasi infratuzilmasini boshqarishga kompleks yondashuvni taqdim etamiz. Boshqaruv paneli manfaatdor tomonlar uchun elektr tarmog'ining turli jihatlarini ko'rish, tahlil qilish va kuzatish uchun markazlashtirilgan platforma bo'lib xizmat qiladi. Boshqaruv panelining asosiy xususiyatlari tuman va tumanlar bo'yicha filtrlarni, shuningdek, nomi va kuchlanish darajasi bo'yicha muayyan elektr liniyalarini tanlash imkoniyatlarini o'z ichiga oladi. Bu foydalanuvchilarga o'z tahlillarini mintaqadagi muayyan qiziqish sohalariga yo'naltirish imkonini beradi, taqdim etilgan ma'lumotlarning aniqligi va dolzarbligini oshiradi. Ushbu boshqaruv panelining joriy etilishi Samarqand viloyatida elektr energiyasi infratuzilmasini boshqarish amaliyotini modernizatsiya qilish yo'lidagi muhim qadamdir. GIS texnologiyasi va ArcGIS Online quvvatidan foydalangan holda manfaatdor tomonlar elektr infratuzilmasi ma'lumotlariga kirish, tahlil qilish va talqin qilish uchun qulay va intuitiv vositaga ega bo'ladi.

Kalit so'zlar: ArcGIS Online, jihozlar paneli, elektr infratuzilmasini boshqarish, Samarqand viloyati, GAT texnologiyalari, energiya taqsimlash tizimlari.

Аннотация: Управление энергетической инфраструктурой играет решающую роль в обеспечении надежности и эффективности систем распределения электроэнергии. В этой статье мы представляем комплексный подход к управлению электроэнергетической инфраструктурой Самаркандской области путем разработки и внедрения панели управления с использованием ArcGIS Online. Панель мониторинга служит централизованной платформой для заинтересованных сторон для просмотра, анализа и мониторинга различных аспектов энергосистемы. К основным возможностям панели управления относятся фильтры по районам и районам, а также возможность выбора конкретных линий электропередачи по названию и уровню напряжения. Это позволяет пользователям сосредоточить свой анализ на конкретных областях, представляющих интерес в регионе, повышая точность и актуальность предоставляемой информации. Внедрение данного пульта управления является важным шагом на пути модернизации практики управления электроэнергетической инфраструктурой Самаркандской области. Используя технологию, ГИС и возможности ArcGIS Online, заинтересованные стороны получают удобный и интуитивно понятный инструмент для доступа, анализа и

интерпретации данных электрической инфраструктуры.

Ключевые слова: ArcGIS Online, панель оборудования, управление электроинфраструктурой, Самаркандская область, технологии ГИС, системы распределения энергии.

Abstract: Power infrastructure management plays a crucial role in ensuring the reliability and efficiency of power distribution systems. In this article, we present a comprehensive approach to electricity infrastructure management in Samarkand region by developing and implementing a control panel using ArcGIS Online. The dashboard serves as a centralized platform for stakeholders to view, analyze and monitor various aspects of the power grid. The main features of the control panel include filters by district and district, as well as the ability to select specific power lines by name and voltage level. This allows users to focus their analysis on specific areas of interest in the region, increasing the accuracy and relevance of the information provided. The introduction of this control panel is an important step towards the modernization of electricity infrastructure management practices in Samarkand region. By leveraging GIS technology and the power of ArcGIS Online, stakeholders will have a convenient and intuitive tool to access, analyze and interpret electrical infrastructure data.

Keywords: ArcGIS Online, equipment panel, electric infrastructure management, Samarkand region, GIS technologies, energy distribution systems.

Kirish. Elektr infratuzilmasini samarali boshqarish energiya taqsimlash tizimlarining ishonchliligi, samaradorligi va barqarorligini ta'minlashda, xususan, Samarqand kabi elektr energiyasi iqtisodiy faoliyatni qo'llab-quvvatlashda, muhim xizmatlarni ko'rsatishda va umumiy hayot sifatini oshirishda hal qiluvchi rol o'ynaydigan mintaqalarda juda muhimdir

[1]. Biroq, uning ahamiyatiga qaramay, elektr infratuzilmasini boshqarishning an'anaviy yondashuvlari ko'pincha zamonaviy elektr taqsimlash tarmoqlariga xos bo'lgan rivojlanayotgan muammolar va murakkabliklarni hal qilish uchun zarur bo'lgan murakkablik va noziklikka ega emas [2]. Samarqand viloyatining o'ziga xos ehtiyojlari va xususiyatlariga moslashtirilgan keng qamrovli boshqaruv tizimi mavjud emasligi infratuzilma faoliyatini optimallashtirish va qarorlar qabul qilish jarayonlarini takomillashtirish uchun innovatsion yechimlarga bo'lgan dolzarb ehtiyojni ko'rsatadi. Ushbu talabga javoban, ushbu maqola ArcGIS Online yordamida boshqaruv panelini ishlab chiqish va joriy etish orqali Samarqand viloyatida elektr energiyasi infratuzilmasini boshqarishga yangicha yondashuvni taqdim etadi [3]. ArcGIS Online fazoviy ma'lumotlar va xaritalarni yaratish, tahlil qilish va almashish qobiliyati bilan mashhur bo'lgan veb-ga asoslangan geografik axborot tizimi (GIS) platformasi hisoblanadi [4].

ArcGIS Online-ning ko'p qirrali funktsiyalaridan foydalangan holda, bizning yondashuvimiz manfaatdor tomonlarga elektr tarmog'ining turli jihatlarini vizualizatsiya qilish, tahlil qilish va monitoring qilish uchun murakkab, ammo foydalanuvchilarga qulay vositani taqdim etish orqali an'anaviy boshqaruv amaliyotlari cheklovlarini engib o'tishga qaratilgan [5], [6]. Bizning asboblarni panelimizning o'ziga xos xususiyati uning sozlanishi filtrlar va dinamik vizualizatsiya vositalari bilan ta'minlangan interaktivligi va moslashuvchanligidadir. Ta'kidlash joizki, filtrlarni tuman, tuman va kuchlanish darajasi bo'yicha amalga oshirish foydalanuvchilarga o'z tahlillarini muayyan geografik hududlar va infratuzilma xususiyatlariga moslashtirish imkonini beradi va shu bilan olingan tushunchalarning dolzarbligini va nozikligini oshiradi. Ko'pincha statik,

oldindan belgilangan parametrlarga tayanadigan an'anaviy boshqaruv yondashuvlaridan farqli o'laroq, bizning asboblar paneli manfaatdor tomonlarning ehtiyojlari va ustuvorliklari bilan rivojlanadigan dinamik va moslashuvchan interfeysni taklif qiladi [7], [8].

Bundan tashqari, boshqaruv panelining dinamik chiziqli diagrammalarni birlashtirishi vizualizatsiya tajribasini yanada boyitib, manfaatdor tomonlarga mintaqadagi elektr infratuzilmasining fazoviy taqsimoti va xususiyatlari haqida qimmatli tushunchalar beradi. Tanlangan elektr liniyalarining uzunligini tasavvur qilish, texnik xizmat ko'rsatish ustuvorligini aniqlash, xavflarni baholash va tarmoqni optimallashtirish bo'yicha qaror qabul qilishni osonlashtirishi ayniqsa diqqatga sazovordir [9], [10], [11].

Ushbu boshqaruv panelining ishlab chiqilishi va joriy etilishi Samarqand viloyatida elektr energetikasi infratuzilmasini boshqarish sohasida sezilarli yutuqlarga erishilganidan dalolat beradi. GIS texnologiyasi va ArcGIS Online kuchidan foydalangan holda, bizning yondashuvimiz an'anaviy boshqaruv paradigmalardan ustun bo'lib, manfaatdor tomonlarga elektr infratuzilmasi ma'lumotlariga kirish, tahlil qilish va sharhlash uchun murakkab, ammo intuitiv platformani taklif etadi. Bundan tashqari, boshqaruv panelining interaktiv xususiyatlari manfaatdor tomonlarning ishtiroki va hamkorligiga yordam beradi, shaffoflik, hisobdorlik va mintaqaning elektr energiyasi sohasida muammolarni jamoaviy hal qilishga yordam beradi [12].

Xulosa qilib aytganda, ushbu maqola qaror qabul qilish jarayonlarini takomillashtirish, infratuzilma samaradorligini optimallashtirish va elektr energiyasini taqsimlash kabi muhim infratuzilma tarmoqlarida manfaatdor tomonlarning ishtirokini rag'batlantirishda

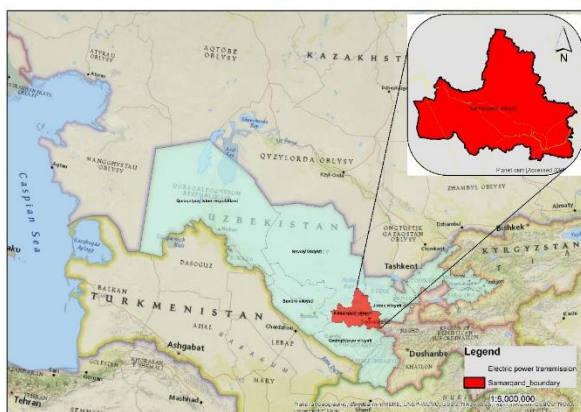
bizning innovatsion yondashuvimizning transformatsion salohiyatini namoyish etishga intiladi. Boshqaruv panelimizni ishlab chiqish va joriy etish orqali biz murakkab infratuzilma muammolarini hal qilish va Samarqand viloyatining barqaror rivojlanish maqsadlarini qo'llab-quvvatlash uchun ilg'or texnologiyalardan foydalanish qiymatini ko'rsatishni maqsad qilganmiz. Elektr energiyasini boshqarish bo'yicha asboblar paneli ongli qarorlar qabul qilish, qayta tiklanadigan energiya integratsiyasini rag'batlantirish va manfaatdor tomonlarga ularning atrof-muhitga ta'sirini kamaytirishga imkon berish orqali iqlim ta'sirini rivojlantirish uchun kuchli vosita bo'lib xizmat qiladi [13], [14], [15], [16], [17], [18]. O'zining innovatsion xususiyatlari va foydalanuvchilarga qulay interfeyslari orqali asboblar paneli past uglerodli, barqaror energiya kelajagiga o'tishni tezlashtirishda hal qiluvchi rol o'ynaydi [19].

Tadqiqot uslubi

O'zbekistonning qoq markazida joylashgan tarixiy shahar bo'lgan Samarqand boy madaniyat, meros va iqtisodiy ahamiyatga ega. Samarqand Markaziy Osiyodagi eng qadimiy aholi yashaydigan shaharlardan biri sifatida qadimiy Ipak yo'li bo'yidagi asosiy markaz bo'lib, asrlar davomida savdo-sotiq, ayirboshlash va madaniy tarqalishni osonlashtirgan. Bugungi kunda u mintaqadagi savdo, turizm va sanoatning muhim markazi bo'lib qolmoqda.

Elektr energetikasini boshqarish kontekstida Samarqand viloyati O'zbekistonning iqtisodiy faoliyatini qo'llab-quvvatlash va infratuzilmasini rivojlantirishda muhim rol o'ynaydi. Aholi sonining o'sishi va urbanizatsiyaning kengayishi sharoitida ishonchli va samarali elektr ta'minotiga bo'lgan talab mintaqaning ijtimoiy-iqtisodiy o'sishini ta'minlash va aholining hayot sifatini oshirish uchun muhim ahamiyatga ega.

Samarqand shahridagi elektr energetikasi infratuzilmasini samarali boshqarish uy-joy, savdo va sanoat tarmoqlarini uzluksiz elektr energiyasi bilan ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Uylar va korxonalarni elektr energiyasi bilan ta'minlashdan tortib, sog'liqni saqlash, ta'lim va jamoat transporti kabi muhim xizmatlarni osonlashtirishgacha elektr energiyasi iqtisodiy samaradorlik va jamiyat farovonligini oshirishda asosiy rol o'ynaydi. Hozirgi vaqtda mamlakat elektr uzatish tarmog'ining umumiy uzunligi 271,569 kilometrni tashkil etadi. Ularning 145 412 kilometri, ya'ni umumiy liniyalarning 53% past kuchlanishli, 80 176 kilometri (29%) o'rta kuchlanishli liniyalarga, 39 981 kilometri (18%) esa yuqori voltli liniyalar toifasiga kiradi. (1-rasmga qarang). 2022-yilda elektr uzatish liniyalarini yaxshilash va rekonfiguratsiya qilish bo'yicha salmoqli ishlar amalga oshirilib, jami 15 414 trillion so'm sarmoya kiritildi. Ushbu tashabbus doirasida jami 11 394 kilometr uzunlikdagi elektr tarmoqlari rekonstruksiya va ta'mirlash ishlaridan o'tkazilib, keyinchalik tezkor tarmoqqa integratsiya qilindi.

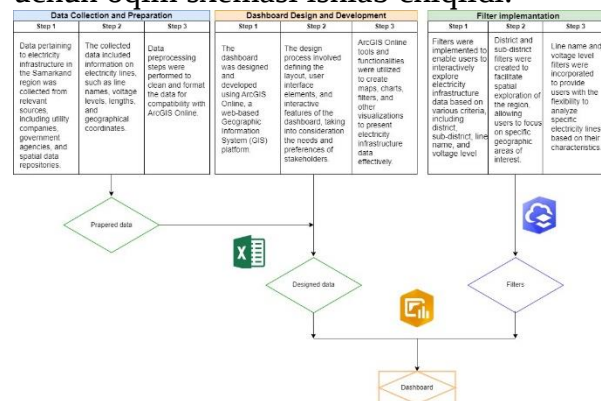


1-rasm. Samarqand viloyatining joylashuvi, O'zbekiston.

Elektr uzatish infratuzilmasini rejalashtirish va loyihalash bosqichida topografiya va tabiiy landshaft xususiyatlarini chuqur tahlil qilish muhim ahamiyatga ega. Bunday mulohazalar turli omillarni, jumladan, qishloq xo'jaligi erlarining fazoviy taqsimotini, suv

resurslarini, gidrotexnika inshootlarini, avtomobil va temir yo'l kabi transport tarmoqlarini, shuningdek, turar-joy va boshqa qurilish maydonlarini har tomonlama baholashni taqozo etadi.

Yuqorida bayon qilingan metodologiya Samarqand shahrida elektr infratuzilmasini boshqarish uchun ArcGIS Online boshqaruv panelini yaratish va joriy etishga qaratilgan. Bu ma'lumotlarni yig'ish, oldindan qayta ishlash, asboblarni loyihalash, filtrlar va dinamik vizualizatsiya xususiyatlarini amalga oshirish, sinovdan o'tkazish, joylashtirish va foydalanuvchilarni o'qitishni o'z ichiga olgan. Ushbu jarayonni vizual tarzda ko'rsatish uchun manfaatdor tomonlarning elektr energetika infratuzilmasi ma'lumotlariga kirishini va tahlilini osonlashtirish va shu orqali mintaqada qaror qabul qilish imkoniyatlarini oshirish uchun oqim sxemasi ishlab chiqildi.



2-rasm. Tadqiqot metodologik sxemasi.

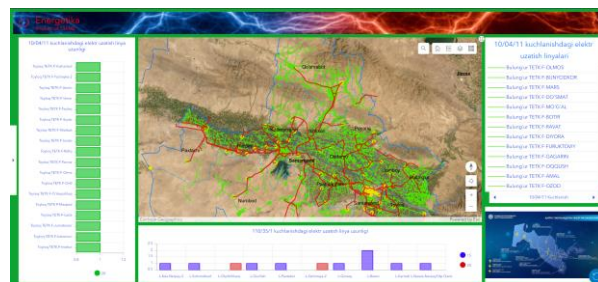
Metodologiya o'ziga xosligi uning ArcGIS Online'dan foydalangan holda Samarqand viloyatidagi elektr energetika infratuzilmasini boshqarishning o'ziga xos kontekstida qo'llanilishidir. Geospatial ma'lumotlar integratsiyasi nuqtai nazaridan, metodologiya Samarqand viloyatidagi elektr infratuzilmasi bilan bog'liq geofazoviy ma'lumotlarni yig'ish, oldindan qayta ishlash va integratsiyani o'z ichiga oladi. Bunga elektr tarmoqlari, tumanlar, tumanlar va boshqa tegishli fazoviy ma'lumotlar to'g'risidagi ma'lumotlar kiradi. Metodologiya shuningdek,

manfaatdor tomonlarning elektr infratuzilmasi ma'lumotlariga kirish va tahlil qilishlari uchun interaktiv boshqaruv panelini loyihalash, ishlab chiqish va joylashtirish uchun bulutga asoslangan Geografik Axborot Tizimi (GIS) platformasi ArcGIS Onlinedan foydalanishga qaratilgan. Ushbu yondashuv ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish, fazoviy tahlil qilish va hamkorlikda ArcGIS Online imkoniyatlaridan foydalanadi.

Bundan tashqari, metodologiya asboblari panelida filtrlar, interaktiv xaritalar va dinamik chiziqli diagrammalar kabi dinamik vizualizatsiya xususiyatlarini amalga oshirishni o'z ichiga oladi. Ushbu xususiyatlar manfaatdor tomonlarga elektr infratuzilmasi ma'lumotlarini interaktiv tarzda o'rganish va sharhlash imkonini beradi, bu esa elektr tarmog'ining taqsimlanishi va xususiyatlari haqida qimmatli tushunchalarni beradi.

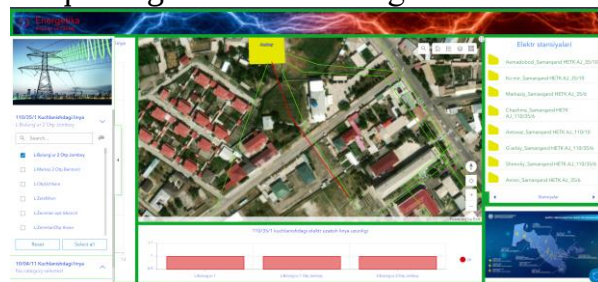
Natijalar:

Boshqaruv paneli manfaatdor tomonlarga elektr infratuzilmasi ma'lumotlarini, jumladan, tarqatish liniyalari, tumanlar, tumanlar va kuchlanish darajalarini ko'rish uchun interfaol platforma taqdim etdi. Foydalanuvchilar elektr infratuzilmasining fazoviy taqsimotini o'rganishlari va naqsh va tendentsiyalarni aniqlashlari mumkin edi. Manfaatdor tomonlar boshqaruv panelining dinamik vizualizatsiya xususiyatlaridan foydalangan holda elektr infratuzilmasi ma'lumotlarini samarali tahlil qilish va sharhlash imkoniyatiga ega bo'ldi. Tuman, tuman, liniya nomi va kuchlanish darajasi bo'yicha filtrlar foydalanuvchilarga o'z tahlillarini mintaqadagi muayyan qiziqish sohalariga yo'naltirish imkonini berdi.



2-rasm. Boshqaruv panelining interfeysi.

To'liq va dolzarb ma'lumotlarning mavjudligi Samarqand viloyatida elektr energiyasi infratuzilmasini boshqarish bo'yicha asosli qarorlar qabul qilish jarayonlarini osonlashtirdi. Manfaatdor tomonlar texnik xizmat ko'rsatish faoliyatiga ustuvor ahamiyat berishlari, infratuzilmani yangilash sohalarini aniqlashlari va boshqaruv paneli taqdim etgan tushunchalar asosida tarmoq samaradorligini optimallashtirishlari mumkin. Manfaatdor tomonlarning ishtiroki asboblari panelini ishlab chiqish jarayonida talablarni yig'ishdan tortib, foydalanuvchilarni o'qitish sessiyalarigacha kuchaytirildi. Manfaatdor tomonlarning fikr-mulohazalari asboblari paneli dizayniga kiritildi, natijada oxirgi foydalanuvchilarning ehtiyojlarini qondiradigan foydalanuvchilar uchun qulay va intuitiv platforma yaratildi. Boshqaruv panelini joylashtirish va texnik xizmat ko'rsatishni qo'llab-quvvatlash uchun keng qamrovli hujjatlar ishlab chiqilgan. Ushbu hujjat asboblari panelidan foydalanish, konfiguratsiya va doimiy qo'llab-quvvatlash bo'yicha yo'l-yo'riq ko'rsatib, Samarqand viloyatida elektr energiyasi infratuzilmasini boshqarishda asboblari panelining uzoq muddatli barqarorligi va samaradorligini ta'minladi.



3-rasm. Boshqaruv panelidagi filtrlarning ishlash jarayoni.

Boshqaruv paneli manfaatdor tomonlarga elektr infratuzilmasi ma'lumotlarini vizualizatsiya qilish, tahlil qilish va izohlash, qaror qabul qilish jarayonlarini osonlashtirish va barqaror infratuzilmani boshqarish amaliyotini ilgari surish uchun qulay platformani taqdim etadi.

Munozara

Tahlilda qayd etilganidek, Samarqand viloyati boy tarixi, strategik joylashuvi va o'sib borayotgan urbanizatsiya bilan ishonchli elektr energiyasi ta'minotiga bo'lgan talabni qo'zg'atuvchi O'zbekistonning iqtisodiy landshaftida hal qiluvchi o'rin tutadi. 271 000 kilometrdan ortiq elektr uzatish liniyalarining keng tarmog'iga ega bo'lgan ushbu infratuzilmani samarali boshqarish mintaqaning energiya ehtiyojlarini qondirish, iqtisodiy faoliyatni qo'llab-quvvatlash va umumiy hayot sifatini yaxshilash uchun muhim ahamiyatga ega. Shu nuqtai nazardan, 2022 yilda qayta qurish bo'yicha muhim sa'y-harakatlarning yakunlanishi mintaqada energiya infratuzilmasini yaxshilash bo'yicha davom etayotgan majburiyatni ta'kidlaydi. Biroq, boshqaruvning an'anaviy yondashuvlari zamonaviy energiya taqsimlash tarmoqlariga xos bo'lgan o'zgaruvchan muammolar va murakkabliklarni hal qilish uchun zarur bo'lgan aniqlik va moslashuvchanlikni ta'minlashda etishmayotgan bo'lishi mumkin. Samarqand viloyatida elektr energiyasini boshqarish uchun ishlab chiqilgan asboblardan panelni kiriting. ArcGIS Online imkoniyatlaridan foydalangan holda, bizning asboblardan paneli elektr tarmog'ining turli jihatlarini ko'rish, tahlil qilish va kuzatish uchun keng qamrovli yechimni taklif etadi. Tuman, tuman va kuchlanish darajasi bo'yicha filtrlar kabi funksiyalar bilan manfaatdor tomonlar o'z tahlillarini muayyan geografik hududlar va infratuzilma xususiyatlariga moslashtirishi

mumkin, bu esa olingan tushunchalarning dolzarbligi va nozikligini oshiradi.

Bundan tashqari, boshqaruv panelidagi dinamik vizualizatsiya vositalari, jumladan, interaktiv chiziqli diagrammalar manfaatdor tomonlarga mintaqadagi elektr infratuzilmasining fazoviy taqsimoti va xususiyatlari haqida qimmatli tushunchalar beradi. Boshqaruv paneli texnik xizmat ko'rsatish ustuvorligini belgilash, xavflarni baholash va tarmoqni optimallashtirish bo'yicha asosli qarorlar qabul qilish imkonini berish orqali manfaatdor tomonlarga Samarqandda elektr ta'minoti samaradorligi va ishonchliligini oshirish imkoniyatini beradi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, Samarqand viloyatida elektr energetikasi infratuzilmasini boshqarish uchun ArcGIS Online boshqaruv panelini ishlab chiqish va joriy etish infratuzilmani boshqarish amaliyotini takomillashtirishda sezilarli yutuqlarni ko'rsatdi. Geofazoviy ma'lumotlar integratsiyasi, dinamik vizualizatsiya xususiyatlari, manfaatdor tomonlarni jalb qilish va keng qamrovli hujjatlardan foydalanish orqali asboblardan paneli manfaatdor tomonlarga elektr infratuzilmasi ma'lumotlariga kirish, tahlil qilish va talqin qilish uchun kuchli vositani taqdim etdi.

Boshqaruv panelining interaktiv tabiati manfaatdor tomonlarga elektr infratuzilmasining fazoviy taqsimoti va xususiyatlari haqida qimmatli tushunchalarga ega bo'lish imkonini beradi, qarorlar qabul qilishning oqilona jarayonlarini osonlashtiradi va barqaror infratuzilmani boshqarish amaliyotini rag'batlantiradi. Manfaatdor tomonlarga texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha faoliyatning ustuvor yo'nalishlarini belgilash, infratuzilmani yangilash yo'nalishlarini aniqlash va tarmoq samaradorligini optimallashtirish imkonini berish orqali asboblardan paneli Samarqand

viloyatida elektr ta'minoti ishonchliligi, samaradorligi va xavfsizligini oshirishga hissa qo'shdi. Oldinga siljish, doimiy hamkorlik va manfaatdor tomonlarning fikr-mulohazalari asboblar panelining funktsionalligi va qulayligini yanada yaxshilash uchun muhim bo'ladi. Bundan tashqari, infratuzilmani boshqarish qarorlarini qo'llab-quvvatlashda boshqaruv paneli samaradorligini doimiy monitoring va baholash uning uzoq muddatli muvaffaqiyatini ta'minlash uchun zarur bo'ladi.

Umuman olganda, ArcGIS Online boshqaruv panelini ishlab chiqish va joylashtirish elektr infratuzilmasini boshqarish bilan bog'liq murakkab muammolarni hal qilish uchun geofazoviy texnologiyalardan foydalanishda oldinga muhim qadamdir. Ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish, fazoviy tahlil qilish va manfaatdor tomonlarni jalb qilish imkoniyatlaridan foydalangan holda asboblar paneli boshqa mintaqalar va tarmoqlarda infratuzilmani boshqarishning samarali amaliyotlari uchun namuna bo'lib xizmat qilish potentsialiga ega.

Foydalanilgan Adabiyotlar ro'yxati:

1. B. Norov, L. Babajanov, A. Inamov, and K. Kholmatova, 'Geoinformation systems and technologies in agriculture logistics and transport'.

2. N. Azzeddine and A. Amer, 'Optimizing Electricity & Gas

Distribution: The Impact of Dashboard-Driven Management Control'

3. R. Néték, 'Map-Oriented Dashboards Online—From Minor Method to GIScience Trend', 2024

4. S. Phantuwongraj, P. Chenrai, and T. Assawincharoenkij, 'Pilot Study Using ArcGIS Online to Enhance Students' Learning Experience in Fieldwork', Geosciences.

5. O. Ibragimov, A. Inamov, S. Mukhamedayubova, and A. Khamraliev, 'Development of a method for determining the optimal areas for alternative energy facilities based on GIS technologies'

6. З. Рижок, 'ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ В ArcGIS Online', Bull. Lviv

7. M. Khamidov, A. Inamov, U. Islomov, and Z. Mamatkulov, 'Application of advanced computer technologies in determination of irrigation regimes for cotton in water scarcity areas'.

8. Aslanov, N. Teshayev, K. Khayitov, M. Uzbekhon, J. Khaitbaeva, and D. Murodova, 'Analysis of desertification trends in Central Asia based on MODIS Data using Google Earth Engine'.

UDK 528.4 : 502.51 : 001.8:378(575.1)

РЕШЕНИЕ ВОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАТАСТРОВ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ (на примере высыхания Аральского моря и наводнений в России)

Б.Г.Азимов - доцент кафедры «Маркшедерское дело и геодезия»
Ташкентского государственного технического университета имени И. А. Каримова

О.Р.Алланазаров - доцент кафедры «Маркшедерское дело и геодезия»
Ташкентского государственного технического университета имени И. А. Каримова

К.Б.Эркинова - докторант кафедры «Маркшедерское дело и геодезия»
Ташкентского государственного технического университета имени И. А. Каримова

Аннотация: в статье рассматриваются такие водно-экологические проблемы как высыхание Аральского моря и наводнения в Орске, а также пути его решения на основе инновационного образования

Ключевые слова: инновационное образование, формы движения материи, водные проблемы, закрытая система, полужакрытые и открытые системы.

Аннотация: Мақолада Орол денгизининг қуриши ва Орскдаги сув тошқини каби сув-экологик муаммолар, шунингдек, уларни инновацион таълим асосида ҳал қилиш йўллари кўриб чиқилган.

Калим сўзлар: инновацион таълим, материя ҳаракати шакллари, сув муаммолари, ёпиқ тизим, ярим очиқ ва очиқ тизимлар.

Abstract: The article examines water-ecological problems such as the drying up of the Aral Sea and flooding in Orsk, as well as ways to solve them based on innovative education.

Key words: innovative education, patterns of maternal movement, water problems, closed, semi-closed and open systems.

Введение.

В ТашГТУ проведена целевая научно-исследовательская работа по теме «Определение основных факторов, воздействия на экологически измененные территории с использованием аэрокосмических материалов» В результате были созданы инновационное образование, его “золотой закон” и формула их улучшенная версия применительно для водных ресурсов.

Основная часть. Инновационное образование базируется на следующих двух принципах:

1.Определить законы формы движения материи в обществе или в природе.

2. Изучить сущность (физические свойства и химический состав) проблемного объекта, образующегося в результате воздействия человеческого труда на форму движения материи, и создать приемы и технологии его эффективного использования.

В науке это направление известно как геологическая форма движения материи. Эта форма движения непосредственно изучает законы кругового движения водных ресурсов в природе. По этой причине наше внимание привлекли начавшиеся в апреле наводнения в России и Казахстане.

Для однозначного решения проблем, связанных с водными катастрофами, специалист должен обладать глубокими знаниями классификации движения материи, основанной на принципах инновационного образования.

Классификация форм движения материи на основе принципов инновационного образования. Основателем форм движения материи является немецкий философ Ф. Энгельс. Поэтому сравним результаты форм движения материи, разработанных Ф.Энгельсом в XIX веке на основе критериев определенных материальных носителей и нами в XX веке на основе принципа инновационного образования (табл. 1.1).

Таблица. 1.1

Сопоставление данных Ф. Энгельса и доцента Б. Г. Азимова

№	Формы движения материи, разработанные Ф. Энгельсом	№	Формы движения материи, разработанные доцентом Б.Г. Азимовым
1	Механическое		—

	движение		
2	Физическое движение	1	Физическое движение
3	Химическое движение	2	Химическое движение
4	Биологическое движение	3	Геологическое движение
5	Социальное движение	4	Биологическое движение
	—	5	Движение под воздействием человеческого труда

Из таблицы 1.1 видно, что Ф. Энгельс выделил пять основных форм движения материи. На первый взгляд, его идеи на этот счет вовсе не устарели. Критерии определения этих форм движения кажутся безупречными, обоснована связь каждой из них с определенными материальными носителями.

Но, по результатам сравнения движений материи, определенных Ф. Энгельсом и нами, имеются следующие три различия.

Первое отличие дискуссионно. Механическое движение можно отличить, доказав, что его движение не подчиняется законам физики.

Второе отличие. Геологическое движение. Вода основа возникновения геологической формы движения материи, ее продуктов осадочных пород, различных типов почвы, флоры и фауны, человечества. Она отражает законы перехода неживой материи (Венеры, Марса и др.) в живую материю (Землю).

Третье отличие — аксиома. Только человеческий труд (материальный и духовный) управляет формой движения материи в любом обществе.

Таким образом, водная масса является основной движущей силой геологической формы движения материи. Знание способов классификации форм движения материи на основе принципов

инновационного образования позволяет с одинаковой уверенностью решить проблему наводнений в России и Казахстане и катастрофу высыхания Аральского моря.

Принципы инновационного образования для решения водных проблем, возникающих при движении материи в закрытой системе.

Аральское море снабжало водой Центральную Азию, включая Узбекистан, на протяжении нескольких столетий. Аральское море является классическим примером формы геологического движения материи в замкнутой системе. Он работает по следующей системе; Аральское море→испарение→атмосфера→атмосферные осадки в горах Памира и Тянь-Шаня→водотоки Сырдарьи и Амударьи→Аральское море.

В течение квартала мы сделали следующее.

Во-первых, исследование природных водных ресурсов Узбекистана на основе аэрокосмических материалов позволило выделить четыре подтипа остатков материи (загрязненных вод), образующихся в результате воздействия человеческого труда:

1. Запасы воды, образовавшиеся после прекращения геолого-разведочных работ карьерным способом;

2. Источники загрязненной воды, связанные с сельхозпроизводителями, то есть селами и фермами;

3. Источники загрязненной воды, связанные с промышленными производителями;

4. Источники загрязненной воды, связанные с населением, проживающим в многоэтажных домах.

Во-вторых, На основе анализа аэрокосмических материалов созданы понятие «Инновационное образование», его «золотой закон» и

формула. Они были усовершенствованы для применения при движении материи в закрытой системе в следующем образом:

Концепция «Инновационного образования» заключается в том, чтобы превратить суть проблем (здесь в основном типы экологически загрязненной воды) в новый источник экономического дохода.

«Золотой закон» инновационного образования: в природе и обществе нет ненужных химических элементов и клеток. Все они представляют собой материю, имеющую свое место и ценность (здесь мы имеем в виду физические свойства и химический состав проблемных объектов, которые тесно связаны с подвидами вод, загрязненными деятельностью человека).

Формула «инновационного образования»:

$$M_1 + Чт = M_{б1} + M_{о1} = M_{б2} + M_2$$

Здесь M_1 – материя (водный ресурс);

$Чт$ – человеческий труд (добыча полезных ископаемых; производство органической продукции в сельском хозяйстве; производство продуктов и товаров в промышленности; использование воды в жизнедеятельности человека);

$M_{б1}$ – система культурной благ (производство продуктов и товаров из полезных ископаемых промышленности; производство органических продуктов в сельском хозяйстве);

$M_{о1}$ – остатки материи (подтипы экологически загрязненных вод, формирующихся под влиянием человеческого труда);

$M_{б2}$ – дополнительно подготовленные водные ресурсы (на основе инновационных техники и технологий из загрязненные подтипов вод);

M_2 – Аральское море.

Согласно первому принципу инновационного образования, геологическая форма движения материи в Узбекистане представляет собой закрытую систему.

Согласно второму принципу инновационного образования было определено следующее:

1. На движение материи в замкнутой системе сильно влияет труд человека.

2. Вследствие влияния человеческого труда на движение материи в природе постоянно образуется остаток материи — загрязненная вода;

3. Самый эффективный способ превратить загрязненную воду в полезную — это выпарить и охладить ее с получением дистиллированной воды;

4. При испарении воды ее объем увеличивается в 1 миллион раз, а при охлаждении уменьшается в 1 миллион раз. При этом возникает очень сильная разница давлений. Если между ними установить аппарат Тесла, будет вырабатываться большое количество электрической энергии.

5. Было создано очень эффективное «Устройство, генерирующее электроэнергию путем преобразования загрязненных грунтовых вод в дистиллированную воду».

Следует подтвердить, что проблемой Аральского моря серьезно занимаются на протяжении десятилетий самые влиятельные экологи не только Узбекистана, но и Центральной Азии и мира. Они работают по принципу «Охрана окружающей среды». Результат очевиден: трагическое высыхание Аральского моря.

Принципы инновационного образования для решения водных

проблем, возникающих при движении материи в полужакрытой и открытой системах.

Каспийское море представляет собой классический пример геологической формы движения материи в полужакрытой системе. Он работает по следующей системе; Океан → испарение → атмосфера → осадки в Уральских горах → водные потоки реки Урал → Каспийское море.

Сибирские реки России являются классическими примерами формы геологического движения материи в открытой системе. Они работают по следующей системе; океан → испарение → атмосфера → осадки в горах → водные потоки сибирских рек → океан.

Теперь перейдем от философского понятия геологической формы движения материи к событиям, которые происходят прямо сейчас.

Строительство дамбы в Орске началось в 2010 году, объект был сдан в эксплуатацию в 2014 году. Дамба была нужна именно для защиты города от сильных паводков. Строительство дамбы обошлось около одного миллиарда рублей.

Известно, что в строительстве дамбы принимали участие авторитетные российские экологи и специалисты по строительству дамб. Экологи сосредоточили свои исследования на произошедших в этом районе наводнениях и прогнозировали, что максимальный уровень паводка в этом районе составит 5,5 м. Основываясь на прогнозах экспертов-экологов специалисты по строительству спроектировали дамбу достаточно устойчивой, чтобы выдержать максимальный уровень паводка 5,5 м и соответствующее давление воды.

Эксперты-экологи и специалисты по строительству дамб учли все

возможные природные и технические критерии, кроме принципов инновационного образования.

В результате река Урал преподнесла неожиданный «сюрприз». В нем максимальный уровень паводка был вдвое выше, достигнув 11 м, а силы давления на дамбе увеличились в несколько раз.

Выводы.

Согласно первому принципу инновационного образования, геологическая форма движения материи на этих регионах относится к полужакрытым и открытым системам.

Согласно второму принципу инновационного образования определены:

1. Движение материи в полужакрытых и открытых системах полностью контролируется океаном.

2. В зависимости от уровня глобального потепления Земли будут увеличиваться объёмы, движение и разрушительная сила водных масс в этих системах.

3. Самый надежный способ защитить окружающую среду от водной катастрофы – построить защитный канал и направить водную массу, грозящую наводнением, в безопасное место.

4. Ближайшим объектом, способным вместить огромную массу воды, создающую угрозу затопления, является высохшее Аральское море.

5. Разработан новый проект: прорыть защитный канал в южном направлении до момента поступления воды в дамбу и направить опасную водную массу в высохшее Аральское море.

Правда, предлагаемый новый проект обойдется странам очень дорого. Но проект необходим для предотвращения ежегодных весенних паводков и особенно экстремальных и разрушительных наводнений, которые

случаются каждые несколько десятилетий.

Использованная литература:

Азимов Б.Г., Жумаев А.С.,
Расулова М.У. Инновационное
образование как

основа для преобразования сумм
сути проблем в новый источник
экономического дохода. CENTRAL
ASIAN JOURNAL OF INNOVATIONS
ON TOURISM MANAGEMENT AND
FINANCE. Volume: 03 Issue 06 | Jun
2022 ISSN: 2660-454X. p.35-39

Азимов Б.Г., Юнусов Б.Х.,
Сувонова У.Е., Ботирова Н.У.,
Ахмедова Н.А.

Технология полного
использования «полезных россыпей
антропогенной природы»,
формирующиеся в качестве
техногенного образования //
Международная научно-практическая
конференция «INNOVATSIYA-2018».
Sbornik nauchnykh statey / – Т. 2018. –S.
266-268.

Азимов Б.Г. Таштанова Д.А.,
Шермаматов И.Б., Бердибеков У.Б.,
Эркинова К. Б.

Нетрадиционное инновационное
образование для практического
решения социальных и экологических
проблем. XLII Международная научно-
практическая конференция
«Eurasiascience» Москва., 2021. 177 с

UDK: 528.481 : 52-335.7 : 528.8

FURTHER IMPROVEMENT OF THE METHOD OF CALCULATING THE TEMPERATURE OF THE EARTH'S SURFACE BASED ON REMOTE SENSING TECHNOLOGIES

Shavazov Temur Karimjonovich – “TIAME” NRU Assistant professor of the
department of “Geodesy and geoinformatics”

Xudoyberganov Ulug’bek Umidbekovich – 2nd year student of the faculty of Land
Resources and Cadaster “TIAME” NRU

Annotatsiya: Ushbu maqolada
zamonaviy dasturiy ta'minot yordamida
Yer yuzasi haroratini hisoblash va
ko'rsatkichlarini yanada yaxshilashga
qaratilgan ilg'or chora-tadbirlar bayon
etilgan. Masofadan zondlash
texnologiyalari asosida Yer yuzasi
haroratining Google Earth Engine dasturi
bilan ishlashning boshqa dasturlarga
nisbatan afzalliklari bir necha jihatdan
aniqlangan. Sirt haroratini hisoblash
metodologiyasi geografik axborot tizimi
(GIS) yordamida avtomatlashtirilgan.

Kalit so'zlar: Masofadan zondlash,
Yer yuzasi harorati, Google Earth Engine,
Geografik axborot tizimlari (GIS).

Аннотация: В данной статье
описаны перспективные меры,
направленные на дальнейшее
совершенствование расчета и
производительности температуры
поверхности Земли с использованием
современного программного
обеспечения. На основе технологий
дистанционного зондирования
выявлены преимущества работы с
программой Google Earth Engine
температуры поверхности Земли
перед другими программами по
нескольким направлениям. Методика
расчета температуры поверхности
автоматизирована с использованием
геоинформационной системы (ГИС).

Ключевые слова: Дистанционное зондирование, температура поверхности Земли, Google Earth Engine, географические информационные системы (ГИС).

Abstract: This article describes advanced measures aimed at further improving the calculation and performance of the Earth's surface temperature using modern software. Based on remote sensing technologies, the advantages of working with the Google Earth Engine program of the Earth's surface temperature over other programs have been revealed in several ways. The methodology of calculating the surface temperature is automated using the geographic information system (GIS).

Key words: Remote sensing, Earth surface temperature, Google Earth Engine, Geographic Information Systems (GIS).

Introduction

Calculation of surface temperature in remote sensing is usually done using data from thermal infrared sensors on board satellites. These sensors measure the radiation emitted by objects on the ground in the infrared range, which makes it possible to determine and estimate the surface temperature. The following steps are used to calculate surface temperature from infrared images. First, the data must be calibrated to convert the radiation recorded by the sensor on the satellite into physical temperature values. This process usually requires a long process and a powerful modern computer [1,2].

Atmospheric distortion correction means that the signal emitted by terrestrial objects passes through the atmosphere, which can distort the accuracy of the data. For more accurate temperature measurement, atmospheric distortion correction is performed. Brightness temperature calculation: Infrared sensors measure the brightness temperature of objects. These brightness temperatures are

converted to physical surface temperatures using appropriate models. Correcting the effect of the relief means to prevent the situation where the relief can affect the thermal properties of the surface. Relief effects are corrected to account for the uneven distribution of heat on the surface [3,4].

Recommendations are given on the use of the surface temperature data obtained at the stage of the methodology of the scientific article, the interpretation of the results, for monitoring climate change, determining the thermal properties of objects, predicting fires, mitigating the negative consequences of climate change, and for various other purposes. This paper discusses evidence-based evidence for the benefits of automated computation of long-term historical values of land surface temperature through the cloud-based Google earth engine platform [5,6].

Methodology

Data processing and analysis is done entirely in Google Earth Engine using the Java Script programming language. The Split Window Algorithm (SWA) is used with the MODIS satellite to measure temperature from satellite sensors. MODIS provides a land surface temperature (LST) product, which is not a simple range like NDVI, but is calculated from the thermal infrared ranges on board the MODIS sensor. LST is an important dataset for a wide range of applications such as climate research, agriculture, and land cover change assessment. The equation for determining temperature is as follows:

$$T = f(x) = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_1}{L\lambda + 1}\right)}$$

Here:

T : Radian temperature

$L\lambda$: Spectral radiation

K_2 : 1282.71

K_1 : 666.09 (w/m²sterμm)

The temperature is converted from radians to surface temperature using the following equation:

$$T_s = \frac{TB}{1 + \left(\frac{\lambda TB}{\rho}\right) \ln \varepsilon}$$

T_s - Surface temperature

ε - Emissiya

TB : Radian temperature

λ : The wavelength of the emission

$11.5 \mu\text{m}$

ρ : hc/K (1.438×10^{-2} mK)

The advantage of processing remote sensing satellite images in the cloud is that it does not require a lot of memory. Google Earth Engine (GEE) is one of the platforms that enables the processing of digital images obtained by remote sensing in the cloud. With this platform, users can instantly access a global open source image database [7].

Results

Google Earth Engine has the ability to process and analyze large volumes of geospatial data on a global scale, making it a very convenient platform for studying land surface temperatures over large areas.

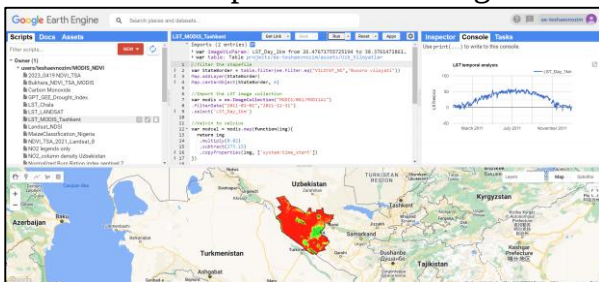


Figure 1. The trend of annual surface temperature change in Bukhara region. (High temperature areas are depicted in red, and areas with low temperatures in the range close to green)

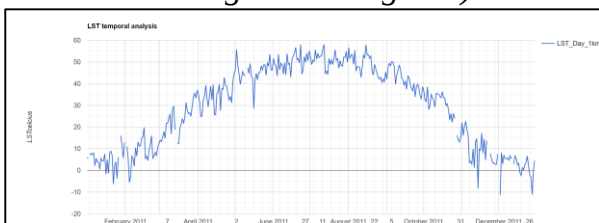


Figure 2. Dynamics of Earth's surface temperature changes throughout the year.

The platform provides direct access to a variety of data sets, including data from Landsat, Sentinel, MODIS satellites and other sources, which allows the use of various sources for analysis. Google Earth Engine runs on distributed Google servers, which enables fast and efficient data analysis even for large data sets. The use of Google Earth Engine to study the earth's soil temperature opens up new opportunities for deeper analysis of spatial and temporal changes, which allows researchers to draw valuable conclusions for understanding climate processes and their effects on the environment.

Conclusion

In conclusion, it is more convenient to use the modern program Google Earth Engine to determine the temperature of the Earth's surface. Google Earth Engine is used by scientists and researchers for climate data, vegetation change, regional planning, water dynamics, land use analysis and other scientific research. In the field of ecology and conservation, Google Earth Engine is used to monitor deforestation, assess biodiversity, monitor land use changes, predict and prevent natural disasters, etc.

In short, Google Earth Engine allows you to analyze soil conditions, monitor productivity, manage water resources, identify changes in forests, monitor agricultural land, and track illegal deforestation. Google Earth Engine is used for educational purposes to teach students and researchers how to use spatial data, geo-information technologies, and data analysis to solve a variety of problems in ecology, geography, geology, and other disciplines. additional fields of activity reflect the broad capabilities of this platform to solve various global problems and provide access to high-quality geospatial data for various purposes and tasks.

References

1. A. Alademomi, C. Okolie, O. Daramola, S. Akinnusi, E. Adediran, H. Olanrewaju, A. Alabi, T. Salami, and J. Odumosu, Appl. Geomat. 14, (2022)
2. N. Bhogadi and F. Chundeli, GeoJournal 88, 1 (2023)
3. S. Guha, H. Govil, and P. Diwan, Adv. Meteorol. 2020, 1 (2020)
4. S. Veeravalli, Seasonal Variability of NDVI-LST Relationship in Hyderabad, India (2023)

5. A. Aliyu, T. Youngu, A. Bala, S. Azua, B. Swafiyudeen, and M. Agboola, Indones. J. Earth Sci. 2, 203 (2022)
6. 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)
7. B. Sajan, S. Kanga, S. Singh, V. Mishra, and B. Durin, 25, 262 (2023)

UDK: 332.334 : 004.94

DAVLAT KADASTR TIZIMLARI UCHUN ORTOFOTOPLAN ISHLAB CHIQARISHDAGI FAZOVIIY MA'LUMOTLARNING ANIQLIGINI OSHIRISH.

Eshkabul Safarov - Mirzo Ulugʻbek nomidagi Oʻzbekiston Milliy universiteti.

Jonibek Pirimov - “Toshkent irrigatsiya va qishloq xoʻjaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universitetining Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti.

Rustam Oymatov - “Toshkent irrigatsiya va qishloq xoʻjaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti.

Annotatsiya. Yer tuzish va kadastr tizimining samarali ishlashi, xususan, ortofotoplanlarni yaratish va ulardan foydalanishda aniq fazoviy maʼlumotlarga tayanadi. Ushbu maqola davlat kadastr tizimlarida qoʻllash uchun moslashtirilgan GIS doirasida fazoviy tasvirlar va georeferentsiya usullaridan foydalangan holda ortofotoplanlarni yaratish uchun takomillashtirilgan metodologiyani taqdim etadi. Metodologiya kadastr maʼlumotlari qatlamlari bilan geometrik aniqlik va uzluksiz integratsiyani taʼminlash uchun aero va sunʼiy yoʻldosh tasvirlarini qayta ishlash, jumladan ortorektifikatsiya va mozayikalash sohasidagi yutuqlarni oʻz ichiga oladi. Bundan tashqari, tadqiqot 1:1 000 000 masshtabli nomenklatura diagrammasining nuqta miqyosidagi koʻrinishlarini koʻrsatish uchun geovizualizatsiya yondashuvini, shuningdek nomenklatura varaqlarining 1: 1 000 000, 1: 500 000 va 1: 200 masshtabdagi fazoviy taqsimotini taqdim

etadi. Oʻzbekiston. Bundan tashqari, Buxoro viloyatida 1:100 000, 1:50 000 va 1:25 000 masshtabdagi nomenklatura varaqlarining joylashuvi keltirilgan. Ushbu tadqiqot kadastr xaritalash metodologiyasini, xususan, ortofotoplanlardan foydalanishni rivojlantirishga hissa qoʻshadi va davlat kadastr tizimlarining samaradorligi va aniqligini oshirishda fazoviy tasvirlar va GIS texnologiyalarining amaliy qoʻllanilishini namoyish etadi.

Kalit soʻzlar: Ortofotoplanlar, fazoviy tasvirlar, GIS texnologiyalari, yer tuzish, kadastr tizimlari, georeferentsiya, aerofotosuratlar, ortorektifikatsiya, mozaika, nomenklatura.

Abstract. Effective operation of the land administration and cadastral system, in particular, relies on accurate spatial data in the creation and use of orthophoto maps. This paper presents an improved methodology for creating orthophotoplans using spatial imagery and georeferencing

methods within a GIS framework adapted for use in public cadastral systems. The methodology incorporates advances in aerial and satellite imagery processing, including orthorectification and mosaicking, to ensure geometric accuracy and seamless integration with cadastral data layers. In addition, the study presents a geovisualization approach to display point-scale views of the 1:1,000,000 scale nomenclature diagram, as well as the spatial distribution of the nomenclature sheets at 1:1 000 000, 1:500 000, and 1:200 scales. Uzbekistan. In addition, the location of nomenclature sheets on the scale of 1:100 000, 1:50 000 and 1:25 000 in Bukhara region is given. This study contributes to the development of cadastral mapping methodology, in particular, the use of orthophoto planes, and demonstrates the practical application of spatial imagery and GIS technologies in improving the efficiency and accuracy of state cadastral systems.

Key words: Orthophotoplans, spatial images, GIS technologies, land surveying, cadastral systems, georeferencing, aerial photographs, orthorectification, mosaic, nomenclature.

Аннотация. Эффективное функционирование землеустройства и кадастровой системы, в частности, зависит от точных пространственных данных при создании и использовании ортофотокарт. В этом документе представлена улучшенная методология создания ортофотопланов с использованием пространственных изображений и методов географической привязки в рамках ГИС, адаптированной для использования в государственных кадастровых системах. Эта методология включает в себя достижения в области обработки аэрофотоснимков и спутниковых изображений, в том числе ортотрансформацию и мозаику, для

обеспечения геометрической точности и плавной интеграции со слоями кадастровых данных. Кроме того, в исследовании представлен подход геовизуализации для отображения точечных представлений номенклатурной диаграммы масштаба 1:1 000 000, а также пространственного распределения номенклатурных листов в масштабах 1:1 000 000, 1:500 000 и 1:200. Узбекистан. Кроме того, указано расположение номенклатурных листов в масштабах 1:100 000, 1:50 000 и 1:25 000 в Бухарской области. Данное исследование способствует развитию методологии кадастрового картографирования, в частности, использования ортофотопланов, и демонстрирует практическое применение пространственных изображений и ГИС-технологий для повышения эффективности и точности государственных кадастровых систем.

Ключевые

слова:

Ортофотопланы, пространственные снимки, ГИС-технологии, межевание, кадастровые системы, географическая привязка, аэрофотоснимки, ортотрансформация, мозаика, номенклатура.

Kirish

Yer resurslarini boshqarish global masshtabda katta ahamiyatga ega bo'lib, butun dunyo bo'ylab taxminan 271,432 million gektar yer ekiladi, birgina Markaziy Osiyo mintaqasida 6,8 million gektar yer sug'oriladi[1,2]. Bu yerlarning hozirgi holati va unumdorligini aniq fazoviy xaritalash va samarali boshqaruv strategiyalari orqali ta'minlash, bu yerlarning sun'iy yo'ldosh va havodan suratga olishlari bilan ta'minlanishi muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Global miqyosda kadastr tizimlarini geofazoviy texnologiyalar orqali modernizatsiya qilish geodezik va

kartografik ta'minlash usullari, shuningdek, samarali yer tuzish, kadastrni ro'yxatga olish [3,4], raqamli kadastr xaritalarini tuzish va samarali texnologiyalarni ishlab chiqish uchun asos bo'ladi. ularni yaratish texnologiyalari [5-7].

Bundan tashqari, kadastr raqamli xaritalari va panlarini yaratish uchun ortofotoplanlardan foydalanish kadastr tizimlarining funksionalligini oshirish imkoniyatlari bilan e'tiborni tortdi [3,8]. Ushbu sohada olib borilgan tadqiqotlar kadastr boshqaruvi uchun ortofotoplanlarni yaratishda zamonaviy texnologiyalardan foydalanish muhimligini ta'kidlaydi. Keyingi yillarda O'zbekiston Respublikasida yer resurslaridan samarali foydalanishni tashkil etish va yaxshilash [9,10], yer munosabatlarini tartibga solish, yerdan foydalanish ustidan davlat nazoratini kuchaytirish [11-14] bo'yicha qator chora-tadbirlar amalga oshirildi. Biroq yerdan foydalanishda davlat nazoratini samarali tashkil etish, sohaga zamonaviy texnologiyalarni joriy etish, yer resurslarini kompleks baholash hal qilinishi kerak bo'lgan muammolar bo'lib qolmoqda [15-17].

Kadastr tizimi masalalarini muvaffaqiyatli hal etish uchun yer uchastkalari va ularning xususiyatlari, jumladan, relief, tabiiy va antropogen landshaftlar, infratuzilma obyektlari to'g'risida ishonchli ma'lumotlar talab qilinadi. Hududlar haqida to'g'ri va keng qamrovli ma'lumotlarni olish turli usullar, xususan, aero va kosmik tasvirlar orqali mumkin. Aerokosmik tasvirlarni olish yer uchastkalarining chegaralarini aniqlash, kartografik tadqiqotlar o'tkazish va ularni kadastr xaritalari va rejalariga kiritishni o'z ichiga oladi [18]. Aerokosmik suratlarni olish aero va kosmik fotogrammetriya, topografik tadqiqotlar, tuproq, geobotanik va boshqa baholashlar uchun turli ixtisoslashtirilgan tekshiruvlar

kabi usullardan foydalangan holda amalga oshiriladi, ular turli masshtablarda va yer uchastkalarini o'lchash uchun texnik talablarni qondirish uchun mo'jallangan.

Metodologiya

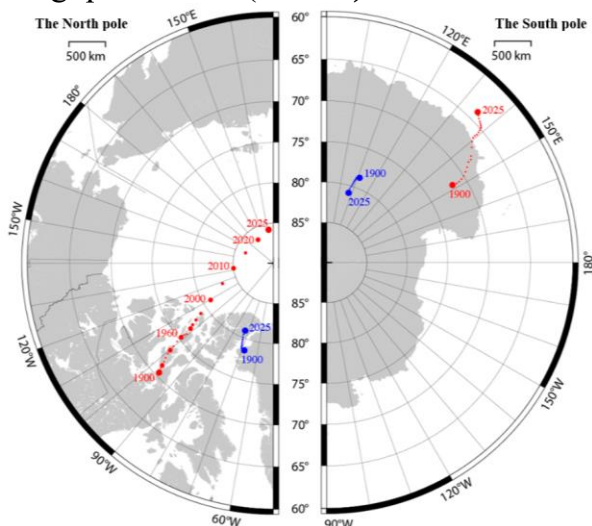
Buxoro viloyati O'zbekistonning janubi-g'arbiy qismida joylashgan bo'lib, hududining katta qismini egallagan Qizilqum cho'lining kengligi bilan ajralib turadi. Viloyat g'arbda Turkmaniston, shimolda Navoiy viloyati, janubi-sharqda Qashqadaryo viloyati, shimoli-g'arbda Xorazm viloyatining kichik bir qismi, janubi-g'arbda Qoraqalpog'iston avtonom respublikasi bilan chegaradosh. Buxoro viloyatining noyob geografik xususiyatlari va madaniy merosi uni turli tadqiqotlar, jumladan, yer tuzish, atrof-muhitni muhofaza qilish va ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish bo'yicha qiziqarli hududga aylantiradi. Bundan tashqari, cho'l kengliklaridan unumdor vodiylargacha bo'lgan turli xil landshaftlar barqaror rivojlanish tashabbuslari va yerdan foydalanishni rejalashtirish uchun muammolar va imkoniyatlarni taqdim etadi.



1-Rasm. O'rganilayotgan hududning joylashuvi.

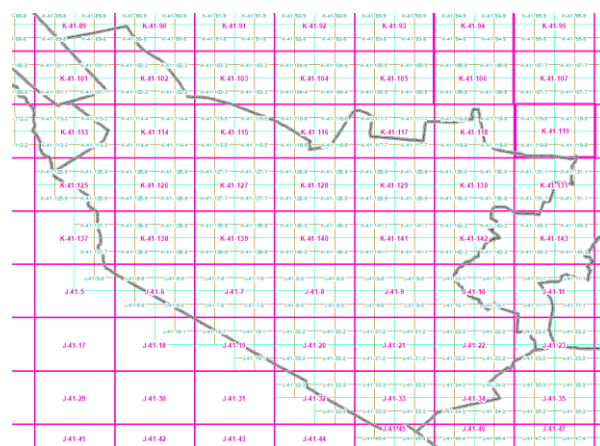
Tadqiqotni o'tkazish va uning maqsadlariga erishishda qo'llaniladigan tizimli yondashuvni ko'rsatish uchun quyida tadqiqot metodologiyasining batafsil sxemasi keltirilgan. Ushbu oqim diagrammasi ma'lumotlarni yig'ishdan tahlil qilish va sharhlashgacha bo'lgan ketma-ket bosqichlar va jarayonlarni tavsiflaydi.

Jahon magnit modeli (WMM) navigatsiya tizimlarida va turli ilovalarda qo'llaniladigan Yer magnit maydonining batafsil tasvirini taqdim etadi. Amerika Qo'shma Shtatlarining Milliy geofazoviy-razvedka agentligi (NGA) va Britaniya geologik xizmati (BGS) tomonidan ishlab chiqilgan WMM magnit maydonining kuchi va yo'nalishi bo'yicha har qanday joy va vaqtda to'liq ma'lumotni taqdim etadi, bu esa magnitni aniq aniqlash imkonini beradi. butun dunyo bo'ylab olimlar va navigatorlar uchun pasayish. U aviatsiya, dengiz operatsiyalari, harbiy faoliyat, shuningdek, ilmiy tadqiqotlarda keng qo'llaniladi (2-rasm).



2-rasm. Geomagnit qutblarning joylashuvi. Dipol qutbi qizil, magnit qutbi ko'k rangda.

Amaliy qo'llanmalarda fazoviy hizalanish uchun magnit og'ishlarni aniqlashga magnit og'ish jadvallari yoki xaritalariga murojaat qilish yoki veb-saytlarda mavjud bo'lgan maxsus kalkulyatorlardan foydalanish orqali erishish mumkin. Jahon magnit modelidan olingan aniq og'ish ma'lumotlarini o'z ichiga olgan holda, ortofotoplan yaratish jarayoni meridian og'ishlarini samarali ravishda qoplashi mumkin, fazoviy tasvirlarning geofazoviy ramkalar bilan mos kelishini ta'minlaydi.



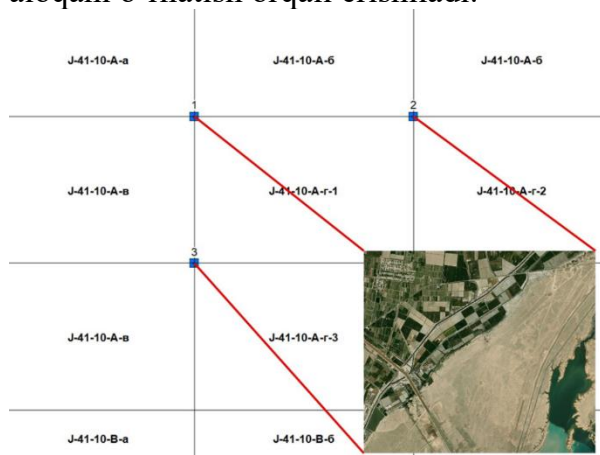
3-rasm. Buxoro viloyati hududida 1:100000, 1:50000 va 1:25000 masshtabdagi nomenklatura varaqlarining joylashishi.

“ArcMap” dasturiga O‘zbekiston Respublikasining ma’muriy-hududiy chegaralari olinganidan so‘ng har bir masshtab diapazoni uchun nomenklatura varaqlari ajratildi. Xususan, nomenklatura varaqlari 1:1 000 000 masshtabdan kelib chiqib ajratilgan va keyinchalik 1:500 000, 1:200 000, 1:100 000, 1:50 000, 1:25 100 va 1:25100 masshtablari uchun tuzatilgan. Shahar joylari uchun nomenklatura varaqlarini 1:5000, 1:2000, 1:1000 va 1:500 masshtablarida ajratish tavsiya etildi (3-rasm). Amaliy tadqiqot ishlarida O‘zbekiston Respublikasining ma’muriy chegaralari doirasida, xususan, Buxoro viloyatining 1:200 000 masshtabli nomenklaturasiga to‘g‘ri keladigan segmentda 19 ta o‘zgaras geodeziya belgilarini ajratish loyihasi boshlandi. Ushbu loyiha 13 ta trapezoidal uchastkalar bo'ylab meridianlar va parallellarning kesishishidagi tafovutlarni tuzatishga qaratilgan bo'lib, aniq geofazoviy moslashuvni ta'minlaydi.

Natijalar va muhokama

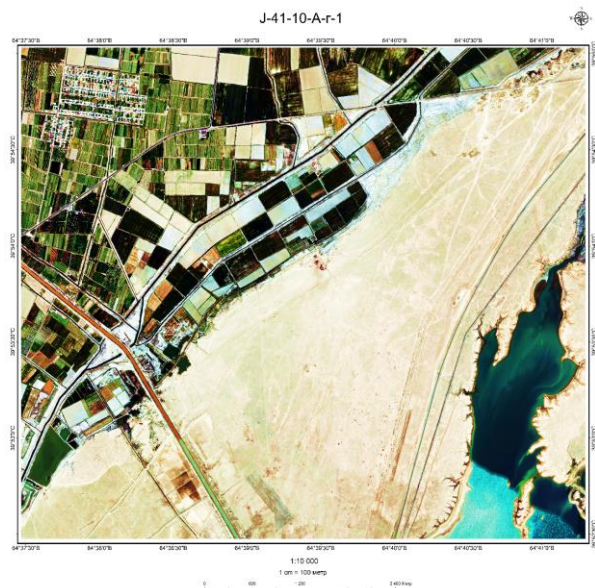
Ortofotoplanlarni yaratish jarayonida sun'iy yo'ldosh yoki havo tasvirlarini olish va ularni ArcGIS dasturiga import qilish juda muhimdir. Import qilingan sun'iy yo'ldosh yoki havo tasvirlari keyinchalik ArcGIS doirasida "P-Georeferencing" modelidan foydalangan holda raqamli ishlov berishdan o'tkaziladi.

"P-Georeferencing" modeli raqamli sun'iy yo'ldosh yoki havo tasviridagi har bir nuqta georeferentsiya qilingan ma'lumotlar to'plamidagi mos keladigan nuqta bilan fazoviy ravishda mos kelishini ta'minlaydi. Raqamlangan "P-Georeferencing" nuqtasini georeferentsiya qilingan ma'lumotlar to'plamidagi hamkasbi bilan bog'lash orqali geofazoviy aloqani o'rnatish orqali erishiladi.



4-rasm. Georeferensiyalash jarayonining hududiy tasviri.

Raqamlangan sun'iy yo'ldosh yoki aero tasvirida georeferentsiya qilingan koordinatalarning yaxlitligini saqlash uchun "Fazal sozlash" panelidan "O'zgartirish" opsiyasi tanlanadi. Bu georeferentsiya qilingan nuqtalarning aniqligini saqlab qolgan holda raqamli tasvirning fazoviy koordinatalarini o'zgartirish imkonini beradi. Transformatsiya qo'llanilgandan so'ng, raqamlashtirilgan sun'iy yo'ldosh yoki havo tasvirlari belgilangan joyda saqlanadi.



5-rasm. Ortofotopanning nomenklatura bo'yicha ko'rinishi

Sun'iy yo'ldosh yoki havodan suratga olish uchun tartibga solish va masshtablash jarayonlari tugagandan so'ng, yakuniy ortofotoplan yuqori aniqlik va aniqlik bilan yaratiladi. J-41-10 nomenklaturasining belgilanishi ostida tadqiqot maydoni uchun 1:10 000 masshtabdagi jami 40 ta ortofotoplan yaratildi. Ushbu ortofotoplanlar ishlab chiqarilib, amaliy tadbiq taqdim etildi.

Adabiyotlar:

1. Dan Pennock, FAO. 2019. Soil Erosion: The Greatest Challenge to Sustainable Soil Management. Rome. 100 Pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. (n.d.)
2. (n.d.)
3. M. Rakuša, A. Lisec, J. Triglav, and Č. Marjan, Geodetski Vestnik 65, 385 (2021)
4. I. Gallo, L. Ranghetti, N. Landro, R. L. Grassa, and M. Boschetti, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 195, 335 (2023)
5. A. Inamov, S. Sattorov, A. Dadabayev, and A. Narziyev, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1068, 012016 (2022)
6. P. Stournara, M. Tsakiri, S. Siachalou, G. Doxani, G. Mallinis, and V.

Tsioukas, ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XL-7/W3, 521 (2015)

7. M. Kaamin, M. Azmidi, M. Faisal, N. Zaini, S. Sahat, A. Mat Nor, M. Mokhtar, N. F. A. Ahmad, and M. Kamal, Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology 33, 187 (2023)

8. J. Pirimov, E. Safarov, I. Abdullaev, and N. Abdullaeva, E3S Web of Conferences 386, (2023)

9. I. Aslanov, N. Teshaev, K. Khayitov, M. Uzbekhon, J. Khaitbaeva, and D. Murodova, E3S Web of Conferences 443, (2023)

10. R. Oymatov, N. Teshaev, R. Makhsudov, and F. Safarov, E3S Web of Conferences 401, (2023)

11. A. Inamov, N. Avilova, D. Norboyeva, S. Mukhammadayubova, M. Ildirova, and J. Vakhobov, E3S Web of Conferences 258, 03014 (2021)

12. O. Ibragimov, A. Inamov, S. Mukhamedayubova, and A. Khamraliev, E3S Web of Conferences 386, (2023)

13. M. Khamidov, A. Inamov, U. Islamov, Z. Mamatkulov, and B. Inamov, E3S Web of Conferences 386, (2023)

14. M. Khamidov, A. Inamov, U. Islomov, and Z. Mamatkulov, E3S Web of Conferences 365, 01008 (2023)

15. E. Karimov and A. Akhrorov, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1138, 012033 (2023)

16. S. Adizov, F. Hamidov, E. Karimov, and M. Makhmudov, Technology of Growing Tomatoes in Open Area and Greenhouses on the Homestead Lands and Peasant Farms (2023)

17. M. Uzbekhon, S. Gapparov, Z. Djumaev, A. Utaev, S. Olloniyoov, and E. Karimov, E3S Web of Conferences 401, (2023)

UO‘K: 631.559 : 004.93’14

ЭКИНЛАРНИНГ ЎСИШИ ВА ҲОСИЛДОРЛИГИНИ МИНТАҚАВИЙ МИҚЁСДА БАШОРАТ ҚИЛИШ УЧУН КЛАСТЕРЛАШ УСУЛЛАРИНИ ИНТЕГРАЦИЯЛАШ

Султанов Муроджон Қиличович - Урганч давлат университети, Геодезия, картография ва кадастр кафедраси, *г.ф.ф.д (PhD)*.

Сафаров Эшкатул Юлдошев - Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети, Картография кафедраси, *т.ф.д. Проф.*

Рахимова Гузалои Қувондиқ қизи - Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети, Геодезия, картография ва кадастр кафедраси *таянч докторанти*.

Аннотация. *K-means* ва *hierarchical* кластерлаш ҳудуднинг атроф-муҳит шароитлари, тупроқ хусусиятлари ва экинларнинг ривожланиш ҳолатига кўра гуруҳлаш услубидир. Ушбу мақолада сунъий йўлдош тасвирлари, об-ҳаво ва тупроқ маълумотларидан фойдаланиб, экинлар ҳосилдорлигини башорат қилишнинг

кластерлаш усуллари тадқиқ қилинди. Кластерлаш натижаларини башоратли моделлаштириш усуллари билан интеграциялаш экинларнинг ўсиш динамикаси, қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланишда қарор қабул қилишни қўллаб-қувватлайди.

Калим сўзлар: Масофадан зондлаш, машинани ўрганиш, кластер, экинларнинг ўсиши, башорат.

Аннотация. К-средние и иерархическая кластеризация — это методологии, используемые для классификации данных на основе таких факторов, как стадии роста сельскохозяйственных культур, характеристики почвы и факторы окружающей среды в конкретных регионах. В этом исследовании изучаются методы кластеризации как средство прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур с использованием спутниковых изображений, погодных условий и информации о почве. Путем интеграции результатов кластерного анализа с подходами прогнозного моделирования цель данного исследования — облегчить процессы принятия решений относительно динамики развития сельскохозяйственных культур и оптимизировать управление сельскохозяйственными землями и водными ресурсами.

Ключевые слова: Дистанционное зондирование, машинное обучение, кластер, рост культур, прогноз.

Abstract. K-means and hierarchical clustering are methodologies employed to categorize data based on factors such as crop growth stages, soil characteristics, and environmental factors within specific regions. This research explores clustering techniques as a means to forecast crop yields by leveraging satellite imagery, weather patterns, and soil information. By integrating the outcomes of clustering analysis with predictive modeling approaches, this study aims to facilitate decision-making processes concerning crop development dynamics and optimize the management of agricultural land and water resources.

Keywords: Remote Sensing, Machine Learning, Cluster, Crop Growth, Prediction.

Кириш

Фазовий алгоритмлар, машинани ўрганиш техникаси, тасодифий ўрмон ва кластерлаш усуллари замонавий қишлоқ хўжалиги тадқиқотларининг муҳим таркибий қисмлари бўлиб, фазовий маълумотларни таҳлил қилиш ва мураккаб маълумотлар тўпламидан қимматли тушунчаларни олиш имконини беради. Ушбу услублар минтақавий миқёсда экинларнинг ўсиши ва ҳосилдорлигининг ҳудудий тафовутлари ва динамикасини тушуниш учун замонавий алгоритмларни таклиф этади.

Геоинформацион алгоритмлар, географик ахборот тизимлари (ГАТ) маълумотлари, сунъий йўлдош тасвирлари ва масофадан зондлаш маълумотлари каби географик маълумотларни таҳлил қилиш учун мўлжалланган махсус техникалардир. Ушбу алгоритмлар турли маълумотлар ўртасида мавжуд бўлган ҳудудий муносабатларни, тафовутларни ҳисобга олади ва тадқиқотчиларга географик кластерлар орқали фаол нуқталар ва тенденцияларни аниқлашга имкон беради (Montero and Vilar, 2014).

Машинани ўрганиш усуллари, шу жумладан назорат остида ва назоратсиз ўрганиш алгоритмлари қишлоқ хўжалигида экинлар ҳосилни башорат қилиш, касалликларни аниқлаш, экинларни таснифлаш ва картографик тасвирлаш каби вазифалар учун кенг қўлланилади (Leo Breiman, 2001). Ёрдамчи векторли машиналар (SVM) ва тасодифий ўрмон каби назорат остидаги ўрганиш алгоритмлари белгиланган ўқув маълумотларидан ўрганади, назоратсиз ўрганиш алгоритмлари, масалан, к-кластерлаш дегани, маълумотлардаги тафовутларни

ва тузилмаларни аниқлайди (Govender and Sivakumar, 2020).

Тасодифий ўрмон – бу башорат қилишнинг аниқлигини ошириш ва ҳаддан ташқари мослашишни камайтириш учун бир нечта қарор дарахтларини бирлаштирган кучли ансамбл ўрганиш усули ҳисобланади. Тасодифий ўрмон, айниқса, қишлоқ хўжалигида регрессия ва таснифлаш вазифалари учун жуда мос келади, бу ерда таъсир қилувчи омиллар сифатида олинган ўзгарувчилари кўпинча юқори ўлчамли ва мураккаб ўзаро таъсирларни намоиш этади (Chuang and Shiu, 2016).

Кластерлаш усуллари маълум ўхшашлик кўрсаткичлари, масалан, масофа ёки зичлик асосида ўхшаш маълумотлар нуқталарини гуруҳлашга қаратилган. Ушбу усуллар қишлоқ хўжалиги тадқиқотларида кенг тарқалган бўлиб, ўрганилаётган ҳудудда бир хил типга эга бўлган ҳудудларни, экин турларини ва бошқарув зоналарини аниқлаш учун ишлатилади. Кластерлаш алгоритмлари тадқиқотчиларга қишлоқ хўжалиги маълумотлар тўпламидаги ҳудудий ўхшашликлар ва тафовутларни аниқлашга ёрдам беради, мақсадли аралашувлар ва бошқарув стратегияларини амалга оширишга имкон беради (Rao, 2010).

Ушбу мақолада биз Хоразм вилояти мисолида ўрганилган кузги буғдой экинларнинг ўсиши ва ҳосилдорлигини башорат қилишда фазовий алгоритмлар, машинани ўрганиш техникаси, тасодифий ўрмон ва кластерлаш усулларининг самарадорлигини ўрганамиз. Биз ушбу методологияларни турли хил маълумотлар тўпламларига, жумладан, сунъий йўлдош тасвирлари, об-ҳаво маълумотлари, тупроқ маълумотлари ва ҳосилдорлик кўрсаткичлари қандай қўллаш мумкинлигини ўрганамиз.

Фазовий алгоритмлар ва машинани ўрганиш моделларидан фойдаланиш орқали биз экинлар ҳосилдорлигига таъсир этувчи омиллар ҳақидаги тушунчамизни яхшилаш ва барқарорлик ва озиқ-овқат хавфсизлигини ошириш учун қишлоқ хўжалигини бошқариш амалиётини оптималлаштиришни мақсад қилганмиз.

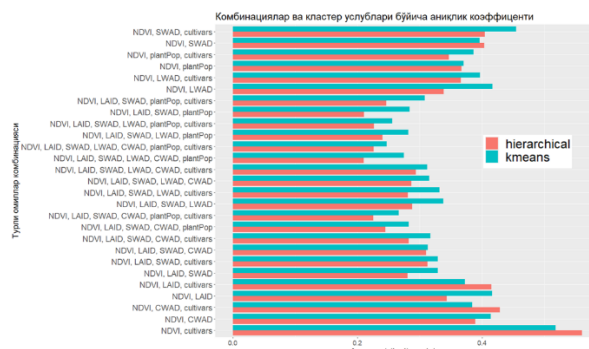
Тадқиқот материаллари усуллари. Тадқиқот ҳудуди учун сунъий йўлдош тасвирлари, об-ҳаво маълумотлари ва тупроқ маълумотлари кузги буғдой ривожланиш мавсумининг 2019-2022 йиллари давомида тўпланди. Сунъий йўлдош тасвирларини қайта ишлаш, етишмаётган қийматларни тўлдириш ва ўзгарувчиларни стандартлаштириш учун маълумотлар олдиндан қайта ишланади, бу таҳлил учун изчиллик ва мосликни таъминлайди (Hassan et al., 2020).

Маълумотлар тўпламидан ўсимлик кўрсаткичлари (масалан, NDVI), ҳарорат, ёғингарчилик, тупроқ намлиги ва баландлик каби тегишли хусусиятлар олинади. Хусусиятларни танлаш усуллари башорат қилиш модели учун энг инфорацион ўзгарувчиларни аниқлаш учун қўлланилади (Lai et al., 2018).

Кластер таҳлили. K-means ёки иерархик кластерлаш усуллари атроф-муҳит шароитлари ва экинларнинг биофизик хусусиятларининг ўхшашлиги асосида ўрганилаётган ҳудуддаги турларини гуруҳлаш учун қўлланилади. Кластерлаш натижалари ҳудудий ўхшашликлар ва тафовутлар ҳақида тушунча беради, бу эса башоратли моделларни ишлаб чиқишга ёрдам беради (Murtagh and Contreras, 2017). Регрессия моделлари ёки машинани ўрганиш алгоритмлари каби прогнозли моделлар минтақавий миқёсда ҳосилнинг ўсиши ва ҳосилдорлигини баҳолаш учун ишлаб

чиқилган. Кластерлаш натижалари минтақадаги фазовий ўзгаришларни қўлга киритиш учун қўшимча омилар хусусиятлари сифатида киритилган. Башоратли моделлар мустақил маълумотлар тўплами ёки ўзаро текшириш усуллари ёрдамида тасдиқланади. RMSE, R2 ва MAE каби модел ишлаш кўрсаткичлари башоратларнинг тўғрилигини баҳолаш учун баҳоланади (Breiman, 1999).

Тадқиқот натижалари ва муҳокамаси. Ўқитилган башоратли моделлар бутун минтақа учун прогноз қилинган экинларнинг ўсиши ва ҳосилдорлигининг фазовий хариталарини яратади. Кластерлаш натижалари минтақани ўсиш даражаси ва ҳосилдорлик даражасига кўра ўхшаш бўлган алоҳида зоналарга табақалаш учун ишлатилади. Башорат қилинган хариталар фазовий ўзгаришларни ва ўрганилаётган ҳудуддаги экинлар ҳосилдорлигининг қайноқ нуқталарини кўрсатади. Кластерлаш усуллари башоратли моделлаштириш усуллари билан интеграциялашган ҳолда, минтақавий миқёсда экинларнинг ўсиши ва ҳосилдорлигини башорат қилиш имкониятини оширади. Тадқиқот даврида тўпланган ўсимлик биометрик кўрсаткичлари ва NDVI ўртасидаги ўзаро комбинациялар асосида иккита кластерлаш услуби текширилди (1-расм). Шунингдек, энг юқори коррелятив боғлиқлик коэффициенти билан K-means кластери ва LAI ва NDVI ўртасидаги комбинация асосида кластер гуруҳлари тасвирланган (2-расм).



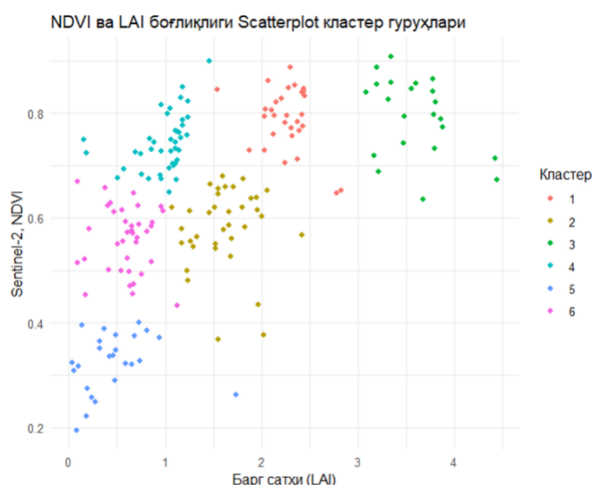
1-расм. Турли омилар комбинацияси кластерлаш услубларининг аниқлик кўрсаткичлари.

Худудий тафовутларни ҳисобга олган ҳолда, биз экинлар ҳосилдорлигини ва бошқарув амалиётини ўрганилаётган ҳудуднинг муайян ҳудудларига мослаштирган асосий омиларни яхшироқ тушунишимиз мумкин. Тупроқ тури ва навларининг комбинацияси:

Ўртача мутлақ хато (MAE) 0.605, илдиз ўртача квадрат хатоси (RMSE) 0.793 ва корреляция 0.695 кўрсаткич билан юқори боғлиқликни кўрсатди. Натижани башорат қилиш учун бу усул тупроқ тури ва навлари ҳақидаги маълумотларни бирлаштиради. Натижалар ўртача прогноз кўрсаткичларини кўрсатади, корреляция коэффициенти 0.695. Бироқ, хатолар (MAE ва RMSE) кластерга асосланган ёндашувга нисбатан юқори. Шунингдек, кластерга асосланган ёндашув, ўртача мутлақ хато (MAE): 0.385, илдиз ўртача квадрат хатоси (RMSE) 0.526 ва корреляция 0.868 кўрсаткич билан жуда юқори боғлиқликни кўрсатди.

Бундан ташқари, хатолар (MAE ва RMSE) сезиларли даражада паст бўлиб, башорат қилишнинг аниқлигини кўрсатади.

Умуман олганда, кластерга асосланган ёндашув башорат қилишнинг аниқлиги бўйича тупроқ тури ва навлар усули комбинациясидан устун бўлиб, кучлироқ корреляция ва камроқ хато кўрсаткичларини намоиш этади (Golay et al., 1998).



2-расм. K-means кластерлаш услуги орақали кластерланган LAI ва NDVI кўрсаткичлари scatterplot графиги асосида тасвири.

Хулоса. Кластерлаш усуллари экинларнинг ўсиши ва ҳосилдорлигини минтақавий миқёсда башорат қилишда муҳим рол ўйнайди, бу эса ҳудудий хусусиятларига кўра бир хил зоналарни аниқлаш ва башоратли моделлаштиришнинг аниқлигини ошириш имконини беради. Сунъий йўлдош тасвирлари ва бошқа фазовий маълумотлар тўпламидан фойдаланиш орқали биз экинларнинг ўсиш динамикаси ҳақида қимматли маълумотларга эга бўлишимиз ва барқарор кишлоқ хўжалиги амалиётларини қўллаб-қувватлашимиз мумкин. Келгуси тадқиқот йўналишлари илғор кластерлаш алгоритмларини ўрганиш, кўп манбали масофадан зондлаш маълумотларини интеграциялаш ва минтақавий миқёсдаги экинларнинг ўсиши ва ҳосилдорлиги башоратларининг аниқлиги ва қўлланилишини янада ошириш учун ижтимоий-иқтисодий омилларни башоратли моделларга киритишни ўз ичига олади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Breiman, L. (1999) 'Random Forests - Random Features, Technical Report 567, Statistic Department, University of California, Berkeley', pp. 1–29.
2. Chuang, Y. C. M. and Shiu, Y. S. (2016) 'A comparative analysis of machine learning with worldview-2 pan-sharpened imagery for tea crop mapping', *Sensors* (Switzerland), 16(5). doi: 10.3390/s16050594.
3. Golay, X. et al. (1998) 'A new correlation-based fuzzy logic clustering algorithm for fMRI', *Magnetic Resonance in Medicine*, 40(2), pp. 249–260. doi: 10.1002/mrm.1910400211.
4. Govender, P. and Sivakumar, V. (2020) 'Application of k-means and hierarchical clustering techniques for analysis of air pollution: A review (1980–2019)', *Atmospheric Pollution Research*, 11(1), pp. 40–56. doi: 10.1016/j.apr.2019.09.009.
5. Hassan, I. et al. (2020) 'Weighted overlay based land suitability analysis of agriculture land in Azad Jammu and Kashmir using GIS and AHP', *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 57(6), pp. 1509–1519. doi: 10.21162/PAKJAS/20.9507.
6. Lai, Y. R. et al. (2018) 'An empirical model for prediction of wheat yield, using time-integrated Landsat NDVI', *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 72(July), pp. 99–108. doi: 10.1016/j.jag.2018.07.013.
7. Leo Breiman (2001) 'Random Forests', *International Journal of Computational INtelligence Systems*, 45(1), pp. 5–32. doi: <http://dx.doi.org/10.1023/A:1010933404324>.
8. Montero, P. and Vilar, J. A. (2014) 'TSclust: An R package for time series clustering', *Journal of Statistical Software*, 62(1), pp. 1–43. doi: 10.18637/jss.v062.i01.
9. Murtagh, F. and Contreras, P. (2017) 'Algorithms for hierarchical clustering: an overview, II', *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 7(6), pp. 1–16.

UO'K: 528.8 : 52-852 : 546.174

MASOFADAN ZONDLASH TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA ATMOSFERA TARKIBIDAGI NO₂ MIQDORINI MONITORING QILISH USLUBINI TAKOMILLASHTIRISH

Oymatov Rustam Qamariddinovich – “TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti “Yer resurlari va Kadastr” fakulteti Geodeziya va Geoinformatika kafedrası dotsenti

Teshayev Nozimjon Nusratovich - “TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti “Yer resurlari va Kadastr” fakulteti Geodeziya va Geoinformatika kafedrası assistenti

Samatova Gulbonu Ibrohim qizi - “TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti “Yer resurlari va Kadastr” fakulteti Geodeziya va Geoinformatika yo`nalishi III bosqich talabasi

A'zamov Rashidxon Rustam o'g'li – “TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti “Yer resurlari va Kadastr” fakulteti Geodeziya va Geoinformatika yo`nalishi III bosqich talabasi

Rizayev Komiljon Akbarali o'g'li – “TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti “Yer resurlari va Kadastr” fakulteti Geodeziya va Geoinformatika yo`nalishi III bosqich talabasi

Muxiddinov Asomiddin Xusniddin o'g'li - “TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti “Yer resurlari va Kadastr” fakulteti Geodeziya va Geoinformatika yo`nalishi III bosqich talabasi

Annotatsiya. Havo sifati dinamikasi va ularning aholi salomatligi va atrof-muhitga ta'siri azot dioksidi (NO₂) kontsentratsiyasini monitoring qilish orqali yaxshi tushuniladi. Ushbu tadqiqotda NO₂ kontsentratsiyasini monitoring qilish uchun Google Earth Engine (GEE) dan Sentinel-5P sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari bilan birgalikda foydalanishning afzalliklari ko'rib chiqiladi. Sentinel-5P-ning yuqori aniqlikdagi NO₂ ma'lumotlaridan GEE imkoniyatlari bilan bir qatorda foydalanishning bir qancha afzalliklari bor, masalan, real vaqt rejimida ma'lumotlar mavjudligi, tez-tez qayta ko'rib chiqish va butun dunyo bo'ylab qamrov. Ushbu maqola GEE platformasida Sentinel-5P NO₂ ma'lumotlariga kirish, qayta ishlash va tahlil qilish usullarini ta'kidlab, ishlatiladigan usullarni tavsiflaydi. Shuningdek, u ushbu usulning afzalliklari,

masalan, fazoviy-vaqtinchalik tahlil qilish qobiliyati, vaqt seriyasining tendentsiyalarini yaratish va ko'p tarmoqli tadqiqot hamkorliklarini osonlashtirish haqida ma'lumot beradi. GEEning Sentinel-5P ma'lumotlari bilan NO₂ kontsentratsiyasi tendentsiyalarini tushunishimizni yaxshilash va havo sifati boshqarish va jarayonini shakllantirish bo'yicha yaxshi ma'lumotga ega qarorlar qabul qilishda yordam berish maqolada ta'kidlab o'tilgan.

Kalit so'zlar: GEE (Google Earth Engine), Sentinel-5P, NO₂ (Azot Dioksidi), algoritm, atmosfera, platforma, KML, GeoJSON, CSV, TSV, ArcGIS, GAT.

Abstract. Air quality dynamics and their impact on public health and the environment are best understood by monitoring nitrogen dioxide (NO₂) concentrations. This study examines the benefits of using Google Earth Engine (GEE) in conjunction with Sentinel-5P

satellite data to monitor NO₂ concentrations. Using high-resolution NO₂ data from Sentinel-5P alongside GEE capabilities has several advantages, such as real-time data availability, frequent revisions, and worldwide coverage. This paper describes the methods used, highlighting methods for accessing, processing and analyzing Sentinel-5P NO₂ data on the GEE platform. It also highlights the advantages of this method, such as the ability to perform spatio-temporal analysis, generate time-series trends, and facilitate multidisciplinary research collaborations. Using GEE's Sentinel-5P data to improve our understanding of NO₂ concentration trends and help make better-informed decisions about air quality management and policy formulation is highlighted in the paper.

Keywords: GEE (Google Earth Engine), Sentinel-5P, NO₂ (Nitrogen Dioxide), algorithm, atmosphere, platform, KML, GeoJSON, CSV, TSV, ArcGIS, GAT.

Абстрактный. Динамику качества воздуха и ее влияние на здоровье населения и окружающую среду лучше всего можно понять путем мониторинга концентрации диоксида азота (NO₂). В этом исследовании рассматриваются преимущества использования Google Earth Engine (GEE) в сочетании со спутниковыми данными Sentinel-5P для мониторинга концентрации NO₂. Использование данных NO₂ высокого разрешения от Sentinel-5P вместе с возможностями GEE имеет ряд преимуществ, таких как доступность данных в реальном времени, частые пересмотры и глобальный охват. В этом документе описаны используемые методы, выделены методы доступа, обработки и анализа данных Sentinel-5P NO₂ на платформе GEE. В нем также подчеркиваются

преимущества этого метода, такие как способность выполнять пространственно-временной анализ, генерировать тенденции временных рядов и облегчать междисциплинарное исследовательское сотрудничество. В документе подчеркивается использование данных GEE Sentinel-5P для улучшения нашего понимания тенденций концентрации NO₂ и принятия более обоснованных решений об управлении качеством воздуха и формулировании политики.

Ключевые слова: GEE (Google Earth Engine), Sentinel-5P, NO₂ (диоксид азота), алгоритм, атмосфера, платформа, KML, GeoJSON, CSV, TSV, ArcGIS, GAT.

Kirish

Yer yuzasining o'zgarishi va inson salomatligi bilan bog'liq favqulodda vaziyatlar iqlim sharoiti bilan bog'liq. Iqlim o'zgarishi va global isish asosan urbanizatsiya, transport infratuzilmasini rivojlantirish, sanoat operatsiyalari va ba'zi ekstremal ob-havo hodisalari kabi antropogen faoliyat tufayli yuzaga keladi. Antropogen harakatlar havoning ifloslanishining tobora ortib borishiga olib keladi va sayyoramiz salomatligiga xavf tug'diradi. Uglerod oksidi (CO), azot dioksidi (NO₂) va aerosol optik chuqurligi (AOD) boshqa havo ifloslantiruvchi moddalarga qaraganda atrof-muhit va inson salomatligi uchun ko'proq zararli bo'lganligi sababli, ular havo sifatini o'lchash uchun juda muhimdir. Bulutli hisoblashlarga asoslangan Google Earth Engine (GEE) texnologiyasi havoni ifloslantiruvchi moddalar va atmosfera kimyoviy komponentlarini kuzatish uchun ishlatiladi.[2]

Azot dioksidi yoki NO₂ bu azot va kisloroddan tashkil topgan kimyoviy molekuladir. Bu Yer atmosferasida tez-tez mavjud bo'lgan bir nechta azot oksidi (NO_x) qatoriga kiradi. NO₂ ning asosiy manbalari avtomobillar,

elektr stantsiyalari, fabrikalar va uy isitish tizimlarida qazib olinadigan yoqilg'ilarni yoqish kabi yonish faoliyatidir.

Asosiy havo ifloslantiruvchi va yuqori reaktiv gaz sifatida NO₂ fotokimyoviy tutun va yer darajasidagi ozonni yaratishda rol o'ynaydi. Inson salomatligiga yuqori darajada NO₂ ta'siri, ayniqsa nafas olish va yurak-qon tomir tizimlariga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. NO₂ ning qisqa muddatli ta'siri o'pkani tirnash xususiyati keltirib chiqarishi, astma alomatlarini yomonlashtirishi va nafas olish yo'llari infeksiyalari xavfini oshirishi mumkin. NO₂ ga uzoq vaqt ta'sir qilish o'lim darajasining oshishi, o'pka funksiyasining pasayishi va doimiy nafas olish kasalliklari bilan bog'liq.

Atrof-muhit va aholi salomatligini muhofaza qilish uchun NO₂ darajasini kuzatish va tartibga solish juda muhimdir. Atrof-muhitni muhofaza qilish guruhlar va tartibga soluvchi organlar atmosferadagi NO₂ kontsentratsiyasini kuzatib boradilar va manbalar, jumladan, avtotransportlar, zavodlar va elektr energiyasi ishlab chiqarishdan emissiyalarni kamaytirish uchun choralar ko'radilar. Bundan tashqari, sun'iy yo'ldoshga asoslangan masofaviy zondlash texnologiyalari (masalan, Sentinel-5P) global miqyosda NO₂ darajasini kuzatish, ifloslanish manbalarini aniqlash va havo sifatining uzoq muddatli o'zgarishlarini baholash uchun zarurdir.[5]

Kosmosdagi sensorlardan olingan masofaviy zondlash ma'lumotlarini baholash uchun foydalanish mumkin. NO₂ ning global miqyosda fazoviy-vaqt taqsimoti. Milliy Aeronavtika va Koinot Boshqarmasi (NASA) Aura bortida ozon monitoringi vositasi (OMI) sun'iy yo'ldosh 2004 yildan beri global miqyosda havoning ifloslanishi haqidagi kunlik ma'lumotlarni taqdim etib kelmoqda [1].

O'rmonlarga zarar: NO₂ ifloslanishi barglarga zarar etkazish va o'simliklarning o'sishini kamaytirish orqali o'rmonlarga zarar etkazishi mumkin. Bundan tashqari, daraxtlarni zararkunandalar va kasalliklarga ko'proq moyil qiladi. Misol uchun, Qo'shma Shtatlarda o'tkazilgan tadqiqot shuni ko'rsatdiki, NO₂ ifloslanishi Appalachi tog'larida qizil archa daraxtlarining kamayishiga asosiy omil bo'lgan.

Kislota yomg'irlari: NO₂ ifloslanishi o'rmonlar, ko'llar va daryolarga zarar etkazishi mumkin bo'lgan kislotali yomg'irlarga hissa qo'shishi mumkin. Atmosferada oltingugurt dioksidi va azot oksidi (shu jumladan NO₂) suv bug'lari bilan reaksiyaga kirishganda kislotali yomg'ir hosil bo'ladi. Kislota yomg'irlari barglarga zarar etkazish va o'simliklarning o'sishini kamaytirish orqali o'rmonlarga zarar etkazishi mumkin. Shuningdek, u tuproqdan ozuqa moddalarini yutib yuborishi mumkin, bu esa daraxtlarning o'sishini qiyinlashtiradi. Kislota yomg'irlari suvni kislotali qilib, ko'llar va daryolarga ham zarar etkazishi mumkin. Bu baliq va boshqa suv hayotiga zarar etkazishi mumkin.

Iqlim o'zgarishi: NO₂ issiqxona gazidir, ya'ni u atmosferada issiqlikni ushlab turishi va iqlim o'zgarishiga hissa qo'shishi mumkin. Iqlim o'zgarishi Yerga bir qator salbiy ta'sirlarga olib keladi, jumladan, dengiz sathining ko'tarilishi, ekstremal ob-havo hodisalari, o'simlik va hayvonlar hayotidagi o'zgarishlar. Ozon qatlamining yemirilishi: NO₂ stratosferadagi ozon bilan reaksiyaga kirishib, ozon qatlamini yemirishi mumkin. Ozon qatlami Yerni zararli ultrabinafsha nurlanishdan himoya qiladi. Ultraviyole nurlanish teri saratoni, katarakt va boshqa sog'liq muammolariga olib kelishi mumkin. Bundan tashqari, o'simliklar va hayvonlarga zarar etkazishi mumkin. NO₂ ifloslanishi Yerga bir qator zararli ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan

jiddiy ekologik muammodir. NO₂ ifloslanishini kamaytirish orqali biz Yerning atrof-muhitini va inson salomatligini himoya qilishga yordam bera olamiz.

Tahlil va natijalar.

Google Earth Engine (GEE) da azot dioksidi (NO₂) kontsentratsiyasini aniqlashda ma'lumotlar to'plash, atmosferani sozlash va NO₂ ni olish kabi bir qator protseduralar mavjud. Bu jarayonning asosiy ko'rinishi:

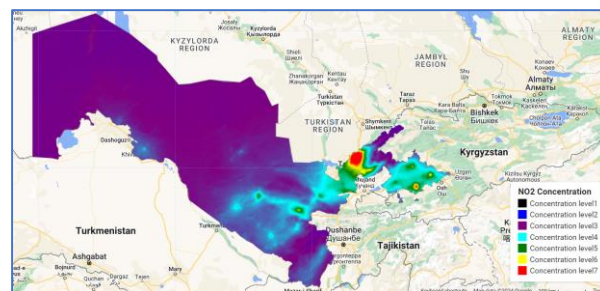
- Ma'lumotlarni yig'ish: sun'iy yo'ldosh fotosuratlaridan tegishli NO₂ ma'lumotlarini oling. Sentinel-5P TROPOMI yuqori aniqlikdagi NO₂ ma'lumotlarini taklif qiluvchi ushbu maqsadda muntazam foydalaniladigan asbobdir. GEE API Sentinel-5P ma'lumotlariga kirishni ta'minlaydi.

- Atmosfera tuzatishni amalga oshirish orqali Rayleigh tarqalishi, aerosolning tarqalishi va gazni yutish kabi atmosfera effektlarini sozlang. Sun'iy yo'ldosh fotosuratlaridan NO₂ kontsentratsiyasini to'g'ri olish uchun bu qadam juda muhimdir. Atmosferani tuzatish uchun Troposferik NO₂ olish algoritmi (TROPOMI) kabi asboblardan foydalanish mumkin.

- NO₂ olish: Atmosferaga moslashtirilgan sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan algoritmlar yordamida NO₂ kontsentratsiyasini ajratib oling. Odatda, bu ultrabinafsha (UV) diapazoni kabi spektral chiziqlarni o'z ichiga oladi, ular NO₂ yutilishiga sezgir. Differentsial optik yutilish spektroskopiyasi (DOAS) qidirish uchun keng tarqalgan yondashuvdir.

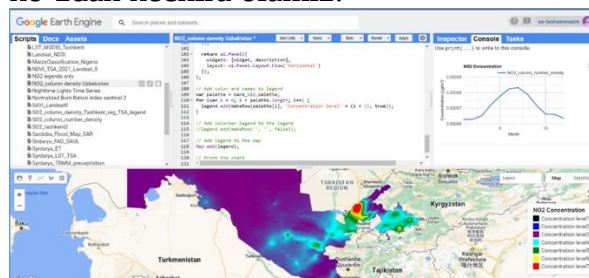
- Tasdiqlash va kalibrlash: Olingan NO₂ qiymatlarini kalibrlash uchun mos yozuvlar ma'lumotlar to'plamidan yoki yerga asoslangan kuzatuvlardan foydalaning. NO₂ baholarini boshqa ko'rsatkichlar bilan taqqoslash ularning to'g'riligini ta'minlash uchun zarur.

GEEning geofazoviy tahlil vositalaridan NO₂ kontsentratsiyasining vaqtinchalik tendentsiyalari va geografik taqsimotini tekshirish uchun foydalanish mumkin. NO₂ dinamikasini turli joylarda va vaqt oralig'ida o'rganish uchun siz xaritalar, vaqt seriyalari grafiklari va statistik xulosalarni yaratishingiz mumkin [5]. Bularni ushbu 1-rasmda ko'rishingiz mumkin bo'ladi.



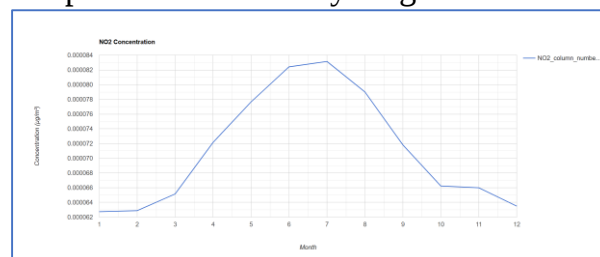
1-rasm. O'zbekiston Respublikasi hududlari bo'yicha NO₂ (azot dioksidi) ning tarqalish xaritasi.

Ushbu 1-rasmdagi xaritada O'zbekiston Respublikasi hududlari bo'yicha NO₂ ning ('2023-01-01', '2023-12-31') yillar tarqalishini o'ratacha qiymatini ranglar orqali ko'rishimiz mumkin. 2-rasm orqali esa Google Earth Engine ning ishlash prinsipi (interfeysini) ko'zdan kechira olamiz.



2-rasm. Google Earth Engining ochiq sayti interfeysi.

2-rasmda ko'rsatilgan kodlar Java Script dasturlash tilida yozilgan.



3-rasm. NO₂ ning O'zbekiston Respublikasi bo'yicha o'rtcha oylik qiyamti chiziqli diagrammasi

Atmosferadagi azot dioksidining (NO₂) monitoringi uning havo ifloslanishi, iqlim o'zgarishi va inson salomatligidagi rolini tushunish uchun muhimdir. Masofaviy zondlash texnologiyalari NO₂ ni katta maydonlarda va real vaqt rejimida kuzatish uchun qimmatli vositani taklif etadi. Biroq, NO₂ monitoringida masofadan zondlash texnologiyalarini qo'llash bilan bog'liq bir qator qiyinchiliklar mavjud. Qiyinchiliklardan biri shundaki, NO₂ atmosferada ishlash muddati nisbatan qisqa (bir necha kun), ya'ni uning konsentratsiyasi vaqt o'tishi bilan sezilarli darajada o'zgarishi mumkin. Bu aniq va ishonchli monitoring usullarini ishlab chiqishni qiyinlashtiradi. Yana bir qiyinchilik shundaki, NO₂ ko'pincha past konsentratsiyalarda mavjud bo'lib, bu masofadan zondlash texnologiyalari yordamida aniqlashni qiyinlashtiradi.

Ushbu qiyinchiliklarga qaramay, NO₂ monitoringi uchun masofaviy zondlash usullarini ishlab chiqishda bir qator yutuqlarga erishildi. Bu yutuqlar sezgirlik va aniqligi yaxshilangan yangi sensorlarni ishlab chiqish, shuningdek, masofaviy zondlash ma'lumotlarini qayta ishlash uchun yangi algoritmlarni ishlab chiqishni o'z ichiga oladi.

Yaxshilangan sezgirlik va aniqlikka ega yangi sensorlarni ishlab chiqishda davom eting. Bu masofadan zondlash texnologiyalarining NO₂ ning past darajasini aniqlash qobiliyatini yaxshilashga yordam beradi. Masofadan zondlash ma'lumotlarini qayta ishlash uchun yangi algoritmlarni ishlab chiqish. Bu NO₂ monitoringi ma'lumotlarining aniqligi va ishonchliligini oshirishga yordam beradi. Masofadan zondlashning yangi usullarini tasdiqlash uchun dala tadqiqotlarini o'tkazish. Bu usullarning turli sharoitlarda aniq va ishonchli bo'lishini ta'minlashga yordam beradi. Masofadan zondlash ma'lumotlarini tadqiqotchilar va siyosatchilarga taqdim

eting. Bu NO₂ ning havo ifloslanishi, iqlim o'zgarishi va inson salomatligidagi roli haqidagi tushunchamizni yaxshilashga yordam beradi. Google Earth Engine platformasidan foydalangan holda olib borilgan tadqiqotlar so'nggi paytlarda tez o'sishni ko'rsatdi. Yillar, yangi tadqiqot mavzularining paydo bo'lishiga va bilimlarni kengaytirish zarurligiga yordam beradi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, Sentinel-5P sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari bilan Google Earth Engine (GEE) yordamida NO₂ konsentratsiyasini monitoring qilish havo sifatini baholash va inson faoliyatining atrof-muhitga ta'sirini tushunish uchun kuchli vositadir. Sentinel-5P ma'lumotlarining yuqori fazoviy o'lchamlari va tez-tez qayta ko'rib chiqilishi NO₂ darajasini batafsil va o'z vaqtida tahlil qilish imkonini beradi, bu tadqiqotchilar va siyosatchilarga havo ifloslanishini yumshatish va aholi salomatligini himoya qilish bo'yicha ongli qarorlar qabul qilish imkonini beradi. GEE va sun'iy yo'ldosh texnologiyasi imkoniyatlaridan foydalangan holda, biz havo sifati dinamikasi haqidagi tushunchamizni yaxshilashda davom etishimiz va hamma uchun toza va sog'lom muhit yaratish ustida ishlashimiz mumkin.

Masofadan zondlash texnologiyasidagi yutuqlar, sun'iy yo'ldosh missiyalari haqidagi yangilanishlar, platformada mavjud bo'lgan yangi ma'lumotlar to'plami, muayyan xususiyatlardan foydalanish yoki tahlillarni o'tkazish bo'yicha o'quv qo'llanmalari va qo'llanmalar, Google Earth Engine yordamida ta'sirli loyihalarning amaliy tadqiqotlari yoki muvaffaqiyat hikoyalari, seminarlar e'lonlari yoki o'quv mashg'ulotlari va geofazoviy ma'lumotlarni tahlil qilishning innovatsion ilovalari bo'yicha muhokamalar Google Earth Engine

ko'nikmalarini oshirish uchun juda muhimdir. Bundan tashqari, atrof-muhit fani, iqlim o'zgarishi bo'yicha tadqiqotlar, qishloq xo'jaligi, shaharsozlik, tabiiy ofatlarni boshqarish va biologik xilmaxillikni saqlash kabi tegishli sohalaridagi o'zgarishlardan xabardor bo'lish Google Earth Engine dan turli ilovalarda samarali foydalanish uchun kontekst va ilhom berishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Grzybowski, P.T.; Markowicz, K.M.; Musiał, J.P. Estimations of the Ground-Level NO₂ Concentrations Based on the Sentinel-5P NO₂ Tropospheric Column Number Density Product.

2. Kazemi Garajeh, M.; Laneve, G.; Rezaei, H.; Sadeghnejad, M.; Mohamadzadeh, N.; Salmani, B.

Monitoring Trends of CO, NO₂, SO₂, and O₃ Pollutants Using Time-Series Sentinel-5 Images Based on Google Earth Engine.

3. Velastegui-Montoya, A.; Montalván-Burbano, N.; Carrión-Mero, P.; Rivera-Torres, H.; Sadeck, L.; Adami, M. Google Earth Engine: A Global Analysis and Future Trends. Remote Sens. 2023/

4. A. Alademomi, C. Okolie, O. Daramola, S. Akinnusi, E. Adediran, H. Olanrewaju, A. Alabi, T. Salami, and J. Odumosu, Appl. Geomat. 14, (2022)

5. Kaplan, G.; Avdan, Z.Y.; Avdan, U. Spaceborne Nitrogen Dioxide Observations from the Sentinel-5P TROPOMI over Turkey. Proceedings 2019, 18, 4.

UO'K: 528.8 : 528.7 : 332.3

ЕР ТУЗИИШ ВА ЕРЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШДА МАСОФАДАН ЗОНДЛАШ МАЪЛУМОТЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ УСУЛЛАРИНИ ТАХЛИЛИ

И.М.Мусаев - “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти” Миллий тадқиқот университети

Д.Б.Эшназаров – Фаргона Политехника институти

Аннотация. Ер тузиш ва ерларни лойиҳалашда, тадқиқот ишларида масофадан зондлаш маълумотларидан фойдаланиш усулардан фойдаланишга алоҳида аҳамият берилди. Масофадан туриб зондлаш маълумотларини тадқиқ қилиш бўйича илмий тадқиқот ишларини кўриб чиқилган ва таҳлил қилинган.

Калит сўзлар. Ер тузиш лойиҳалаш, маъмурий-ҳудудий бирликлар чегаралари, масофадан зондлаш, сунъий йўлдош, топографик, геодезик ва картографик ишлар, материалларни рақамлаштириш, ер участкаларининг рақамли тавсифи.

Аннотация. Особое значение уделялось использованию методов использования данных дистанционного зондирования земли при подготовке земель и проектировании земель, исследовательских работах. Рассмотрены и проанализированы научные статьи по исследованию данных дистанционного зондирования Земли.

Ключевые слова. Проектирование землеустройства, границ административно-территориальных единиц, дистанционное зондирование, спутниковые, топографо-геодезические и картографические

работы, оцифровка материалов, цифровое описание земельных участков.

Annotation. Particular importance was given to the use of methods for using remote sensing data in land preparation and land design, in research work. Scientific articles on the study of X-ray sounding data of the Earth were reviewed and analyzed

Keywords. Design of land management, boundaries of administrative-territorial units, remote sensing, satellite, topographic, geodetic and cartographic works, digitization of materials, digital description of land plots.

Кириш

Юқоридаги бўлимидан келиб чиқиб тадқиқот ҳудудларда ер тузиш ва ер тузишни лойиҳалаш ишлари олиб бориш, маъмурий-ҳудудий бирликлар чегараларини белгилашда ерни масофадан зондаш маълумотларини тадбиқ қилиш ҳамда рақамли технологиялардан фойдаланиш асосида бажаришга аҳамият қаратилди. Бугунги кунда ҳар бир соҳани рақамлаштириш бўйича ҳукумат томонидан олиб борилаётган рақамли иқтисодиёт сиёсатни амалга оширишда ер ҳисобини юритиш, ер майдонларини чегараларни аниқ белгилаш, ер тузиш, ерларни лойиҳалашда ерни масофадан зондаш ва зондаш маълумотларидан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади. Ҳудудларда ер тузиш ва ерларни лойиҳа ишларини олиб бориш, хўжаликлараро ер тузишда маъмурий чегараларни белгилаш жараёнида рақамли технологияларни қўллаш асосида сунъий йўлдош маълумотларини олиш ва улар ёрдамида маъмурий чегараларни лойиҳалаш, белгилаш жараёнида фойдаланиш катта самарадорликка олиб келади. Дунё олимлари илмий изланишлари ҳамда узоқ йиллик тажрибалари шуни кўрсатадики,

Ернинг сунъий йўлдошларидан олинган космик суратлар ёрдамида ҳудудларни хариталарини тузишда асоси сифатида қўлланилиб келинган.

Ҳозирга вақтда ер орбиталарида 5 мингга яқин турли мақсадлар учун мўлжалланган сунъий йўлдошлар парвоз қилади. Ерни масофадан тадқиқ этиш бўйича 50 дан ортиқ агентлик ва давлатларнинг сунъий йўлдошлари ер орбитасида турли хил баландлик, оғиш бурчаги, давр ва фазовий имкониятларда ҳаракатланади. Бугунги кунда парвоз қилаётган сунъий йўлдош тасвирларидан фойдаланиш мумкин. Сунъий йўлдошларнинг аксарияти тижорат мақсадларида фойдаланишга мўлжалланганлиги туфайли улар ёрдамида олинган космик суратларни маълум бир маблағ эвазига олиш мумкин. Маблағлар эвазига маълумотларини олиш имкони бор сунъий йўлдошлар IKONOS, GeoEye, QuickBird, Pleiades ва бошқа сунъий йўлдошлар маҳсулотини мисол қилиш мумкин.

Рақамли технологиялар даврида барча учун фойдаланишга рухсат берилган бепул сунъий йўлдош тасвирлари ҳам мавжуд бўлиб, буларга Landsat (1-5, 7-8) ва Sentinel (1-3) сунъий йўлдошларидан олинган тасвирлари ёрдамида хўжаликлараро ер тузиш ва ер тузишни лойиҳалаш ҳамда маъмурий чегараларни лойиҳалаш ва белгилашда кенг фойдаланиш мумкин бўла олади.

Ер тузишни лойиҳалашда маъмурий-ҳудудий бирликлар чегараларини масофадан зондаш, сунъий йўлдош усули ёрдамида координаталарни аниқлаш таркибига топографик ва геодезик ишлар ва картографик материалларни рақамлаштириш воситалари ҳам маълумотлар базасига кейинчалик юклаш учун ер участкаларининг рақамли тавсифларини олиш ва

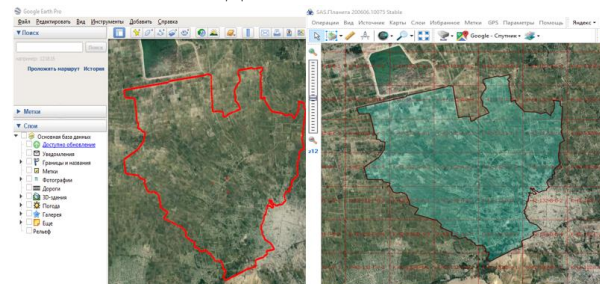
тузатишни таъминлайди [2.52; 78-с]. Рақамли иқтисодиёт даврида жаҳон бозорига турли хусусиятларга эга бўлган кўплаб фазовий маълумотлар киритилди, бу эса уларни фойдаланиш, стандартлаштириш ва интеграциялаш масалаларини жуда долзарб масала қилиб қўйди [2.18; 69-74 с], [2.18; 280-с]. Космик ёки аэрофотосъёмка материаллари, сканерланган харита материаллари, дала ўлчашлари, навигация ва бошқа маълумотлар бўйича жойнинг электрон хариталарини яратиш ва янгилаш; векторли хариталарни тахрирлашнинг бугунги кунда 100 га яқин тури мавжуд [1.27; 124-125-б].

Юқоридагилардан келиб чиқган ҳолда тадқиқот ишларида ушбу усуллардан фойдаланишга алоҳида аҳамият берилди. Масофадан туриб зондлаш маълумотларини тадқиқ қилиш бўйича ва чет элларда кўплаб илмий тадқиқот ишларини олиб борилган. Хусусан, ушбу соҳа бўйича баъзи тадқиқот ишларини илмий ва давлат ташкилотлари ўз йўналишлари бўйича олиб борган тадқиқот натижаларининг айримларини куйдагидаги ишларда кўршимиз мумкин [2.3; 21-22-б], [2.27; 37-39-б], [2.28; 513-515-с], [2.33; 139-140-б], [2.34; 279-280-б], [2.35; 198-200-б].

Маъмурий бирликлар чегараларни белгилашда маълумотларининг аниқлиги ўзининг моҳиятига кўра, фазовий бўлишлиги, таҳлил қилиниши ва бошқариши учун энг самарали восита бу географик ахборот тизимлари

(ГАТ) ҳисобланади [2.26; 114-117-б]. Тадқиқот олиб бориш учун халқаро координаталар WGS-84 (World Geodetic System 1984) тизимидан фойдаланилди. Тадқиқот ишларини Марғилон шаҳри билан чегарадош ҳисобланган, Қўштепа тумани ҳудудини маъмурий бирлик

чегараларни белгилаш мақсадида халқаро фойдаланишдаги WorldView-1, WorldView-3, GeoEye-2 ҳамда Landsat сунъий йўлдош тасвирларидан фойдаланувчи Google Earth ҳамда SAS Planet дастурлари ёрдамида олинган растрли маълумотларидан кенг фойдаланилди (2.2.1-расм). Қўштепа тумани Google Earth дастури 1:1 000 000 масштабдаги харитасида К-42 трапецияда жойлашганлиги аниқланиб, дастуридаги харитадан ҳудудни тўлиқ қамраб олиш учун керакли масштабдаги растрли харитаси олинди. Ушбу растрли харитага тадқиқот жойларида, ҳудуднинг чегара чизиқлари ва бурилиш нуқталари белгилаб олинди.



1-расм. Google Earth, SAS Planet дастурлари ёрдамида растрли маълумот олиш

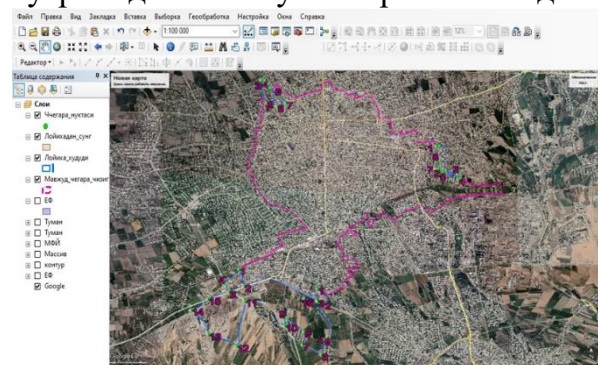
Google Earth дастурида Қўштепа туманининг маъмурий чегараси туширилган лойиҳа харитаси ҳосил қилинган. Шунингдек ҳудудни қишлоқ ва шаҳарчаларини маъмурий чегараларни белгилаш учун SAS Planet дастури ёрдамида 1:10 000 масштабда ортофотопланлари олинди. Бунинг учун дастурга туман ҳудудини тўлиқ қамраб олуви чегара чизиқлари KML форматда юклаб, харита номенклатураси бўйича 24 та трапециядан иборат растрли маълумоти халқаро WGS-84 координаталарга боғланган ҳолда юклаб олинди. Туман маъмурий чегарасини 1:25 000 масштабдаги рақамли электрон харитасини тузиш учун дастардан фойдаланган ҳолда номенклатураси бўйича К-42-131-Б-б, К-42-131-А-а, К-

42-132-А-б, К-42-131-Б-г, К-42-132-А-в, К-42-132-А-г, К-42-131-Г-б, К-42-132-В-а, К-42-132-В-б, К-42-132-В-г вароқлари WGS-84 координаталарга боғланган ҳолда юклаб олинади. Ушбу маълумотлар асосида ҳудудларни маъмурий чегараларни белгилаш ва аниқлаш рақамли электрон хариталарни тузиш учун ГАТ оиласига мансуб дастурий таъминотлар орасида ESRI ArcView GIS компаниясига тегишли ArcGIS дастури мавзули вектор катламларни жумладан, маъмури бирликлар чегарасини белгилаш учун тегишли кўплаб катламларни ўзида мужассамлаган. ArcGis дастуридан фойдаланган ҳолда кишлоқ ва шаҳарчалар чегарасини белгилаш ишлари олиб борилди.

Ушбу харита ёрдамида вилоят ҳудудларининг иқтисодий ва ижтимоий ривожланишида табиий шароит билан боғлиқ бўлган баъзи қонуниятларни аниқлаш мумкин бўлади.

Тадқиқот объектида Ўзбекистон Республикаси Вази́рлар Маҳкамасининг 2019 йил 14 декабрдаги “2020-2024 йилларда Фарғона вилоятининг Марғилон ва Қўқон шаҳарларини комплекс ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 1001-сонли қарори ижросини юзасида Марғилон шаҳрини маъмурий-ҳудудий чегарасини ўзгартириш бўйича рақамли технологиялар ва ерни масофадан зондлаш маълумотларидан фойдаланиб, ArcGIS дастури ёрдамида тадқиқот ҳудудини лойиҳалаш ишлари олиб борилди (2.2.2-расм). Бу жараёнда халқаро фойдаланишдаги WorldView-1, WorldView-3, GeoEye-2 ҳамда Landsat сунъий йўлдош тасвирларидан фойдаланувчи Google Earth ҳамда SAS Planet дастурлари ёрдамида олинган растрли маълумотлари ArcGIS дастурига аниқ координата тизими

боғланган ҳолда юклаб олинди ҳамда замонавий геодезик ўлчов асбоблари Stonex R2 plus, Leica FlexLine TS02 plus электрон тахеометрлари ва Magellan Promark 3 GPS ёрамида жойда чегара нуқталарини координаталари аниқланди. Маъмурий ҳудуд чегарасини белгилаш бўйича лойиҳа ишларини олиб боришда ArcGIS дастурида маълумотлар базаси шакллантирилиб, чегара чизиғи тўғрисидаги маълумотлари жамланди.



2-расм. ArcGIS дастури ёрдамида тадқиқот ҳудудини лойиҳалаш

Лойиҳалаш жараёнида Марғилон шаҳар ҳудудини кенгайтириш учун Қўштепа тумани ҳудудидан ажратиб олиш мумкин бўлган ҳудудларнинг чегаралари лойиҳаланиб, лойиҳа ҳудуддаги мавжуд барча ер тифалари, кўчмас мулклар, аҳоли сони, сайловчилар ва бошқа маълумотлар ўрганилиб тегишли қайдномаларга расмийлаштирилди (2.2.3 расм, 2.2.1, 2.2.2-жадваллар).



3-расм. Лойиҳа бўйича Қўштепа туманидан Марғилон шаҳари ҳудудига қўшилаётган ҳудуд

1-жадвал

**Қўштепа тумани маъмурий-
худудларидан Марғилон шахрига
ўтаётган аҳоли яшаш пунктлари
тўғрисидаги маълумот**

т/р	Қишлоқ фуқаролар йиғини номи	Маҳалла фуқаролар йиғини	Кўчалар номи	Хонадонлар сони	Аҳоли сони	Ер майdonи
Қўштепа тумани						
1	Хумдон МФЙ	Хумдон МФЙ	Хумдонбод кўчаси	6	20	20,33
2	Ўқчи МФЙ	Ўқчи МФЙ	Ўқитувчилар кўчаси	35	118	56,93
		Ўқчи МФЙ	Чинроз кўчаси	152	334	
		Ўқчи МФЙ	Олтин диёр кўчаси	222	368	
3	Мумтоз МФЙ	Мумтоз МФЙ	Шердор кўчаси	204	714	23,16
Туман бўйича жами				619	1554	100,42

(Изоҳ: Жадвал, муаллиф томонидан тадқиқот
натижалари асосида ишлаб чиқилди)

2-жадвал

**Қўштепа туманлари сайлов
участкаларини Марғилон шахрига
ўтаётган сайлов участкалар
тўғрисидаги маълумотнома**

т/р	Сайлов округи номлари	Сайлов чилар сони	Сайлов округи худудидаги аҳоли пунктлари номи	Марғилон шаҳри худудига ўтадиган аҳоли пунктлар и номи	Марғилон шаҳрига ўтадиган сайловчилар сони ва фонзи		Қўштепату манига Қоладиган сайловчил ар Сони ва фонзи	
1	19-Ўқчи сайлов округи	5085	Ўқчи, Ўрта Ўқчи МФЙ худудидаги аҳоли пунктлари	Ўқчи МФЙдаги Ўқитувчилар, Чинроз ва Олтиндиёр кўчалари	451	9	4634	91
2	23- Истиклол сайлов округи	3291	Истиклол, Мумтоз МФЙ худудидаги аҳоли пунктлари	Мумтоз МФЙдаги Шердор кўчаси	393	10	3528	90

(Изоҳ: Жадвал, муаллиф томонидан тадқиқот
натижалари асосида ишлаб чиқилди)

Лойиҳа бўйича жамланган барча
маълумотларни келиши ва тасдиқлаш
учун шаҳар ва туман кенгашларига
Қўштепа, Фарғона ҳамда Тошлоқ
туманларидан жами 733,17 га ер
майдонлари Марғилон шахрига қўшиш

бўйича лойиҳа хужжатлари тақдим
этилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Eshnazarov D.B. Innovative approach to setting and determination of administrative territories Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси: илмий журнал.-№8(65), Хоразм Маъмун академияси, 2020 й. – 276 б. 263-265 б

2. Musayev I. M., Eshnazarov D. B., Manopov Kh. V., (2021). Order And Methodology For Determining Administrative-Territorial Borders Based On Digital Technologies. The American Journal of Engineering and Technology, 3(03), 49-57.

3. Эшназаров Д.Б., Мусаев И.М Ер ресурсларидан фойдаланишда инновацион геодезиккартографик технологияларни қўллаш // 22 апрель – «Халқаро ер куни» муносабати билан ташкил этилган Ер ресурсларини бошқариш ва муҳофаза қилишда инновацион ёндошувлар: муаммо ва креатив ечимлар мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами. - Тошкент, 2019. - Б. 342-344.

4. Эшназаров Д.Б., Мусаев И.М., Абдукадирова М.А. Ер кадастрини юритишда геодезик-картографик таъминотнинг аҳамияти «Agro ilm» аграр-иқтисодий, илмий-амалий журнал. - Тошкент, 2019. - №4 Б. 94-95.

UO‘K: 347.193.3 : 332.3(575.121)

**ФАРҒОНА ВИЛОЯТИНИНГ МАЪМУРИЙ-ХУДУДИЙ
БЎЛИНИШНИНГ ҲОЛАТИ ВА ТАҲЛИЛИ**

И.М.Мусаев – “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш
мухандислари институти” Миллий тадқиқот университети

Д.Б.Эшназаров – Фарғона Политехника институти

М.И.Нуретдинова – Ўзбекистон Миллий Университети

Аннотация. Тадқиқот давомида Фарғона вилояти тумани ҳудудидаги маҳалла фуқаролар йиғини ҳудудларидаги ер тоифалари тўғрисидаги маълумотлар таҳлил қилинди. Таҳлил бўйича қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар, Аҳоли пункт ерлари, Саноат транспорт, алоқа, модофа ва бошқа ерлари мавжудлиги аниқланди.

Калит сўзлар. Ҳудуд чегараларини ўзгартириш, лойиҳа, хўжаликлараро ер тузиш ишлари, рақамли технологиялар.

Аннотация. В ходе исследования была собрана информация о категориях земель на территориях районах Ферганской области. На основе анализа определено, что имеются земли сельскохозяйственного назначения, земли населенных пунктов, земли промышленного транспорта, связи, обороны и другие земли.

Ключевые слова. Изменение границ территории, проект, межхозяйственные земельные работы, цифровые технологии.

Annotation. During the study, information was collected on the categories of land in the territories of the Fergana region. Based on the analysis, it was determined that there are lands for agricultural purposes, lands for settlements, lands for industrial transport, communications, defense and other lands.

Keywords. Changing the boundaries of the territory, project, inter-farm land work, digital technologies.

Kirish.

Тадқиқот объекти ҳисобланган Фарғона вилоятининг маъмурий-худудий бирликларга бўлиниш ҳолатини таҳлил қиладиган бўлсак. Фарғона вилояти Ўзбекистон Республикаси таркибидаги вилоят ҳисобланиб, мамлакатнинг шарқида Фарғона водийсининг жанубида 1938

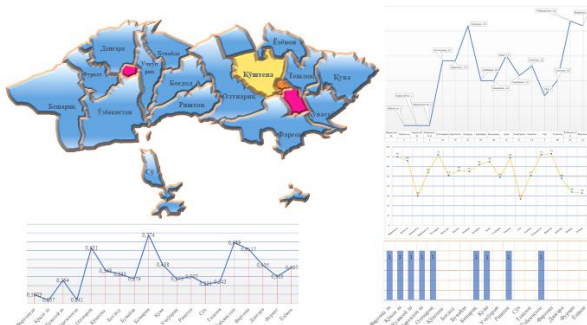
йил 15 январда ташкил этилган. Вилоят шимолдан Наманган, Андижон вилоятлари, жануб ва шарқдан Қирғизистон Республикаси, ғарбдан Тожикистон Республикалари билан чегарадош ҳисобланади. Ҳозирги кунла вилоятнинг маъмурий майдони 6 800 км² ни ташкил қилади. Фарғона вилоятининг маъмурий-худудий чегарасини умумий узунлиги 756,3 км, шундан Тожикистон Республикаси билан 135 км, Қирғизистон Республикаси билан 445,26 км, шунингдек, Андижон вилояти билан 97 км ва Наманган вилояти билан 79 км ни ташкил этади [3.17].

Ҳозирги кунда Фарғона вилоятнинг маъмурий-худудий бўлинишига кўра, 4 та вилоят микёсидаги шаҳарлар Фарғона, Марғилон, Қўқон, Қувасой ва 15 та Бешариқ, Боғдод, Бувайда, Данғара, Ёзёвон, Қува, Олтиариқ, Қўштепа, Риштон, Сўх, Тошлоқ, Ўзбекистон, Учкўприк, Фарғона туманлардан ҳамда 5 та туманлар тасарруфидаги шаҳарлар, 197 та шаҳар типигаги посёлкалар, 1227 та аҳоли яшаш пунктлари ҳамда 1038 та маҳалла фуқаролар йиғинларидан иборат бўлиб, вилоятдаги барча маъмурий-худудий бирликлар бўлиниши ва жойланиши тўғрисидаги маълумот (1-расм) келтирилган. Вилоятда 3 782,2 минг нафардан ортиқ аҳоли истиқомат қилади ва маъмурий маркази Фарғона шаҳри ҳисобланади [1.56;7-8-б], [3.17].

Вилоятда маъмурий туман ва шаҳарларни таҳлил қилганимизда, уларни ташкил этилган йиллари ва маъмурий бирликларга бўлиниши, эгалаган маъмурий майдонлари турилича бўлганилигини кўришимиз мумкин.

Қуйида келтирилган (2-расм) бўйича Фарғона вилоятидаги маъмурий туман ва шаҳарларини маъмурий ер майдонлари бўйича юқори ўринларда

Бешариқ-0,77 минг км², Олитариқ-0,63 минг км², Ўзбекистон-0,69 минг км² куйи ўринларда эса Фарғона-0,1003 минг км², Қўқон-0,037 минг км² ва Марғилон-0,041 минг км² шаҳарлари ҳамда (3-расм)да Ўзбекистон-22, Фарғона-22, Боғдод-22 ҳамда Қўштепа ва Олтиариқ туманларида-14 тадан кишлоқ ва шаҳарчалар. Маҳалла фуқаролар йиғини сон бўйича эса (4-расм) 73-Фарғона, 72-Олтиариқ, 72-Ўзбекистон туманлари ва Фарғона шаҳарда 70 та билан юқори Қувасой шаҳар -30 Ёзёвон-33, Фуркат-34 та билан пастки ўринларни эгалайди. Фарғона вилоятидаги шаҳар ва туманларида шу давргача ҳам ҳукуматнинг тегишли қорорларига асосан маъурий чегараларни ўзгариши орқали маъмурий-худудларда, хўжаликлараро ер тузиш ишлари амалга оширилган.



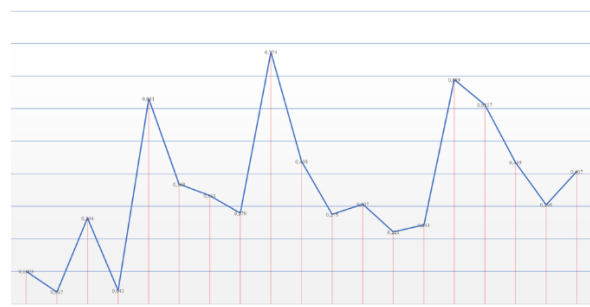
1-расм. Фарғона вилоятининг маъмурий-худудий бирликларга бўлиниши хартаси

1-жадвал

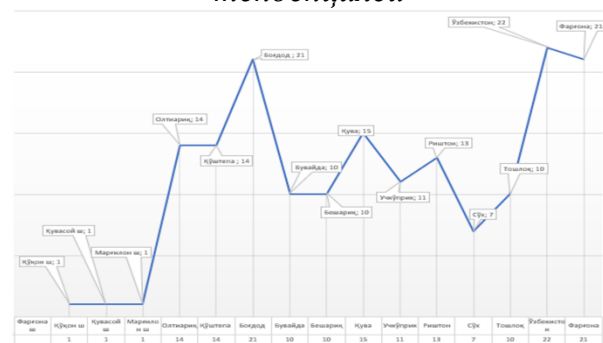
Фарғона вилоятининг маъмурий-худудий бўлиниши 2022 йил ҳолатига

	Маъмурий-худудий бирликлар номи	Ташкил топган санаси	Худуднинг майдони (миля км ²)	Туманлар	Жами шаҳарлар	Шу жумладан, вилоят қаронгоҳлиги	шаҳар тизмидаги пунктлари	Маҳалла қўйғалари	Кишлоқ аҳоли пунктлари	Аҳоли яшай пунктлари	Аҳоли сони (миля киши)
1	Фарғона ш	1877	0,1003		1	1		70			252,9
2	Қўқон ш	Х ҳвр	0,037		1	1	1	66		2	214,4
3	Қувасой ш	14.06.1954	0,264		1	1	1	30	30	32	93,2
4	Марғилон ш	Х ҳвр	0,041		1	1	1	54		2	235,0
Туманлар											
1	Олтиариқ	29.09.1926	0,631	1	1		14	72	18	33	210,5
2	Қўштепа	16.04.1952	0,368	1			14	51	62	76	189,2
3	Боғдод	31.12.1964	0,333	1			21	56	59	80	214,4
4	Бувайқал	26.12.1973	0,279	1			10	55	88	98	226,8
5	Бешариқ	29.09.1926	0,774	1	1		10	62	96	107	227,3
6	Қўқон	10.02.1939	0,408	1	1		15	65	76	92	257,1
7	Учқўйғал	29.09.1926	0,275	1			11	49	120	131	227,4
8	Риштон	09.01.1967	0,307	1	1		13	69	41	55	201,1
9	Сўх	27.02.1990	0,221	1			7	27	12	19	77,7
10	Тошкент	12.04.1973	0,245	1			10	51	88	98	201,0
11	Ўзбекистон	17.04.1963	0,089	1	1		22	72	97	120	217,7
12	Фарғона	22.02.1964	0,6117	1			21	73	28	49	212,0
13	Денгра	07.12.1970	0,435	1			9	48	120	129	172,8
14	Фуркат	09.04.1992	0,305	1			8	34	58	66	117,3
15	Ёллов	27.12.1980	0,407	1			9	33	28	37	110,0
Фарғона вилояти											
			6,799	15	9	4	197	1037	1021	1227	3782

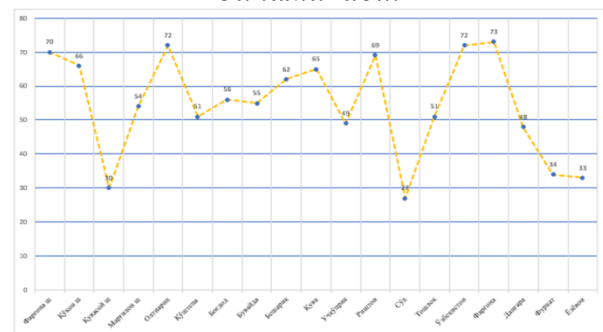
(Изоҳ: Жадвал, муаллиф томонидан статистик маълумотлар асосида ишлаб чиқилди)



2-расм. Фарғона вилоятидаги маъмурий туман ва шаҳарларини маъмурий майдон бўйича тақсимланиш тенденцияси



3-расм. Фарғона вилояти туман ва шаҳарлардаги маъмурий қишлоқ ва шаҳарчалар сон бўйича тақсимланиш динамикаси.



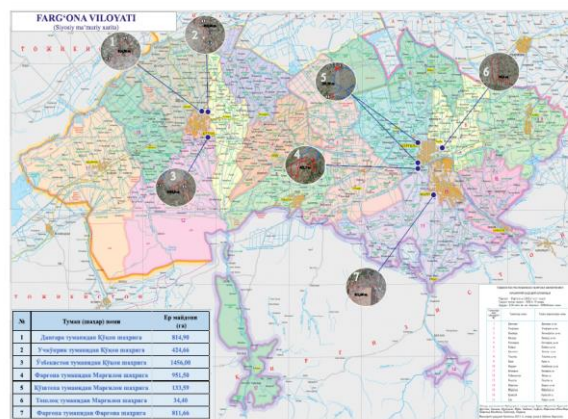
4-расм. Фарғона вилояти туман ва шаҳарлардаги маҳалла фуқаролар йиғини сон бўйича тақсимланиш динамикаси.

Хусусан, Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатасининг 2012 йил 17 майдаги 482-II-сон қарори билан Фарғона тумани ҳудудининг 576 гектар майдони («Чекшўра» қишлоқ фуқаролар йиғинининг «Усмонобод» ва «Ўрташўра» маҳаллалари ҳудудининг бир қисми; «Аввал» қишлоқ фуқаролар йиғинининг «Оқтепа» маҳалласи ҳудудининг бир қисми; «Дамқўл» қишлоқ фуқаролар йиғинининг

«Дамкўл» маҳалласи ҳудудининг бир қисми) Фарғона шаҳри таркибига ҳамда Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг 1997 йил 25 апрелдаги N 437-I сон қарори билан Данғара тумани ҳудудининг 344,7 гектардан, Учкўприк тумани ҳудудининг 122,4 гектардан ва Ўзбекистон тумани ҳудудининг 753,3 гектардан иборат қисмини Қўқон шаҳри ҳудудига қўшиш учун хўжаликлараро ер тузиш ишлари амалга оширилган.

Тадқиқот олиб бориш учун танланб олинган Фарғона вилоятида бугунги кунга келиб бир қанча туман ва шаҳарларида маъмурий чегараларни ўзгартириш учун хужаликлараро ер тузиш ишлари олиб боришга тўғри келмоқда.

Бу борада Ўзбекистон Республикаси Вази́рлар Маҳкамасининг 2019 йил 14 декабрдаги “2020 - 2024 йилларда Фарғона вилоятининг Марғилон ва Қўқон шаҳарларини комплекс ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 1001 - сонли қарори ва Мухтарам Президентимизнинг 2020 йил 5 - 6 июнь кунлари Фарғона вилоятига ташрифи якунлари билан кенгайтирилган тарзда ўтказилган йиғилиш баёнинининг (42 - сонли) 4 - банди ижросини таъминлаш мақсадида “Фарғона вилоятининг Ўзбекистон, Учкўприк, Данғара, Фарғона, Тошлок, Қўштепа туманлари, Қўқон, Марғилон ва Фарғона шаҳарлари ҳудуди чегараларини ўзгартириш тўғрисида”ги қарори лойиҳаси амалга ошириш бўйича юқоридаги туманлар ва шаҳарлар ўртасида хўжаликлараро ер тузиш ишларини бажаришда рақамли технологиялардан фойдаланишни тақозо этмоқда.



5-расм. Фарғона вилоятидаги туман ва шаҳарларининг маъмурий чегараси ўзгартириш лойиҳа режаси

Бунинг учун тадқиқот давомида бугунги кун талабларидан келиб, ҳар бир маъмурий ҳудудларда рақамли технологиялардан фойдаланган ҳолда лойиҳа ишларини олиб боришга қаратилди. Дастлаб вилоятда маъмурий-ҳудудий чегаралари ўзгарадиган туман ва шаҳарларни белгилаб олиш ҳамда уларни ер ҳисобини аниқлаб олинди. Тадқиқот даврида ҳар бир туман ва шаҳарлар ҳудудидаги маъмурий ҳудудларни харита ва планлари архив материаллари, аввалги йилларда бажарилган хўжаликлараро ер тузиш бўйича шакллантирилган барча маълумотларни жамлаган ҳолда ҳудуд бўйича ўрганишлар ва лойиҳа ишларини олиб боришга барча материаллар йиғиб олинди. Тўпланган маълумотлар бўйича тадқиқот ишлар Қўштепа тумани ҳамда Марғилон шаҳарлари ўртасида маъмурий чегараларни лойиҳалаш ва белгилаш ишлар олиб бориш мақсад қилинди.

Қўштепа тумани (собик Охунбобоев (1943-йилгача Марғилон тумани)) 1926-йилда ташкил этилган. Кейинчалик туман ҳудудидан Тошлок, Ёзёвон каби янги туманлар ажралиб чиққан. Ғарбдан Олтиариқ, жанубдан Фарғона, шимолдан Ёзёвон, шарқдан Тошлок туманлари ва Марғилон шаҳри билан чегарадош. Маъмурий майдони

0,39 минг км², туманни 2010 йилда Қўштепа тумани деб номи билан қайд қилиниб келинмоқда. Туманнинг маркази Лангар қишлоғи вилоят марказидан 25 км, Марғилон темер йўл станциясидан 14 км узоқликда ва денгиз сатҳидан 440 метр баландликда жойлашган, туманида 14 та қишлоқ фуқаролари йиғинилари ва 51 маҳалладан иборат [1.16], [1.21], [1.15; 289-290 б].

Туманда шу давригача ҳам маъмурий-худудий бўлиниши ҳолати, ҳамда шаҳар ва туманларда олиб борилган хўжаликлараро ер тузиш, ҳудудларни чегараларни белгилаш ишлари амалга оширилган бўлиб, вилоятнинг Фарғона ва Марғилон шаҳарларини ҳудудини кенгайтириш мақсадида 1995-1997 йилларда собуқ Охунбобоев тумани ҳудудидан ер ажратиш ҳамда Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг 1998 йил 5- майдаги N 640-I сон Фарғона шаҳрининг чегараларини кенгайтириш ва тасдиқлаш тўғрисидаги қарори билан Охунбобоев тумани ҳудудининг 351,5 гектар ва Фарғона тумани ҳудудининг 28 гектардан иборат қисмини Фарғона шаҳри ҳудудига қўшиш ишлари амалга оширилган.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 14 декабрдаги 1001 сонли қарори ижроси бўйича Қўштепа тумани ҳудудидagi Ўқчи, Файз ҳамда Сарзозор қишлоқлари таркибида бўлган Хумдон, Ўқчи ва Мумтоз маҳалла фуқаролар йиғини ҳудудидан бир қисмини Марғилон шаҳрининг Наврўз, Тошлоқтепа ҳамда Чароғон маҳалла фуқаролар йиғини ҳудудига қўшиб бериши режалаштирилади. Бу ўз навбатида ҳудудларда хўжаликлараро ер тузиш ва ер тузининг лойиҳалаш ишларини олиб бориш зарур ҳисобланади. Бу жараёни олиб боришда маъмурий ҳудудда ер тузиш

билан боғлиқ бўладиган барча ўзгаришларни ер тузиш лойиҳа ишларида аниқлаб олишимиз зарур бўлади. Тадқиқот ўтказилаётган ҳар бир ҳудуд учун ер ажратиш лойиҳа ишлари расмийлаштириш учун тузилаган (2.1.2-илова) бўйича маълумотларни қайд этиб борилади. Натижада Қўштепа туманидан Марғилон шаҳри учун ажартилиши мумкин бўлган ер майдонлари тўғрисидаги маълумотлар шакллантирилади. Маъмурий-худудий бирликлар чегарасини ўзгаритиш бўйича ер майдонлари аҳоли пунктлари, мавжуд ижтимоий соҳа объектлари тўғрисидаги маълумотларни аниқ шакллантиришда рақамли технология ва дастурий таъминотлардан кенг фойдаланиш ҳамда лойиҳа ишларини сифатли бўлишига хизмат қилади. Шунинг учун ер тузиш ва ерларни лойиҳалаш ишарин олиб боришда масофадан зонлаш ҳамда маълумотларидан маъмурий-худудий бирликлар чегараларини белгилашда қўллаш усуллари билан танишиб чиқилади.

Тадқиқот давомида Қўштепа тумани ҳудудидagi Ўқчи, Файз ҳамда Сарзозор қишлоқлари таркибида бўлган Хумдон, Ўқчи ва Мумтоз маҳалла фуқаролар йиғини ҳудудларидаги ер тоифалари тўғрисидаги маълумотлар таҳил қилинди.

2-жадвал

Ўқчи маҳалла фуқаролар йиғини ҳудудларидаги ер тоифалари

№	Қишлоқ фуқаролар йиғини	Йил																	
		2018 йил						2019 йил						2020 йил					
		Жами	Сўғирма	Жами	Сўғирма	Жами	Сўғирма	Жами	Сўғирма	Жами	Сўғирма	Жами	Сўғирма	Жами	Сўғирма	Жами	Сўғирма	Жами	Сўғирма
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Қишлоқ фуқаролар йиғини ҳудудларидаги ер	308 024	244 525	244 525	24 425	24 425	2 255	2 255	0,1	205 524	205 524	1 144	1 144	27 278	27 278	42 875	42 875	0,12	1,21
2	Қишлоқ фуқаролар йиғини ҳудудларидаги ер	308 024	244 525	244 525	24 425	24 425	2 255	2 255	0,1	205 524	205 524	1 144	1 144	27 278	27 278	42 875	42 875	0,12	1,21
3	Қишлоқ фуқаролар йиғини ҳудудларидаги ер	47 31			4,42	4,42				4,42	4,42	1,32	1,32	25,32	25,32	0,25	0,25	2,42	2,42
4	Қишлоқ фуқаролар йиғини ҳудудларидаги ер	2 255			0,12	0,12				0,12	0,12	2,88	2,88	2,88	2,88	0,08	0,08	0,08	0,12
5	Қишлоқ фуқаролар йиғини ҳудудларидаги ер	272 724	244 525	244 525	23,92	23,92	2,255	2,255	0,1	274 048	274 048	10,42	10,42	30,42	30,42	50,08	50,08	2,52	2,42

3-жадвал

Мумтоз маҳалла фуқаролар йиғини ҳудудларидаги ер тоифалари

№	Кўрсаткичлар сони	Ўлчов бирлиги																	
		Ўлчов бирлиги						Ўлчов бирлиги						Ўлчов бирлиги					
		Ҳаёт	Сўраш	Ҳаёт	Сўраш	Ҳаёт	Сўраш	Ҳаёт	Сўраш	Ҳаёт	Сўраш	Ҳаёт	Сўраш	Ҳаёт	Сўраш	Ҳаёт	Сўраш	Ҳаёт	Сўраш
1	Ўтказиладиган майдон, жами	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га
1.1	аҳоли хонадон ости майдонлари	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га
1.2	қурилишлар, кўчалар, сарой ва майдонлар билан банд ер майдонлари	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га
2	Мавжуд Маҳалла фуқаролар йиғинлари сони	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона
3	Мавжуд аҳоли хонадонлари, жами	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона
4	Автомобил йўллари, жами	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км
5	Электр таъминоти объектлари	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км
6	Сув таъминоти, жами	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км
7	Мавжуд тадбиркорлик субъектлари, жами	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона
8	Ишлаб чиқариш корхоналари	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона

4-жадвал

Хумдон маҳалла фуқаролар йиғини ҳудудларидаги ер тоифалари

№	Кўрсаткичлар сони	Ўлчов бирлиги																	
		Ўлчов бирлиги						Ўлчов бирлиги						Ўлчов бирлиги					
		Ҳаёт	Сўраш	Ҳаёт	Сўраш	Ҳаёт	Сўраш	Ҳаёт	Сўраш	Ҳаёт	Сўраш	Ҳаёт	Сўраш	Ҳаёт	Сўраш	Ҳаёт	Сўраш	Ҳаёт	Сўраш
1	Ўтказиладиган майдон, жами	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га
1.1	аҳоли хонадон ости майдонлари	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га
1.2	қурилишлар, кўчалар, сарой ва майдонлар билан банд ер майдонлари	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га	га
2	Мавжуд Маҳалла фуқаролар йиғинлари сони	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона
3	Мавжуд аҳоли хонадонлари, жами	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона
4	Автомобил йўллари, жами	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км
5	Электр таъминоти объектлари	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км
6	Сув таъминоти, жами	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км	км
7	Мавжуд тадбиркорлик субъектлари, жами	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона
8	Ишлаб чиқариш корхоналари	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона	дона

Таҳлил бўйича 5744,83 қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар, 1903,02 Аҳоли пункт ерлари, 202,65 Саноат транспорт, алоқа, мудофа ва бошқа мақсадларга мўлжалланган ерлар, 133,79 сув фонди ерлари мавжудлиги аниқланди. Тадқиқот давомида Қўштепа туманидаги “Сармозор” массиви 3-жадвал, “Т.Бобоев Ёдгорали” массиви 4-жадвал бўйича ҳудудидаги ер майдонларини бир қисмини Марғилон шаҳрига қўшиб бериш юзасидан таҳлилий маълумотларни шакллантирилишига эришилди.

5-жадвал

№	Кўрсаткичлар сони	Ўлчов бирлиги	Қийм ати
1	Ўтказиладиган майдон, жами	га	53,5
1.1	Жами қишлоқ хўжалиги ерлари	га	17,99
	боғзор (сувли)	га	15,51
	тоқзор (сувли)	га	2,48
1.2	аҳоли хонадон ости майдонлари	га	14,52
1.3	қурилишлар, кўчалар, сарой ва майдонлар билан банд ер майдонлари	га	6,14
	сув ва йўл ости ерлари ҳамда бошқа ерлар	га	14,85
2	Мавжуд Маҳалла фуқаролар йиғинлари сони	дона	1
	хавли (участкалар)	дона	89
3	Автомобил йўллари, жами	км	
	ички йўллар	км	2,072
	давлат аҳамиятидаги йўллар	км	0,572
4	Сув таъминоти, жами	км	
	Оқова сувлар	км	0,868
5	Мавжуд тадбиркорлик субъектлари, жами	дона	30
	ишлаб чиқариш корхоналари	дона	10
	қишлоқ хўжалик корхоналари	дона	20
	иш жумладан:		
	фермер хўжаликлари	дона	2

6-жадвал

№	Кўрсаткичлар сони	Ўлчов бирлиги	Қийм ати
1	Ўтказиладиган майдон, жами	га	80,09
1.1	аҳоли хонадон ости майдонлари	га	71,27
1.2	қурилишлар, кўчалар, сарой ва майдонлар билан банд ер майдонлари	га	8,82
2	Мавжуд Маҳалла фуқаролар йиғинлари сони	дона	
	хавли (участкалар)	дона	409
3	Мавжуд аҳоли хонадонлари, жами	дона	409
	хавли (участкалар)да	дона	409
4	Автомобил йўллари, жами	км	
	ички йўллар	км	9960
5	Электр таъминоти объектлари	км	9500
6	Сув таъминоти, жами	км	2300
	ичимлик суви	км	2300
7	Мавжуд тадбиркорлик субъектлари, жами	дона	1
	ишлаб чиқариш корхоналари	дона	1

(Изоҳ: Жадвал, муаллиф томонидан тадқиқот натижалари асосида ишлаб чиқилди)

Ушбу (3-4-жадвал)лардаги маълумотларни умумлаштириш натижасида Қўштепа туманидан Марғилон шаҳри ҳудудига ўтказиш мумкин бўлган барча маълумотлар шакллантирилди. Ушбу ер майдонларида ер тузиш ва лойиҳалаш ишлари олиб боришда масофадан зондлаш маълумотларидан фойдаланган ҳолда олиб борилади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Eshnazarov D.B. Innovative approach to setting and determination of administrative territories Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси: илмий журнал.-№8(65), Хоразм Маъмун академияси, 2020 й. – 276 б. 263-265 б

2. Musayev I. M., Eshnazarov D. B., Manopov Kh. V., (2021). Order And Methodology For Determining Administrative-Territorial Borders Based On Digital Technologies. The American Journal of Engineering and Technology, 3(03), 49-57.

3. Эшназаров Д.Б., Мусаев И.М Ер ресурсларидан фойдаланишда инновацион геодезиккартографик технологияларни қўллаш // 22 апрель – «Халқаро ер кун» муносабати билан ташкил этилган Ер ресурсларини бошқариш ва муҳофаза қилишда инновацион ёндошувлар: муаммо ва креатив ечимлар мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани

мақолалар тўплами. - Тошкент, 2019. - Б. 342-344.

4. Эшназаров Д.Б., Мусаев И.М., Абдукадилова М.А. Ер кадастрини

юретишда геодезик-картографик таъминотнинг аҳамияти «Agro ilm» аграр-иқтисодий, илмий-амалий журнал. - Тошкент, 2019. - №4 Б. 94-95.

UO‘K: 504.73:332.3:004:528.8(575.122)

ANALYSIS OF VEGETATION CHANGES IN LAND AREA OF ANDIJAN REGION USING GIS TECHNOLOGY AND REMOTE SENSING DATA

A.N. Jumanov - Associate professor of “TIAME” NRU

G.A.Artikov - Samarkand State University of Architecture and Construction named after Mirzo Ulug'bek, Associate Professor of the Department of Geomatics Engineering, Ph.D.

A.K.Yoqubov- teacher of the Department of Geomatics Engineering, Samarkand State University of Architecture and Construction named after Mirzo Ulugbek

Mirjalalov Nuriddin Tulkunovich- National University of Uzbekistan. Doctoral student at the Department of Cartography, Faculty of Geography and Geographic Information Systems

Annotatsiya. Ushbu maqolada masofadan zondlash ma'lumotlari asosida Andijon 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 Andijon 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 Andijon 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 Андийжанской 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 Андижанской 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 Андижанской 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.

Annotation. This article presents a map of vegetative changes in the Andijan 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 Andijan 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 Andijan region and similar regions facing similar challenges.

Key words: unconventional irrigation method, irrigation system, irrigation technology, water, garden, irrigation, soil fertility, water collection and irrigation.

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 Andijan Province falls in the latitudes 40.3673 to 41.0915 and longitudes 71.4789 to 73.1684, and the total area equals 4,200 km². The province is located in the eastern part of the Fergana Valley in far eastern part of the country. Province neighbors with Kyrgyz Republic and the Fergana and Namangan provinces of Uzbekistan. The province has an arid, continental climate. There are 14 districts in the province: Andijan, Asaka, Balykchi, Bulokboshi, Buz, Izboskan, Jalakuduk, Khuzhaobod, Kurgontepa, Marhamat, Oltynkul, Pakhtaobod, Shakhrikhon and Ulugnor. The city of Andijan is the administrative center of the province.

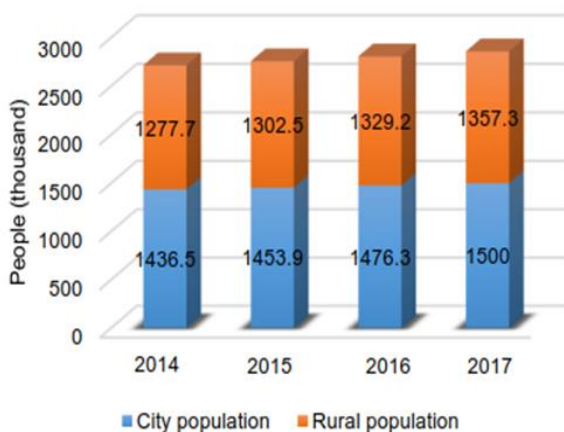


Fig.1 Dynamics of city and rural population

The population of the Andijan Province is 2857.3 thousand people and its density equals 621.5 people per square kilometer, which renders this the province the most densely populated in Uzbekistan (The State Committee of the Republic of Uzbekistan on statistics, 2015). Although the Province occupies only 1% of Uzbekistan's territory, about 10% of the nation's population lives here. The number of population increased slightly from 2672.3 to 2857.3 thousand people between 2014 and 2017.

Districts with the highest population density areas are Andijan, Asaka and Oltynkul, with more than 1,000 inhabitants per square kilometer. The latest tendency of population dynamics is given in Figure 3 for the period 2014-2017. Irrigated agriculture is among the main economic activities in the Andijan Province. The average age of population in the province is 28.2 years. Proportion of male and female citizens is almost similar with a small excess of males (Figure 4). In 2017, about 47.5% of the inhabitants lived in rural areas, decreasing to 46.8% in 2014, which shows a marginal increase of rural population of the province during this period. The irrigated areas equal 2,737 thousand hectares, which is 65% of the total area. The size of the irrigated areas in the province has not significantly changed between 2014 and 2017. The main source of water for irrigation are the rivers Naryn, Karadarya and Akbura as well as small rivers (locally called "sai") such as Aravansai, Tentaksai, Maylissai, which are transboundary by nature and also internal/national small rivers: Shakhrikhonsai, Savai and Andijansai originated within the territory of Uzbekistan. The province is located in the territory of the Naryn-Karadarya BISA and consists of five ISAs: Andijansai ISA, Karadarya-Maylissai ISA, Savai-Akburasai

ISA, Ulugnor-Mazgilsai ISA and Shahrihonsai ISA. Due to the aridity of the climate, the agricultural areas have been irrigated by the canals. Almost half portion of the province area (52%) is located under the Andijansai and Ulugnor-Mazgilsai ISAs. It is worth mentioning that according to the State Decree, the economy of the Asaka District has been shifted to specialization of cultivation orchards, wheat and vegetables starting from 2013. More detailed biophysical/technical as well as organizational aspects of water management are given in the next sub-sections below.

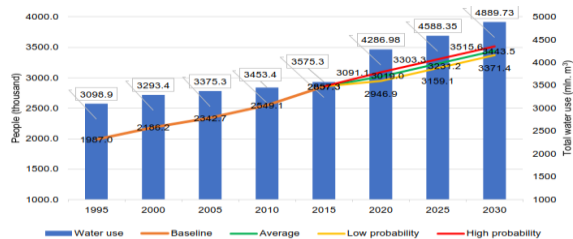


Fig.2 Forecast of population growth and total water use in Andijan province for 1995-2030.

This forecast (Figure 5) on the population growth and total water use was developed to determine how much water would be needed in future. The forecast shows that Andijan Province will face a steady growth of population and accordingly a higher demand for water. While the population of the province is projected to reach 586 thousand between 2015 and 2030, the demand for water is anticipated to be more than 1,324 million m³. The population growth was estimated using the existing information of the State Committee on Statistics for the period of 1995 to 2015. Total water use projections for 2015-2030 are calculated according to water use per capita in 2015 (1.2 m³ per capita). In fact, in 2015 water consumption of the region was 3,575.3 million m³. As illustrated in Figure 5, population growth directly influences an increase of total water use, which shows the need for an increased need for rational

and effective water use. The Andijan Province is surrounded by Chatkal and Fergana on the northwest, north and northeast, and by Alay and Turkestan ranges on the south, which creates specific natural conditions. The natural conditions here are based on the physical and geographical location of the area on the inner edge of the raised huge mountain basin, almost entirely surrounded by high mountains. The warm climate eliminates the sharp decrease of temperatures in early spring and autumn and hence favors a cultivation of cotton as well as other agricultural crops. Main climate indicators are shown in Table 1.

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 photosynthetically 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.

$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{RED}}{\text{NIR} + \text{RED}} \quad (1)$$

$$\text{SAVI} = \left(\frac{\text{NIR} - \text{RED}}{\text{NIR} + \text{RED}} \right) \times (1 + L) \quad (2)$$

Where: NIR is the Near InfraRed band of the Landsat sensor, and L is a soil adjustment factor $L = 0.5$.

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 Andijan Province (long-term annual average data).

Weather station	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	
Baytok	22.4	50	69	983	914	189	199	230
Andijan	22.3	51	91	962	871	135	221	217
Asaka	21.7	56	65	855	790	166	208	209
Kyzylkiya	21.5	44	122	1081	959	170	244	204

During a growing season, the average daily temperature is 21.5-22.4°C. The relative air humidity at this time varies between 44 and 56%. Precipitation is low and unevenly distributed during a season: 135-189 mm a year, but evaporation from the water surface is very high and ranges from 850 to 1,081 mm. As a result, there is a moisture of substantial deficit with 790-959 mm during the growing season. The frost-free period ranges from 204 to 230 days.

Many foothills have a flat terrain and unlike hill zones, are suitable for irrigated agriculture. The western side of the province is part of the valley plain, composed of almost horizontally lying, powerful loess, sometimes dismembered with bumps and waterways.

It should be noted that mountain-hill zones generally occupy the territories of the Andijan, Shakhrikhon and Savai-

Akbura ISAs, and flat zones are under the Karadarya-Maylisai and Ulugnor Mazgilsai ISAs. The main sources of irrigation in the province are the rivers Karadarya (snow-fed), Naryn (glacier and snow-fed) and Akbura and Aravansai (glacier fed), and Maylisai and Tentaksai (snow-fed), as well as the so- called sais Shakhrikhonsai, Savai and Andijansai, which are generated in the territory of Uzbekistan (Figure 4).

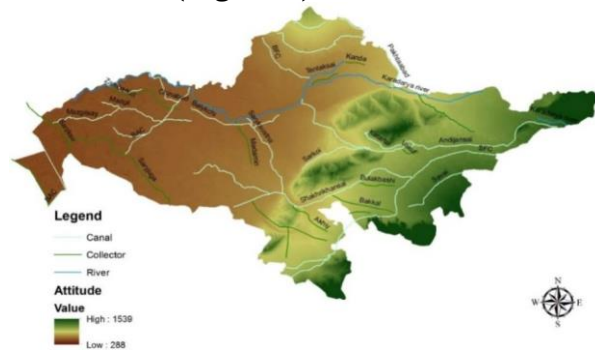


Fig.3 Digital elevation model and irrigation network for Andijan Province.

Spring water and water from 69 irrigation wells, 469 vertical drainage wells and collectors are also used for irrigation. Mineralization of irrigation water is 0.3-0.5 g/l, irrigation wells 0.2-0.3 g/l, vertical drainage 0.7-0.8 g/l and Collector Drainage System (CDS) 1.5-1.7 g/l. Map of the Naryn-Karadarya BISA command area is shown in Figure 4.



Fig 4. Map of the Naryn-Karadarya BISA command area.

The Naryn, Karadarya, Akbura, Aravansai, Maylisai and Tentaksai rivers receive the highest annual runoff during the period from July to September (40-60% of annual runoff). More detailed information about the irrigation-drainage networks of the Naryn-Qaradarya BISA is given in Figure 8. During this time, the

rivers are fed mainly from snow runoff and glaciers melting. From March to June, these rivers receive a minimum flow ranging between 20-30% from annual runoff, but not more than 40%. A detailed information about the rivers of the Andijan Province is given in Table 1.

Groundwater resources of the province are formed in the geological sediments of all ages and are province-wide. Projected operating reserves of fresh groundwater are 36.8 m³/s, approved reserves 22.4 m³/s. Groundwater is mainly used for domestic and industrial purposes. It is worth mentioning that big industries of the provinces use mainly water from the Vertical Drainage Well (VDW) system.

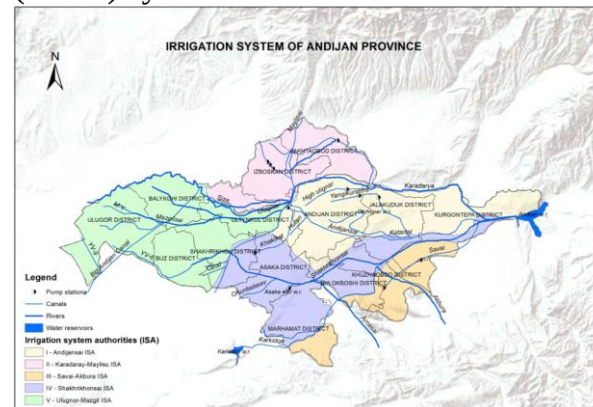


Fig 5. Scheme of the irrigation system in Andijan Province.

Natural conditions of the province determine a favorable reclamation state of irrigated lands. Groundwater regime is mainly controlled by both horizontal and vertical drainage. There are 469 Wells Efficiency Ratios (WER) in the province. However, WER does not exceed 0.5.

In the last years, there has been an insignificant decrease in the area of average groundwater level (GWL) during the crop growth season in the province with the levels of 1-1.5 m (Figure 5).

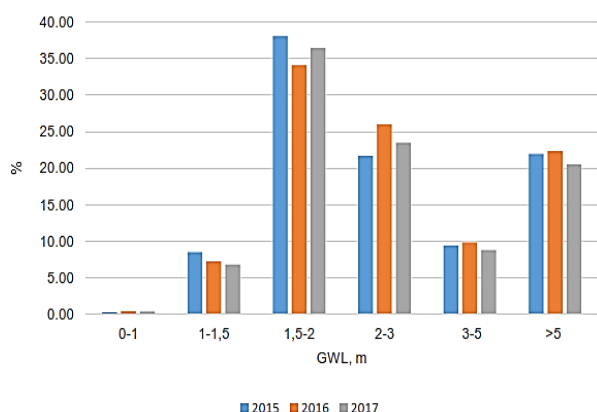


Fig. 6 Distribution of average depths of GWL during crop growth season in Andijan province.

An increasing groundwater salinity during the growing season is observed in the province. Areas with groundwater mineralization (GWM) of 0-1 g/l decreased from 48.7 to 41.9% for the period from 2013 to 2015. During this period, the areas with GWM of 1-3 g/l increased from 43.4 to 52.5%, and the areas with GW mineralization of 3-5 g/l - from 1 to 8.9%. There were areas with GWM of more than 5 g/l (Figure 6).

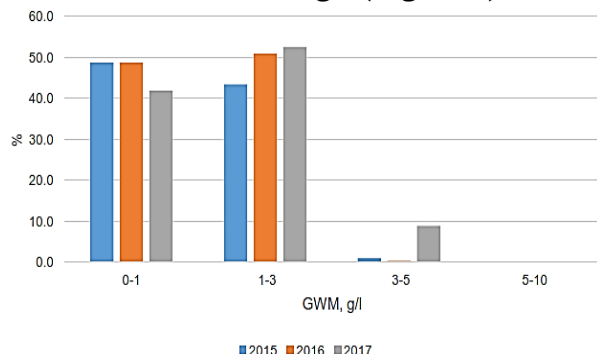


Fig. 7 Distribution of the areas with GWM during crop growth season in Andijan Province.

In recent years, there was almost no change observed in the dynamics of soil salinity in the province; the areas under non-saline soils remain relatively constant at 91% (Figure 7).

Discussion

Of the population of the province about 47.5% lived in rural areas in 2015. Compared to 46,8% in 2011, which shows a marginal increase of rural population in the province during this period. It should be noted that water intake for irrigation is

a very important aspect for the rural population of the region. The specific weight of area in Gross Domestic Product (GDP) of the country is 6,4%1 in 2014. Moreover, agricultural industry constitutes 10,2% of all products of the country in 2014. About 30% of the population of the province are employed in the rural economy. Growth rates of agricultural production average 108% for 2014 in comparison with 2013. The segment of the crop production (farmings) in a product structure of agricultural industry in 2014 constitutes 72,8%, while livestock production was 27.2%.

It should be noted that the water intake for irrigation is a very important aspect for livelihoods of the rural population in the province. The irrigated area is 273,7 thousand ha of which 73,6 thousand ha are under pumped irrigation, where the water is lifted by 141 pumping stations. Main irrigated areas are under cotton and wheat cultivation, but there is a tendency to diversify crop production, whereby the land under cotton and wheat is gradually decreasing.

The main sources of irrigation are the rivers Karadarya, Naryn, Akbura and Aravansai, Maylisai, Shakhrixonsai and Tentaksai. The flows of Naryn and Karadarya rivers are regulated by reservoirs and therefore there are no problems with water availability in the river basins of the province. The largest annual runoff of the Akbura, Aravansai, Maylisai and Tentaksai river basins is during the period from July to September (40-60% of annual runoff). During this time, the rivers are fed mainly from melting of snow and glaciers. From March to June, these rivers receive a minimum of 20-30% of the annual flow. In March-April, the water demand of winter wheat is increasing and exactly in this period there is a problem with water availability in small river basins. The problems regarding irrigation water management include: 19-

20% of the water taken from the source is lost in the course of the main canals; 14-16% of water delivered to the province border is lost in the distribution canals. In general, delivery losses from river to the WCA boundaries during the growing season constitute 30% and in the nongrowing season - up to 45% of the total withdrawn from the source. There is no data on water losses in irrigation systems within the WCAs. A feature of irrigation systems is that they are fed by different sources. For example, the Karadarya and Mailisai basins are additionally fed by the Naryn River. In addition, numerous interdistrict pumped and in some cases, discharge canals, allow maneuvering with water sources, and more or less align water availability in the systems of the province throughout the year. The unstable and insufficient water supply of individual irrigation systems is also regulated by the Andijan, Asaka and Otchopar reservoirs. Table 1 provides a registry of current issues and problems in small rivers and small canyons of the Andijan Province. It is worth mentioning that Table 3 shows the current issues and problems in small rivers and sairs of Andijan Province. The small rivers Mailisai, Aravansai, Akbura and Tentaksai are considered as transboundary small rivers, while Shakhrikhon, Andijansai and Savai are considered as internal/national rivers generated within the territory of Uzbekistan. Most of the transboundary small rivers have issues regarding water shortage (especially during the crop-growth period), natural disasters and water pollutions due to transboundary character of the basins and its related consequences. However, in the conditions of the internal/national rivers no problems with water availability have been experienced due to guaranteed water supply by the reservoirs in the country. The major problems in those basins are the overuse of water resources, water losses within the

system, hindrances of data exchange as well as occasional natural disasters.

Conclusions

According to the local stakeholders, the solutions to the transboundary character of the problems such as introduction of the water-energy saving technologies, integration of the early warning mechanisms to prevent natural disasters as well as reduction of the pollutions into the basin, are suggested to improve transboundary water cooperation. As solution to the national small rivers, the suggestions are to introduce water-energy saving technologies, rehabilitation of the parts of the river, introduction of water information system in order to improve the data transmission as well as integration of the early warning mechanisms. BISA representatives informed that it will be good to bring governance representatives of the different sectors within the basin into the small river basins governance process. As a proposal, the Naryn-Karadarya BISA suggested to select the Shakhrikhon small river as the pilot river basin to introduce River Basin Water Management plan. The Shakhrikhon River Basin fully coincides with the criteria of the selection of the pilot basin 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

UO‘K: 528.8 : 528.9 : 551.5(575.152)

MONITORING THE DYNAMICS OF GREEN SPACES IN KASHKADARYA REGION BASED ON REMOTE SENSING DATA OF CLIMATE CHANGE

N.Sh.Umarov - Mirzo Ulugbek Samarkand State University of Architecture and Construction, Head of Geomatics Engineering Department

M.X.Bobokalonov - Senior teacher of the Department of Geomatics Engineering, Samarkand State University of Architecture and Construction named after Mirzo Ulugbek

M.Sh.Akhmedova - Graduate PhD student of the Department of Geomatics Engineering, Samarkand State University of Architecture and Construction named after Mirzo Ulug'bek

Annotatsiya. Maqolada O‘zbekistondagi mayda fermerlar iqlim bilan bog‘liq jiddiy xavf-xatarlarga, xususan, o‘zgaruvchan qurg‘oqchilikka duch kelishmoqda. Iqlim o‘zgarishi natijasida haroratning ko‘tarilishi qishloq

xo‘jaligi sohasida yanada islohotlar o‘tkazish va zamonaviy texnologiyalarni joriy etish uchun asosiy turtki bo‘lmoqda. Ushbu maqolada Surxondaryo viloyati va uning chegaradosh hududlarida iqlim o‘zgarishi oqibatlarini o‘rganish uchun 2

ta ob-havo stansiyasi, jumladan Qamashi va Shahrisabzning 2017, 2018 va 2019 yillardagi ma'lumotlari tahlil qilingan. Ushbu ob-havo stantsiyalari harorat, yog'ingarchilik, nisbiy namlik va namlik tanqisligi haqida ma'lumot beradi. Bundan tashqari, 2010, 2015 va 2020 yillarda er qoplamining o'zgarishi tahlili uchun o'rganilayotgan hudud uchun Landsat 8 OLI tasvirlari ishlatilgan. Bundan tashqari, o'rganilayotgan hudud uchun NDVI tahlili ham o'tkazildi. Bu ma'lumotlardan xulosa qilish mumkinki, hududda amalga oshirilayotgan intensiv bog'dorchilik plantatsiyalari iqlim o'zgarishining agroiqtsodiyot sektoriga ta'sirini samarali kamaytiradi.

Kalit so'zlar: Qishloq xo'jaligi qurg'oqchiligi, GIS, degradatsiya, iqlimi, monitoring, masofaviy zondlash.

Аннотация: В статье мелкие фермеры Узбекистана сталкиваются с серьезными рисками, связанными с климатом, в частности, с меняющимися засухами. Повышение температуры из-за изменения климата является основным стимулом для дальнейших реформ в аграрном секторе и внедрения современных технологий. В данной статье анализируются данные 2-х метеостанций, в том числе Камашы и Шахрисабза, за 2017, 2018 и 2019 годы для изучения последствий изменения климата в Сурхандарьинской области и приграничных районах. Эти метеостанции предоставляют информацию о температуре, осадках, относительной влажности и дефиците влажности. Кроме того, изображения Landsat 8 OLI для исследуемой территории использовались для анализа изменений земного покрова в 2010, 2015 и 2020 годах. Кроме того, для исследуемой территории также был проведен анализ NDVI. Из этих данных можно сделать вывод, что внедрение

интенсивных плантаций садоводства в регионе эффективно снижает воздействие изменения климата на аграрный сектор.

Ключевые слова:

Сельскохозяйственная засуха, ГИС, деградация, климат, мониторинг, дистанционное зондирование.

Abstract. Smallholder farmers in Uzbekistan have been facing severe climate-related hazards, particularly highly variable drought. Climate change-induced rise in temperature is the main impetus for more reforms and adoption of modern technologies in the agricultural sector. This article analyzes the data of 2 weather stations, including Kamashi and Shakhrisabz, in 2017, 2018, and 2019 to study the effects of climate change in the Kashkadarya region and its border areas. These weather stations provide temperature, precipitation, relative humidity, and humidity deficit information. In addition, Landsat 8 OLI images for the study area were used for land cover change analysis in 2010, 2015, and 2020. In addition, NDVI analysis for the studied area was also carried out. From these data, it can be concluded that intensive horticulture plantations implemented in the region effectively reduce climate change's impact on the agro-economic sector.

Keywords: Agricultural drought, GIS, degradation, climate, monitoring, remote sensing.

KIRISH

Introduction: Water is the source of life for any living organism, including plants. The plant organism is an integral part of its internal structure and has a direct impact on its growth, development, yield and crop quality; complex physiological processes, such as photosynthesis, transpiration and respiration, are normal and intense. Gardens and vineyards are relatively

drought-resistant, but they can grow well at the right time and yield rich crops, [1].

Soil salinity is being studied world-wide using various techniques with satellite observations and remote sensing is the most significant of them for being cost effective, time saving and provides global coverage [3,6]. Diverse types of satellite data are being used in various kinds of soil salinity studies with similar approaches. RS and GIS related approaches have been adopted by numerous published works in attempts to study, map and model soil salinity in an effectively efficient way [8,10,12].

In our Republic viticulture has been spreading since ancient times. And today, gardening issues are in the focus of the government. Today, the demand for raisins is not only responsible for the domestic market, but also for demand in the foreign market. Increasing gardening to a high level, creating and locating fruit trees and grape varieties suitable for soil climatic conditions, using new and modern agro technologies to increase their productivity, thereby expanding the range of fruit and vegetable products and increasing the demand for fruits and grape products. In particular, one of the urgent tasks today is to ensure effective use of existing irrigated lands, preserve, restore and improve soil fertility and ensure their targeted use. The decree of the First President of the Republic of Uzbekistan on April 13, 2013 No. PD-1958 “On measures to further improve the meliorative status of irrigated lands and rational reasonable of water resources for 2013–2017” and the implementation of this resolution on February 24, 2020 Cabinet of Ministers No. 39 concerning “On the territory Republic” of the State Committee for Land Resources, Geodesy of Irrigated Agricultural Land, a study is being conducted on soil maps [13]. Traditional soil salinity assessments have been doing by collecting soil samples and

laboratory analysis of collected samples for determining TDS and electro conductivity [19, 15]. However, traditional methods of soil salinity assessment are slow and expensive, because sampling requires long time activities [6, 20]. The time consummation of traditional methods has been stated by [1,18], but GIS and Remote Sensing technologies provide more efficient, economic and rapid tools and techniques for soil salinity assessment and soil salinity mapping. As well as, in Uzbekistan the research institutes and projects, which are responsible for soil salinity assessment using GIS tools in high level. Current, two main organizations are doing soil salinity assessment in the study area. Republican irrigated lands, geological and hydrogeological objects, orchards and vineyards in the hills and foothills, their biological needs, soil types, as well as resource-saving irrigation technologies, new, modern and innovative irrigation, irrigation methods (methods of unconventional irrigation of orchards and vineyards). For the irrigation season, water is the basis for ensuring water supply for water supply, crop yields, creating scientific foundations and using renewable technologies.

Study area

Uzbekistan is a land-locked country which is located in Central Asia between the SyrDarya and the Amu Darya rivers. The total territory of the republic is 447,400 km², in which just less than 43,000 km² is used for agricultural purposes. Large valleys and deserts, foothills and mountain regions characterize the landscape of Uzbekistan. Due to the geographical location of Uzbekistan, dry and continental weather can be observed at any time of the year and it is considered as a (semi-)arid zone [7]. Uzbekistan has a unique climate condition consisting of long, dry and very hot summers, cool and wet autumns and

very cold winters with thaws [10]. The average temperature during the peak summer time (July) is 28°C while the mean temperature is 1°C in the peak winter time (January). The mean annual sum of the precipitation is 424 mm [2].

Climate

Since the massif is located in the south of Uzbekistan, the climate is typical for the southern regions of the republic, i.e. sharply continental. The average temperature during the peak summer time (July) is 28°C while the mean temperature is 1°C in the peak wintertime (January). The mean annual sum of the precipitation is 424 mm [12], [13]. Temperature fluctuations within 16,3-29, 5 0C for the nearest Kamashi station are shown in Table 2.1.2. The evaporation of water is about 1794 mm. The air temperature fluctuates between 18,9-19,6 0C, precipitation - within 250-350 mm, the average annual relative humidity of the air is 45-53%, the wind is weak, not higher than 5 m/s, but winds up to 15 m/s are still repeated 1-2 times a month. In a multi-year plan, summer wind invasions occur in July-August. These days, the air temperature rises to 35-45 0C, drying up the leaves, which causes a massive dropping of ovaries and cotton flowers. The duration of hot days in the region is 215-245 days a year, and on some days, the temperature reaches 46 oC - 57 oC. (fig 1,2,3,4) [14]

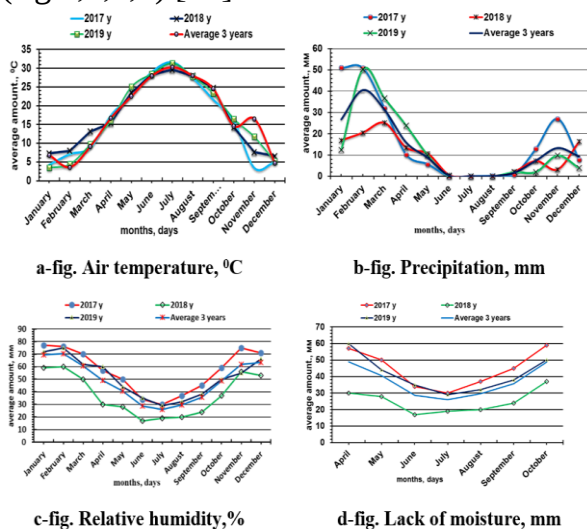


Figure 1. Data from Kamashi weather station.

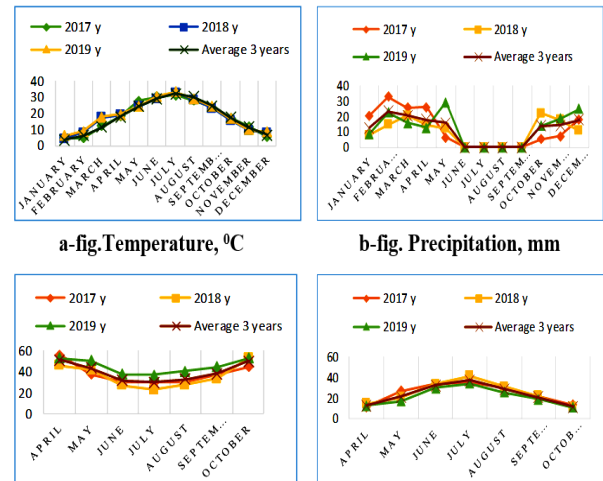


Figure 2: Data from Shakhrisabz weather station.

To achieve additional increases of monitoring land cover changes, the grower deliberately applies approximately of the substance in certain areas of the area to test the correct application of remote sensing. This technology became possible to the development of Geo-informatics, data progress in the land cover of automation of machinery learning, the development of remote sensing data and measuring complexes for collecting information in the land use land cover changes , understanding how land use land cover changing analysis and assessing the effects of future land use change and monitoring [15].

Materials and methods

First of all, remotely sensed Landsat 8 OLI image was projected to the WGS 1984 UTM Zone 42N coordinate system and clipped to the extent of the study area. After that, we used an NDSI mask to extract the saline areas. Normalized Difference Soil Index (NDSI) using equation formula can be used only for Landsat OLI 8 satellite sensor raster layers were calculated using the following formula (Equation 1):

$$\text{NDSI} = (\text{Green} - \text{SWIR})/(\text{Green} + \text{SWIR}).$$

The range of NDSI values was divided into 5 classes (Table 2), linked to the soil salinity classification (no salinization, weak, moderate, severe, and very severe salinization) [16], [17]. For the analysing of soil type was used the Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI) from a multiband raster Landsat 8 OLI object and returns a raster object with the index values. The Soil-Adjusted Vegetation Index (SAVI) is a vegetation index that attempts to minimize soil brightness influences using a soil-brightness correction factor. This is often used in arid and semi-arid regions where vegetative cover is low soil salinity soils high [18]:

$$SAVI = ((NIR - Red) / (NIR + Red + L)) * (1 + L),$$

There: L- 0.5 (The amount of green vegetation cover).

Table 2

NDSI range on soil salinity classes.

NDSI range	Soil salinity level
0.17-0.28	Very high salinization
0.30-0.40	High salinization
0.41-0.55	Medium salinization
0.56-0.70	Low salinization
0.71-1.00	Very low salinization

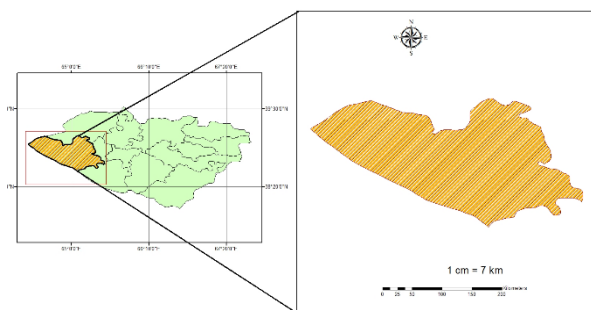


Fig3. The amount of precipitation in 2017

Results and discussion

Results of study land use/land cover index for transforming remote sensing data was proposed and

evaluated for mapping forest area and bare land/open areas. The index was able to study of changing forest and bare land/open areas with a Maximum likelihood classification. The classification indices could perfectly differentiate between forest and bare land/open land because both of these land types show significantly spectral responses in all Landsat 5 TM+ bands, Landsat8 OLI. The 2010–2020 land cover change map indicates a mix of forest and bare land /open land change classes. Although some of the study area has undergone noteworthy land cove change over the 10-year interval from 2010 to 2020, extensive areas of forest and bare lands were not converted to some other land use. Some of the apparent land cover change during the observation period appeared to be of an agricultural area. Fig.4. In addition, the land cover change map included areas with deforestation, which help to illustrate the dynamic anthropogenic factors of land cover changes in the region during the observed 10-year time frame. The relief map of the study area is taken from the DEM file from the resource earthdata.nasa.gov. The relief map of the studied area identifies the elevation zones of that area, and in the surface classification, it is possible to determine at what altitudes the classification has changed. The results of the analysis show that between 2010 to 2020, forests in the study area, mainly in the area of 1000 m up to 2500 m, decreased and became open lands. (Fig.4)

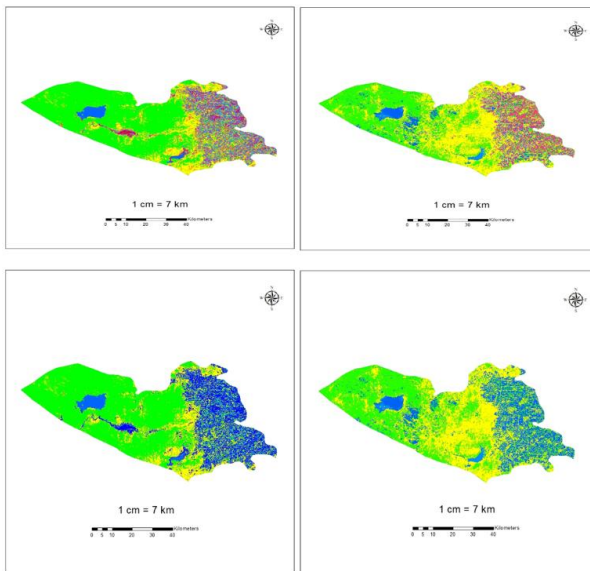


Fig. 4. NDVI calculation. (Source: earthdata.nasa.gov)

The Land cover changes index is rather a hint at what is currently happening on the land. Maximum likelihood algorithms usage for land analysis: at the beginning, in the middle, and at end of the growing season (summer). Growing of the season, the Maximum likelihood algorithms index helps to understand how the plant and trees has changes over the time (Fig. 5).

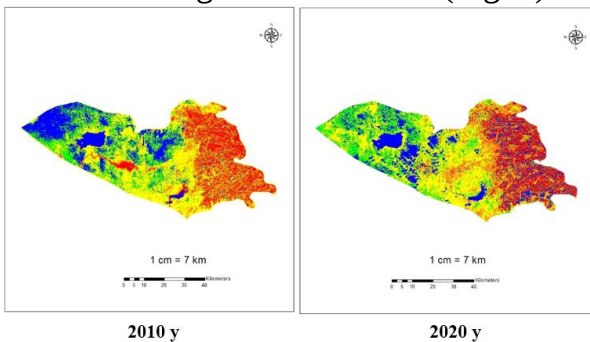


Fig. 5. Land cover changing map.

Nevertheless, it should be kept in mind that high Maximum likelihood algorithms identification land cover classes needed to check using google earth pro this area. Land cover categories confirmed variation in the univariate statistical values of radiation heat flux parameters (Fig. 5. Spatial parameters characterized by gradational change in the values of each parameter. Fig maps shows the range of each parameter under study with their average and standard deviation

values gave the best results in terms of land cover classification accuracy. Fig.4 shows the comparison of classes and accuracy for every land cover classes for classifications.

Conclusions

Remote sensing methods with accurate Landsat data and monitoring results can support assessing the further behaviour of land cover monitoring. The achieved results show that within 10 years the land cover changes of the mountains and highlands of Kashkadarya significantly. As a result of 10 years of inefficient use of pastures in the mountainous and foothill areas of Kashkadarya, these areas have become open lands. The study area exhibits different land cover changes and that land changes can causes soil erosion, floods, and landslides in future – all of which can turn into hazards once elements are at risk. Kamashi and Shakhrisabz, in 2017, 2018 and 2019 to study the effects of climate change in the Kashkadarya region and its border areas. These weather stations provide information on temperature, precipitation, relative humidity, and humidity deficit. In addition, Landsat 8 OLI images for the study area were used for land cover change analysis in 2010, 2015 and 2020. In addition, NDVI analysis for the studied area was also carried out. From these data, it can be concluded that intensive horticulture plantations implemented in the region serve as an effective tool to reduce the impact of climate change on the agro-economic sector.

References

- B. T. Kassie, Climate variability and change in Ethiopia: Exploring impacts and adaptation options for cereal production. 2014.
- [2] J. L. Hatfield and J. H. Prueger, "Temperature extremes: Effect on plant growth and development," Weather Clim. Extrem., vol. 10, pp. 4–10,

- Dec. 2015, doi: 10.1016/J.WACE.2015.08.001.
- [3] A. Akramkhanov and P. L. G. Vlek, "The assessment of spatial distribution of soil salinity risk using neural network," *Environ. Monit. Assess.* 2011 1844, vol. 184, no. 4, pp. 2475–2485, Jun. 2011, doi: 10.1007/S10661-011-2132-5.
- [4] A. A. A. Maliki, A. Chabuk, M. A. Sultan, B. M. Hashim, H. M. Hussain, and N. Al-Ansari, "Estimation of Total Dissolved Solids in Water Bodies by Spectral Indices Case Study: Shatt al-Arab River," *Water. Air. Soil Pollut.*, vol. 231, no. 9, pp. 1–11, Sep. 2020, doi: 10.1007/S11270-020-04844-Z/TABLES/8.
- [5] A. Platonov, A. Noble, and R. Kuziev, "Soil salinity mapping using multi-temporal satellite images in agricultural fields of syrdarya province of uzbekistan," *Developments in Soil Salinity Assessment and Reclamation: Innovative Thinking and Use of Marginal Soil and Water Resources in Irrigated Agriculture*. Springer Netherlands, pp. 87–98, Jan. 01, 2013, doi: 10.1007/978-94-007-5684-7_5.
- [6] B. Sultanov, N. Abdurazakova, O. Shermatov, O. Fayziev, A. Jumanov, and N. Dekhkanova, "The economic feasibility of cultivating intensive orchards," *E3S Web Conf.*, vol. 284, p. 03006, 2021, doi: 10.1051/E3SCONF/202128403006.
- [7] B. Alikhanov, S. Alikhanova, R. Oymatov, Z. Fayzullaev, and A. Pulatov, "Land cover change in Tashkent province during 1992 – 2018," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 883, no. 1, p. 012088, Jul. 2020, doi: 10.1088/1757-899X/883/1/012088.
- [8] A. Bannari, N. Hameid Mohamed Musa, A. Abuelgasim, and A. El-Battay, "Sentinel-MSI and Landsat-OLI Data Quality Characterization for High Temporal Frequency Monitoring of Soil Salinity Dynamic in an Arid Landscape," *undefined*, vol. 13, pp. 2434–2450, 2020, doi: 10.1109/JSTARS.2020.2995543.
- [9] Z. Mamatkulov, E. Safarov, R. Oymatov, I. Abdurahmanov, and M. Rajapbaev, "Application of GIS and RS in real time crop monitoring and yield forecasting: a case study of cotton fields in low and high productive farmlands," *E3S Web Conf.*, vol. 227, p. 03001, Jan. 2021, doi: 10.1051/E3SCONF/202122703001.
- [10] P. Leng et al., "Agricultural impacts drive longitudinal variations of riverine water quality of the Aral Sea basin (Amu Darya and Syr Darya Rivers), Central Asia," *Environ. Pollut.*, vol. 284, Sep. 2021, doi: 10.1016/J.ENVPOL.2021.117405.
- [11] N. Sabitova, O. Ruzikulova, and I. Aslanov, "Experience in creating a soil-reclamation map of the Zarafshan river valley based on the system analysis of lithodynamic flow structures," *E3S Web Conf.*, vol. 227, p. 03003, Jan. 2021, doi: 10.1051/E3SCONF/202122703003.
- [12] S. Isaev, S. Khasanov, Y. Ashirov, A. Gafurov, and T. Karabaeva, "Effects of water saving technology application on growth, development, and yield of cotton in Uzbekistan," *E3S Web Conf.*, vol. 244, p. 02047, Mar. 2021, doi: 10.1051/E3SCONF/202124402047.
- [13] 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, pp. 1–13, May 2021, doi: 10.1007/S11270-021-05163-7/TABLES/2.
- [14] UZHYDROMET, "Главная UZHYDROMET." <https://hydromet.uz/> (accessed Sep. 17, 2022).
- [15] J. Spruce, J. Bolten, I. N. Mohammed, R. Srinivasan, and V. Lakshmi, "Mapping Land Use Land Cover Change in the Lower Mekong Basin From

1997 to 2010,” *Front. Environ. Sci.*, vol. 8, p. 21, Mar. 2020, doi: 10.3389/FENVS.2020.00021/BIBTEX.

[16] I. Aslanov et al., “Evaluation of soil salinity level through using Landsat-8 OLI in Central Fergana valley, Uzbekistan,” *E3S Web Conf.*, vol. 258,

May 2021, doi: 10.1051/E3SCONF/202125803012.

[17] C. Y. Jim et al., No Title. .

[18] N. Teshaev, B. Mamadaliyev, A. Ibragimov, and S. Khasanov, “Maps and GIS in agriculture and land use,” doi: 10.35595/2414-9179-2020-3-26-324-333.

UO‘K: 528.482:69.032.2(575.1)

NDVI BASED ASSESSMENT OF LAND COVER CHANGES USING REMOTE SENSING AND GIS-(A CASE STUDY OF SAMARKAND REGION, BULUNGUR DISTRICT)

N.Sh.Umarov - Mirzo Ulugbek Samarkand State University of Architecture and Construction, Head of Geomatics Engineering Department

F.E.Gulmurodov - Associate Professor of the Department of Geomatics Engineering, Samarkand State University of Architecture and Construction named after Mirzo Ulugbek

M.Sh.Akhmedova - Graduate PhD student of the Department of Geomatics Engineering, Samarkand State University of Architecture and Construction named after Mirzo Ulug'bek

Annotatsiya. Ushbu maqolada masofadan zondlash ma'lumotlari asosida O'simliklarning normallashtirilgan farqi indeksi (NDVI) o'simliklardagi yashillik yoki fotosintetik faollik o'lchovlari aniqlangan. Bu o'simlik ko'rsatkichi, er qoplamining tasnifi, shaharlar va qolgan tasvirlangan hududlar kabi spektral xususiyatlarga asoslangan turli xil xususiyatlarni ajratib olish usulidir. Ushbu tadqiqotda Landsat 7 ETM+ tasvirlari va Landsat OLI yordamida NDVI farqlash usuli 2010 yildan 2020 yilgacha o'simlik qoplamining o'zgarishini Natural Breaks usuli yordamida baholash uchun amalga oshirildi. 2001 yildagi sun'iy yo'ldosh tasviridan hisoblangan NDVI qiymatlari spektral imzoda 0,62 dan -0,41 gacha va 2020 yil uchun 0,53 dan -0,10 gacha. NDVI usuli -0,1, - kabi turli NDVI chegara qiymatlarida o'simliklar kabi xususiyatlariga ko'ra qo'llaniladi. 0,09, 0,14, 0,06, 0,28, 0,35 va 0,5. Keyinchalik, 2001 va 2020 yillardagi NDVI xaritasi o'rtasidagi farq er qoplami o'zgarishining salbiy yoki ijobiy

qiymatlarini aniqlash uchun yaratiladi. Natijalar shuni tasdiqladiki, suv havzalari, aholi punktlari va lalmi yerlar kabi o'simliksiz maydonlar 2010 yildagi 35 foizdan 2020 yilda 39,67 foizga ko'paygan. Zich o'simliklar bilan qoplangan maydonlar 8,62 foizdan 2,15 foizga qisqargani zaruratdan dalolat beradi. Bulung'urdagi iqtisodiy va shaharsozlik davrida o'simlik maydonlarini himoya qilish bo'yicha shaharda yangi siyosatlarini ishlab chiqish.

Kalit so'zlar: Normallashtirilgan farq o'simliklari indeksi, erdan foydalanish/yer qoplami, spektral imzo

Аннотация: В этой статье Нормализованный индекс различий растительности (NDVI) представляет собой меру зелености растительности или фотосинтетической активности, основанную на данных дистанционного зондирования. Это метод извлечения различных объектов на основе спектральных характеристик, таких как индекс растительности,

классификация растительного покрова, города и другие области изображения. В этом исследовании метод дифференциации NDVI с использованием изображений Landsat 7 ETM+ и Landsat OLI был применен для оценки изменения растительного покрова с 2010 по 2020 год с использованием метода Natural Breaks. Значения NDVI, оцененные по спутниковому снимку 2001 года, варьируются от 0,62 до -0,41 по спектральной сигнатуре и от 0,53 до -0,10 для 2020 года. Метод NDVI применяется к различным пороговым значениям NDVI, например -0,1, - в зависимости от его характеристик, таких как растительность. 0,09, 0,14, 0,06, 0,28, 0,35 и 0,5. Затем создается разница между картой NDVI 2001 и 2020 годов, чтобы определить отрицательные или положительные значения изменения земного покрова. Результаты подтвердили, что доля нерастительных площадей, таких как водоемы, поселения и засушливые земли, увеличилась с 35 процентов в 2010 году до 39,67 процента в 2020 году. О необходимости говорит тот факт, что площадь, покрытая густой растительностью, сократилась с 8,62 процента до 2,15 процента. Разработка новой городской политики по защите растительности во время экономического и городского развития Булунгура.

Ключевые слова: нормализованный разностный индекс растительности, землепользование/земельный покров, спектральная характеристика.

Annotation. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) is a measure of greenness or photosynthetic activity in vegetation. It is a method of extracting various features based on spectral features such as vegetation index, land cover classification, cities and the rest of

the imaged areas. In this study, the NDVI differentiation method using Landsat 7 ETM+ imagery and Landsat OLI was implemented to estimate vegetation cover change from 2010 to 2020 using the Natural Breaks method. The NDVI values calculated from the 2001 satellite image range from 0.62 to -0.41 in spectral signature and from 0.53 to -0.10 for 2020. The NDVI method is applied according to its features such as vegetation at different NDVI threshold values such as -0.1, -0.09, 0.14, 0.06, 0.28, 0.35 and 0.5. Then, the difference between 2001 and 2020 NDVI map is generated to determine the negative or positive values of land cover change. The results confirmed that the non-vegetated areas such as water bodies, settlements and fallow lands increased from 35 percent in 2010 to 39.67 percent in 2020. The area covered by dense vegetation has decreased from 8.62 percent to 2.15 percent, indicating the need. Development of new policies in the city to protect vegetated areas in the era of economic and urban development in Bulungur.

Keywords: Normalized Difference Vegetation Index, land use/land cover, spectral signature

Introduction

The multi-spectral data collections from Multi-Spectral Remote Sensing provide resourceful information and an improved perspective on Earth's environment. A multi-spectral image shows several indicators for emphasizing vegetation bearing areas. Satellite imagery refers to significant data which is commonly used in extracting change values of land cover. The NDVI index is one of the most important indicators used by remote sensing to classify vegetation coverage for various periods and fields. The NDVI is defined as an indicator of measuring the balance among the energy received and emitted by earth objects. Features rely on the individuality of

reflection and indexes were developed to show the features of the image's interest. It is an important index of vegetation widely used in research on global climate and environmental change. [1,2,5] NDVI is a method of obtaining diverse features based on its spectral signatures such as vegetation index, classification of land cover, the structure of concrete, street construction, urban areas, rocky areas and other areas in the image. NDVI was used significantly to detect changes in land cover due to human activities such as building and development as well as to analyze spatial and temporal changes in the area coverage of vegetation. In the Bulungur district, available vegetation may be a precious natural resource, and its distribution maps are vital for the management and development of resources. Today, the GIS includes sophisticated software that can be used in vegetation monitoring with Remote Sensing (RS) technologies. The key element of GIS is that attributes are related spatial and some system is utilized to process and analyze these relationships. In recent times the use of remote sensing knowledge has been important to facilitate and monitor the ever-changing vegetation pattern. The detection of change is the temporal effect in spectral reaction variation and involves situations in which the spectral properties of the vegetation or other cover types change over time at a given location. [7,9,12]

NDVI is a grade or photosynthesis index for plants. This satellite image alternative to vegetation productivity is universally used and easy to calculate. NDVI is a simple statistical indicator for synthetically active radiation (SAR), mainly measuring the perspective of leaves and foreshadowing vegetation on the earth's surface over wide spaces. The NDVI is a simple statistical indicator. In this index, the photosynthesis, vegetation cover, biomass and Leaf Area Index (LAI)

is shown as positive. The NDVI is calculated by removing the red reflectance values from the near-infrared and dividing them by the sum of the near infrared and red band. The function used is the following

$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{RED}}{\text{NIR} + \text{RED}}$$

Whenever the spectral reflectance of the near-infrared band is represented by NIR, while the red band is represented by RED.) The extremely low NDVI value is equivalent to regions such as rock, sand, snow, clouds, etc. Moderate values, while temperate and tropical rainforests are indicative of high value. NDVI values nearest 0 are the bare soil and the water bodies with negative NDVI values are represented. [16,20,25]

Material and methods

Study Area: Bulungur district lies between 39°30'N to 39°50'N latitude and 67°16'E to 67°20'E longitude at an average elevation of about 1552-4363 (AMSL). The topography of the district is diverse with both mountainous and plain areas. while the eastern and northeast part is the hilliest, the western and southern part of the district is plain. The district is alluvial filled basin similar to the valley, the karewas formation in the valley belong to Pleistocene and post Pleistocene age having horizontally stratified depositions of lacustrine origin beds of sand. The Bulungur district is spread across an area of 67846.82 hectares. The climate of the Bulungur is of temperate type with the upper-reaches receiving high snowfall in winter and an average annual rainfall of about 680-780 mm. The common plants in the study area are willow (*salix alba*), poplar (*populus alba*), false acacia (*robinia pseudo acacia*) etc..The hilly ranges are covered with forest species viz., deodar (*cedrusdeodara*), chir (*Pinus wallichiana*), fir (*abiespindrow*) and other forest species. [12]

Methodology: In this Section, the NDVI technique is used to reveal

quantitative assessment of vegetation cover change of a part of Bulungur district. For digital image processing, remote sensing and GIS-based software (ArcGIS) were used for image processing, classification, analysis and NDVI map generation respectively to achieve the objectives of the study. ArcGIS is used to generate the false colour composite, by combining near-infrared (NIR), red and green of (Landsat 7 2010) and (Landsat 8 2020). Changes during the period (2010-2020) were analyzed using the NDVI differencing technique following. [16]

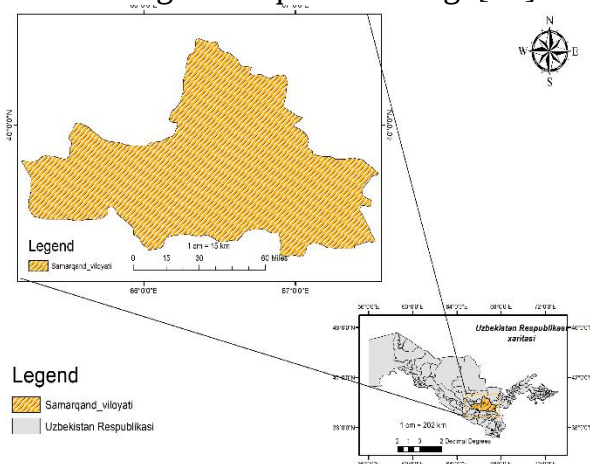


Figure 1 showing the study area.

First, we calculated Reflectance value from the Satellite data Landsat8 OLI.

Landsat 8 OLI spectral radiance data has also been converted to planetary TOA reflectance Using coefficients of reflectance rescaling provided in landsat8 OLI file. This false-colour composite was used to recognize vegetation. It was the classification of chlorophyll as a result of plants that are well reflected in the near-infrared rather than the visible band. Single NDVI maps were developed for 2001 and 2020. The NDVI was used to detect changes in vegetation area and quantify different year-wise quantitative data from NDVI using remote sensing, GIS software and tablets. The standardized vegetation difference index (NDVI) was used. The following flow

chart mode also shows the method used for the present research. [18,19,22]

Acquisition and selection of data: The image of the study area has been acquired during October with minimum cloud cover standard FCC imagery generated using a combination of spectral bands on a scale of 1:20,000. Landsat data is one of the most important and accurate data sets available in the United States Geological Survey (USGS), to understand the global land cover status. Two Landsat images were downloaded from www.glovis.usgs.gov on Oct, 2010 and Oct 2020 of the same path and row (149/36) for the change detection of vegetation cover of the study area. The image of 2010 is Landsat 7 ETM+ (Enhanced Thematic Mapper +) and that of the year 2020 is Landsat 8 OLI (Operational Land Imager). Main features of these two Landsat data sets are shown by the table1 below. [11,13,18]

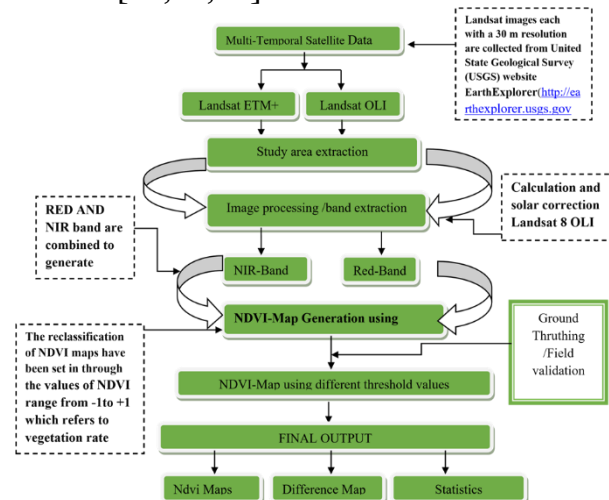


Figure 3 showing a schematic diagram of the model used in the study

Table 1

Showing satellite data characteristics

ETM+		OLI	
Acquisition date: October 2010		Acquisition date: October 2020	
Band (µm)	Resolution	Band (µm)	Resolution
0.433–0.453	30 m	0.435 - 0.451	30 m
0.450–0.515	30 m	0.452 - 0.512	30 m
0.525–0.600	30 m	0.533 - 0.590	30 m
0.630–0.680	30 m	0.636 - 0.673	30 m

0.845–0.885	30 m	0.851 - 0.879	30 m
1.560–1.660	30 m	1.566 - 1.651	30 m
2.100–2.300	30 m	2.107 - 2.294	60 m
0.500–0.680	15 m	0.503 - 0.676	15 m
		1.363 - 1.384	30 m
		10.60 - 11.19	100*(30) m
		11.50 - 12.51	100 *(30)m

Table 2
showing the band combinations used
for the study to carry out NDVI

Satellite data	Band combination					
	Landsat7			Landsat8		
	Blue	Green	RED	Blue	Green	RED
True colour	BAND 1	BAND 3	BAND 3	BAND 2	BAND 3	BAND 4
RGB	BAND 4	BAND 3	BAND 2	BAND 5	BAND 4	BAND 3
NDVI	NIR(band 3)		RED(band 4)	NIR(band 5)		RED(band 4)
NDVI Diff	(BAND 4-BAND 3)/(BAND4+BAND 3)-(BAND 5-BAND 4)/(BAND5+BAND 4)					
NDVI Data	(NDVI) _t -(NDVI) _T					

Result and discussion

The NDVI has been used widely to examine the relation between Spectral variability and the changes in vegetation growth rate. It is also useful to determine the production of green vegetation as well as to detect vegetation changes. The results, included in Table 2, represent the band combination, which has been extracted from the satellite image of Bulungur district. Image Differencing Analysis: After the analysis of satellite image Fig.4 (a), it has been found that the multispectral images are giving the best result for all the features at NDVI value. In this work, the NDVI value is varied from (0.4 to 0.6) whereas second image Fig.4 (b), giving good result for all the features at NDVI value varied from (0.1 to 0.5). As it can be seen the vegetation cover area has maximum NDVI values then comes the habitation, and finally, water body shows the least. From (Fig.3). Table-4 shows the variation of NDVI values for different classes at different threshold value Non-vegetation class increased from 16764.12 (ha) in 2010 to 18997.92 (ha) in 2020 showing a growth of 13.32% because of the increased rates of built-up areas. Most changes in the vegetation cover occurred at the centre of the city, where the main Bulungur town is located, as shown in (Fig. 3). The Sparse Vegetation class increased from 14136.12

(ha) in 2010 to 15474.96 (ha) in 2020 thus showing an increasing trend of 9.47% indicating the deforestation In those areas. Similarly, the Moderate vegetation class decreased from 13031.19 (ha) in 2001 to 12381.21(ha) in 2020 which accounts for 4.98 % decrease from the year 2010. while the Dense vegetation class decreased from 3955.5 (ha) in 2010 to 1032.84 (ha) in 2020 showing a negative change of - 73.8%. The negative change indicates that the dense vegetation class has decreased to a large extent due to large scale Urban and economic development of the Bulungur district. For a vegetation index detection to be present on a satellite image, the NDVI process must be extracted from every unit. After the different band are separated, NDVI method is applied according to its characteristics like vegetation at different NDVI threshold values such as -0.1, -0.09, 0.14, 0.06, 0.28, 0.35, and 0.5. NDVI maps are reclassified by a value of NDVI scale -1 to +1, which corresponds to spectral reflection-based vegetation values. The negative value of an NDVI index refers to lack of vegetation and other types of land use such as built-up areas. Furthermore, a zero value indicates bodies of water, whereas positive values refer to different types of vegetation rates.

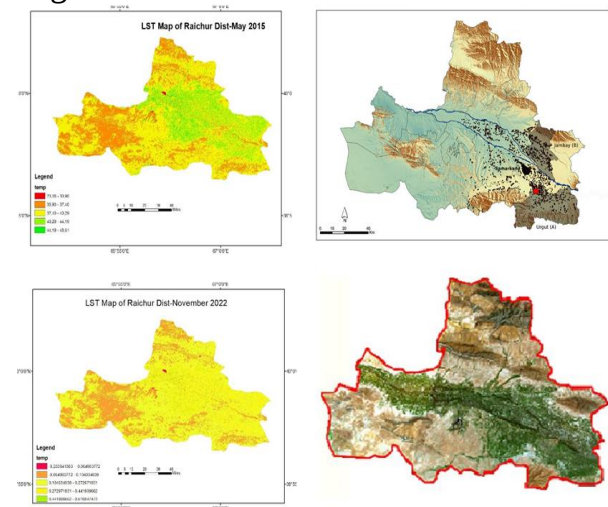


Figure 4 showing satellite images (a)
Landsat 7 ETM+ (b) Landsat 8 OLI.

Table 2.

Statistics Of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

	NDVI (2010)	NDVI (2020)
Minimum	-0.41666	-0.10691
Maximum	0.628319	0.537391
Mean	0.105826	0.21524
Standard Deviation	0.6389	0.4555



Figure 9 showing the NDVI Difference map

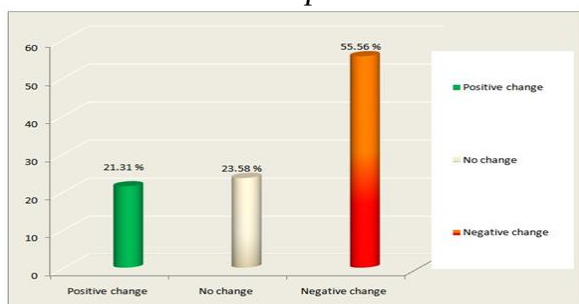


Figure 10 showing NDVI difference values between the period of 2010 to 2020 (%).

Image classification is said to be incomplete unless its accuracy has been assessed. To set up the accuracy of classification, a sample of testing pixels is select on the category field images and their class compared with the reference knowledge (ground truth). The selection of sampling scheme and therefore the determination of an appropriate sample size for testing data play a vital role within the assessment of classification accuracy. Overall accuracy is a normal criterion that is employed to assess the accuracy of the classifications. The Overall accuracy was outlined because the total range of

correctly classified pixels divided by the overall range of reference pixels (total number of sample points) To assess the accuracy of the NDVI result it's compared with the high-resolution Google earth images and points of field investigation. 100 reference points were taken at random for every category. After the completion of each 2010 and 2020 NDVI maps GPS points were superimposed on the images them and known total four hundred points (100 points for every NDVI class) and note their coordinate values wherever the vegetation is removed in 2020 map at the Bulungur and its surrounding area. Then identify those coordinates in high-resolution Google earth image of 2020 and also observe similar points within the time of field visit by the help of GPS (Geographical Positioning System). Accuracy level is calculated based on reference data viz. Google image and field verification which is shown within the table 5. The level of accuracy of the NDVI results is Nighty one.

Table 5

Showing accuracy table

	Number of samples taken	No. of samples matched with Google earth,2020	No.of sample match in the field	Average accuracy level in %
No vegetation	100	85	90	87.5
Sparse	100	80	91	85.5
Moderate	100	85	90	87.5
Dense	100	100	100	100

Multi-temporal satellite remote sensing is a viable approach for identifying and monitoring vegetation changes over a period. This study detected the extent of Vegetation cover changes in the Bulungur city with the application of remote sensing and GIS technique by using satellite imageries. Results of the study showed that the dense vegetation areas in the study region were decreasing due to several factors, such as urban and economic growth. Dense vegetation is found to be 8.26%, sparse vegetation is found to be 29.51%, moderate vegetation is found to be 27.21%. and the non-vegetated area is found to be 35% in the year 2010. While as the percentage of Dense vegetation is found to be 6.57%,

sparse vegetation is found to be 23.49%, moderate vegetation is found to be 37.79% and no vegetation area is found to be 39.67% in the year 2020. The negative changes in vegetation cover in Bulungur district that occurred between 2010 and 2020 at 55.56% are due to land use activities based on the of urban and economic development Results of the NDVI index can be used as indicators for future trends on land cover changes and for identifying effective factors on vegetation cover for the better understanding of planners and decision-makers on the issue.

References

1. Agone,V., &Bhamare, S. M. (2012). Change detection of vegetation cover using remote sensing and GIS. *Journal of research and development*, 2(4).
2. Ahmadi,H., &Nusrath, A. (2010). Vegetation change detection of Neka River in Iran by using Remote sensing and GIS. *Journal of geography and geology*, 2(1), 58.
3. Arora, M. K., & Agarwal, K., (2002): A program for sampling design for image classification accuracy assessment, *Photogrammetry Journal of Finland*, 18 (1), pp.33-43.
4. Bharathkumar, L,& Mohammed-Aslam, M. A. (2015). Crop pattern mapping of tumkur taluk using NDVI technique: a remote sensing and GIS approach. *Aquatic Procedia*, 4, 1397-1404.
5. Bid, S. (2016). Change detection of vegetation cover by NDVI technique on catchment area of the Panchet hill dam, India. *Int. J. Regul. Gov*, 2(3), 11-20.
6. Chouhan, R.,& Rao, N. (2011). Vegetation detection in multispectral remote sensing images: Protective role-analysis of vegetation in 2004 indian ocean tsunami. *PDPM Indian Institute of Information Technology*.
7. Demirel, H., Ozcinar, C.,&Anbarjafari, G. (2009).Satellite image contrast enhancement using discrete wavelet transform and singular value decomposition.*IEEE Geoscience and remote sensing letters*, 7(2), 333-337.
8. Gao, B. C. (1996). NDWI—A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. *Remote sensing of environment*, 58(3), 257-266.
9. Hu, Y., Ban, Y., Zhang, Q., Zhang, X., Liu, J., & Zhuang, D. (2008, June). Spatial—temporal pattern of GIMMS NDVI and its dynamics in Mongolian Plateau. In *2008 International Workshop on Earth Observation and Remote Sensing Applications* (pp. 1-6). IEEE.
10. Karaburun, A. (2010). Estimation of C factor for soil erosion modeling using NDVI in Buyukcekmece watershed. *Ozean journal of applied sciences*, 3(1), 77-85.
11. Kunkel, M. L., Flores, A. N., Smith, T. J., McNamara, J. P., & Benner, S. G. (2011). A simplified approach for estimating soil carbon and nitrogen stocks in semi-arid complex terrain. *Geo-derma*, 165(1), 1-11.
12. Lambin, E. F., Turner, B. L., Geist, H. J., Agbola, S. B., Angelsen, A., Bruce, J. W., ... & George, P. (2001). The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Global environmental change*, 11(4), 261-269.
13. Lillesand, T., Kiefer, R. W., & Chipman, J. (2015). *Remote sensing and image interpretation*. John Wiley & Sons.
14. Lunetta, R. S., Knight, J. F., Ediriwickrema, J., Lyon, J. G., & Worthy, L. D. (2006). Land- cover change detection using multi-temporal MODIS NDVI data. *Remote sensing of environment*, 105(2), 142-154.
15. Morawitz, D. F., Blewett, T. M., Cohen, A., & Alberti, M. (2006). Using NDVI to assess vegetative land

cover change in central Puget Sound. Environmental monitoring and assessment, 114(1-3), 85-106.

16. Nath, B. (2014). Quantitative assessment of forest cover change of a part of Bandarban Hill tracts using NDVI techniques. Journal of Geosciences and Geomatics, 2(1), 21-27.

17. Ramachandra, T. V., & Kumar, U. (2004, September). Geographic Resources Decision Support System for land use, land cover dynamics analysis. In Proceedings of the

18. FOSS/GRASS users conference (pp. 12-14).

19. Rogan, J., Franklin, J., & Roberts, D. A. (2002). A comparison of methods for monitoring multitemporal vegetation change using Thematic Mapper imagery. Remote sensing of environment, 80(1), 143-156.

20. Sahebjalal, E., & Dashtekian, K. (2013). Analysis of land use-land covers changes using normalized difference vegetation index (NDVI) differencing and classification methods. African Journal of Agricultural Research, 8(37), 4614-4622.

21. Scanlon, T. M., Albertson, J. D., Caylor, K. K., & Williams, C. A. (2002). Determining land surface fractional cover from NDVI and rainfall time series for a savanna ecosystem.

Remote Sensing of Environment, 82(2-3), 376-388.

22. Schmidt, H., & Karnieli, A. (2000). Remote sensing of the seasonal variability of vegetation in a semi-arid environment. Journal of arid environments, 45(1), 43-59.

23. Singh, A. (1989). Review article digital change detection techniques using remotely-sensed data. International journal of remote sensing, 10(6), 989-1003.

24. Sun, J., Wang, X., Chen, A., Ma, Y., Cui, M., & Piao, S. (2011). NDVI indicated characteristics of vegetation cover change in China's metropolises over the last three decades. Environmental monitoring and assessment, 179(1-4), 1-14.

25. Tovar, C. L. (2012). Meneses., "NDVI as indicator of Degradation,". Unasylva, 62, 238. Tucker, C. J. (1979) Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation, J Remote Sens Environ, 10 (1), pp. 23-32.

26. Woodcock, C. E., Macomber, S. A., & Kumar, L. (2002). Vegetation mapping and monitoring. Environmental modelling with GIS and remote sensing, 97-120.

UO'K: 630*114.445 : 528.8 (575.12)

ASSESSMENT OF SOIL SALINITY IN CENTRAL FERGANA VALLEY OF UZBEKISTAN USING LANDSAT-8 OLI

N.Sh.Umarov - Mirzo Ulugbek Samarkand State University of Architecture and Construction, Head of Geomatics Engineering Department

L.T.Ibragimov - Senior teacher of the Department of Geomatics Engineering, Samarkand State University of Architecture and Construction named after Mirzo Ulugbek

Z.R.Yarkulov - Teacher of the Department of Geomatics Engineering, Samarkand State University of Architecture and Construction named after Mirzo Ulug'bek

Annotatsiya. Ushbu maqolada u masofadan zondlash va GIS ma'lumotlari

asosida o'rganilgan. Tuproq eroziyasi bugungi kunda dunyoda global ekologik

inqiroz bo'lib, tabiiy muhit va qishloq xo'jaligiga tahdid solmoqda. Ushbu tadqiqot masofaviy zondlash (RS) va geografik axborot tizimi (GIS) usullaridan foydalangan holda topografiya, erdan foydalanish, tuproq va boshqalar uchun taqsimlangan ma'lumotlardan foydalangan holda o'rganilayotgan suv havzasidan tuproq eroziyasining yillik tezligini baholash va simulyatsiya qilingan cho'kindini solishtirish uchun amalga oshirildi. kuzatilgan cho'kindi yo'qolishi bilan yo'qotish. O'zbekistonda tuproqning sho'rlanishi asosiy muammo hisoblanadi. Farg'ona vodiylari qishloq xo'jaligi erlari o'simliklarning o'sishiga, hosildorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, vodiyni markaziy qismi yarim cho'l va cho'l bo'lib, cho'kish, korroziya va yer osti suvlarining sifati tufayli qishloq xo'jaligi maydonlariga ta'sir ko'rsatadi, bu esa tuproqning yanada eroziyalanishiga va yerlarning degradatsiyasiga olib keladi. An'anaviy tuproq sho'rlanishini baholash tuproq namunalari yig'ish va to'liq erigan tuproqlar (TDS) va elektr o'tkazuvchanligini aniqlash uchun olingan namunalarni laboratoriya tahlillari orqali amalga oshirilgan, ammo geoinformatik tizimlar (GIS) va masofaviy zondlash (RS) texnologiyalari yanada samaraliroq, tuproq sho'rlanishini baholash va tuproq sho'rlanishini xaritalashning iqtisodiy va tezkor vositalari va usullari. Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi Farg'ona vodiysi tuproq sho'rligi xaritasini tuzish, uning natijasini an'anaviy tahlil va GIS texnologiyasi yordamida tahlil qilish bilan bog'liqligini ko'rsatish, sun'iy yo'ldosh tasvirlari manbai sifatida Landsat-8 OLI dan foydalanilgan. Tadqiqot maydonlari turli joylarda har bir haydaladigan erning amal qilish nuqtasi Tuproq tarkibi va ombori tomonidan an'anaviy tuproq sho'rlanishini baholash orqali o'lchandi, Sifat tahlil markazi sun'iy yo'ldosh sensorida olib borilgan tadqiqotlarimiz

bilan taqqoslandi va tadqiqot to'g'ri bajarildi, deb aytish mumkin.

Kalit so'zlar: Masofadan zondlash, GIS, degradatsiya, yaylovlar, tuproq eroziyasi, monitoring.

Аннотация: В данной работе он изучается на основе данных дистанционного зондирования и ГИС. Эрозия почвы представляет собой глобальный экологический кризис в современном мире, угрожающий природной среде и сельскому хозяйству. В этом исследовании используются методы дистанционного зондирования (ДЗ) и географической информационной системы (ГИС) для оценки годовой скорости эрозии почвы на исследуемом водоразделе и сравнения смоделированной седиментации с использованием распределенных данных о топографии, землепользовании, почве и т. д. потеря с наблюдаемой потерей осадка. Засоление почв является основной проблемой в Узбекистане. Сельскохозяйственные земли Ферганской долины отрицательно влияют на рост и продуктивность растений, тогда как центральная часть долины представляет собой полупустыню и пустыню, что влияет на сельскохозяйственные угодья из-за проседания, коррозии и качества грунтовых вод, что приводит к дальнейшей эрозии почв и деградации земель. Традиционная оценка засоления почвы проводилась путем сбора образцов почвы и их лабораторного анализа для определения общего содержания растворенных твердых веществ (TDS) и электропроводности, но геоинформационные системы (ГИС) и технологии дистанционного зондирования (ДЗ) более эффективны, экономичны и быстры. инструменты и методы оценки засоления почв и картирования засоления почв. Основная цель данного исследования -

создать карту засоления почв Ферганской долины, показать корреляцию ее результатов с традиционным анализом и анализом с использованием ГИС-технологий, используя Landsat-8 OLI в качестве источника спутниковых изображений. Каждая точка внесения пахотных земель на исследуемых территориях была измерена с помощью традиционной оценки засоления почвы по составу и хранению почвы, по сравнению с нашими исследованиями, проведенными спутниковым датчиком Центра анализа качества, и по результатам исследования можно точно сказать, что оно завершено.

Ключевые слова: Дистанционное зондирование, ГИС, деградация, пастбища, эрозия почвы, мониторинг.

Abstract. In this paper, it is studied based on remote sensing and GIS data. Soil erosion is a global environmental crisis in the world today that threatens the natural environment and agriculture. The present study was undertaken to assess the annual rate of soil erosion from the study watershed using distributed information for topography, land use, soil, etc. using remote sensing (RS) and geographic information system (GIS) techniques and to compare the simulated sediment loss with observed sediment loss. Soil salinity is a major concern in the Uzbekistan. Fergana valleys agricultural lands, it negatively affects plant growth, crop yields, whereas in central part of the valley is semi-desert and desert affects agricultural areas due to subsidence, corrosion and ground water quality, leading to further soil erosion and land degradation. Traditional soil salinity assessments have been doing by collecting of soil samples and laboratory analyzing of collected samples for determining totally dissolved soils (TDS) and electro conductivity, but, Geo-informatics systems (GIS) and Remote Sensing (RS)

technologies provides more efficient, economic and rapid tools and techniques for soil salinity assessment and soil salinity mapping. Main goals of this research are to map soil salinity of Fergana valley, to show relation of its result with traditional analysing and analysing with GIS technology. As a source of satellite images has been used Landsat-8 OLI. Research areas every arable land validity point of different locations were measured by Traditional soil salinity assessments by Soil composition and Repository, Quality analysis center was compared to our research conducted on satellite sensor and it can be said that the study have done correctly.

Key words: Remote Sensing, GIS, degradation, pastures, Soil erosion, monitoring.

Introduction

Soil erosion is a naturally occurring process and it is a normal geological phenomenon associated with the hydrologic cycle. It is a gradual process which occurs when the impact of water detaches and removes soil particles causing the soil to deteriorate. Soil erosion in catchment areas and the subsequent deposition in rivers, lakes, and reservoirs are of great concern for two reasons. Firstly, the rich and fertile soil is eroded in the catchment areas. Secondly, there is a reduction in reservoir capacity as well as degradation of downstream water quality. Soil loss is the result of soil erosion. This, in turn, decreases soil fertility and reduces crop yield. Soil erosion can never be stopped completely, but it can be mitigated to some extent. There is considerable potential for the use of GIS technology as an aid to soil erosion inventory with reference to soil erosion modeling and erosion hazard assessment. Soil salinity is being studied world-wide using various techniques with satellite observations and remote sensing is the most significant of them for being cost

effective, time saving and provides global coverage [1-5]. Diverse types of satellite data are being used in various kinds of soil salinity studies with similar approaches. RS and GIS related approaches have been adopted by numerous published works in attempts to study, map and model soil salinity in an effectively efficient way [6-9, 16].

In particular, one of the urgent tasks today is to ensure effective use of existing irrigated lands, preserve, restore and improve soil fertility and ensure their targeted use. The decree of the First President of the Republic of Uzbekistan on April 13, 2013 No. PD-1958 “On measures to further improve the meliorative status of irrigated lands and rational reasonable of water resources for 2013-2017” and the implementation of this resolution on February 24, 2020 Cabinet of Ministers No. 39 concerning “On the territory Republic” of the State Committee for Land Resources, Geodesy of Irrigated Agricultural Land, a study is being conducted on soil maps [13]. Traditional soil salinity assessments have been doing by collecting soil samples and laboratory analysis of collected samples for determining TDS and electro conductivity [4, 11]. However, traditional methods of soil salinity assessment are slow and expensive, because sampling requires long time activities [10, 14]. The time consummation of traditional methods has been stated by [12,18], but GIS and Remote Sensing technologies provide more efficient, economic and rapid tools and techniques for soil salinity assessment and soil salinity mapping. As well as, in Uzbekistan the research institutes and projects, which are responsible for soil salinity assessment using GIS tools in high level. Current, two main organizations are doing soil salinity assessment in the study area. They are Soil composition and Repository, Quality analysis center” The State Unitary Company and Hydrologic

meliorative expedition of Central Fergana valley. Both organizations are using GIS tools only for mapping and visualization of data. The methodology for soil salinity assessment has been developed by State Scientific Research Institute of Soil Science and Agrochemistry. SSRISSAC is the main research institute for soil surveys in the Republic of Uzbekistan [11, 15]. Syrdarya river is main water arteria of Fergana valley and flows in center of valley and is a constant passage of soil structure and ground water of valley. Soil will be influence ground water movement [9, 17]. The proximity of the salty groundwater to the surface of the soil and the intrusion of due to diminishing river Sirdarya flows and uncertain this study was thus conducted using field data to assess the gravity of the problem. The spatial distribution of soil salinity in the IRD will provide an insight to policymakers, farmers, and agriculturists for ecological degradation prevention and restoration of the delta. Nowadays, researchers studying are developing advanced methods for soil salinity assessment, which includes GIS and RS technologies [19-21]. Main goals of this research are to map soil salinity of Central Fergana valley, to show the relation of its result with soil salinity and validity degrees’ values of this field.

Study area

The Fergana Province is located within the latitudes 40.1084 to 40.8214 and longitudes 70.2581 to 72.2188, and occupies the area of 6,800 km². The province is located in the southern part of the Fergana Valley in the far east of the country. The neighbors of the province are Namangan and Andijan provinces of Uzbekistan, and the province also borders with the Kyrgyz Republic and Tajikistan. There are 15 districts in the province - Oltinarik, Kushtepa, Bagdad, Besharik, Buvayda, Dangara, Kuva, Rishtan, Sukh, Toshlok, Uzbekistan, Uchkuprik, Fergana, Furkat and Yozovon. City of Fergana is

the administrative center of the province. The study area is located in Fergana valley eastern part of Uzbekistan. Study area located in the latitudes 40° 58'06" to 41° 05'47" N and longitudes 67° 52'36" to 68° 04'44" E. the area is 740 square kilometres (Fig. 1). According to reports of "Soil composition and Repository, Quality analysis centre" The State Unitary Enterprise 76 % of lands are affected by different salinity degrees.

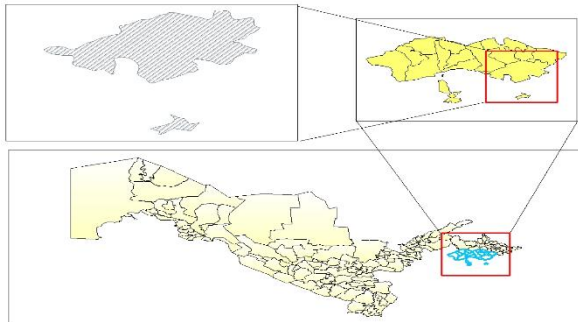


Fig. 1. Location of the study area

Irrigated agriculture is the main economic activity in the Fergana Province. The irrigated area equals to 298,2 thousand ha or 44% of the total area. The size of irrigated area in the province has not significantly changed between 2012 and 2015. The main sources of water for irrigation are Syrdarya, Shohimardonsai, Isfayramsai, Isfara and Sukh rivers. The province is located in the Syrdarya-Sukh BISA and consists of four ISAs: Isfara-Syrdarya ISA, Isfayram-Shohimardon ISA, Naryn-Fergana ISA and Sukh-Oktepa ISA. The largest ISA is Isfayram-Shohimardon, which covers 30% of total area. There are 127 functioning Water Consumers Associations with an average area of 2,823 ha. The agricultural areas are irrigated entirely from the irrigation canals.

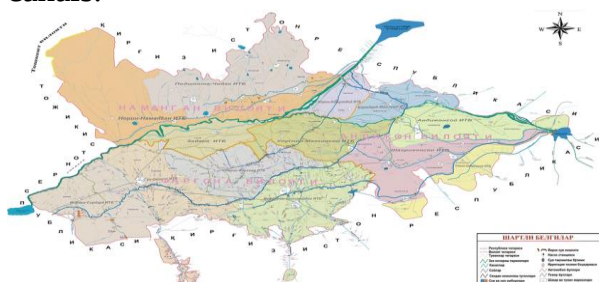


Fig. 2. Irrigation and drainage network in the Fergana Valley (Source: author's composition from three BAIS maps Uzbekistan)

Climatic and Meteorological Conditions

The Fergana Province is characterized by a hot and dry climate with high humidity. The frost-free period, based on average long-term data, varies from 190 to 215 days and the sum of effective temperatures ranges from 2,060 to 2,620 (Table 1).

Table 1.

Main climate indicators of the Fergana Province (long-term average annual data).

Weather station	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	
Baytok	22.4	50	69	983	914	189	199	230
Andijan	22.3	51	91	962	871	135	221	217
Asaka	21.7	56	65	855	790	166	208	209
Kzylkiya	21.5	44	122	1081	959	170	244	204

The average relative humidity during the growing period is about 50%. Annual long-term average precipitation varies between 85-86 mm in the desert zone and up to 106 mm in the area of sierozemic- meadow soils. The major amount falls each year in January-March, slightly less in October-December. From 29 to 33% of the annual amount falls in the growing period; 60 to 75% of it falls during April and May. Potential evaporation during the growing season exceeds 9-10 times the total precipitation; therefore, the whole agricultural area in the province must be irrigated. The winter period with temperatures below -5°, when it is impossible to carry out leaching, is practically absent. Periods with temperatures below 0° C are between 53-60 days. Thus, the duration of recharge and leaching irrigations is not constrained by the air temperature.

Topographic Map of the Fergana Province

The Fergana Province is located in the central and western parts of Fergana

Valley. Fergana Valley is a tectonic depression, bordered by a strip of hill and inter-hill depressions to the north and the south (Figure 20).

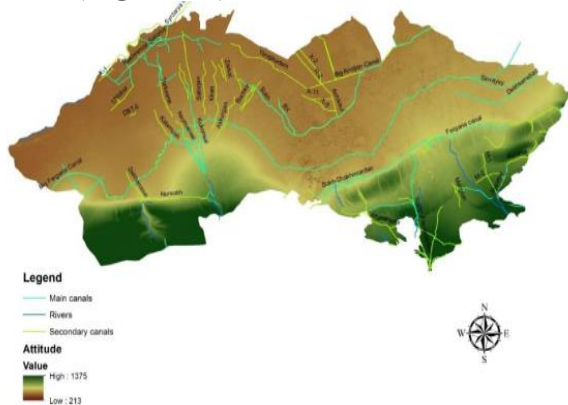


Fig.3 Digital elevation model and irrigation network for Fergana Province.

Data

Soil salinity and validity degrees' values are a comparative estimate of the level of soil quality and natural productivity at the average level of agricultural cultivation. Soil bartering plays an important role in the elaboration of normative assessment of the lands of agricultural commodity producers, allocation of land for farmers, the establishment of a single land tax, prevention of unauthorized allocation of cultivated land for non-agricultural purposes, land use and organization of rational reasonable of land. Soil salinity and validity degrees' values (Table 1), based on the requirements of cotton sampling, also reflect the quality of irrigated soils cultivated by all other crops in the cotton-growing complex [22,23]. The soil salinity and validity degrees' value data and map of 2020 year were digitized and transferred using GIS software format and investigated the soil salinity values score (Fig. 4).

Table 2

Soil salinity of arable land in research area in 2020 (Source: SCRQAC SUE).

	All arable lands	Very low salinity	Low salinity	Medium salinity	High salinity	Very high salinity
Area (ha)	34 753	8 210,1	10 785	13 673,77	1171,2	913
Area %	100	23,6	31	39,3	3,4	2,6

Based on the paper versions of maps has created attributive table of the digital maps, which is describing few parameters of polygons. Attributive table consists of information about Soil salinity level of polygons, their soil type.

Satellite data

The satellite images of research area (Path 154, Row 32) for 2020 years have been downloaded from open sources (earthexplorer.usgs.gov). As a source of satellite images has been used Landsat OLI 8 Earth-observation satellite, which launched on October 16, 2020 (salinity level of arable land peaks after vegetation period in the second half of October and the beginning of November). Once every 16 days the satellite is capturing image by high spectral sensors the entire worldview. The spatial resolution of images is 30 meters, which means one pixel of the image is 30 x 30 meter of ground view (U.S. Geological Survey, 2020).

Methods

First of all, remotely sensed Landsat 8 OLI image was projected to the WGS 1984 UTM Zone 42N coordinate system and clipped to the extent of the study area. After that, we used an NDSI mask to extract the saline areas. Normalized Difference Soil Index (NDSI) using equation formula can be used only for Landsat OLI 8 satellite sensor raster layers were calculated using the following formula (Equation 1) [3]:

$$NDSI = (Green - SWIR)/(Green + SWIR)$$

The range of NDSI values was divided into 5 classes (Table 2), linked to the soil salinity classification (no salinization, weak, moderate, severe, and very severe salinization) [15,23].

For the analysing of soil type was used the Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI) from a multiband raster Landsat 8 OLI object and returns a raster object with the index values. The Soil-Adjusted Vegetation Index (SAVI) is a vegetation

index that attempts to minimize soil brightness influences using a soil-brightness correction factor. This is often used in arid and semi arid regions where vegetative cover is low soil salinity soils high [23]:

$$SAVI = ((NIR - Red)/(NIR + Red + L)) * (1 + L),$$

there: L- 0.5 (The amount of green vegetation cover).

Table 3.

NDSI range on soil salinity classes.

NDSI range	Soil salinity level
0.15-0.25	Very high salinization
0.26-0.40	High salinization
0.41-0.55	Medium salinization
0.56-0.70	Low salinization
0.71-1.00	Very low salinization

In this case, atmospheric and radiometric correction are not in demand, because, Landsat OLI 8 sensor does these corrections itself during capturing remotely images. For identify how saline soils spectral reflectance differs from low saline soils, it was necessary to plot the spectral reflectance of various levels of soil salinities. This is believed to aid in the process of developing a soil salinity index particularly suited for desert soils.

Results

In research area soil salinity caused by natural or human-induced processes is a major environmental hazard. Crop growth reduction due to salinity is generally related to the land use and land type. High soil salinity can also cause ineffective use lands, result in the accumulation of aglomelarative works on lands. In many areas of the world, soil salinity is the factor limiting agricultural lands. We have analysed and implemented Normalized Difference Soil Index to achieve our goal and as a consequence, it can be detected that arable land without salt content is partially not exist in soil salinity map (Fig. 2).

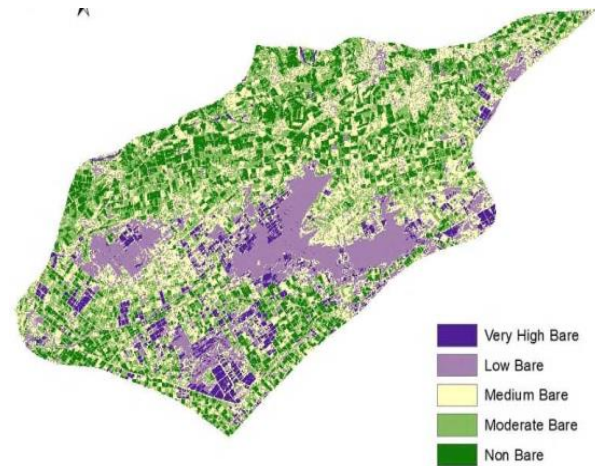


Fig 4. Illustration of soil types on the study area.

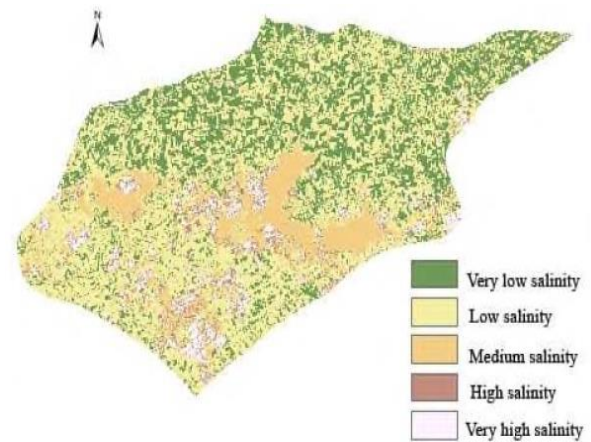


Fig 5. Illustration of soil salinity on the study area.

The salinity map above exhibits itself that moderate and severe salt affected soils were predominant in Syrdarya province, except from the northern part. However, it can be met very high concentration of salt contents on topsoil in the central and western-central territory of the province in 2020.

The results of the NDSI analysis show that the analysis of the soils of the area study with the help of remote sensing technology is reflected in the statistics and can be applied (Table 3). In soil mapping from remotely sensed data, the term accuracy is typically used to express the degree of 'correctness' of classification. Map that is derived from a remote sensing classification process should provide a high measure of its accuracy. Classification accuracy refers to the degree to which a map derived from a

remote sensing classification process matches real field information.

Conclusion

Soil sampling is a costly, time and labor consuming activity with the average norm for soil sampling being 15-20 points per day by one soil specialist and two workers. So, the satellite remotely sensed images are freely available now from Internet, and owing to our study, through satellite sensors, level of land degradation as an example of soil salinization can be measured 80% correctly. Consequently, using GIS and RS for soil salinity mapping is extremely cost-effective with a higher degree of spatial accuracy. Our results displayed almost all of arable land territories are mostly in danger by different types of salinity level. As far as there is not taken proper and prompt measures in this field, it will negatively reflects to our economy and agriculture.

References

1. A. Akramkhanov, P. L. Vlek, *Environ. Monit. Assess.*, (4), 2-17 (2012)
2. A. Allbed, L. Kumar, *Advances in Remote Sensing*, (04), 69958 (2013)
3. T. K. Ghabour, L. Daels, Egypt. *J. Soil. Sci.*, (4), 69-74 (1993)
4. A. Platonov, A. Noble, R. Kuziev,, 635 (Springer, 2013)
5. R. A. Kulmatov, S. A. Adilov, S. Khasanov, *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, (1), 012149 (2020)
6. A. Jumanov, S. Khasanov, A. Tabayev, G. Goziev, U. Uzbekov, E. Malikov, *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, (1), 012150 (2020)
7. S. Isaev, S. Khasanov, Y. Ashirov, T. Karabaeva, A. Gofirov, *E3S Web Conf.*, 02012 (2021)
8. Y. Peng, F. Li, N. Xu, R. Kulmatov, K. Gao, G. Wang, Y. Zhang, Y. Qiao, Y. Li, H. Yang, S. Hao, Q. Li, S. Khasanov, *Chinese Journal of Eco-Agriculture*, (2), 312-324 (2021)
9. S. Isaev, S. Khasanov, Y. Ashirov, A. Gofirov, T. Karabaeva, *E3S Web Conf* , 02047 (2021)
10. R. Kulmatov, A. Taylakov, S. Khasanov, *Environ. Sci. Pollut. Res.*, (10), 12245-12255 (2021)
11. S. K. Isaev, R. U. Rakhmonov, S. S. Tadjiev, G. I. Goziev, S. Z. Khasanov, *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, (1), 012147 (2020)
12. M. Lehoczky, Z. Abdurakhmonov, *E3S Web Conf.*, , 04001 (2021)
13. B. Alikhanov, S. Alikhanova, R. Oymatov, Z. Fayzullaev, A. Pulatov, *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.*, (1), 012088 (2020) UESF-2021
14. A. Bannari, N. Hameid Mohamed Musa, A. Abuelgasim, A. El-Battay, *Appl. Earth Obs. Remote Sens.*, , 95-120 (2020)
15. K. A. Nguyen, Y. A. Liou, H. P. Tran, P. P. Hoang, T. H. Nguyen, *Prog. Earth Planet. Sci.*, (2020)
16. A. A. A. Maliki, A. Chabuk, M. A. Sultan, B. M. Hashim, H. M. Hussain, N. Al- Ansari, *Air. Soil Pollut.*, , 15-25 (2020)
17. S. Meti, Hanumesh, P. D. Lakshmi, M. S. Nagaraja, V. Shreepad, *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci. - ISPRS Arch*, , 25987 (2019)
18. Z. Mamatkulov, E. Safarov, R. Oymatov, I. Abdurahmanov, M. Rajapbaev, *E3S Web Conf.*, 227, 03001 (2021)
19. S. Rakhmonov, U. Umurzakov, K. Rakhmonov, I. Bozarov, O. Karamatov, *E3S Web Conf.*, , 01002 (2021)
20. I. Musaev, A. Bokiev, M. Botirova, *E3S Web Conf* , 05004 (2021)
21. O. Ruzikulova, N. Sabitova, G. Kholdorova, *E3S Web Conf.*, , 03004 (2021)

22. I. Aslanov, S. Khasanov, Y. Khudaybergenov, M. Groll, Ch. Opp, F. Li, E. Ramirez Del-Valle, E3S Web Conf., , 02005 (2021)

26. Woodcock, C. E., Macomber, S. A., & Kumar, L. (2002). Vegetation mapping and monitoring. Environmental modelling with GIS and remote sensing, 97-120.

UO‘K: 630*114.445 : 528.8 (575.12)

AMUDARYO DELTASI YAYLOVLARIDAGI O‘SIMLIKLARNI GAT TEXNOLIGIYALARI VA MASOFADAN ZONDLASH YORDAMIDA MONITORING QILISH

Orazbayev Azizbek Rustem uli - “TIQXMMI” Milliy Tadqiqot Universiteti, Geodeziya va Geoinformatika kafedrası 3-bosqich tayanch doktorandti.

Reymov Polat Rasbergenovich - Qoraqalpoq davlat universiteti, Geodeziya, kartografiya va tabiiy resurslar kafedrası professori, Geografiya fanlari doktori.

Annotatsiya. Geografik axborot tizimi (GAT) texnologiyalari va masofadan zondlash orqali Amudaryo deltasi yaylovlaridagi o‘simliklarning monitoringi ekologik dinamikani tushunish va ekotizim sog‘lig‘ini baholashda muhimdir. Bu delta noyob suv-botqoqli joylari va biologik xilmaxillikni qo‘llab-quvvatlovchi yaylovlarga ega. Tadqiqot delta yaylovlaridagi o‘simliklarning fazoviy va vaqtinchalik dinamikasini tizimli kuzatib, tahlil qilishga qaratilgan. Landsat 8 ma‘lumotlari va QGIS dasturidan foydalanib, 2023-yil, mart va oktyabr oylaridagi suv havzalari va o‘simliklarning holati o‘rganildi. Sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari, NDVI Normallashtirilgan farqli vegetatsiya indeksi va boshqa parametrlar orqali o‘simlik sog‘ligi va biomassasi baholandi.

Аннотация. Мониторинг растительности пастбищ дельты Амударьи с помощью технологий географической информационной системы (ГИС) и дистанционного зондирования важен для понимания динамики окружающей среды и оценки здоровья экосистем. Эта дельта может похвастаться уникальными

водно-болотными угодьями и пастбищами, поддерживающими биоразнообразие. Исследование направлено на систематическое наблюдение и анализ пространственной и временной динамики растительности на дельтовых пастбищах. Используя данные Landsat 8 и программное обеспечение QGIS, было изучено состояние водоемов и растительности за март и октябрь 2023 года. Здоровье растений и биомасса оценивались с помощью спутниковых изображений, нормализованного индекса дифференцированной вегетации NDVI и других параметров.

Abstract. Monitoring pasture vegetation in the Amudarya Delta using geographic information systems (GIS) and remote sensing technologies is important for understanding environmental dynamics and assessing ecosystem health. This delta boasts unique wetlands and pastures that support biodiversity. The study aims to systematically observe and analyse vegetation's spatial and temporal dynamics in delta pastures. Using Landsat 8 data and QGIS software, the state of

water bodies and vegetation was studied for March and October 2023. Plant health and biomass were assessed using satellite imagery, normalised difference vegetation index NDVI and other parameters.

Tahlil va natijalar

Orol dengizi bir vaqtlar dunyodagi to'rtinchi yirik ichki ko'l bo'lib, muhim ekotizim xizmatlari va biologik xilma-xillikni ta'minlagan. Hozirgi vaqtda Orol dengizi havzasi dunyodagi eng yirik paxta ishlab chiqaruvchilardan biri hisoblanadi. Biroq, qishloq xo'jaligining keng tarqalishi tufayli Orol dengizining qisqarishi dunyodagi eng dahshatli ekologik ofatlardan biridir. Natijada Orol dengizini o'rab turgan ekotizimlar deyarli vayron bo'ldi, hududning gidrologik muvozanati, xususan, Amudaryo deltasida o'zgardi (Jiang et al., 2019). Amudaryo deltasi uchun yer osti suvlari darajasi va yer usti suvlari mavjudligiga asoslangan o'simliklar jamoasini o'zgartirishning yana bir modeli haqida aytib o'tilgan (Reimov et al., 2021). Amudaryo deltasi o'zining keng yaylovlari va botqoqli yashash joylari bilan ajralib turadigan noyob va ekologik ahamiyatga ega landshaftni ifodalaydi. Amudaryo deltasidagi yaylovlar biologik xilma-xillikni qo'llab-quvvatlash, chorva mollarini o'tlash resurslari bilan ta'minlash va mahalliy jamoalarning turmush tarziga hissa qo'shishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Mahalliy va mintaqaviy miqyosda yer qoplamining o'zgarishi global biogeokimyoviy sikllarning o'zgarishiga, mahsuldor ekotizimlar va biologik xilma-xillikning yo'qolishiga olib keladi (Gadiga, 2015). O'simliklarning degradatsiyasi turli omillar, jumladan, inson faoliyati va yer resurslarini noto'g'ri boshqarish sharoitida uzoq muddatli qurg'oqchilik natijasida yuzaga kelgan. Uni baholash va monitoring qilish masofaviy zondlash ma'lumotlaridan foydalanishni o'z ichiga oladi, bu esa atrof-muhit to'g'risidagi

ma'lumotlarni katta hududlarda va nisbatan uzoq vaqt davomida olish imkoniyatini beradi (Fadoul Nuri et al., 2016). Qurg'oqchilik odatda eng halokatli meteorologik ofatlardan biri sifatida tan olingan. Cho'llanish suv tanqisligi, qishloq xo'jaligi mahsuldorligining pasayishi, O'simlik qoplamining yo'qolishi va boshqa ko'plab oqibatlar bilan tavsiflanadi. Iqlim O'simlik qoplamini o'zgartirishning asosiy omilidir. O'simliklar biosfera va atmosferaning o'zaro ta'sirida, iqlim o'zgarishining o'simliklarning o'sishi va tarqalishiga ta'sirini aks ettirishda, ekologik jarayonlarni baholashda, insonning hududiy faoliyatini aks ettirish va tavsiflashda muhim rol o'ynaydi. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishi atrof-muhit omillarining ta'siriga bog'liq. Shu sababli, o'simliklarning o'sishi mavsumiy iqlim o'zgarishlariga ta'sir qiladi. Masofadan zondlash asosidagi normallashtirilgan farq o'simliklari indeksi (NDVI) o'simliklar holatini baholashda keng qo'llaniladi va asosan uzoq muddatli atrof-muhit sharoitlarini aniqlashga qaratilgan (Jaksibaev et al., 2023). Ayni paytda masofaviy zondlash bilimlari ushbu hududlarni monitoring qilish va boshqarishda muhim o'rin tutadi, ulardan hududning keng va yaxlit ko'rinishini yaratish orqali yerdan foydalanish va o'simlik qoplamining fazoviy qonuniyatlarini aniqlash mumkin. Masofadan zondlash va GIS texnologiyalari endi yerdan foydalanish monitoringi va o'simlik qoplamini o'zgartirishda ikkita asosiy element sifatida qo'llaniladi. Bu usuldan Yer yuzasidagi o'zgarishlar to'g'risida ma'lumot olish va yangilashning asosiy manbalaridan biri sifatida foydalanish ekotizimlarni boshqarishda muhim rol o'ynaydi. Raqamli sun'iy yo'ldosh tasvirining asosiy xususiyati – obyektlar va yerdagi hodisalarning aks ettirish qobiliyatiga asoslangan tasvirlarni tahlil

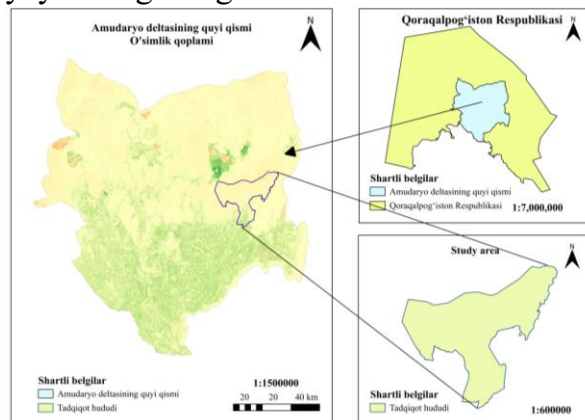
qilish qobiliyati hisoblanadi. Tasniflash – sun’iy yo’ldosh tasvirlarini qayta ishlash jarayonlarining asosiy maqsadlaridan biri bo’lib, uning yakuniy natijasi odatda yerdan foydalanishning o’ziga xos xususiyatlariga ega bo’lgan o’simlik qoplamining obyekt xaritalarini yaratishdir.

Tadqiqot hududi sifatida Amudaryo deltasining quyi qismi tanlangan. Amudaryo deltasining quyi qismi janubda Taqiyatosh Gidrouzeldan shimolda Orol dengizigacha, sharqda Qizilqum cho’lidan g’arbda Ustyurt platosigacha bo’lgan hududni 24583 km² ni tashkil etadi. Iqlimi keskin kontinental, yozi quruq, qishi nisbatan sovuq, qor kam yog’adi. Chunki Orol dengizining qurishi natijasida yuzaga keladigan salbiy oqibatlarining aksariyati birinchi navbatda Orol dengiziga eng yaqin hududlarga ta’sir qiladi. Bundan tashqari, o’simliklar atrof-muhit o’zgarishlarini aniqlashda asosiy ko’rsatkich hisoblangan.

Pastki Amudaryo deltasi Qoraqalpog’iston Respublikasi hududida joylashganligi, hudud maydoni katta bo’lganini hisobga olgan holda Qoraqalpog’iston Respublikasining Qorauzak tumanidan maydoni 71000 gektar bo’lgan Qorauzak massivi tanlab olindi (1-Rasm).

O’zbekiston Respublikasi hududining katta qismini yaylovlar tashkil qiladi. Bu yerlar chorvachilikni rivojlantirish uchun asosiy ozuqa bazasi hisoblanadi. Respublikada 21114,3 ming gektar tabiiy yaylovlar mavjud. Suv bilan ta’minlangan yaylovlar maydoni 19265.8 ming gektar yoki yaylovlar umumiy yaylovlar maydonining 91,2 foizini tashkil qiladi. Tabiiy sharoitlariga qarab yaylovlar cho’l-tekislik (Cho’l mintaqasi), tekislik-tepalik (adir mintaqasi) va tog’ oldi, tog’ (mintaqasi) larga bo’linadi. Cho’l-tekislik yaylovlari respublikamizning shimoliy-g’arbiy qismida, dengiz sathidan 500 metr gacha balandlikda joylashgan.

Ularning yil davomida foydalaniladigan yaylovlar bo’lib, qorako’lchilik zonalari hisoblanadi. Cho’l-tekislik zonasidagi zonalardan bir Qoraqalpog’iston Respublikasi hududi hisoblanib, yaylovlar maydoni 5184,7 ming gektarni tashkil etadi. O’zbekiston Respublikasi hududining 24,6 foizini Qoraqalpog’iston hududidagi yaylovlarga to’g’ri keladi.



1-Rasm. Tadqiqot hududi.

O’simliklarning o’sishi ko’pincha suv resurslari ko’p bo’lgan hududlarda haroratning oshishi bilan ta’minlanadi, ammo bu haroratning oshishi qurg’oqchil va yarim qurg’oqchil hududlarda o’simliklarning o’sishiga salbiy ta’sir qiladi. NDVI o’simliklarning tarqalishi va mavsumiy o’zgarishlarini tavsiflashda foydali indeksdir. NDVI o’simliklar va yer monitoringi uchun eng keng tarqalgan va qulay masofadan zondlash ma’lumotlar to’plamidir (Jaksibaev et al., 2023). Sun’iy yo’ldosh ma’lumotlaridan olingan NDVI ko’pincha yashash va yashil o’simliklar o’sishi sharoitlarini o’rganish va o’simliklar dinamikasi iqlim o’zgarishiga qanday javob berishini ko’rsatish uchun ishlatiladi (Batungwanayo et al., 2020). Ekinning nisbiy o’sishi va sog’lig’ini o’lchash orqali qishloq xo’jaligi o’zgaruvchanligining o’sishini o’lchash uchun masofaviy zondlash o’simlik indekslaridan foydalanish mumkin (Araya et al., 2017). NDVI noldan birgacha bo’lgan vegetatsiya qiymatlariga ega ekanligi ko’rsatilgan. NDVI qurg’oqchilik ta’siri bilan bog’liq o’simliklar reaksiyalarini aniqlash, shuningdek,

o'simliklar rivojlanishini kuzatish uchun butalar jamoalarida samarali ekanligi ko'rsatilgan (Sall et al., 2013). NDVI o'simliklarning o'sish holatini bilvosita ifodalashi mumkin bo'lgan aks ettiruvchi chiziqlar yordamida olinadi va shuning uchun miqdoriy tadqiqotlarda tez-tez qo'llaniladi. Iqlim funktsiyasidan tashqari, NDVI ning vaqtinchalik va fazoviy taqsimlanishida oldindan aytib bo'lmaydiganligi vaqtinchalik iqlim o'zgarishlariga sezgir reaksiyalarga olib keladi. NDVI masofadan zondlash indeksi bo'lib, o'simliklarning sog'lig'ini o'lchash va yashil o'simliklarni yashil bo'lmagan o'simliklardan farqlash uchun ishlatiladi. NDVI turli sohalarda o'simlikning holati yomonlashgan, o'zgarmagan yoki yaxshilanganligini aniqlashga yordam beradi (Jaksibaev et al., 2023). NDVI o'zgarishini o'simliklarning o'sish sharoitlarining aksi sifatida talqin qilish mumkin, chunki NDVI o'simliklarning mahsuldor, biofizik va biokimyoviy xususiyatlariga sezgir. NDVI qiymatlarini tahlil qilish uchun yangi usul kerak edi, chunki o'simliklarning fazoviy o'zgaruvchanligi murakkab va keng tarqalgan. Bu mintaqadagi NDVI dispersiya tendentsiyasini o'rganish zaruratini tug'dirdi. Agar biz har bir fasl davomida har bir stantsiyaning o'rtacha NDVI qiymatini bilsak, biz NDVI qiymatini aniqlashimiz va NDVI o'zgarishi tendentsiyasini taxmin qilishimiz mumkin edi. NDVI ning fotosintetik faol nurlanishi o'simlik biomassasi, yashil qoplama va barg maydoni indeksi bilan kuchli bog'liqdir. Shunday qilib, yuqori NDVI ko'rsatkichlari yuqori vegetatsiya faolligini ko'rsatadi. O'simliklarning vaqtincha o'zgarishiga asosan iqlim omillari ta'sir qilishi mumkin. Shuning uchun, NDVI yordamida ushbu vaziyatni tahlil qilganda, o'simliklar dinamikasi bilan bog'liq NDVI tendentsiyalarini

ajratish uchun ushbu omillarni hisobga olish muhimdir.

Boshqa tomondan, ko'p vaqtli NDVI o'simliklarning dinamikasini ochish uchun qo'shimcha vaqtinchalik o'lchovni beradi. Ko'p vaqtli o'simliklar indeksi ma'lumotlaridan foydalangan holda, masofadan zondlash fenologiyasi mavsumning boshlanishi va yakunini qamrab olgan holda fenologik o'sish bosqichlarini hisoblab chiqadi. NDVI o'simliklarni siyrak va zich o'simliklarga ajratish uchun yaxshi ko'rsatkichdir. Bu sun'iy yo'ldosh tasvirlari yordamida o'simlik qoplamining holatini o'rganish uchun moslashtirilgan ko'rsatkichdir (Essahlaoui et al., 2013).

Shuning uchun ham tadqiqotning asosiy maqsadi yaylovlarning asosiy ko'rsatkichlaridan biri bo'lgan o'simlik va suv resurslarining holati to'g'risida ma'lumot olish va ularni NDVI indeksleri asosida davriy monitoringini o'rganishdan iborat. Indeksler asosida siyrak, o'simlik va suv resurslari siyrak, zich joylashgan hududlarni aniqlash va ularning davriy o'zgarishini kuzatish, o'rganilayotgan hududlardagi yaylovlardan foydalanish va yem-xashak yig'ish muddatlarini belgilash, yaylovlardan samarali foydalanish muhim ahamiyatga ega.

O'simlik qoplami Amudaryo deltasining asosiy resurslaridan biridir. Qamishzorlar va to'qay o'rmonlari, ov hayvonlari va qushlar uchun boshpana va yashash joylari bo'lgan. Qurilish materiali sifatida baland (3 m gacha) qamish ishlatilgan; kalta o'suvchi qamishli va o'tloqlar pichanzor va yaylov sifatida foydalanilgan. Qizilmiya ildizi eksport qilinadigan dorivor xomashyo hisoblanadi. Amudaryo deltasi o'simliklari (turi va fitotsenotik boyligi, mahsuldorligi, xo'jalik ahamiyati) uzoq vaqt davomida A. B. Baxiyev va boshqalar to'qay o'rmonlarini o'simlik turi sifatida ta'riflagan. N. K. Mamutov (1991) o'tloq o'simliklari va uning xo'jalik ahamiyatini

o'rganan. A.B.Baxiyev (1985) Orol dengizi inqirozi boshlanganidan beri delta o'simliklari jamoalarida sodir bo'lgan o'zgarishlarni o'rganib, tahlil qildi (Novikova et al., 2023).

Tadqiqot hududini o'rganishda 2013 yil ishga tushirilgan o'n bitta diapazondan iborat bo'lgan Landsat-8 sun'iy yo'ldoshi ma'lumotlaridan foydalanish qulaydir. Chunki, Landsat-8 sun'iy yo'ldoshi foydali ikkita asosiy qurilmadan – Operatsion yer tasvirlagich (Operatsion Land Imager, OLI) va Termal infraqizil sensordan (Thermal Infrared Sensor, TIRS) iborat. Bu ikki qurilma 30 metr fazoviy aniqlikda (ko'rinadigan, NIR, SWIR) quruqlikni mavsumiy qamrab olishni ta'minlaydi. Masofadan zondlash ma'lumotlari Landsat 8 OLI sun'iy yo'ldosh tasvirini yuklab olindi, tasvirlash vaqti 2023 yil mart va oktyabr oylari oralig'i. Masofadan zondlash tasviri butun Amudaryo deltasi quyi qismi to'liq qamrab oladi va tasvir sifati yaxshi, bu ishda tasvir 5 band va 4 bandlar ishlatiladi. Radiometrik kalibrlash, atmosferani to'g'rilash, piksellarni qayta namuna olish, tasvirni kesish va niqob maydoni kabi asl masofadan zondlash tasvirini oldindan qayta ishlash uchun QGIS dasturidan foydalanildi. O'rganilayotgan hududdagi masofadan zondlash tasvirlarini ko'p miqyosli segmentatsiyalash asosida tasvir spektral ma'lumotlari, shakl ma'lumotlari va o'simliklar ko'rsatkichlari ma'lumotlari bilan birlashtirilib, boshlang'ich xususiyat maydoni quriladi.

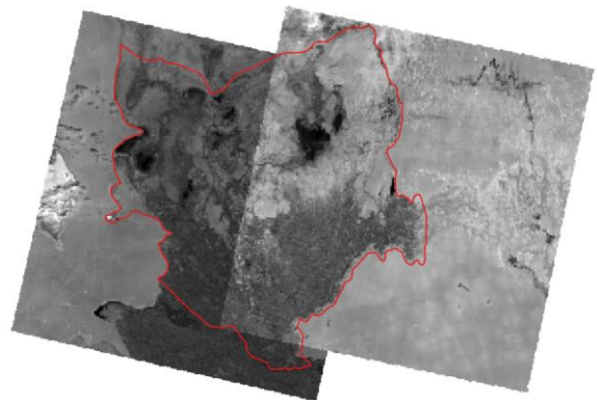
Tadqiqotda foydalanilgan ma'lumotlar to'plamiga Landsat tasvir ma'lumotlari, yerdan foydalanish ma'lumotlari va ba'zi harakatlantiruvchi omillar ma'lumotlari kiradi.

Landsat tasvirlari 30 m fazoviy o'lchamdagi 2023 yil uchun mozaikalar qurish uchun tanlangan. Ikki sahna (yo'l/qator 160/30, 161/30) butun tadqiqot maydonini qamrab olish uchun olingan. Landsat ma'lumotlari Qo'shma Shtatlar

Geologik xizmatidan yuklab olingan (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). Tadqiqotda 16 ta bulutsiz Landsat tasvirlari tanlab olindi.

Landsat ma'lumotlari asosan mintaqa uchun yer yuzasi haqida ma'lumot olish uchun ishlatiladi. Ular yer qoplamini turlari haqida ma'lumot olish uchun foydalaniladigan ma'lum bir vaqt uchun hududning suratini taqdim etadi (2-rasm).

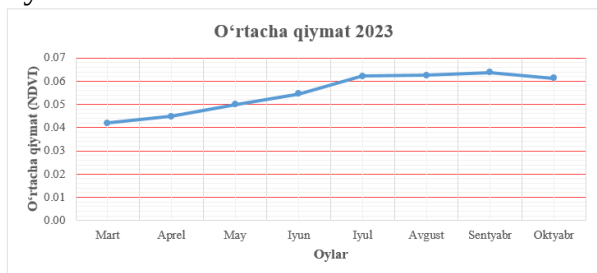
Biz ko'rib chiqqadigan hudud Janubiy Orol dengizi mintaqasida bo'lganligi sababli NDVI qiymatlarini (Jaksibaev et al., 2023) maqolasida keltirib o'tgan, NDVI qiymatlarini noldan past bo'lganda suv manbai sifatida ko'rib chiqilishi kerak; tuproq va quruq o'simliklar noldan 0,3 gacha; siyrak o'simliklar 0,3 dan 0,5 gacha; va 0,5 dan yuqori bo'lsa zich o'simliklar haqida NDVI qiymatlarini xabar beradi deyilgan shu sababdan bizning tadqiqot hududimiz ham Orol bo'yi mintaqasida joylashganligini hisobga olib biz ham shu qiymatlar doirasida ko'rib chiqamiz.



2-Rasm. Tadqiqot hududining sun'iy yo'ldoshdan olingan tasvir jamlanmasi.

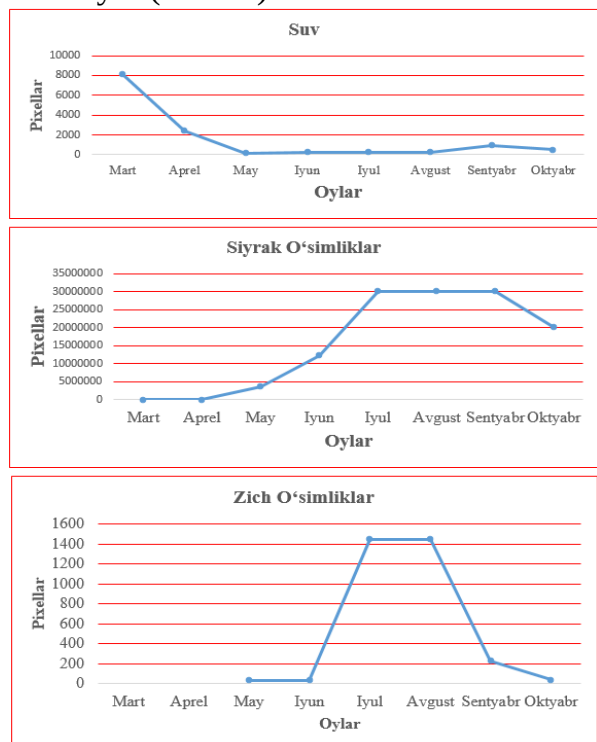
Yuqoridagi ma'lumotlarga asoslanib, 2023 yil holatiga ko'ra o'rganilayotgan hududning o'simliklari martdan oktyabrgacha bo'lgan davrda o'rganildi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, mart, aprel va may oylarida o'simliklar deyarli yo'q. May oyining oxiridan iyungacha o'simlikning eng yuqori cho'qqisiga chiqadi va iyun, iyul va avgust oylarida yuqori o'simliklar

saqlanadi. Avgust oyining oxiridan boshlab vegetatsiya darajasi pasaya boshlaydi va bu holat sentyabr va oktyabr oylarida davom etadi.



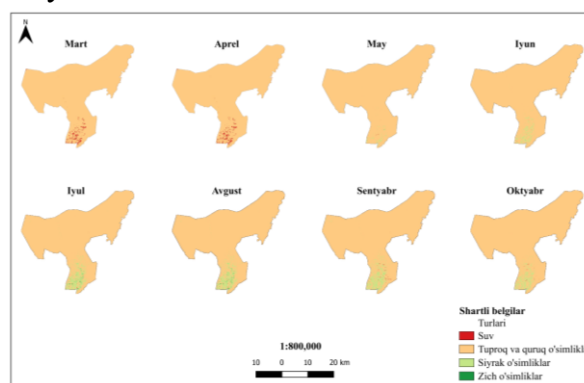
3-Rasm. 2023 yil holatiga ko'ra NDVI o'rtacha qiymati.

Shunga ko'ra, hududdagi suv havzalari, siyrak o'simliklar, zich o'simlik sharoitlari o'rganildi. Siyrak o'simliklar aprel oyida boshlanadi, lekin ko'p maydonni egallamaydi. U iyun oyida eng katta maydonni egallagan. Iyul va avgust oylarida u katta maydonlarni egallagan bo'lsa ham, maydon qisqarishda davom etdi. Vaziyat oktyabrgacha pasayishda davom etdi. May oyida zich o'simliklar paydo bo'ldi. Eng yuqori ko'rsatkichlar iyun, iyul va avgust oylarida bo'lgan. Sentyabrga kelib u pasaydi. Suv havzasi esa kunlar isishi bilanoq pasayishni boshlaydi (4-rasm).



4-Rasm. 2023-yil Suv havzasi, siyrak va zich o'simliklarning o'zgarishi.

Natijalarga ko'ra, o'rganilayotgan hududda olib borilgan tadqiqotlarda 2023 yil martdan oktyabrgacha bo'lgan suv havzasidagi o'zgarishlar, siyrak va zich o'simlik sharoitlari o'rganilgan. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, NDVI qiymatlari noldan past bo'lganda suv manbai sifatida; tuproq va quruq o'simliklar noldan 0,2 gacha; siyrak o'simliklar 0,2 dan 0,4 gacha; va 0,4 dan yuqori bo'lsa, zich o'simliklar haqida xabar berilgan. Shuningdek, Landsat 8 sun'iy yo'ldoshi suratlaridan o'rganilayotgan hududdagi o'simliklar qoplami 2023-yildagi mart va oktyabr oylari oralig'idagi o'zgarishlar tasvirlangan (5-rasm). 5-rasmida may oyidan suv, tuproq va quruq o'simliklar maydonlari kamayib siyrak o'simliklar maydonlari ortayotganini va iyul, avgust va sentyabr oylarida zich o'simlik maydonlarini ko'rishimiz mumkin.



5-Rasm. 2023-yil mart va oktyabr oylari oralig'idagi o'rganilayotgan hududning o'simliklar qoplaminig o'zgarishi.

Tadqiqot natijalarining muhakamalari

Yuqoridagi ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, fasllarning o'zgarishi bilan o'simliklar indeksi ham o'zgaradi, ammo NDVI ma'lumotlari va tasvirlari o'simliklar monitoringi uchun zarur bo'lgan ko'rsatkichlarni taqdim etdi. Natijada o'rganilayotgan hududdagi o'simliklarni ma'lum vaqt davomida kuzatish imkoniyati yaratildi (Batungwanayo et al., 2020). Haroratning oshishi bilan suv havzalarining maydoni qisqarib, o'simlik qoplaminig ko'payishi,

o'z navbatida, suv tanqisligi kuzatilmaydigan joylarda harorat ortib borayotgan o'simliklarning o'sishini isbotladi (Alatorre et al., 2015). Olib borilgan monitoring natijalari shuni ko'rsatdiki, o'simliklar maydonining qisqarishi hududdagi suv miqdorining kamayishi bilan ham bog'liq. Bu, o'z navbatida, o'simliklar dinamikasining o'zgarishi atrof-muhitning o'zgarishi bilan bog'liqligini anglatadi. O'simliklar bilan qoplangan maydonni aniqlashda NDVI indekslarini qo'llash natijalari ushbu indeksni miqdoriy ko'rsatkichlarda qo'llash samarali ekanligini aniqladi (Liu et al., 2016). Mintaqada yashil va yashil bo'lmagan o'simliklarni farqlash uchun NDVI ko'rsatkichlari ishlatilgan. Bu, o'z navbatida, yaylovlardan foydalanish va yem-xashak yig'ish bo'yicha tavsiyalar berishda foydalanilgan. 0 dan 1 gacha bo'lgan qiymatlar o'simliklarni ko'rsatishini hisobga olsak, 0 dan past qiymatlar suv manbalarini aniq ko'rsatadi (Sall et al., 2013). Havo harorati ko'tarila boshlagunga qadar suv manbasining maydoni qanchalik katta bo'lsa, havo harorati ko'tarilishi bilan suv manbai maydonining kamayishi bilan o'simliklarning ko'proq maydoni qoplanishini ko'rishimiz mumkin. Demak, qishda hududda suv yetarli bo'lmasa, hosildorlik pasayib ketishi mumkin.

Xulosa va takliflar

Amudaryo deltasi yaylovlaridagi o'simliklarni GAT (geografik axborot tizimlari) texnologiyalari va masofadan zondlash yordamida monitoring qilish natijalari shuni ko'rsatadiki, bu usullar yaylovlarning holatini aniq va samarali baholash imkonini beradi. NDVI (Normallashtirilgan farqli vegetatsiya indeksi) kabi masofadan zondlash ko'rsatkichlari o'simlik qoplamining mavsumiy va yillik dinamikasini kuzatish uchun keng qo'llaniladi. Tadqiqotlar natijasida yaylovlardagi o'simliklarning holati va ularning o'sish sharoitlari

harorat, suv resurslari va boshqa atrof-muhit omillarining o'zgarishi bilan bog'liq ekanligi aniqlandi.

O'rganilayotgan hududda suv resurslarining mavjudligi hamda bahor va yoz fasllari boshlanishi bilan suv manbalari maydonining kamayishi tufayli yer yuzida paydo bo'lgan o'simliklar qishloq xo'jaligi, ayniqsa yaylov va yem-xashak yetishtirish uchun qulay sharoit yaratadi. O'rganilayotgan hududdagi yerlardan may oyining oxiridan oktabrgacha yaylov sifatida foydalanish va yem-xashak yig'ish jarayonini iyun va iyul oylarida olib borish tavsiya etiladi.

So'ngi yillarda Orol bo'yi hududlarida suv resurslarining kamayishi Amudaryo deltasi quyi qismidagi yaylov maydonlariga tasir o'tkazadi va bu o'z navbatida yem-xashak yig'ish uchun foydalaniladigan yerlar miqdorining kamayishiga olib kelishi mumkin va natijada qishda yem-xashak yetishmasligiga olib keladi. Bu usullarni qo'llash natijasida yaylov foydalanuvchilariga erta bahordan yaylovlar holati to'g'risida ma'lumot berish, hududlarda boqilayotgan chorva mollari sonini aniqlash, hududlarni mahsuldorligiga qarab tasniflash imkoniyatiga ega bo'lamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

2. Alatorre, L.C., Sánchez, E., Amado, J.P., Wiebe, L.C., Torres, M.E., Rojas, H.L., Bravo, L.C., López, E., López, E., 2015. Analysis of the Temporal and Spatial Evolution of Recovery and Degradation Processes in Vegetated Areas Using a Time Series of Landsat TM Images (1986-2011): Central Region of Chihuahua, Mexico. *OJF* 05, 162–180. <https://doi.org/10.4236/ojf.2015.52016>
3. Araya, S., Ostendorf, B., Lyle, G., Lewis, M., 2017. Remote Sensing Derived Phenological Metrics to Assess the Spatio-Temporal Growth Variability in Cropping Fields. *ARS* 06, 212–228. <https://doi.org/10.4236/ars.2017.63016>

4. Batungwanayo, P., Vanclooster, M., Koropitan, A.F., 2020. Response of Seasonal Vegetation Dynamics to Climatic Constraints in Northeastern Burundi. *GEP* 08, 151–181. <https://doi.org/10.4236/gep.2020.89010>
5. Essahlaoui, A., Mohamed, A., Lhou, E., Mohamed, F., Abdelkader, L., 2013. Integration of Remote Sensing and GIS in Studying Land Cover Trends and Conditions in the Middle Ziz Oasis, Morocco. *IJG* 04, 1018–1023. <https://doi.org/10.4236/ijg.2013.47095>
6. Fadoul Nuri, A.A., Ahmed Hamid, A., Doka M. Ali, E.A., Mohamed Salih, E., 2016. Assessment of Vegetation Cover Degradation Using Remote Sensing and GIS Techniques along Sudanese Red Sea Coast (Suakin to Ashad). *JGG* 8, 55. <https://doi.org/10.5539/jgg.v8n1p55>
7. Gadiga, B.L., 2015. Monitoring the Spatio-Temporal Dynamics of Vegetation Cover in Mubi Region, Adamawa State, Nigeria. *JGIS* 07, 598–606. <https://doi.org/10.4236/jgis.2015.76048>
8. Jaksibaev, R., Gabbarov, S., Abdurahmanov, I., Sultashova, O., Khafizova, Z., 2023. Vegetation monitoring in the South Aral Sea region by remote sensing and GIS. *E3S Web Conf.* 386, 01001. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338601001>
9. Jiang, L., Jiapaer, G., Bao, A., Li, Y., Guo, H., Zheng, G., Chen, T., De Maeyer, P., 2019. Assessing land degradation and quantifying its drivers in the Amudarya River delta. *Ecological Indicators* 107, 105595. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105595>
10. Liu, S., Wang, B., Zhang, J., Cai, D., Tian, G., Zhang, G., 2016. Predicting the Seasonal NDVI Change by GIS Geostatistical Analyst and Study on Driver Factors of NDVI Change in Hainan Island, China. *GEP* 04, 92–100. <https://doi.org/10.4236/gep.2016.46008>
11. Muminov, M.A., Nosirov, M.G., Rajabov, T.F., Mukimov, T.Kh., Liu, H., Meng, J., Li, C., Guo, L., Da, C., Jiang, G., 2016. Monitoring Vegetation Coverage and Biomass Using Landsat Thematic Mapper 5 Images in a Foothill Artemisia-Ephemeral Rangeland of Uzbekistan. *OJE* 06, 736–752. <https://doi.org/10.4236/oje.2016.612066>
12. Novikova, N.M., Kuz'mina, Zh.V., Mamutov, N.K., 2023. Desertification of the Amu Darya River Delta and Vegetation Dynamics in the Conditions of the Aral Sea Crisis. *Arid Ecosyst* 13, 371–385. <https://doi.org/10.1134/S2079096123040108>
13. Reimov, M., Statov, V., Reymov, P., Mamutov, N., Abdireymov, S., Khudaybergenov, Y., Matchanova, S., Orazbaev, A., 2021. Evaluation of desertified delta plant communities using spectral indexes and landscape transformation models. *E3S Web Conf.* 227, 02006. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202122702006>
14. Sall, B., Jenkins, M.W., Pushnik, J., 2013. Retrospective analysis of two northern California wild-land fires via Landsat five satellite imagery and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). *OJE* 03, 311–323. <https://doi.org/10.4236/oje.2013.34036>
15. Wang, R., Ma, H., 2019. Quantifying the Effects of Climate Change and Land Management on Vegetation Dynamics from 1982 to 1985 in the Source Region of Three-Rivers, China. *GEP* 07, 54–68. <https://doi.org/10.4236/gep.2019.711005>

LALMI YERLARDAN SAMARALI FOYDALANISHNI GAT TEKNOLOGIYASI ASOSIDA TAHLIL QILISH

S.B.Goibberdiyev - *“Geoinnovatsiya markazi” Davlat unitar korxonasi bosh mutaxassisi*
M.B.Isroilova - *“Geoinnovatsiya markazi” Davlat unitar korxonasi stajyor-tadqiqotchi*

Annotatsiya: Ushbu maqolada biz lalmi yerlardan samarali foydalanishni oshirish, ekologik xavflarni yumshatish tanlangan ob'ekt bo'yicha lalmi va yarim qurg'oqchil mintaqalarda barqaror rivojlanishni rag'batlantirishda GAT texnologiyasi imkoniyatlarini o'rganamiz. GAT texnologiyasi ma'lumotlarga asoslangan tushunchalar, bashoratli tahlillar va aqlli monitoring tizimlarining kuchidan foydalangan holda lalmi yerlarning to'liq salohiyatini ochib berish va jamiyatlarga tabiiy muhit bilan uyg'unlikda gullab-yashnashi uchun imkoniyat yaratish uchun yordam beradi.

Kalit so'zlar: GAT texnologiyalari, lalmi yerlar, resurslar, yerlarning degradatsiyasi, ekotizimlar, qurg'oqchil hududlar.

Abstract: In this paper, we explore the potential of GAT technology in increasing the efficient use of drylands, mitigating environmental risks, and promoting sustainable development in arid and semi-arid regions worldwide. GAT technology is key to unlocking the full potential of drylands by leveraging the power of data-driven insights, predictive analytics and intelligent monitoring systems, enabling communities to thrive in harmony with their natural environment.

Key words: GAT technologies, drylands, resources, land degradation, ecosystems, arid regions.

Аннотация: В этой статье мы изучаем методы GAT для содействия эффективному использованию, смягчению последствий и управлению засушливыми землями в засушливых и полусушливых ситуациях по всему

миру. Технологии GAT являются ключом к раскрытию данных, использованию возможностей прогнозной аналитики и интеллектуальных систем мониторинга, чтобы раскрыть весь спектр данных о суше и позволить обществу процветать в гармонии с окружающей средой.

Ключевые слова: технологии GAT, водно-болотные угодья, ресурсы, деградация земель, экосистемы, аридные потребности.

Kirish

Yer yuzasining qariyb 40% ni lalmi yerlar egallaydi va 2 milliarddan ortiq odam yashaydi, ular o'z hayotlari uchun ushbu nozik ekotizimlarga tayanadi. Qurg'oqchilik, cho'llanish va yerlarning degradatsiyasi kabi ortib borayotgan ekologik muammolar sharoitida oziq-ovqat xavfsizligi, biologik xilma-xillikni saqlash va iqlim barqarorligini ta'minlash uchun lalmi yerlarni barqaror boshqarish juda muhimdir. Shu nuqtai nazardan, geografik axborot tizimi (GIS), sun'iy intellekt (AI) va narsalar interneti (IoT) texnologiyalarining integratsiyasi lalmi yerlardan samarali foydalanishni yaxshilash va ularning hosildorligini oshirish uchun istiqbolli yechim taklif etadi. Geofazoviy tahlil texnologiyasi (GAT) yerdan foydalanishdagi o'zgarishlarni kuzatish, hosildorlikni bashorat qilish va qurg'oqchil hududlarda resurslar taqsimotini optimallashtirish uchun fazoviy ma'lumotlar, sun'iy yo'ldosh tasvirlari va modellashtirish usullaridan foydalanadigan kuchli vositadir. GATni sun'iy intellekt

algoritmilari, real vaqtda sensor ma'lumotlari va masofadan monitoring qilish imkoniyatlari bilan birlashtirib, manfaatdor tomonlar asosli qarorlar qabul qilishlari, yerni boshqarish amaliyotini yaxshilashlari va lalmi yerlarning barqarorligini oshirishlari mumkin.

Mamlakatimizda yer resurslaridan samarali foydalanishga davlatimiz tomonidan alohida e'tibor qaratilib qaror va farmonlar qabul qilingan holda amaliyotga joriy etilmoqda. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 17 iyundagi "Qishloq xo'jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5742-sonli farmonining qabul qilinishi yaylovlardan samarali foydalanish tartibini belgilash yaylov va lalmi yerlardan foydalanishning ilmiy asoslangan samarali texnologiyalarini ishlab chiqish va joriy etish masalalariga alohida to'xtalib o'tilgan.

Yerdan samarali foydalanish barqaror rivojlanishning muhim jihati hisoblanadi, ayniqsa urbanizatsiya va aholi sonining ko'payishi sharoitida. GAT texnologiyalari yerdan foydalanish va rejalashtirishni optimallashtirish uchun qimmatli vosita hisoblanadi. Geografik axborot tizimlari (GIS), masofaviy zondlash va fazoviy modellash kabi ilg'or texnologiyalardan foydalangan holda GAT yer boshqaruvi va resurslarni baholashga kompleks yondashuvni taklif etadi. Ushbu maqola lalmi yerlardan samarali foydalanishni yaxshilash uchun GAT texnologiyasidan qanday foydalanish mumkinligini o'rganadi.:

GAT texnologiyasining asosiy afzalliklaridan biri bu yerdan foydalanishni rejalashtirish uchun batafsil fazoviy ma'lumot va tahlillarni taqdim etish qobiliyatidir. GIS dasturiy ta'minoti rejalashtiruvchilarga turli maqsadlar uchun mos hududlarni aniqlash uchun yer qoplami, topografiya, tuproq turlari va infratuzilma kabi turli xil ma'lumotlar

qatlamlarini qoplash imkonini beradi. Lalmi yer hududlari uchun bu tuproq unumdorligi, suvning mavjudligi va ekologik omillarga asoslangan qishloq xo'jaligi, shaharsozlik, tabiatni muhofaza qilish hududlari va boshqa yerdan foydalanish uchun maqbul joylarni aniqlashga yordam beradi. Toshkent viloyati misolida buni tahlil qilib chiqamiz.

1-jadval

Toshkent viloyati lalmi yerlarining tumanlar kesimida tahlili

№	Toshkent viloyati tumanlari nomi	Jami maydoni	Sugoriladigan yerlar	Lalmi yerlar
	Oqqo'rg'on	25 714	25 589	125
	Oxangaron	30 564	20 127	10 437
	Bekobod	39 311	38 471	840
	Bo'stonliq	11 530	5 382	6 148
	Bo'ka	34 860	33 635	1 225
	Quyi chirchiq	35 944	35 944	
	Zangiota	6 572	6 543	29
	Yuqori chirchiq	22 285	20 606	1 679
	Qibray	9 887	9 276	611
	Parkent	8 674	3 123	5551
	Pskent	20 410	19 577	833
	O'rta chirchiq	25 339	25 112	227
	Chinoz	18 548	18 302	246
	Yangiyo'l	18 673	18 673	
	Olmaliq shahar	530	519	11
	Angren shahar	1 045	359	686
	Oxangaron shahar	79	78	1
	Bekobod shahar	300	300	
	Chirchiq shahar			
	Yangiyo'l shahar	23	23	
	Toshkent	5 143	5 143	
	Nurafshon shahar	1004	1004	
	Jami:	316 435	287 786	28 649

Toshkent viloyatini lalmi yerlari Gat texnologiyasi asosida tahlil qilinganda jami yer maydonining 316435ga dan lalmi yerlarga tegishlisi 28649 ga ligi aniqlandi va yuqori ko'rsatkich Oxangaron tumanida 10 437 ga ni, Oxangaron shahrida esa lalmi yerlar 1 ga ni tashkil etmoqda. Quyi chirchiq, Yangiyo'l, Bekobod shahar, Chirchiq shahar, Yangiyo'l shahar, Nurafshon shahar, Toshkentda lalmi yerlar mavjud emasligini ko'rishimiz mumkin.

Lalmi yerlar qurg'oqchilik, cho'llanish va barqaror bo'lmagan yer amaliyoti kabi omillar tufayli yerning

degradatsiyasiga ayniqsa zaifdir. GAT texnologiyasi vaqt o'tishi bilan yer qoplami, o'simliklar salomatligi va tuproq sifatidagi o'zgarishlarni tahlil qilish orqali yerning tanazzulini kuzatish va baholashni osonlashtirishi mumkin. Bu ma'lumotlar yerni barqaror boshqarish amaliyoti haqida ma'lumot berishi va maqsadli aralashuvlar orqali tanazzul oqibatlarini yumshatishga yordam berishi mumkin. Bundan tashqari qishloq xo'jaligi amaliyotini ham tahlil qilishda samaralidir.

Suv resurslari cheklangan lalmi yer hududlarida GAT texnologiyasi tomonidan qo'llab-quvvatlanadigan aniq qishloq xo'jaligi texnikasi resurslarni tejash bilan birga ekinlar hosildorligini oshirishda muhim.. Masofadan zondlash ma'lumotlari ekinlarning kuzatish, suv ta'sirini aniqlash va suvdan samarali foydalanishni ta'minlash uchun sug'orish jadvallarini optimallashtirish uchun ham ishlatiladi. Bundan tashqari, fazoviy modellashirish o'ziga xos yer sharoitlari uchun eng mos ekin navlarini va ekish usullarini aniqlashga yordam beradi va shu bilan lalmi yerlarda qishloq xo'jaligi unumdorligini oshiradi.

Tabiiy resurslarni boshqarishda o'rmonlar, yaylovlar va suv havzalari kabi tabiiy resurslarni samarali boshqarish lalmi yer hududlarida yerdan barqaror foydalanish uchun zarurdir. GAT texnologiyasi tabiiy ekotizimlarni xaritalash va monitoring qilish imkonini beradi, bu esa tabiatni muhofaza qilish chora-tadbirlari, biologik xilma-xillikni muhofaza qilish va resurslardan barqaror foydalanish imkonini beradi. Geofazoviy ma'lumotlarni ekologik modellar bilan integratsiyalashgan holda, yer menejerlari lalmi yer sharoitida atrof-muhitni muhofaza qilish bilan iqtisodiy rivojlanishni muvozanatlash strategiyalarini ishlab chiqishlari mumkin.

XULOSA

GAT texnologiyalari lalmi yerlar va qishloq xo'jaligi samaradorligini oshirishda va qiyin sharoitlarda hosildorlikni oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Lalmi yerlardan samarali foydalanishda GAT texnologiyalaridan foydalanish

gen muhandisligi va marker yordamida seleksiya, qurg'oqchilikka chidamliligi yuqori bo'lgan ekinlarni etishtirish uchun ishlatish mumkin. O'simliklarning suv ta'siriga qarshi turishiga yordam beradigan genlarni kiritish orqali lalmi yer sharoitda o'sadigan navlarni yaratish mumkin. GAT vositalari yordamida (Dronlar, sun'iy yo'ldosh tasvirlari va sensorlar) lalmi yerlarda tuproq sifati, namlik darajasi va ekinlar salomatligi to'g'risidagi ma'lumotlarni to'plash uchun foydalansa bo'ladi. Bu ma'lumotlar fermerlarga sug'orish, o'g'itlash va zararkunandalarga qarshi kurash bo'yicha foydalanilsa ko'proq samaradorlik va yuqori hosildorlikka olib keladi. GAT texnologiyalaridan ozuqa moddalarini qabul qilish samaradorligi yaxshilangan va qurg'oqchil hududlarda keng tarqalgan degradatsiyaga uchragan tuproqlarda o'sishi mumkin bo'lgan ekinlarni rivojlantirish uchun foydalanish mumkin. Bu fermerlarga marjinal erlarni etishtirish uchun qaytarib olishga va vaqt o'tishi bilan tuproq sog'lig'ini yaxshilashga yordam beradi.

GAT texnologiyalari o'sishi uchun kamroq suv talab qiladigan ekinlarni rivojlantirishga, shuningdek, sug'orish tizimlarida suvdan samaraliroq foydalanish strategiyalariga yordam berishi mumkin. Bu qurg'oqchil yerlarda tanqis suv resurslarini tejashga yordam beradi va qishloq xo'jaligi uchun suv tanqisligi xavfini kamaytiradi. GAT asboblari lalmi yerlar sharoitida keng tarqalgan zararkunandalar va kasalliklarga chidamli ekin navlarini yaratish uchun ishlatilishi mumkin. Kimyoviy pestitsidlar

va fungitsidlarga bo'lgan ehtiyojni kamaytirish orqali fermerlar xarajatlarni tejashlari va ekotizimni himoya qilishlari mumkin. GAT texnologiyalari lalmi yerlar sharoitda gullab-yashnashi mumkin bo'lgan daraxt va butalarni ko'paytirishni qo'llab-quvvatlashi va tuproq sog'lig'ini yaxshilash, soyani ta'minlash va biologik xilma-xillikni oshirishga yordam beradigan agroo'rmonchilik tizimlariga hissa qo'shishi mumkin. GAT texnologiyalari qurg'oqchil hududlarning o'ziga xos ehtiyojlariga moslashtirilgan iqlimga mos qishloq xo'jaligi amaliyotlarini ishlab chiqishda yordam beradi. Bu amaliyotlar agroekologiya, tabiatni muhofaza qilish qishloq xo'jaligi va yerdan barqaror foydalanishni ta'minlovchi integratsiyalashgan chorvachilik tizimlarini o'z ichiga oladi. GAT texnologiyalari kuchidan foydalangan holda, fermerlar va tadqiqotchilar qurg'oqchil hududlarda barqaror qishloq xo'jaligi uchun yangi imkoniyatlarni ochib berishlari, oziq-ovqat xavfsizligini yaxshilash, turmush sharoitlarini yaxshilash va iqlim o'zgarishiga qarshi ekologik barqarorlikni oshirishlari mumkin.

Lalmi yerlar kamyob bo'lganligi sababli va bu ko'rsatkichlarni hamma hududlarda samarali foydalanishni taminlash maqsadida GAT texnologiyalari yordamiga ko'proq suyanish va samarali foydalanish zarur. GAT (Geospatial Analysis Techniques) texnologiyasi kengaytirilgan yer rejalashtirish, barqaror resurslarni boshqarish va optimallashtirilgan qishloq xo'jaligi

amaliyotlari orqali lalmi yerlardan samarali foydalanishni yaxshilash uchun kuchli vositalar to'plamini taqdim etadi. Ma'lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilish va fazoviy tahlil qilish uchun GAT imkoniyatlaridan foydalangan holda, manfaatdor tomonlar o'zgaruvchan atrof-muhit sharoitida ularning ekologik yaxlitligi va chidamliligini himoya qilgan holda lalmi yer mintaqalarining salohiyatini maksimal darajada oshirishga harakat qilishlari mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Yer resurslari xolati to'g'risida **MILLIY XISOBOT/ TOSHKENT** 2024.
2. O'zbekiston Respublikasining Yer Fondi (2024 yil 1 yanvar xolatiga)
3. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2014 yil 18 avgustdagi 235-son qarori. Qishloq xo'jaligi ekin maydonlarining normative qiymatini aniqlash to'g'risida **NIZOM**.
4. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2019 yil 15 iyuldagi 587-son "Lalmi va yaylov yer uchastkalarida tomchilatib va yomg'irlatib sug'orish texnologiyasini joriy qilish uchun oзуqabob ekinlar yetishtiruvchilarning sug'orish tik quduqlarini burg'ulash bilan bog'liq xarajatlarini qoplab berish tartibi to'g'risida" qaror.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 17 iyundagi "Qishloq xo'jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5742-sonli farmoni

UO'K: 502.5(255) : 551.46 (575.152)

QASHQADARYO HAVZASI SUG'ORILADIGAN VOHA LANDSHAFTLARINING DINAMIKASI

*Poyanov Javlonbek Shodmon O'g'li - Qarshi davlat universiteti, "Geografiya" kafedrası
tayanch doktoranti, Qarshi. O'zbekiston*

Annotatsiya: Ushbu maqolada landshaftlar dinamikasi jarayonida, sug'riladigan voha landshaftlarining dinamikasi yoritilgan. Bugungi kunda Qashqadaryo viloyatida sug'oriladigan voha landshaftlarida yerlarning texnogen ifloslanishi, tuproq degradatsiyasini yuzaga kelishi, yerlarning meliorativ holatini salbiy tamonga qarab o'zgarib borishi, erozion jarayonlarni vujudga kelishi, tuproq va o'simlik bioxilma-xilligini yuqolib borishi, deflyatsiya natijasida sug'oriladigan yerlarning meliorativ holati pasayib borayotganligi atroflicha yoritilgan va bir qancha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: dinamika, sug'oriladigan yerlar, sho'rlanish, degradatsiya, eroziya, sug'orish eroziyasi.

Аннотация: В этой статье рассматривается процесс динамики ландшафтов, динамика орошаемых оазисных ландшафтов. Сегодня в ландшафтах орошаемых оазисов Кашикарской области подробно освещается антропогенное загрязнение земель, возникновение деградации почв, изменение мелиоративного состояния земель в отрицательную сторону, возникновение эрозионных процессов, исчезновение почвенного и растительного биоразнообразия, снижение мелиоративного состояния орошаемых земель в результате дефляции, разработан ряд рекомендаций.

Ключевые слова: динамика, орошаемые земли, засоление, деградация, эрозия, ирригационная эрозия.

Annotation: in the process of landscape dynamics, this article covers the dynamics of irrigated Oasis landscapes. Today, in the Kashkadarya region, man-made soil pollution in irrigated Oasis landscapes, the occurrence of soil degradation, the transformation of land reclamation

towards negative the emergence of erosional processes, the transmission of soil and plant biodiversity, the decline in reclamation of irrigated land as a result of deflation, are covered in detail and several recommendations have been developed.

Keywords: dynamics, irrigated land, salinity, degradation, erosion, irrigation erosion.

Kirish.

Jahonda yer resurslaridan dunyo aholisini xavfsiz oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash uchun, doimiy ravishda meliorativ chora tadbirlarni ishlab chiqish, hududlarni xo'jalik maqsadlari uchun har tamonlama o'rganish, agrar sektor maqsadida baholash asosiy vazifalardan biri.

Hozirgi vaqtda sug'oriladigan yerlarning texnogen omillar natijasida ishdan chiqishi, cho'llar maydonini kengayib borishi, sug'oriladigan yerlarning degradatsiyasi, erozion jarayonlar ko'lamining ortib borishi kabi salbiy tabiiy geografik jarayonlar tezlashishini o'rganishni alohida e'tibor berishni talab etmoqda.

Arid va semiarid hududlarda sug'orish orqali iqlimiga xos o'simliklarni yetishtirish, biologik mahsuldorlikni oshirish, bugungi kunda eng muhim usuli hamda yangi texnologiyalardan foydalangan holda dehqonchilikni boshqarish zarur.

Sug'orma dehqonchilik qilinadigan hududlar oqilona foydalanishni tashkil etishning muhim xususiyatlaridan biri yillar davomida o'zlashtirib kelinayotgan yerlar inson xo'jalik faoliyatida qishloq xo'jalik ishlab chiqarishning asosiy vositasi sifatida namoyon bo'ladigan yer va suv resurslarining uzviy birligidir.

Muammoning o'rganilganligi. Landshaftshunoslik asosiy tushunchalardan biri hisoblangan dinamik jarayonlarni o'rganish har doim geografiyaning dolzarb muammolaridan

biri bo'lib qolishi shubhasiz. Chunki dinamik jarayonlarni tadqiq etish va ularni chuqur o'rganish orqaligina hududlarda ma'lum bir qishloq xo'jaligi sohasida yutuqqa erishish mumkin.

Sug'oriladigan yerlarning shakllanishi va ularning xususiyati, sug'orish ta'sirida landshaft komponentlari holatining o'zgarishini va ularda vujudga kelgan dinamik jarayonlarni xorijiy olimlardan V.B.Sochava (1974,1978), S.V.Kalesnik (1970), V.V.Kozin (1974), A.A.Makunina (1982), A.G.Isachenko (1979,1991), T.G.Aleksandrova (1989), F.N.Milkov (1990), respublikamiz olimlaridan A.A.Abulqosimov, A.A.Rafiqov, Sh.S.Zokirov (1999) A.K.Urazboyev, K.M.Boymirzayev, X.Toshev (2016), Q.S.Yarashev, mahalliy olimlarimizdan esa S.I.Abdullayev, M.G.Nazarov, R.Usmonova, F.M.Xushurodov va R.X.Allayarov kabi olimlar tamonidan turlicha darajada tadqiq etilgan.

Mazkur maqoladagi asosiy maqsad bu sug'oriladigan voha landshaftlarida vujudga kelgan turli xil dinamik jarayonlarni tadqiq etish va ularda vujudga kelgan salbiy jarayonlarni hal qilishga doir taklif va tavsiyalarni ishlab chiqishdan iborat bo'lsa ushbu maqolaning vaziflari quyidagilardan iborat:

- Qashqadaryo havzasidagi voha landshaftlardagi dinamik jarayonlarni har tamonlama o'rganish maqsadida ilmiy adabiyotlarni o'rganish va tahlil qilish.

- sug'oriladigan yerlardagi salbiy dinamik jarayonlarni hosil qiluvchi yer osti suvlarining ko'tarilishi, tuproqlar sho'rlanishining holatini o'rganish va ularni optimallashtirish uchun tavsiyalarni ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiq etish metodlari.

Mazkur maqolaning maqsad va vazifalaridan kelib chiqqan holda ilmiy adabiyotlarni tahlil etish, dala tadqiqoti, taqqoslash, tizimli va qiyosiy tahlil, olingan statistik ma'lumotlarni

umumlashtirish orqali bir qator usullardan foydalanildi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Barcha landshaftlar turli xil dinamik fizik-kimyoviy xossalari asosiy omillari deb hisoblash mumkin, shu nuqtai nazardan olib qaraganda ular barqarorlik holatda bo'lishi bilan bir qatorda landshaftlarning dinamik muvozanati ham boshqa energiya oqimlarining kirib borishi bilan doimiy ravishda o'zgarib boradi. Shu sababli landshaftlarda tashqi va ichki muhit o'rtasidagi modda va energiyaning doimiy aloqalar mavjuddir.

V.Sochavaningning (1974) fikricha dinamika – bu moddiy jismlarning unga ta'sir etiladigan kuchlar natijasidagi harakatdir. Landshaftlarni tashkil etuvchi geotizimlarda muttasil harakatlar sodir bo'ladi, bular: geotizimlarning faoliyati jarayonida (mavsumlar va yildan-yilga bo'ladigan o'zgaruvchi) yoki qandaydir boshqa ta'sir etuvchi omillar (suv toshqinlari va boshqalar) bo'lishi mumkin. Favqulotdagi o'zgarishlar komponentlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlar natijasida ro'y beradi. "Dinamika" tushunchasiga (va bu juda muhim) landshaftlarda insonning ta'sirida kelib chiqadigan o'zgarishlar ham kiradi [3; 7-8 b.].

"Охрана ландшафтов" nomli izohli lug'atda dinamika so'zi yunonchada "dynamis" so'zidan olingan bo'lib kuch degan ma'noni anglatgan holda va shu bilan birgalikda landshaft dinamikasi deganda bir invariantga bo'ysungan o'zgaruvchan holatdagi harakati tushuniladi. Landshaftning dinamikasiga landshaftning ma'lum strukturasi mavjud bo'lib turgan vaqt mobaynidagina ro'y berishi mumkin bo'lgan o'zgarishlarnigina kiritish mumkin. Agar ichki va tashqi jarayonlar ta'sirida landshaftning ichki tuzilishiga putur etsa va u o'zgarsa bunday o'zgarishlarni V.B.Sochava evolutsion o'zgarish deb ataydi. Boshqacharoq qilib aytganda landshaftdagi dinamik o'zgarish

bir invariant doirasida bo'lganligi uchun landshaftning tubdan sifat jihatdan o'zgarishiga olib kelmaydi [3;103-b.].

S.V.Kalesnik landshaftlar dinamikasi landshaftning strukturaviy xususiyatining fasliy ritmikasi deb ta'riflagan. Ammo, uning strukturasi tashkil etuvchi morfologik birliklarning rivojlanish suratlari bir-biridan farqlanadi. Misol uchun, fatsiyalarning o'zgarishi sekinroq, joy tiplari esa undan ham sekinroq o'zgaradi. Xuddi shunday komponentlar ham har xil tezlikda o'zgaradi. Landshaft komplekslarning o'simlik qoplami tez o'zgaruvchanlik xarakterga ega bo'lsa, relyefi bilan tuproq qoplami ancha sekin o'zgaradigan komponentlardir [2].

Sug'oriladigan hududlardagi landshaftlarga ta'sirining xilma-xilligi ularning issiqlik, suv, geokimyoviy rejimlarining o'zgarishi va moddalarning harakatlanishida namoyon bo'ladi. Ushbu ta'sir sababli, tuproq qoplami o'zgaradi, unda o'ziga xos dinamik ritm bilan oldingi muvozanat buziladi. Bu tizim ichidagi qarama-qarshiliklarning paydo bo'lishiga olib keladi.

Sug'oriladigan hududlardagi landshaftlarida quyidagi davriy dinamikalar ajratish mumkin.

1. Sutkalik dinamika. Kecha va kunduzning o'zgarishi kun davomida harorat, namlik va havo harakatining o'zgarishiga olib keladi. Yorug'lik va ob-havo sharoitlarining o'zgarishi landshaft biotasining kunlik dinamikasini belgilaydi. Kundalik ritmik landshaftlarda sodir bo'ladigan geomorfologik jarayonlarga ham xosdir.

Mavsumiy dinamika

Bu yilning o'zgaruvchan va bir-biriga ta'sir qiladigan, quyosh energiya balansining yillik yo'nalishini kuzatib boradigan ma'lum mavsumiy bosqichlarga bo'lishda ifodalanadi. Geosistemalar faoliyatining mavsumiy ritmining mohiyati shundan iboratki, radiatsiya

rejimining o'zgarishi bilan suv va havo sharoitlari, biotaning hayotiy faoliyati, moddaning o'zgarishi intensivligi va tabiati va kimyoviy elementlarning ko'chishi fasllarga qarab o'zgaradi. Sug'oriladigan hududlardagi geokomplekslarning mavsumiy o'zgarishlari asosan ularning suv-issiqlik rejimi bilan belgilanadi, bu nafaqat issiqlik va namlik oqimi bilan, balki landshaftning ichki xususiyatlari, tashqi tomondan keladigan modda va energiyani qayta taqsimlash va o'zgartirish qobiliyati bilan ham belgilanadi.

Qashqadaryo viloyatining sug'oriladigan yerlarida tabiiy imkoniyatlardan maqsadsiz foydalanish landshaftlarning tubdan o'zgarishiga va tabiatda mujassamlashgan muvozanatni buzilishiga olib keldi. Sug'orish bilan aloqador bo'lgan meliorativ tadbirlar majmuasi iqtisodiy jihatdan ijobiy samaralar berishi bilan birgalikda ekologik nuqtai nazardan salbiy darajadagi sho'rlanish, zaxlash, tuproq tuzilmasining buzilishi va eroziyasi, chirindi miqdorining kamayishi, biologik va kimyoviy xususiyatlarning o'zgarishi kabi jarayonlarning tarqalishiga ham sabab bo'ldi.

Sug'oriladigan yerlarda sug'orish eroziyasi ham tuproqlarning suv-fizikaviy va agrokimyoviy xossalari o'zgarishi (yomonlashuvi)ga olib kelmoqda. Bu jarayonlar tufayli tuproqlardagi chirindi, azot kabi oziqlantiruvchi moddalarning miqdori tuproq tarkibida ulushi pasayib bormoqda. Yana shuningdek, ayni paytda kimyoviy moddalardan (mineral o'g'itlar, pestisidlar, defoliantlar va boshq.) qishloq xo'jalik ekinlarini yetishtirishda katta miqdorda foydalanish natijasida atrof-muhit ifloslanmoqda. O'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, azot o'g'itlarning 8-15 foizi, fosforli organik pestisidlarning 2-5 foizigacha, defoliantlarning 4,8 foizigacha bo'lgan qismi yuza suvlariga tushadi.

E.Ulug'murodovning qayd etishicha rejasiz sug'orish dalalar va tuproqni ortiqcha suv bilan to'yinishiga sabab bo'ladi, shu bilan birga quyidagi oqibatlarni keltirib chiqaradi, tuproqdan oziq moddalar va mayda zarrachali yotqiziqlarni oqizib chiqib ketadi; kam o'tkazuvchan zich loyqa gorizontni hosil qiladi; dalalarni sug'orish davomida suv isrof bo'ladi; yer osti suvlari sathining ko'tarilishiga va tuproqlarning sho'rlanishi yoki botqoqlanishi, bu hududlarga tutash yerlarni suv bosishi hamda kollektor-drenaj tarmog'iga bo'lgan ehtiyoj ortadi; mashina yordamida suv chiqarish uchun juda katta hajmda energiya harajatlari vujudga keladi; sug'orish tizimini ishlatish xarajatlari oshadi; suvdan takror-takror foydalanish natijasida meliorativ holat yomonlashadi; dalalarga beriladigan ortiqcha suv odatda ekinlar hosildorligini kamaytiradi; ekinlarni o'z vaqtida yoki yetarli darajada suv bilan ta'minlamaslik ham hosildorlikni kamaytiradi va suv isrofchilikligiga sabab bo'ladi [4; 11-b.].

Sug'oriladigan yerlar mahsuldorligining kamayib ketishiga sabab bo'layotgan omillarning tobora rivojlanib borishi bu turdagi yerlardan qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida foydalanishni ilmiy asosda o'rganish va yer resurslarini muhofaza qilish uchun ham ekologik, ham iqtisodiy jihatdan samarador bo'lgan tadbirlar majmuasini belgilashni talab etadi. Sug'oriladigan yerlardan oqilona foydalanishni tashkil etishda landshaftlarning tabiiy xususiyatlarini va ularning antropogen omillar ta'siri ostida o'zgarish sharoitlarini o'rganish asosida geoekologik kartalarini yaratib uning amaliyotga tadbiriq etish lozim. Bunday geoekologik kartalar salbiy jarayonlarni oldini olish tadbirlarni belgilash imkonini beradi.

Vegetatsiya davri (yoz faslida) o'simliklarning hayotiy jarayonlarida eng

katta keskinlik va shuning uchun eng yirik vaqtinchalik o'zgaruvchanlik bilan tavsiflanadi.

Ko'rsatkichlarning o'zgaruvchanligi tabiati bo'yicha yilning o'tish fasllari (bahor, kuz) aniq ajralib turadi. Sug'oriladigan voha landshaftlarida mavsumiy va ichki holatlarining sifat va miqdoriy to'plami asosan o'simliklar jamoasi turlarining fenologiyasi bilan belgilanadi.

Qashqadaryo havzasidagi sug'oriladigan voha landshaftlarning mavsumiy dinamikasi avvalo grunt suvlari sathining ko'tarilishi bilan birgalikda ro'y beradi. Yoz mavsumida grunt suvlari sathining yuqoriligi vegetasiya davri davomida saqlanadi (apreldan avgustgacha, ba'zan sentyabrgacha). Qashqadaryoning quyi qismida grunt suvlari sathi ham o'zgarib boradi. Avval u yer, bu yerlarda (dog'simon), keyin yoz oxirlarida yoppasiga sho'rlanish kuzatiladi. Kuzda, qaysi qishloq xo'jalik ekinlarini sug'orish to'xtagach, grunt suvlari sathi pasaya boshlaydi. Eng past daraja oktyabrdan dekabrgacha kuzatiladi [1; 32-b.].

Qashqadaryo vohasi sug'oriladigan yerlaridan bug'lanishning oylik ko'rsatkichlari Kitob va Shahrisabz meteorologiya stansiyalarida kuzatilgan o'rtacha oylik havo harorati va mutlaq namlik ma'lumotlari asosida hisoblangan. Qashqadaryo viloyati hududining yerdan foydalanish koeffitsienti $K_z = 0,90$ ga teng ekanligi, bug'lanish gektariga 771 mm ni tashkil yetishi aniqlangan [12; 19-20 b.].

Bugungi kunning eng dolzarb muammolaridan viloyat aholi soni 3560,6 ming kishi (2024-yil, 1-yanvar) yil sayin ortib borayotgan bir paytda mavjud sug'oriladigan yerlardan samarali foydalanish, tuproq unumdorligini muttasil oshirib borish, sug'orishga yaroqli yerlarni ilmiy asoslangan usulda xo'jalik muomalasiga kiritish va boshqalar. Yer-suv resurslari nihoyatda chegaralangan vaziyatda hududda

sug'orma dehqonchilikni rivojlantirish yerdan yuqori darajada oqilona foydalanishni taqozo etadi. Natijada sug'orma dehqonchilik bir qator salbiy ekologik oqibatlariga sabab bo'ladi. Qashqadaryo viloyati sug'oriladigan dehqonchilik zonalarida qishloq xo'jaligiga suv eroziyasi, shamol eroziyasi, gravitatsion jarayonlar, sel hodisalari, loyqa bosishi, botqoqlanish, sho'r bosish, qatqaloq hosil bo'lishi kabi tabiiy geografik jarayonlari eng ko'p salbiy ta'sir ko'rsatishini bilan kuzatish mumkin. Antropogen omillarga yerlarni noto'g'ri sug'orish hamda qishloq xo'jalik yerlarining ifloslanishi, tabiat resurslaridan nooqilona foydalanish, ya'ni sanoat chiqindilari, tosh, qum va minerallarni qazib olish kabilar kiradi. Qashqadaryo viloyatida uzoq tarixiy davrlar davomida ko'plab suv inshootlarining barpo etilishiga bog'liq holda sug'oriladigan yerlarning maydoni kengaya borgan. Qashqadaryo viloyatida 5157 km dan ortiq kanallar mavjud bo'lib, ushbu kanallar orqali qishloq xo'jaligi ekinlari va aholi xo'jaliklari uchun xizmat qilmoqda. Keyingi yillarda viloyatdagi sug'oriladigan yerlar maydonining kengayishi meliorativ holatini yaxshilashni talab qiladigan yerlar maydoni ham kengayishiga sabab bo'ldi (1-jadval) [5;142-147.b., 11; 804-811 b.].

1-jadval

Qashqadaryo viloyatida sug'oriladigan yerlarning sho'rlanish darajasi bo'yicha ma'lumotlar (ming gektar hisobida).

Yillar	Meliorativ nazoratdagi maydon	Sho'rlanmagan		Umumiy sho'rlangan		Shu jumladan sho'rlanganlik darajasiga ko'ra:					
		ming. ga	%	ming. ga	%	kuchli sho'rlangan		o'rtacha sho'rlangan		kam sho'rlangan	
						ming. ga	%	ming. ga	%	ming. ga	%
2020	513,97	286,31	56	227,66	44	9,22	2	36,41	8	182,03	36
2021	513,45	290,98	57	222,45	43	8,86	2	35,34	7	178,28	35

Ma'lumotlar asosida mualliflar ta'monidan tayyorlandi.

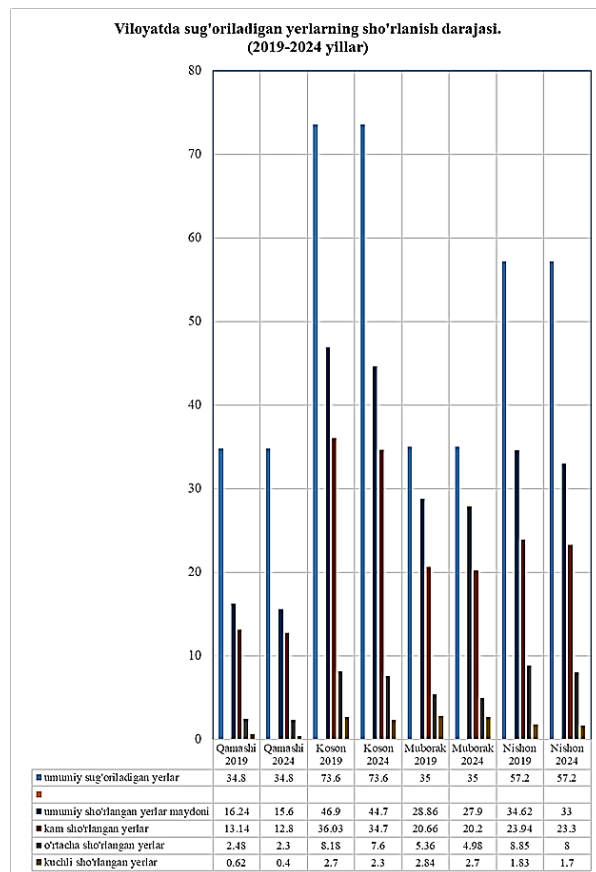
Hozirgi sug'orish texnologiyasi sharoitlarida viloyatning sug'oriladigan yerlarida sizot suvlarining sathi uzluksiz ko'tarilib, ularning minerallashuv darajasi oshib bormoqda. Sizot suvlarining ko'tarilishi mezoniy sath (yer yuzasidan

2,0-2,5 m) ga yetganda qayta sho'rlanish rivojlana boshladi. 1967-yilda turli darajada sho'rlangan yerlarning maydoni 21,8 ming ga ni tashkil etgan bo'lsa, 2-jadvaldan turibdiki, 2020 yil yanvar holati ma'lumoti bo'yicha, sho'rlangan maydon 227,66 ming ga jami maydonga nisbatan 44,0 % bo'lib, shundan kuchli sho'rlangan maydon 9,22 ming ga, kuchsiz sho'rlangan maydon 36,41 ming ga va o'rtacha sho'rlangan maydon 182,03 ming.ga ni tashkil etadi. 2021-yilda Qashqadaryo viloyatida sug'oriladigan yerlarning sho'rlanish darajasi 43 % (222,475 ming ga.) bo'lib, kuchli sho'rlangan maydon 8,86 ming ga. (2%), o'rtacha sho'rlangan maydon 35,34 ming ga (7%), kuchsiz sho'rlangan maydon 178,28 ming ga yoki (35 %) ga teng bo'lgan. Viloyatda meliorativ holatini yaxshilash uchun nazoratga olingan maydon 513,45 ming ga, zovur talab etiladigan maydon 216,59 ming ga, amalda zovurlar bilan ta'minlangan maydon 296,87 ming ga ni tashkil etadi. Zero, viloyatida har bir gektar sug'oriladigan maydonga 50 pog.m. zovur to'g'ri kelishi kerak, lekin bu ko'rsatkich deyarli 28,23 pog.m. dan oshmaydi. Jumladan, zovur bilan ta'minlangan maydonlarda 48,83 pog.m. ni tashkil etadi. Hozirgi kunda sug'oriladigan yerlarning 8 foiziga yaqini yoki 325 ming gektari meliorativ holati yomon yerlar hisoblanadi [11; 804-811 b. 13,15]

Zero, bu tahlililardan ko'rinib turibdiki, olib borilayotgan meliorativ tadbirlar o'z samarasini berib, sug'oriladigan yerlarning sho'rlanish darajasi kamayishiga olib kelmoqda va quyidagi 1-diagramma tashkil etishi so'zimizning yaqqol isbotlaydi. Sug'oriladigan tuproqlarning sho'rlanish darajasi ham Qashqadaryo daryosining quyi qismi tomon qonuniy ravishda ortib boradi. Masalan, Qashqadaryo viloyatining tog'li qismida sug'oriladigan tuproqlarda sho'rlanish

deyarli uchramaydi. Lekin o'z navbatida, Qarshi cho'li tuproqlari sho'rlanish darajasining yuqoriligi hamda yer osti suvlari sathining ko'tarilishi tufayli yuz berishi kuzatilmoqda. Bu hududlarda sho'rlangan maydonlarning kattaligi Qarshi cho'lida arid zonada joylashganligi va tuproq tarkibi va tuproq qoplamida bug'lanish miqdorining yuqoriligi bilan bog'liq. Binobarin, Qarshi cho'li uchun doimiy yuza oqimining yo'qligi, quruq o'zanlarning mavjudligi va tuproq – gruntlarning yuqori darajada sho'rli, tushadigan yog'inlarga nisbatan bug'lanishning ancha ko'pligi xosdir. Qarshi cho'lining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olmay yerlarni o'zlashtirilishi natijasida katta maydonlarda tuproq yuvilishi, eroziya hodisalarining turli ko'rinishlari, yer osti suvlari sathining ko'tarilishi natijasida sho'rtob va sho'rxoklanish kabi jarayonlar kuzatiladi. Buning oqibatida esa ko'plab buzilgan landshaftlar vujudga keldi [6; 33-35 b. 11; 804-811 b.].

Quyida berilgan 1-diagrammada Qamashi, Koson, Muborak va Nishon tumanlarining sug'oriladigan yerlarining sho'rlanish darajalari ko'rsatilgan. Sababiki, bu 4 ta tuman viloyatdagi sug'oriladigan yer maydonlarining deyarli 40 foizini tashkil etganligini inobatga olsak, bu tumanlarning sho'rlanish darjasini tahlil qilish orqali ma'lum bir ma'noda viloyat yerlarining umumiy holati haqida ma'lum bir tasavvurlarga ega bo'lishimiz mumkin.



1-rasm. Viloyatda sug'oriladigan yerlarning sho'rlanish darajasi

Oxirgi 5 yilda bu tumanlarda sug'oriladigan yerlarning hajmi o'zgarishida deyarli katta farq kuzatilmaydi, ammo sho'rlanish holatida biroz ijobiy o'zgarishlarni ko'rsak bo'ladi. Masalan viloyatning o'rtacha sho'rlanmagan yerlari 2019-yilda 57,2% ni tashkil etgan bo'lsa, Qamashida 57,3 %, Koson tumanida 36,3 % ni tashkil etsa, Muborak tumanida 17,6 % bo'lsa, Nishon tumanida esa 39,5% ni tashkil etishi, 5 yil oldin viloyatda sug'oriladigan yerlarning aholi ancha yomon ekanligini ko'rsatadi. Bu jadvalda faqat Qamashi tumani viloyat o'rtacha ko'rsatkichlari bilan teng ekanligini bu yerdagi tabiiy sharoit bilan izohlash mumkindir, lekin Muborak va Koson tumanlarida holat viloyat o'rtacha ko'rsatkichlaridan ancha past ekanligini taqqoslash qiyin emas bu yerda.

2024-yilda viloyatning sug'oriladigan yerlaridagi meliorativ holati biroz o'zgarganligidan bilish mumkin. Bu yilda viloyat sug'oriladigan

yerlarining sho'rlanganlik holatida katta farq kuzatilmaydi 56,7 % yerlari sho'rlanishga duchor bo'lmagan bo'lsa, Qamashi tumanida 55,1 %, Nishon tumanida 42,3 %, Koson tumanida esa ancha past ko'rsatkich 39,2 % va Muborak tumanida esa bor yo'g'i 20,2% yerlarida sho'rlanish holatlari kuzatilmagan. Shuningdek, bu tumanlarning barchasi barcha toifadagi sho'rlangan yerlarning hajmi qisqarmoqda.



2-rasm. Qashqadaryo viloyatida sho'rlangan tuproqlar.

Ayniqsa, iqlim o'zgarishi jarayonida viloyatning arid tekisliklarida yog'inning juda kamligi, tuproqdan namning ko'p bug'lanishi, tuproqlarni sho'r bosishini kuchaytiradi. Viloyatda eng ko'p yog'in 1992-yilda 370 mm, 2018 yilda eng kam 140 mm yog'in tushgan (2-diagramma). Bu holat tekisliklarda yog'inning juda kamligi, tuproqdan namning ko'p bug'lanishi tuproqlarni sho'r bosishini kuchaytiradi. Havo haroratining sutka va yil davomida keskin o'zgarib turishi nurashni kuchaytirib, tog'oldi rayonlarida sel oqimining hosil bo'lishiga yordam beradi. Biogen omillar o'simlik qoplami, tuproqlar va hayvonot dunyosi tabiiy geografik jarayonlarning rivojlanishiga birgalikda ta'sir ko'rsatadi. Tuproq yuvilishi, cho'llarda shamol deflyatsiyasining intensivligi o'simlik qoplamining qalinligiga bog'liq va bu jarayonlar o'simlik qoplami yordamida boshqariladi [7].



3-rasm. Qashqadaryo viloyati yog'in miqdori, mm.hisobida (1990-2020 yillar)

Masalan, Qarshi cho'lining Qarshi, Koson, Nishon tumanlarida tarqalgan tuproqlar sho'rlanishga o'ta moyil yerlar bo'lib, ular doimo sug'orish va zax qochirish melioratsiyasiga muhtoj hudud hisoblanadi. Qarshi cho'lining markazida yer osti sizot suvlari oqmas yoki juda kam oqadigan tipga mansub bo'lib, bu suvlar tarkibidagi tuzlar konsentratsiyasi tog'li hududlarga nisbatan yuqoridir. Bundan tashqari hududda o'ziga xos bo'lgan garmisel, afg'on kabi shamollarining bo'lib turishi oqibatida tuproqning mayda zarralarini uchirib ketishi natijada tuproq hosildorligi kamayishi hamda atmosferada chang-to'zon ko'tarilib havoning ifloslanishi va changli kunlar haftalab davom etishi kuzatilmoqda [7, 11; 804-811 b.].

2-jadval

Tumanlar	Yillar	Umumiy sug'oriladigan yerlar maydoni ming.ga	Sho'rlanish darajasi						qoniqsizlik holati		
			yaxshi		qoniqarli		qoniqsiz		SSS' sababli	sho'rlanish sababli	SSS va sho'rlanish
			ming. ga	%	ming. ga	%	ming. ga	%			
G'uzor	2007 y	34,73	11,94	34,0	19,83	57,0	2,96	9,0	1,77	1,07	0,12
	2023 y	33,00	13,90	39,7	20,6	59,0	0,5	1,3	0	0,5	0,0
	farqi (+/-)		-1,73	-5,0	-0,93	-2,6	-2,46	-0,7	-1,77	-1,07	-0,12
Qarshi	2007 y	48,35	21,63	45,0	22,94	47,0	4,93	9,0	3,21	1,89	0,13
	2023 y	50,30	28,50	56,0	21,30	42,2	0,50	1,10	0,10	0,40	-
	farqi (+/-)		11,65	24,0	-1,64	-4,8	-4,43	-0,9	-3,11	-1,49	-0,13
Koson	2007 y	73,57	25,15	34,0	43,39	59,0	5,03	7,0	3,12	0,21	0,21
	2023 y	73,60	39,5	41,6	56,4	3,0	4,1	0,1	2,5	0,04	-
	farqi (+/-)		14,35	17,6	13,01	2,6	-0,93	-1,3	-0,62	-0,19	-
Qamashi	2007 y	34,28	16,94	49,0	16,01	47,0	1,33	4,0	0,34	0,99	-
	2023 y	34,80	20,0	57,3	14,3	41,2	0,5	1,5	0,0	0,50	-
	farqi (+/-)		3,06	8,3	-1,8	-5,8	-0,83	0,5	-0,34	-0,49	-
Kitob	2007 y	19,91	19,53	98,0	-	-	0,38	2,0	0,38	-	-
	2023 y	20,30	20,2	99,7	-	-	0,10	0,3	0,1	-	-
	farqi (+/-)		0,39	0,07	0,0	0,0	-0,28	-0,7	-0,28	-	-
Mirishkor	2007 y	62,29	29,91	48	28,84	46,0	3,54	6	2,76	0,69	0,09
	2023 y	63,40	38,80	61	24,00	37,9	0,6	0,9	0,4	0,20	-
	farqi (+/-)		8,89	13,1	-4,84	-8,1	-2,94	-0,1	-0,36	-0,09	-0,09
Muborak	2007 y	33,06	18,0	22,91	67,0	5,02	15,0	1,64	3,34	0,94	-
	2023 y	35,00	23,30	21,0	25,0	71,3	2,7	7,7	0,0	0,2	-
	farqi (+/-)		5,24	12,7	7,09	4,3	1,68	2,7	-3,34	-0,04	-0,04
Nishon	2007 y	57,08	20,98	37,0	31,78	56,0	4,32	8,0	2,35	1,85	0,12
	2023 y	57,20	24,3	42,5	30,50	53,2	2,40	4,3	0,7	1,7	-
	farqi (+/-)		3,32	5,5	-1,28	-2,8	-1,92	0,0	-1,65	-0,15	-0,12
Kashi	2007 y	50,52	21,53	43,0	27,75	55,0	1,24	2,0	1,14	0,10	-
	2023 y	50,50	20,40	40,3	30,00	59,3	0,20	-	0,20	-	-
	farqi (+/-)		-0,02	-1,3	-2,7	-2,25	-0,04	-1,04	0,0	-0,10	-
Chiroqchi	2007 y	30,11	26,51	88,0	3,12	10,0	0,48	2,0	0,48	-	-
	2023 y	16,70	15,5	92,7	1,2	7,1	0,0	0,2	0,0	-	-
	farqi (+/-)		-13,41	-11,01	-4,0	-1,92	-0,48	-1,8	-0,48	-	-
Ko'kdala	2007 y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2023 y	13,50	12,7	94	0,8	6,0	-	-	-	-	-
	farqi (+/-)		13,50	12,7	0,8	6,0	-	-	-	-	-
Shaxrisabz	2007 y	25,46	25,03	98,0	-	-	0,43	2,0	-	-	-
	2023 y	25,50	25,50	100	-	-	-	-	-	-	-
	farqi (+/-)		0,04	0,07	2,0	-	-0,43	-2,0	-	-	-
Yakkabog'	2007 y	34,19	32,19	94,0	0,85	2,0	1,15	3,0	1,08	0,06	0,01
	2023 y	34,60	34,50	99,7	0,10	0,2	0,01	0	-	0,01	-
	farqi (+/-)		0,41	0,01	0,05	-0,75	-1,8	-1,15	-3,0	-0,05	-0,01
Dehqonobod	2007 y	2,94	2,94	100	-	-	-	-	-	-	-
	2023 y	2,94	2,94	100	-	-	-	-	-	-	-
	farqi (+/-)		0	0	-	-	-	-	-	-	-
Viloyat bo'yicha	2007 y	507,39	260,31	51,0	216,97	43,0	30,11	6,0	16,2	13,11	0,72
	2023 y	513,30	293,7	57,2	209,40	40,8	10,30	2,0	1,60	8,7	0,04
	farqi (+/-)		55,99	10,9	-6,57	-2,2	-19,81	-4,0	-14,6	-4,41	-0,68

Izoh : Yashil rang-ijobiy tomonga o'zgarish, sariq rang-salbiy tomonga o'zgarish
 *-Sizot suvlar sathi,
 **Chiroqchi va Ko'kdala tumanlari 2022-yilda alohida tumanlariga ajratildi.
 Jadval : Meliorativ ekspeditsiya ma'lumotlari asosida muallif tomonidan tuzildi.

Yuqoridagi 2-jadvaldan ko'rinib turibdiki, viloyatda 2007-yilga qaraganda, 2024-yilga kelganda sizot suvlarining ko'tarilishi sababli hamda sho'rlanish shuningdek, bu ikkala omillar natijasida viloyatning sug'oriladigan yerlarning meliorativ holati yaxshilanmoqda.

Xususan, sho'rlanish sababli 2007-yilga qaraganda 4,4 ming ga , sizot suvlari sababli esa 14,6 ming ga kamayganligini ko'rishimiz mumkin. Bu ikkala omil natijasida sho'rlangan yerlar havzaning quyi qismida joylashgan tumanlarda ya'ni 2024-yilda Koson, Muborak, Mirishkor va Nishon tumanlarida hosil bo'lgan.

Viloyatda so'nggi yillarda amalga oshirilgan meliorativ tadbirlar natijasi oxirgi 17 yilda, viloyatda qoniqarsiz yerlar o'rtacha 4% ga kamaygan bo'lsa, eng katta ko'rsatkich G'uzor, Qarshi Muborak tumanlarida 7,7 %, 7,9 va 7,3 % ga kamayganligi bu ishlarning samarasini ko'rsatib turibdi. Shu bilan birga, viloyatning barcha tumanlarida sho'rlanish darajasiga ko'ra yerlarning holati ijobiy tomonga o'zgarishga o'tayotganligi payqash mumkin. Masalan 2007-yilda viloyat sug'oriladigan yerlarining 260,3 ming ga yer yaxshi yerlar toifasida bo'lgan bo'lsa, 2024-yilga kelib bu ko'rsatkich 293,7 ming ga yetdi yoki bunday toifadagi yerlarning salmog'i 6,2 % ga oshdi. Bu ijobiy o'zgarishga eng katta hissa qo'shgan tumanlar Mirishkor 13 %, Qarshi tumani 11% va Qamashi tumanlari 8,3 % ko'rsatkich bilan boshqa tumanlardan keskin ajralib turgan bir paytda, Kasbi tumani bunday yerlar toifasi salbiy dinamik jarayonga o'tganligi kuzatsak bo'ladi ya'ni 1,13 ming ga yoki 2,7 % ga kamayib ketganligi ushbu jadvalda yaqqol namayon bo'lmoqda.

Qashqadaryo viloyatining sug'oriladigan yerlarining qoniqarli yerlari 2007-yilga qaraganda 7,57 ming ga yoki 2,2 % kamaygan bo'lsa, eng katta ko'rsatkich Mirishkor tumanida 8,1 %, Qamashi tumanida 5,8 % ga Qarshi tumanida esa bu raqam 4,8 % ni tashkil etishini bunday toifadagi yerlar boshqa toifaga ya'ni yaxshi yerlar toifasiga o'tganligi bilan izohlash mumkin.

Cho'l hududlari, xususan Muborak, Nishon va Koson tumanlarida tuproqning sho'rlanish darajasi (61 %) viloyatning

o'rtacha ko'rsatkichidan ancha yuqori. Bu hududlarda sho'rlangan maydonlarning kattaligi Qarshi cho'li arid zonada joylashganligi va tuproq tarkibi va tuproq qoplamida bug'lanish miqdorining yuqoriligi bilan bog'liq. Binobarin, Qarshi cho'li uchun doimiy yuza oqimining yo'qligi, quruq o'zanlarning mavjudligi va tuproq – gruntlarning yuqori darajada sho'rli, tushadiga yog'inlarga nisbatan bug'lanishning ancha ko'pligi xosdir. Qarshi cho'lining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olmay yerlarni o'zlashtirilishi natijasida katta maydonlarda tuproq yuvilishi, eroziya hodisalarining turli ko'rinishlari, yer osti suvlari sathining ko'tarilishi natijasida sho'rtob va sho'rxoklanish kabi jarayonlar kuzatiladi [8; 46-51 b.9; C. 893-899.].

Sug'orilayotgan yerlarda relyef, gidrologik, gidrogeologik va boshqa sharoitlarning o'zgarishi tuproq hosil bo'lish jarayonlarining dinamik holatini o'zgarishiga olib keladi.

Sug'orish tuzlarning kuchli erituvchisi bo'lib, tuproqda kechadigan kimyoviy jarayonlarga ta'sir etadi, tuproq eritmalarining konsentratsiyasini kamaytiradi va tuproqning yuqori gorizontlarida zararli tuzlar miqdorini kamaytiradi. Agar dalalarga sug'orish suvi ortiqcha yetkazib berilsa, ozuqa moddalari ko'p qismi tuproqdan yuvilib ketishi mumkin.

Sug'orish ta'siri natijasida tuproqlarning issiqlik sig'imi va issiqlik o'tkazuvchanligi oshadi, bu o'simliklarning ildiz tizimining o'sishi va rivojlanishiga, shuningdek, tuproqlarning mikrobiologik faolligiga foydali ta'sir ko'rsatadi, bu oxir-oqibat ularning unumdorligini oshiradi hamda qishloq xo'jaligi ekinlarining yuqori hosildorligini ta'minlaydi.

Sug'oriladigan hududardagi landshaftlardagi dinamik jarayon qishloq xo'jaligi landshaftida sodir bo'ladigan doimiy o'zgarishlar va o'zaro ta'sirlarni

anglatadi. U turli xil ekologik, ijtimoiy-iqtisodiy va madaniy jihatlarni o'z ichiga oladi va inson faoliyati va tabiiy jarayonlar ta'sirida bo'ladi.

Xulosa va takliflar

Sug'oriladigan voha landshaftlaridagi dinamik jarayonlarni tahlil etish va Qashqadaryo viloyatida olib borilgan tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatdiki, sug'oriladigan voha landshaftlarning o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olmay, yerlarning o'zlashtirilishi katta maydonlarda tuproq qatlamini yuvilishi, sizot suvlari sathining ko'tarilishi, sho'rtob va sho'rxoklanish kabi jarayonlarning vujudga kelishiga sabab bo'lgan. Shu bilan birgalikda, qurg'oqchil hududlarni o'zlashtirish, yerdan foydalanishda ilm-fan, texnikaning eng so'nggi yutuqlariga hamda inson xo'jalik faoliyatining ijobiy ta'siriga tayanish lozim. Hozirgi kunda kishilik jamiyatining asosiy oziq-ovqat maxsulotlari olinadigan yerlardagi landshaftlarda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan salbiy dinamik jarayonlarning oldini olish uchun asosiy tadbirlar sifatida quyidagi quyidagi tavsiyalarni amalga oshirish maqsadga muvofiq:

1. Qashqadaryo viloyatida sug'oriladigan yerlarida tuproqlarini sug'orish ta'siridagi asosiy salbiy dinamik jarayonlar inson faoliyati natijasida paydo bo'lganligi sababli, ularni har taraflama o'rganish va tahlil qilish lozim.

2. Qashqadaryo viloyati sug'oriladigan yerlardagi tuproqlari mexanik tarkibi qum va chang zarrachalardan iborat bo'lganligi tufayli, ular shamol eroziyasiga moyildir, shu sababli ham sug'orma dehqonchilikda bu yerlarda deflyasiyaga qarshi kurash tadbirlarini ishlab chiqish va ularni amaliyotga tatbiq etish dolzarb ahamiyatga ega.

3. Qashqadaryo viloyati sug'oriladigan yerlardagi sug'orish natijasida, yer osti suvlarining sathi

ko'tarilib, bu jarayon tuproqlarni turli darajada sho'rlantirmoqda. Shuning uchun bu yerlarda vertikal va gorizontal zovurlar tizimini to'g'ri loyihalash, mavjud irrigatsiya va melioratsiya tizimini qayta tiklash lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Abdullayev.S.I., Nazarov.M.G., Qashqadaryo havzasining antropogen landshaftlari va ularning geoekologik holati. Monografiya. Q., 2020.-144 b.

2. Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. М.: Мысль, 1970. -283 с.

3. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. -Новосибирск: Наука, 1978. -319 с.

4. Ulug'murodov.E.U. O'rta Zarafshon vohalarida sug'orish ta'sirida ro'y berayotgan dinamik jarayonlar va agrolandshtftlarning ekologik holatini baholash / G.f.f.d. (PhD) ilm. dar. olish uchun taqdim et. diss.avto.referati.-S., 2023.46-b.

5. Usmanova.R., Nazarov.M.G., Poyanov.J.Sh. Iqlim o'zgarishini ekosistemalarga ta'siri va geoekologik muammolar.(Qashqadaryo viloyati misolida). Ўзбекистонда иқлим ўзгариши муаммоларини таълимга интеграция қилиш халқаро илмий-амалий конференция материаллари. Тошкент, 2024 йил. 142-147. b;142-147.b.,

6. Usmanova R., Nazarov.M.G. Xushmurodov.M.F., Sug'oriladigan hududlarda cho'llanishning sabab va oqibatlar. O'zbekiston zamini jurnali.Toshkent. 33-35 bet. 1/2022 yil; 33-35 bet.

7. Usmanova.R., Toshboyev. S. Reasonable use of land resources of Kashkadarya region under climate change ///ИУСЕР Экономика и социум международный научно- практический журнал №3 (118) 2024 2024 г. www.iupr.ru

8. Usmanova R., Xushmurodov F. Qashqadaryo viloyati qishloq xo'jaligini optimallashtirishning ekologik-geografik jihatlari // O'zbekiston Zamini ilmiy – amaliy va innovatsion jurnal ISSN 2181-9955. 2/2021. 46-51 b.

9. Usmanova R., Xushmurodov F. Суғориладиган ерлардан фойдаланишнинг социал-иқтисодий ва экологик муаммолари. // "Экономика и социум" №3(94)-2 2022. С. 893-899.

10. Xodjimatrov.A.N. Antropogen landshaftshunoslik. Darslik.T.; 2023.-130 b.

11. Xushmurodov.F.M. Ahmedova.K. Hamroqulova.Sh. Qashqadaryo vohasi cho'l landshaftlari

tabiiy resurslaridan samarali foydalanish jihatlari. "Экономика и социум" №2 (117)-1 2024 804-811 b. www.iupr.ru

12. Yunusov G'. X. Sug'oriladigan yerlarning suv balansi tenglamasini va uning tashkil etuvchilarini miqdoriy baholash usullarini takomillashtirish (Qashqadaryo vohasi misolida) // Geog.fan.dok.avtoreferat. T: – 2022. 67 b.; 19-20 b.; 19-20 b.

13. Amu-Qarshi I.T.H.B huzuridagi Meliorativ ekspeditsiyasi ma'lumotlari 2020-2024 yillar.

14. Qashqadaryo viloyati statistika boshqarmasi ma'lumotlari 2020-2024 yillar.

UO'K: 631.67:634.8.047 : 551.4(575.141)

SAMARQAND VILOYATINING TOG' YON BAG'IRLARIDAGI BOG' VA UZUMZORLARNI SUG'ORISHDA SUVDAN SAMARALI FOYDALANISH

Umarov Nurali Shermatovich - Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura – qurilish universiteti, Geomatika muhandisligi kafedrasini mudiri t.f.f.d. (PhD)

Azzamov G'iyos Xudaynazarovich - Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura – qurilish universiteti, Geomatika muhandisligi kafedrasini stajor o'qituvchisi

Burxonov Toshpulat Sayitvaliyevich - Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura – qurilish universiteti, (PhD) doktoranti

Po'latov Shohzod Sharofiddin o'g'li - Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura – qurilish universiteti, (PhD) doktoranti

Аннотация: Bog'dorchilik va Uzumchilik butun dunyoda qishloq xo'jaligining muhim qismidir. Meva aholi ratsionida ham yangi, ham turli qayta ishlangan mahsulotlar ishlab chiqarish uchun ishlatiladi va eng muhimi, quritilgan mevalar eng mashhurdir. Shu nuqtai nazardan, mavzu qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti uchun ham, butun mamlakat iqtisodiyoti uchun ham dolzarbdir. Maqolada yashovchi fermer xo'jaliklaridagi fermer xo'jaliklari suv ta'minoti, ishlab chiqarish, har biriga qisqacha ta'riflar berilgan hamda xulosalar keltirilib o'ldirilgan. Yuqorida

keltirilib o'rganilgan aniq o'qim suvlarini yig'ish usullarini qo'llab-quvvatlagan holda ishlab chiqarilgan ishlar natijasida ham fikr yuritiladi, bundan tashqari, to'g'ridan-to'g'ri to'g'ridan-to'g'ri foydalanishda uzumzorlarni sug'orishni amalda ishlab chiqish ishlab chiqilgan.

Калит 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: Садоводство и виноградарство являются важной частью сельского хозяйства во всем мире. Плоды используются в рационе

населения для производства как свежих, так и различных переработанных продуктов, а главное, наибольшей популярностью пользуются сухофрукты. С этой точки зрения тема актуальна как для аграрной экономики, так и для экономики страны в целом. В статье кратко описаны и обобщены хозяйства в хозяйствах водоснабжение, производство каждое. В результате работы, проведенной в поддержку конкретных методов сбора побеговой воды, обсуждавшихся выше, также предлагается разработать практическое развитие орошения виноградников.

Ключевые слова: нетрадиционный способ орошения, оросительная система, технология орошения, вода, сад, орошение, плодородие почвы, сбор воды и орошение.

Abstract: Horticulture and Viticulture are an important part of agriculture throughout the world. Fruits are used in the diet of the population to produce both fresh and various processed products, and most importantly, dried fruits are the most popular. From this point of view, the topic is relevant both for the agricultural economy and for the economy of the country as a whole. In the article, the farms in the farms that live in the farms water supply, production, each is briefly described and summarized. As a result of the work that has been produced in support of the specific shootwater collection methods discussed above, it is also suggested that direct The practical development of vineyard irrigation was developed.

Key words: unconventional irrigation method, irrigation system, irrigation technology, water, garden, irrigation, soil fertility, water collection and irrigation.

Kirish

Jahonda aholi sonini tez sur'atda o'sishi, suvga bo'lgan talabning ortishi sababli qishloq xo'jaligi ekinlarining sug'orishda yer va suv resurslaridan oqilona foydalanish alohida ahamiyat kasb etmoqda. Dunyo miqyosida uzumzorlar maydoni 7,5 mln gektarni tashkil etib, bu maydonlarning asosiy qismi, ya'ni 85% Yevropa-Osiyo qit'alariga to'g'ri keladi. Hozirgi kunda uzumchilik eng rivojlangan davlatlar: Ispaniya-1,2 mln/ga, Italiya-875 ming/ga, Fransiya-870 ming/ga, AQSH 357 ming/ga, Turkiya-560 ming/ga, Portugaliya-252 ming/ga, Argentina-353 ming/ga va Ruminiya-250 ming gektarni tashkil qilib, ushbu davlatlarda yetishtirilayotgan uzumning qariyb 65-70% qismi sharobchilik sanoati uchun xom ashyo sifatida yetkazib beriladi. Har yili Xitoy-18,9; Italiya-48,9; AQSH-22,1 va Fransiya-47,4 mln.litrgacha sharob ishlab chiqariladi. Dunyonda, sug'orish suvlarining tanqisligi sezilayotgan bir paytda jumladan, qishloq xo'jaligi ekinlarini sug'orish tartibi va texnologiyasini takomillashtirish, sug'oriladigan yerlarning unumdorligini oshirish, bir gektar dala maydonidan bir yilda ikki va undan ko'proq hosil olish, yer va suv resurslaridan samarali foydalanish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

Hozirgi kunda respublikamizda qishloq xo'jaligi tizimida uzumchilikni rivojlantirish va uning yuqori sifatli ko'chat beruvchi plantatsiyalarini barpo etish va kengaytirish bo'yicha qator chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. O'zbekiston Respublikasining 2017-2021 yillarga mo'ljallangan Harakatlar strategiyasida «...qishloq xo'jaligida ekin maydonlari va ekinlar tarkibini optimallashtirish, ilg'or agrotexnologiyalarni joriy etish hamda hosildorlikni oshirish, meva-sabzavot va uzum yetishtirishni ko'paytirish...» muhim

strategik vazifalardan biri sifatida alohida belgilab qo'yilgan. Bu borada tok uzumlarini morfo-biologik va xo'jalik xususiyatlarini hisobga olgan holda, sertifikatlangan ko'chatlar yetishtirishni ta'minlovchi texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy etish ilmiy-tadqiqot ishlar ko'lamini kengaytirish muhim ahamiyatga egadir. Fitosanitar holati yaxshilangan ona tokzorlarni barpo etish asosida sog'lom qalamchalar tayyorlash, noyob va qimmatli tok navlarini ko'paytirishning intensiv texnologiyalarini ishlab chiqish, shuningdek Respublikamizning tog' oldi xududlarida suvdan samarali foydalanilgan holda uzum yetishtirish dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

K.V.Smirnov, L.M.Maltabar va boshqa olimlarning ma'lumotlariga qaraganda Uzun novdalari va barglarida 71-73%, g'ujumlarida 80-85%, tanasida 30%, zangida 40% cha, ildizlarida esa 50-55% suv bo'lishi, suvning asosiy qismi transpiratsiya va nafas olish uchun sarflanishi, suvning ma'lum qismigina bevosita organik moddalarni hosil qilish uchun sarf bo'lishi aniqlangan. Markaziy Osiyo, jumladan, O'zbekiston sharoitida Uzun 1 s, hosil to'plash uchun 44-50 m³ suv talab qilinishi aniqlangan. [2]

Mamlakatimiz iqtisodiyotini yanada mustahkamlashda boshqa sohalar qatori qishloq xo'jaligining o'rnini beqiyosdir. Respublikamizda sug'orish suvlari taqchilligi sharoitida bog'dorchilikda yuqori va sifatli hosil yetishtirishda suv resurslarini tejovchi texnologiyalar qo'llash eng muhim va dolzarb vazifa hisoblanadi. Agrar sohani yanada rivojlantirish va xalq farovonligini yaxshilashda ilg'or ilm-fan yutuqlari, bobo dehqonlarimizning necha ming yillik boy tajribasiga tayangan holda dehqonchilik qilinadigan yerlar unumdorligini oshirish, yanada mo'l va sifatli hosil yetishtirish, tog'oldi hududlarda turli xil ya'ni uzum, yong'och, bodom kabi mevalari yetishtirish muhim

ahamiyat kasb etadi. O'zbekistonning tog'li va tog'oldi mintaqalarida uzumzor barpo qilish uchun eng samarali bo'lib, Samarqand viloyatining Kitob, Shahrisabz, Bulung'ur, Samarqand viloyatining Urgut, Samarqand, Surxondaryo viloyatining Boysun, Denov, Toshkent viloyatining Ohangaron Parkent va Chirchiq tumanlari hisoblanadi.

Tog'li va tog'oldi xududlarida uzumzor uchun joy tanlashda quyidagilarga e'tibor etish zarur. Uzunzor barpo qilinadigan maydon 10-15 gektardan kichik bo'lmasligi lozim hamda kelgusida yanada kengaytirish imkoniyati bo'lishi kerak. Uzun ekish va uni parvarishlash ishlarini mexanizatsiyalashtirish mumkin bo'lishi uchun maydon 10 gradusdan ortiq darajada qiya bo'lmasligi, agar qiya bo'lsa, zina-zina shaklida tekislangan bo'lishi kerak. Tog'oldi xududlarining unchalik qiya bo'lmagan va yozda ham yerinisbatan nam bo'lib turadigan joylar uzumzor qilish uchun yaroqlidir. Uzun barvaqtroq pishib, g'ujumida qand moddasi ko'p bo'lishi uchun uzun balandroq zonaning janubiy qiyaliklariga ekilishi kerak. Yog'in suvlaridan (sellardan) yaxshiroq foydalanish uchun, uzun qatorlari qiyalikka ko'ndalang joylashishi lozim. Uzun ekiladigan joyning qiyaligi 5-10 gradus bo'lsa, uzun qatorlari qiyalikka ko'ndalang qilib ekiladi, agar qiyalik 10 gradusdan ortiq bo'lsa, bu joy avval zina shaklida tekislanadi. Uzunzor barpo qilinadigan maydon avval yaxshilab ishlangan bo'lishi zarur. Yer qanchalik chuqur haydalsa sernamroq bo'lib, uzun ko'chatlarining yaxshiroq tutib, kuchli o'sishini ta'minlaydi. Tog'oldi xududlarida har gektarga qancha tupdan uzun ko'chati o'tkazish uzumning naviga, tuproq va iqlim sharoitiga qarab hal etiladi. Bunda uzun qator orasini 2,5-3m, qatordagi tup orasini 1,5-3 m qilish maqsadga muvofiq bo'ladi. [3]

Tajriba o'tkazish uslublari: Ilmiy izlanishlar asosida mevali bog' va uzumzorlarni sug'orishda resurstejamkor sug'orish texnologiyalarini takomillashtirish maqsadida Samarqand viloyati Bulung'ur tumani "Alisher ota" fermer xo'jaligi dalasida ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilgan. Tajriba dalasi Samarqand viloyati Bulung'ur tumani, B.Xudoyorov xo'jaligi hududida tog' oldi bevosita tik tog' yonbag'irlariga tutashib ketadi. "Alisher ota" fermer xo'jaligidagi uzumzor yer maydonlari 3X2,5., 3X2 sxema bo'yicha ekiladi. Shu sababli 1 ga. maydon (10000 m²) ga ekiladigan Uzum tuplarining soni quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{10000}{a \cdot b};$$

bu yerda: X - 1 gektar yer moydonidagi tuplar soni,

a - qatorlar oralig'i,

b - qatordagi tuplar oralig'i.

O'zbekistonning tekislik rayonlarida yog'ingarchilik hisobiga to'plangan tuproq namligi Uzumning yaxshi o'sib hosil berishi uchun yetarli hisoblanmaydi. Tuproq namligi o'suv davrining ma'lum davrlarida sug'orish orqali tartibga solinadi. Yillik yog'in miqdori 450-500 mm. dan kam bo'lmagan tog'li va tog' oldi rayonlarida uzumlarni sug'ormasdan yoki 1-2 marta sug'orib o'stirish mumkin. Tuproqning suv rejimini tartibga solishda faqat sug'orishgina emas, shuningdek, uzumzor tuprog'iga vaqtida va sifatli ishlov berish, begona o'tlarni yo'qotish, mulchalash, mahalliy oqim suvlarini to'plash, himoya daraxtlarini ekish va boshqa agrotexnika tadbirlari ham muhim ahamiyatga ega. Sug'oriladigan va lalmi dehqonchilik sharoitida tuproqlarning agrofizikaviy xossalari bilish - ularning samaradorlik qobiliyatini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Tuproqlarning fizikaviy xossalari va ularda kechadigan fizikaviy jarayonlar tuproq umumdorligini yuzaga keltirishdagi asosiy omillardan

hisoblanadi. Shuning uchun ularni o'rganishga doimo e'tibor qaratilgan va hozirgi kunda bu masalani o'rganishga yanada jiddiy e'tibor berilmoqda.

Tuproqning suv o'tkazuvchanligi bo'yicha olib borilgan kuzatuvlar vegetatsiya davri so'ngida 1-tajriba dalasida egatlab sug'orilgan nazorat variantida 6 soatda o'rtacha tuproqqa singish tezligi 0,31 mm/min tashkil qilgan bo'lsa, tomchilatib sug'orilgan tajriba variantida bu ko'rsatkich 0,42 mm/min ni tashkil qildi. 2-tajriba dalasida egatlab sug'orilgan nazorat variantida 6 soatda o'rtacha tuproqqa singish tezligi o'rtacha 0,30 mm/min ni tashkil qilgan bo'lsa tomchilatib sug'orilgan tajriba variantida bu ko'rsatkich 0,38 mm/min ni tashkil qildi.

Qabul qilingan "Временных технических указаний по проектированию, строительству и эксплуатации систем капельного орошения садов и виноградников" (Кишинев, 1981 й.) quyidagi formula orqali sug'orish o'lchamlarini aniqlandi.

$$m = \gamma \frac{\pi D^2}{4} h \cdot K \left(\frac{\beta_{\max} - \beta_{\min}}{100} \right)$$

Bu yerda: m -sug'orish normasi, m³/daraxt;

γ -quruq tuproqning massasi, t/m³

$\beta_{\max}$ - sug'orishdan oldin olinadigan tuproq namligi %

$\beta_{\min}$ - sug'orishdan keyin olinadigan tuproq namligi %

K -qabul qilinadigan ildiz tizim koeffitsiyenti $K=0,8$

D -namlanish qatlamlarini diametri

h -namlanish chuqurligi

$\frac{\pi D^2}{4}$ - daraxt tagidagi namlanadigan tuproq namligi

"O'zgi provod xozom" da foydalanilgan holda tomchilatib sug'orish formulasi orqali hisoblandi.

$$m_0 = 0,67 \cdot W \cdot \frac{\pi D^2}{4} - h \cdot \frac{\beta_1 - \beta_2}{100}$$

Bu yerda: m -sug'orish normasi, m³/daraxt;

W-tuproqning hajm og'irligi, t/m³
 β_1 -sug'orishdan oldin olinadigan
 tuproqning namligi
 β_2 -sug'orishdan keyingi olinadigan
 tuproqning namligi
 h-hisoblanadigan namlanish
 chuqurligi, m
 d-gorizontal namlanish
 hisoblanadigan uchoq diametri
 0,67-namlanadigan joyning
 aylanish koeffitsienti.

Demak, ko'rinib turibdiki, bahorgi, ya'ni vegetatsiya boshida uzum yetishtirilayotgan dala maydonining 0-50 sm qatlamini namlantirish uchun suv berilganda, tuproqdagi namlik miqdori uning og'irligiga nisbatan 17,9% atrofida, 0-100 sm qatlamda esa 18,1% atrofida bo'lishi kerak ekan. Tavsiya etilgan sug'orish rejimida sug'orish tuproq namligining pasayishi bilan 0-50 sm 80% gacha, va sug'orish vaqti Shtoiko D.A. formulasidan foydalangan holda Shaxrisabz meteostansiyasi ma'lumotlari asosida aniqlandi.

$$E_B = \sum t \left(0,1\bar{t}_c - \frac{\bar{a}}{100} \right)$$

$$E_B = \sum t \left[0,1\bar{t}_c + \left(1 - \frac{\bar{a}}{100} \right) \right]$$

Yev - davr uchun madaniyatning bug'lanishi, $\bar{t}_c$ va $\bar{a}$ - davr uchun kunlik o'rtacha harorat, namlik va namlik, $\sum t$ - davrdagi o'rtacha kunlik harorat yig'indisi. 0-50 sm qatlamda tuproqning eng kichik namlik sig'imi 25,3%, 0-100 sm qatlamda 24,4%, quyma zichligi mos ravishda 1,19 va 1,34 g / sm³ ni tashkil qiladi.

Sug'orishning aniq darajasi (mH) quyidagi formula bilan aniqlandi:

$$m_H = (W_{HB} - W_{nn}) \cdot h \Delta \cdot 100$$

Bu yerda; $W_{HB} - W_{nn}$ p- eng kichik namlik sig'imi va optimal sug'orish namligi, quruq tuproq massasining %; h- hisoblangan namlash qatlami, m; Δ - hisoblangan namlash qatlaminin hajmli massasi, g/sm³. S.N.Rijovning quyidagi formulasi orqali hisoblandi:

$$M = 100 \cdot h \cdot d \cdot (W_n - W_m) + K \text{ m}^3/\text{ga}$$

Bu yerda: W_n - tuproq og'irligiga nisbatan cheklangan dala nam sig'imi, %;

W_m -tuproq og'irligiga nisbatan sug'orishdan oldingi absolyut namlik, %;

h-sug'orilayotgan maydonning namlanish chuqurligi, m;

d-sug'orilayotgan maydonning hisobiy qatlamdagi hajm massasi, g/sm³;

K-sug'orish davrida bug'lanishga sarflangan suv sarfi koeffitsiyenti, (hisobiy qatlamda yetishmagan namlikning 10-15%)

Tadqiqot natijalari: Uzum organizmining rivojlanishiga ta'sir qiluvchi asosiy cheklovchi omillardan biri tuproqdagi namlik miqdori, shuningdek, uning mavjudligi darajasidir. Ildiz tizimining assimilyatsiya qilish kuchidan oshib ketadigan kuch bilan tuproqda saqlanadigan namlik uzumka etib bo'lmaydigan hisoblanadi. Agar uzum uchun ildiz tizimining so'rish kuchi nisbatan doimiy qiymat bo'lsa, u holda tuproqning suvni ushlab turish qobiliyati tuproq namligi, kimyoviy va mineralogik tarkibi, biologik faolligi va boshqalarga qarab juda katta farq qiladi. Tuproqning osmotik bosimi qanchalik past bo'lsa, suvning harakatchanligi (u qattiq faza bilan kamroq bog'liq) va uning uzumlar uchun mavjudligi shunchalik yuqori bo'ladi [67, 68]. Tuproqdagi namlikning har o'n yillikning oxiri va boshida hisoblangan qatlamdagi ma'lum zaxiralari (haqiqiy namlik asosida) 13, 14, 15- ilovalarda keltirilgan. Tajriba uchastkasining eng past namlik sig'imi qiymatlari. eksperimental variantlar 12- ilovada keltirilgan. Kutilganidek, 2019 yilda eng katta namlik zaxiralari tajribaning uchinchi, eng namlangan variantida kuzatildi va sug'orish davrida o'rtacha 973 m³/ga (0-30 sm qatlamda) ni tashkil etdi. Tajribaning birinchi va ikkinchi variantida tuproqning namlik zaxirasi mos ravishda 906 m³/ga va 844 m³/ga teng bo'lgan. Namlik zaxirasining eng past qiymati sug'orish davrida

(maydan avgust oyining o'rtalarigacha) to'rtinchi (nazorat) variantida kuzatildi - 720 m³/ga. Namlik zahirasi minimal qiymatlari iyul oyining birinchi va uchinchi o'n kunligida tajribaning nazorat variantida qayd etilgan: 402 m³/ga va mos ravishda 432 m³/ga. 2019 yilda nafaqat namlangan tuproq qatlamining 10 sm ga ko'payishi (taxminiy sug'oriladigan qatlam 0-40 sm edi), balki ko'proq nam meteorologik sharoitlar fonida ko'rib chiqilayotgan gorizontning o'rtacha zichligining oshishi ham kuzatildi. , buning natijasida tuproqdagi namlik zahiralar ko'proq edi. Hisoblangan qatlamning namlik zaxirasi sug'orish davrida o'rtacha I variantda (NV 70%) - 1216 m³/ga, II variantda (60% NV) - 1091 m³/ga, III variantda (NV 80%). – 1299 m³/ga va IV variantda (sug'orishsiz) – 1040 m³/ga. Nazorat variantida (IV) namlik zahiralarining minimal qiymatlari bo'lgan uchta cho'qqi bor edi, ular may oyining uchinchi o'n kunligida (883 m³ / ga), iyun oyining ikkinchi o'n kunligida (852 m³/ga) va avgust oyining birinchi o'n kunligida (803 m³/ga). Avgust oyining ikkinchi o'n kunligidan boshlab kuchli va uzoq davom etgan yog'ingarchiliklar natijasida tuproq namlik zaxiralari o'rtacha 1274 m³/ga ga teng bo'ldi.

Tadqiqot metodologiyasiga ko'ra, 2013 yilda sug'oriladigan qatlam 50 sm ni tashkil etdi. I variantda (70% IC) davr 1469 m³/ga, II variantda (60% NV) – 1373 m³/ga, 3-variantda (80% NV) – 1588 m³/ga va IV variantda (siz sug'orish) – 1303 m³/ga. Namlik zahiralarining minimal qiymatlari iyun oyining uchinchi o'n kunligida (820 m³ / ga) nazorat variantida (sug'orishsiz) qayd etilgan. Tuproqning namlik zahiralar bo'yicha uzumlarni etishtirish shartlarini tahlil qilish, u erishib bo'lmaydigan namlikni hisobga olgan holda suvning umumiy miqdorini ko'rsatadi. Shu sababli, mavjud namlik oralig'iga katta e'tibor qaratiladi, ular ichida eng qulay rivojlanish

sharoitlari yuzaga keladi. Har bir tajriba variantida mahsuldor namlik miqdorini aniqlash uchun uzumlar uchun yetib bo'lmaydigan namlik zahiralar aniqlandi.

Olib bo'lmaydigan namlik qiymatlarini olish uchun namlangan qatlam uchun maksimal gigroskopiklikning o'rtacha og'irligi ishlatilgan. Solgunlik koeffitsienti 1,5 deb qabul qilindi. O'simliklar yeta olmaydigan namlik zaxirasi 2019 yilda 0-30 sm qatlamda 426 m³/ga, 2020 yilda 0-40 sm qatlamda 539 m³/ga, 2013 yilda 0-50 sm qatlamda – 640 m³/ga.

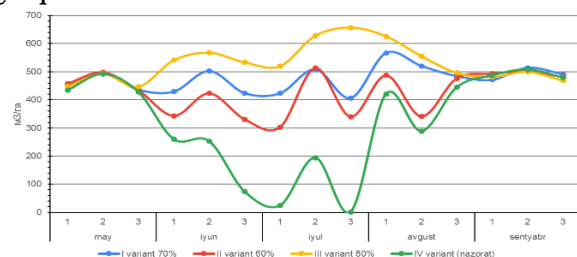
2019 yil uchun sug'oriladigan davr uchun hosil namligining zaxirasi I variant bo'yicha o'rtacha 477 m³/ga, II variantda – 418 m³/ga, III variantda – 548 m³/ga, IV variantda – 291 m³/ga tashkil etdi (1-jadval.) .

1-jadval

Tajriba uchastkasi tuprog'ida 2019 yil vegetatsiya davri uchun 0-30 sm qatlamdagi unumdor namlik zaxirasi.

oylar	dekad a	O'lchoq birigi	I variant (70%)		II variant (60%)		III variant (80%)		IV variant (nazorat)	
			Boshlanish i	tugash i	Boshlanish i	tugash i	Boshlanish i	tugash i	Boshlanish i	tugash i
may	1	M ³ /ra	421	451	418	458	421	448	420	434
	2	M ³ /ra	561	493	561	498	561	493	551	492
	3	M ³ /ra	406	436	393	434	400	447	435	428
iyun	1	M ³ /ra	436	429	434	343	567	541	428	260
	2	M ³ /ra	429	502	343	423	616	568	260	253
	3	M ³ /ra	502	424	423	331	596	534	253	74
iyul	1	M ³ /ra	421	423	314	302	541	520	74	-24
	2	M ³ /ra	423	508	302	513	520	628	-24	194
	3	M ³ /ra	508	406	432	340	545	657	194	-2
avgust	1	M ³ /ra	676	566	628	487	657	626	581	421
	2	M ³ /ra	566	520	487	341	626	556	421	289
	3	M ³ /ra	520	484	341	477	556	496	289	445
sentyabr	1	M ³ /ra	484	471	477	493	496	482	445	487
	2	M ³ /ra	471	514	493	502	482	500	487	508
	3	M ³ /ra	514	491	502	481	500	469	508	479

A.F.Vadyunina va Z.A.Korchagina [13,16] tasnifiga ko'ra, 0-20 sm tuproq qatlamida 400 m³/ga dan ortiq mahsuldor namlik zahiralar yaxshi deb hisoblanadi (1-rasm). 1), II variant ham optimalga yaqin.



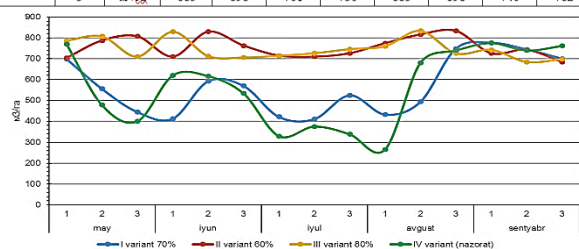
1-rasm 2019 yilda 0-30 sm qatlamdagi mahsuldor namlik zahiralarining o'rtacha o'n kunlik qiymatlari dinamikasi

Tajribaning IV (nazorat) variantida tuproqdagi mahsuldor namlik zahiralarning sezilarli darajada kamayishi kuzatiladi, uning cho'qqilari iyul oyining 1 va 3 o'n kunligiga to'g'ri keladi. Bundan tashqari, ushbu o'n yilliklarning ba'zi kunlarida tuproq namligi barqaror o'simliklarning namligidan pastga tushdi. Tajriba variantlarida namlik zahiralarning ko'payishi va tenglashishiga avgust va sentyabr oylarida yog'ingarchiliklar, shuningdek, avgust oyining ikkinchi o'n kunligida sug'orish davrining to'xtab qolishi yordam berdi. Ekishdan so'ng sug'orishni yo'lga qo'yish natijasida tajribaning barcha variantlarida may oyida mahsuldor namlik zahiralari deyarli bir xil qiymatlarni oldi. 2020 yilda sug'oriladigan davr uchun 0 - 40 sm qatlamdagi mahsuldor namlik zahiralarning o'rtacha qiymatlari I variant uchun 668 m³ / ga, II variant uchun 575 m³ / ga, III variant uchun 760 m³ / ga, IV variant uchun – 490 m³/ga. Har o'n yillikning oxiri va boshidagi mahsuldor namlik zahiralarning qiymatlari 2-jadvalda ko'rsatilgan

2-jadval

**Uzum mavsumi uchun tajriba uchastkasi
tuproq'ida 0-40 sm qatlamdagi
mahsuldor namlik zahiralari. 2019 yil.**

oylar	dekada	O'lchov birligi	I variant (70%)		II variant (60%)		III variant (80%)		IV variant (nazorat)	
			Bosh- lanishi	tugashi	Bosh- lanishi	tugashi	Bosh- lanishi	tugashi	Bosh- lanishi	tugashi
may	1	m ³ /ga	701	790	699	757	704	787	693	771
	2	m ³ /ga	790	651	556	445	787	807	598	478
	3	m ³ /ga	651	587	445	413	807	710	478	400
iyun	1	m ³ /ga	587	825	413	592	710	829	400	620
	2	m ³ /ga	825	740	592	570	829	713	620	617
	3	m ³ /ga	617	584	570	414	763	706	617	534
iyul	1	m ³ /ga	558	556	422	411	715	715	534	329
	2	m ³ /ga	556	665	411	525	710	726	329	375
	3	m ³ /ga	665	601	525	449	726	746	375	338
avgust	1	m ³ /ga	587	621	433	494	774	760	338	265
	2	m ³ /ga	673	849	494	748	816	833	378	681
	3	m ³ /ga	849	715	748	777	833	726	681	740
sentyabr	1	m ³ /ga	715	729	777	745	726	743	740	776
	2	m ³ /ga	729	685	745	701	743	685	776	740
	3	m ³ /ga	685	696	701	730	685	698	740	762



2-rasm. 2019 yilda 0-30 sm qatlamdagi mahsuldor namlik zahiralarning o'rtacha o'n kunlik qiymatlari dinamikasi

Mevali bog'larni sug'orishda suv tejamkor usul – tomchilatib sug'orish tarmoqlaridan foydalanishda sarflanayotgan suv miqdorlari hamda sug'orishga ketayotgan harajatlarni hisoblab borish yil yakunida bog'dan olinayotgan sof daromadni aniqlash uchun juda muhimdir. Ushbu xudud tuproqlari sharoitida olib borilgan tajriba dalasida uzumzor tuproqning 0,3–0,5 va 0,7 m qatlamlarini namlik bilan ta'minlab tomchilatib sug'orish tizimi orqali sug'orib yetishtirildi. Bunda nazorat varianti tuproqning 0,7 m qatlamini namlik bilan ta'minlab CHDNSga nisbatan 70-75-65% tartibda sug'orildi. Bog' va uzumzorlarni oziqlantirish uchun xo'jalikda qo'llanilgan me'yorlar, ya'ni bir gektar maydonga 120 kg azot, 90 kg fosfor hamda 30 kg miqdorda kaliy o'g'itlari qo'llanildi. Ushbu variantda mavsumiy sug'orishlar soni 7 martani, suv sarfi esa 1925 m³ /ga ni, uzum hosildorligi 28,3 t/ga. ni tashkil etdi.

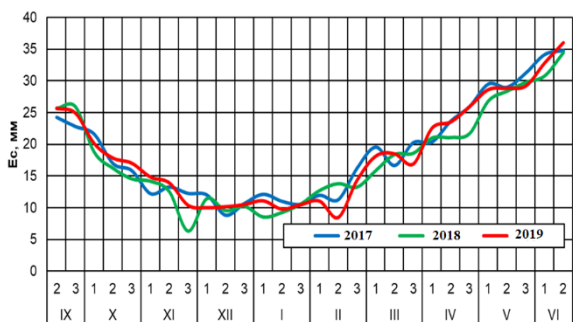
7-formula yordamida Uzumzorda joylashgan uzumlar sonini hisoblab chiqqandan so'ng, biz bitta uzumzordan evapotranspiratsiya ko'rsatkichini quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$ET_0 = k_p E_0$$

Bu yerda: K_p - bug'latgich konstruksiyasini hisobga oluvchi ko'effitsiyent bo'lib uning qiymati bug'latgichning joylashuvi holatiga muvofiq ko'effitsiyenti (past biomassa uchun 0,4; to'liq biomassa uchun 0,8); E_0 - bug'langan suv chuqurligi, mm. Bunda qishloq xo'jaligi ekini bilan qoplangan maydondan bo'ladigan evapotranspiratsiya miqdori qo'yidagicha aniqlandi:

$$ET_c = k_c ET_0$$

Bu yerda: k_c - o'simlik turi va o'sish bosqichini hisobga oluvchi ko'effitsiyent. Uzum navlarini evapotranspiratsiyasini oylar bo'yicha o'zgarishi quyidagi grafikda (3-rasm) keltirildi.



3-rasm. evapotranspiratsiya miqdori

Yuqoridagi 3-rasmdan ko‘rinadiki evapotranspiratsiya miqdori 2017-2019 yillar davomida haroratga bog‘liq ravishda o‘zgarib borgan. Ya‘ni, dekabr-fevral oylarida kamroq aksincha sentyabr-iyun oylarida ko‘proq bo‘ldi. Tuproqning namlanish chuqurligini 0,5 m. ga tushirilishi nazorat variantga nisbatan yuqori hosildorlikni ta‘minlashi mumkin, biroq 0,8 m qatlamni namlik bilan ta‘minlashga nisbatan sezilarli darajada kamayishiga sabab bo‘ldi.

Tabiiy mahalliy oqim suvlari ta‘sirida yig‘ilgan suv yuvilishni keltirib chiqaruvchi eng muhim omil bunga asosan qiyalikning shakli, uzunligi hamda nishabligidir. Tekislikdagi qiyaliklarga nisbatan tog‘ oldi mintaqalaridagi qiyaliklarda tuproqni yemirilish jarayonlari faolroq kechadi. Qiyalik nishabligi oqim tezligini ko‘chaytiradi, uzunligi esa miqdorini ko‘paytiradi. Yana shuni aytish kerakki, tuproqning yirik, og‘ir zarrachalari va mikroagregatlari suv oqimining tubida yengil va mayda zarrachalar esa suv oqimining yuza qismida harakatlanadi. Markaziy Osiyo hududi daryolari uchun erigan qop va muzliklar suvlari hisobiga shakllangan Q_{max} ni hisoblash uchun Yu.M.Denisov quyidagi ifodani tavsiya qiladi.[5]

$$\bar{M} = \frac{0.325 * h}{2,64 * \delta h + 0.020\sqrt{h}} : \text{л/сек, км}^2$$

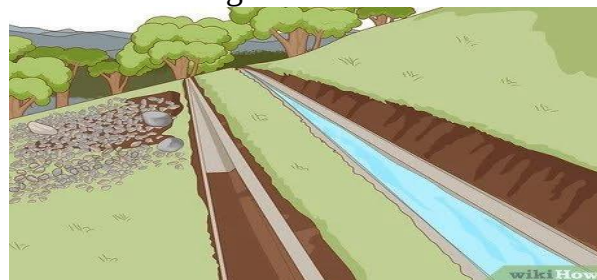
Bu ifodada: h-to‘lin suv davri oqimining qalinligi, mm;

δh -havza balandligining o‘rtacha kvadratik chetlanishi.km



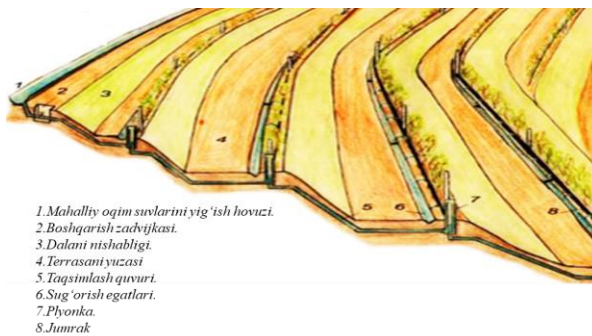
4-rasm. Oqim suvlarini yig‘ish holati.

Rasmda Alisher ota fermer xo‘jaligida tabiiy yomg‘ir suvlari yig‘ilgan havuz maydoni. 1.Yig‘ilgan suv maydoni uzunligi 3,8 m, chuqurligi 2 m va eni 2,2 metrnlarni tashkil etadi. Fermer dalasida 3 qatorli ekilgan “Sulton navli” uzumni sug‘orish ishlari olib borildi. Tog‘ oldi mintaqalaridan bog‘ va uzumzorlarni yetishtirishda birinchi xolatda yig‘ilgan suvdan samarali foydalanishda keyingi egatlarga tushishi 2 rasmda o‘tkazish xolatlari keltirilgan.



5-rasm. Oqim suvlarini yig‘ish xolati.

Tog‘ oldi mintaqalaridan uzumzorlarni yetishtirishda birinchi xolatda yig‘ilgan suvdan samarali foydalanishda keyingi egatlarga tushishi uchun jumraklari ochilib, keyingi egatlarga o‘tkazish xolatlari keltirilgan. Yog‘ingarchilik tufayli tushayotgan yomg‘ir tomchilari tushishi natijasida tuproqning yuza yuvilish jarayonlari, jala-yomg‘irlarning tomchisi yer betiga kuch bilan tomchilanib, yonbag‘irdagi tuproq bo‘lakchalarini (agregatlarini) mayda zarrachalarga parchalab atrofga sachratadi va shu paytda qiyalikda paydo bo‘lgan kuchli suv oqimi, tuproq zarrachalarini eritib, oqim loyqalanib tuproqni suv o‘tkazuvchanlik holatini susaytiradi.



6-rasm. Dala sharoitida uzumzorni sug'orish holati.

Qashqadard viloyati Yakkabog' tumani B.Xudoyorov suv iste'molchilari uyushmasiga qarashli "Alisher ota" fermer xo'jaligini 4 sotix yer uchastkasini 6 qator bo'yicha tabiiy mahalliy oqim suvlari bilan sug'orish ishlari olib borilgan ishlarni ko'zlash mumkin.

Mahalliy oqim suvlari yig'adigan hovuzni ichki va tashqi qismlarini plyonka bilan suvni shimilishi va bug'lanishini oldini olinadi.

Xulosa

Suvga bo'lgan talabni yumshatish maqsadida sug'orishni yangi texnologiyasini tog' va tog' oldi mintaqalaridagi sug'oriladigan maydonlar nisbatan kichik konturli, murakkab relief, yuqori nishablilik bilan tavsiflanadi. An'anaviy egat olib sug'orishning eng asosiy kamchiliklari egat uzunligi bo'yicha namlikning bir tekis taqsimlanmasligi hamda tashlama va filtratsiyaga suv isrofining ulkanligidir. Shuning uchun bu yerlarda resurstejamkor, irrigatsion eroziya va tuproq suffoziyasini oldini olishni ta'minlaydigan, iqtisodiy jihatdan arzon, foydalanish darajasi oson bo'lgan sug'orish tarmoqlarini tavsiya etish zarur. Biz tavsiya etayotgan sug'orish texnikasi va texnologiyasi quvvatli tarmoqlardan iborat bo'lganligi sababli ishlab chiqarish jarayonini va hozirgi kunning dolzarb zaruriyatlaridan bo'lgan suv bo'lgan talabi aniqligi va muntazamligini ham ta'minlash imkonini beradi.

Bog' va uzumzorlarda qo'llash uchun biz tavsiya etayotgan noan'anaviy

sug'orish texnikasi "Oqim suvlari yig'ish va taqsimlab berish" tamoyiliga asoslangan. Sug'orish ko'chat qatorlari bo'ylab ochilgan egatlarning boshidan oxirigacha juda qisqa masofalarda (1,5-4,0 m.), aniqlangan bir xil miqdordagi suv sarflarini taqsimlab berish natijasida amalga oshiriladi. Biz tavsiya etgan "Oqim suvlari yig'ish va taqsimlab berish" Samarqand viloyati Bulung'ur tumani joylashgan "Alisher ota" fermer xo'jaligi 1 gektar uzumzor dalasida tajriba uchastkada olib borildi. Oqim suvlari yig'adigan suv hovuzidir. Suv yig'adigan hovuzni umumiy maydoni ya'ni eni 3 m, chuqurligi 4 m, uzunligi 2,5 metrlarni ya'ni yig'iladigan suv 30 m³ tashkil etadi. Sug'orishni yangi texnologiya bu maxalliy oqim suvlari yig'ib suv tanqis bo'lgan bir paytda uzumni sug'orishda qo'llanildi. Yig'ilgan suv orqali uzumzorlarni sug'orishda iyun va iyul oylarida issiq bo'lishi va namlik yetishmasligidan xosildorlik kamayib ketadi, shu holatda yig'ilgan suvdan sug'orishda foydalanish natijada uzum xosildorligi nisbatan o'zgaradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Программа «Улучшение производства овощей, бахчевых, картофеля, фруктов и винограда и их комплексное размножение в 2015-2018 годах» Министерство сельского и водного хозяйства Республики Узбекистана. Т., 2003., 14-стр.

2. «О мерах по дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и рациональному использованию водных ресурсов на период 2013-2017 годы» Постановление Президента Республики Узбекистан от 19.04.2013 г. № ПП-1958,

3. Мирзаев М.М., Собиров М.Қ.- Садоводство-//Т.,Мехнат, 1987г.,126-б.

4. Sommer, R., Glazirina, M., Yuldashev, T., Otarov, A., Ibraeva, M., Martynova, L., Bekenov, M., Kholov, B.,

Ibragimov, N., Kobilov, R., Karaev, S., Sultonov, M., Khasanova, F., Esanbekov, M., Mavlyanov, D., Isaev S., Abdurahimov, S., Ikramov, R., Shezdyukova, L., De Pauw, E.: Impact of climate change on wheat productivity in Central Asia. *Agronomy Journal*, 78-99 (2013). DOI: doi.org/10.1016/j.agee.2013.06.011

5. Шерматов Е., Палуанов Д.Т., Якубова Х.М. Динамическая модель объема стока реки Амударья. Проблемы освоения пустынь. Международный научно-практический журнал. Ашхабад № 3-4, 2015 г. с. 16-18.

6. Шерматов Е., Исаев С.Х., Ишчанов Ж.К., Исаев Г.Х. Экспресс-метод оценки засоленности мелиорированных орошаемых почв. //East European Scientific Journal, Poland, 2019, 2(42) 2019, Рр.37-41.

7. Якубова Х.М., Шерфединов Л.З., Ишчанов Ж.К. Проблемы формирования и регулирования коллекторно-дренажного стока в бассейне Аральского моря. Improving the efficiency of common pool resources management in transition: keys study of irrigation water and pasture. /InDeCA-6/2015. /57-63 p. Tashkent, 2015.

8. Ишчанов Ж.К., Исаев С.Х., Шерматов Е. Классификация мелиорированных засоленность земель. Ирригаия ва мелиорация журнали, 2-сон. 29-32 б. Тошкент 2015.

9. Ишчанов Ж.К., Худайкулов С.И., Шерматов Ё., Якубов М.А. Математическое моделирование роста и развития сельскохозяйственных культур. Узбекский журнал «Проблемы механики» №1 2016. с. 93-98.

10. Methods of field experiments with cotton under irrigation // Publisher 5 th, Tashkent, 1981, pp. 89-134. (In Russian).

11. Mehtods of conducting field experiments. Tashkent, 2007. P. 148.

12. Dosphehov B.A. “Methods of field experience (the basics of static processing of research results)” //Moscow: Agropromizdat, 1985, 415 pp. (In Russian).

13. Rijov S.N. “Optimum soil moisture in cotton culture” // Soviet cotton, 1940. № 6. (In Russian).

14. Kovda V.A. “Fundamentals of the doctrine of soils” // Publishing Nauka, - No. 2. Moscow, 1973. - p. 29-47 (In Russian).

15. Nazarov R. “Fertilizing cotton on intensive technology” // Journal of Agriculture of Uzbekistan, ISSN 2181-502X, Tashkent, 2014. № 4, p. 9. (In Uzbek).

16. Kostyakov A.N. “Fundamentals of land reclamation” // Moscow: Selkhozgiz, 1960, - p. 621. (In Russian).

17. Bezborodov G.A. and others. “Efficient methods of feeding of water-saving technologies of cotton-and-mineral fertilizers” // PSUEAITI Collection of materials of the international scientifically-practical conference “Selection, seeding and current trends of agrotechnology”, 2016. Section II. - p. 111-115. (In Uzbek).

18. Bepalov N.F., Rijov S.N. “Water consumption and irrigation of cotton on hydromorphic soils” // Tashkent: Bulletin of agricultural science, 1973. № 2, pp. 1-8. (In Russian).

19. Мардиев Ш., Исаев С. – Influence ameliorative condition of irrigated lands of the khorezm region on cotton fertility–/INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH CULTURE SOCIETY, Monthly, Peer-Reviewed, Refereed, Indexed Journal, Accepted on: 25/06/2019.

SUV RESURSLARIDAN SAMARALI FOYDALANISH UCHUN TUPROQNING NAMLANISH CHUQURLIGINI ANIQLASH

Azzamov G‘iyos Xudaynazarovich - Mirzo Ulug‘bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura - qurilish universiteti, Geomatika muhandisligi kafedrası stajor o‘qituvchisi

Burxonov Toshpulat Sayitvaliyevich - Mirzo Ulug‘bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura - qurilish universiteti, (PhD) doktoranti

Po‘latov Shohzod Sharofiddin o‘g‘li - Mirzo Ulug‘bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura - qurilish universiteti, (PhD) doktoranti

Annotatsiya: Maqolada hozirgi kunda Toshkent viloyati, Parkent tumanidagi fermer xo‘jaliklaridagi uzumzorlarni suv bilan ta‘minlash, suv tejash usullari, jumladan, Uzumzorlarda suv tanqis bo‘lgan davrda mahalliy oqimdan foydalanib sug‘orish (yog‘ingarchilik suvlari), tuproq unumdorligini oshirish, plyonka tushab sug‘orish, mahalliy oqim suvlarini yig‘ish haqida ma‘lumotlar keltirib o‘tilgan bo‘lib, har biriga qisqacha ta‘riflar berilgan hamda xulosalar keltirib o‘tilgan. O‘rganilgan tajriba xo‘jaligida joylashgan kuchsiz va o‘rtacha minerallashgan, sizot suvlari 1,8-3 m. gacha joylashgan, o‘tloqi bo‘z tuproqlari sharoitida intensiv olma bog‘larni sug‘orish me‘yorlarini ishlab chiqish borasida ilmiy izlanishlar olib borildi. Bunda, tomchilatib sug‘orish tizimida tomchilagichlarning suv sarfini soatiga 2 litr qilib belgilab, har bir daraxt uchun birinchi yilda tuproqning 50 sm qatlamini namlantirish uchun 30-40 litr, ikkinchi hamda uchinchi yillarda tuproqning 1 metr qatlamini namlantirish uchun 80-120 litr suv sarflandi. O‘zbekistonning sug‘oriladigan mintaqalarida mevali bog‘ va tokzorlarni sug‘orishda o‘simliklarning biologik talabiga asoslagan sug‘orish me‘yor va muddatlarini belgilash, sug‘orish suvlaridan foydalanish samaradorligini 15-18% ga ortishiga, mehnat va boshqa harajatlarni 40% ga kamayishiga imkon yaratadi. Yuqorida

keltirib o‘tilgan mahalliy oqim suvlarini yig‘ish usullarini qo‘llash orqali bajarilgan ishlar to‘g‘risida ham fikr yuritiladi bundan tashqari tog‘oldi mintaqalarda uzumzorlarni sug‘orishni amalga oshirish bo‘yicha takliflar yoritilgan.

Kalit so‘zlar: suv tejamkor, mevali bog‘ va tokzor, sug‘orish me‘yori, sug‘orish muddati, sug‘orish usuli, intensiv, pakana, yarim pakana, payvandtag, tomchilatib sug‘orish, o‘simlikning biologik talabi.

Аннотация: В статье приведены сведения о водоснабжении виноградников Паркентского района Ташкентской области, методах водосбережения, в том числе орошении местными ручьями (дождевой водой) в периоды маловодия на виноградниках, повышении плодородия почвы, пленочном орошении, сборе воды из местных ручьев. приняты, даны краткие определения каждому и сделаны выводы. Слабые и умеренно минерализованные фильтрационные воды, расположенные в исследуемом опытном хозяйстве, имеют глубину 1,8-3 м. проведены научные исследования по разработке норм интенсивного орошения яблоневых садов в условиях луговых сероземов. При этом в системе капельного орошения расход воды капельниц был установлен на уровне 2 литров в час, причем на каждое дерево на

увлажнение 50-сантиметрового слоя почвы в первый год уходило 30-40 литров, а в первый год - 80. На увлажнение 1-метрового слоя почвы во второй и третий годы ушло по 120 литров. При орошении садов и виноградников в орошаемых регионах Узбекистана установление норм и сроков полива исходя из биологических потребностей растений позволяет повысить эффективность использования оросительной воды на 15-18%, сократить трудозатраты и другие стоит на 40%. Также обсуждаются работы, проделанные с использованием упомянутых выше методов локального сбора речной воды, кроме того, освещены предложения по осуществлению орошения виноградников в горных районах.

Ключевые слова: водосберегающий, плодовые сады и виноградники, поливная норма, сроки полива, способы полива, интенсив, карликовые, полукарликовые, подвой, капельное орошение, биологическая потребность растений.

Abstract: The article provides information about the water supply to vineyards in the Parkent district of the Tashkent region, water saving methods, including irrigation with local streams (rain water) during periods of low water in the vineyards, increasing soil fertility, film irrigation, and collecting water from local streams. accepted, brief definitions of each were given and conclusions were drawn. Weak and moderately mineralized filtration waters located in the experimental farm under study have a depth of 1.8-3 m. Scientific research has been carried out to develop standards for intensive irrigation of apple orchards in the conditions of meadow gray soils. At the same time, in the drip irrigation system, the water consumption of the droppers was set at 2 liters per hour, and for each tree it took 30-40 liters to moisten

a 50-centimeter layer of soil in the first year, and 80 in the first year. 120 liters of soil were used in the second and third years. When irrigating orchards and vineyards in the irrigated regions of Uzbekistan, establishing norms and timing of irrigation based on the biological needs of plants makes it possible to increase the efficiency of use of irrigation water by 15-18%, reduce labor costs and other costs by 40%. The work done using the above-mentioned methods of local collection of river water is also discussed, in addition, proposals for the implementation of irrigation of vineyards in mountainous areas are highlighted.

Key words: water saving, fruit orchards and vineyards, irrigation rate, irrigation terms, irrigation methods, intensive, dwarf, semi-dwarfish, rootstock, drip irrigation, biological plants.

Kirish

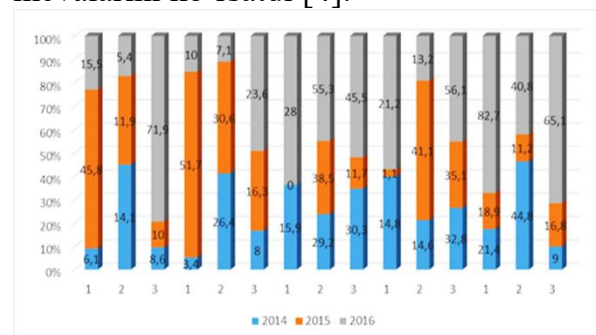
Hozirgi kunda jahonda ko'pgina olimlar qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirishda suv tejankor sug'orish usullari, sug'orish texnika - texnologiyalari bo'yicha bir qator ilmiy - tadqiqot ishlarini olib borishgan. Ekinni yetishtirishda turli xil sug'orish usuli, sug'orish texnologiyalaridan foydalanish maqsadida sug'orish soni, sug'orish tartibi, sug'orish davomiyligi, sug'orish elementlari, sug'orish tizimining texnika - texnologiyasiga ta'sir etuvchi omillar quyidagilardan iborat: xo'jalikning iqlim sharoiti; tuproq va meliorativ sharoiti; geologik va gidrogeologik sharoiti; gidrologik sharoiti; xo'jalikni iqtisodiy sharoiti; ekin turi va geografik joylashishi; ekinni sug'orish usuli, texnika texnologiyasi; ekinni etishtirishda agrotexnik tadbirlarni tatbiq qilish darajasi. Bu bo'yicha dunyoning bir qator olimlari o'z ilmiy - tadqiqot ishlarini olib borganlar. Suv tejovchi texnologiyalarning sug'orishdan olingan iqtisodiy samaradorlik quyidagicha: diskrit sug'orishda 32% ni, egatlab sug'orishda

45% ni, egiluvchan quvurlar orqali sugʻorishda 50% ni, yomgʻirlatib sugʻorishda 60% ni, ayrazol sugʻorishda 80% ni, tomchilatib sugʻorishda 90% suv iqtisod qilinish imkoniyati yaraladi. Respublikamizning barcha sohalari, shu jumladan mevalilikni rivojlantirish, meva hosildorligini oshirish va sifatini yaxshilash, aholining meva maxsulotlariga boʻlgan talabini qondirish, eksport hajmini kengaytirish, sugʻoriladigan yer maydonlari va boshqa resurslardan samarali foydalanish, tuproq unumdorligini muntazam oshirib borish, aholi turmush tarzini yaxshilash hamda mamlakat iqtisodiyotini rivojlanishida muhim oʻrin tutadi.

Bogʻdorchilikni yuqori pogʻonaga koʻtarish, tuproq iqlim sharoitlariga mos keladigan mevali daraxt turlari va uzum navlarini yaratish va joylashtirish, ularni yetishtirishda yuqori samaradorlikka ega boʻlgan, yangi va ilgʻor agrotekxnologiyalardan foydalanish, shu yoʻl bilan meva yetishtirish salmogʻini kengaytirish, mamlakat aholisining meva va uzum mahsulotlariga boʻlgan talabini toʻla qondirish hozirgi kunda muhim va dolzarb masalalardan biridir [1,2,3].

Mamlakatda bogʻdorchilikni rivojlantirish maqsadida chet el texnologiyalarini joriy etish, pakana boʻyli, tez hosilga kiruvchi (karlik va polukarlik) meva koʻchatlari va payvandtaglar keltirilib yetishtirila boshlaganiga ham qariyb 9 yildan ortdi. Ushbu koʻchatlarni respublikaning turli tuproq-iqlim sharoitlarida joylashtirish va parvarishlash ishlari ham bugungi kunda oʻzining ijobiy samarasini bermoqda. Pakana boʻyli olma bogʻlari 80-yillarda Toshkent viloyatining Parkent tumani fermer xoʻjaligida yetishtirila boshlangan, lekin ayrim sabablarga koʻra meva hajmi kichik hamda hosildorligi past boʻlganligi sababli bu sohaga unchalik eʼtibor qaratilmagan. Bugungi kunda yetishtirilayotgan pakana boʻyli olma

daraxti mevalari yirik hamda serhosil boʻlganligi sababli tadbirkor fermer xoʻjaliklari tomonidan zoʻr qiziqish bilan bogʻ maydonlari koʻlami tobora kengayib bormoqda. Ushbu daraxtlarni ekish va parvarishlashda nimalarga eʼtibor qaratish zarur ekanligini oʻrganish maqsadida 2022 yilning boshida Toshkent viloyati Parkent tumani fermer xoʻjaligining 0,4 ga maydonida olma bogʻ barpo qilindi va yosh olma koʻchatlari ikki xil dalada, yaʼni ochiq va bedazor dalasida ekib yetishtirila boshlandi. Bir yillik kuzatishlar shuni koʻrsatdiki ochiq maydonda ekib parvarishlanayotgan olma koʻchatlari gurkin oʻsib rivojlangan boʻlsa, bedazor ichida yetishtirilayotgan olma koʻchatlari bir muncha nozik va boʻyi past boʻlib rivojlanayotganligi maʼlum boʻldi. Bundan koʻrinib turibdiki, koʻchatning ostini maysa bilan qoplanishi uning normal rivojlanishiga salbiy taʼsir koʻrsatar ekan, bunga sabab koʻchat ostidagi tuproqning quyosh nuridan baxra olmasligi, havo almashinuvi yaxshi boʻlmaganligi deb xulosa qilish mumkin. Aksincha ochiq maydonda parvarishlanayotgan olma koʻchatlari yaxshi rivojlanib, ikkinchi yilda nishona mevalarini koʻrsatdi [4].



1-rasm. Oʻn kunlik yogʻingarchilik miqdori, mm

Izlanish maqsadi: Bogʻdorchilikni rivojlantirish, sara va serhosil mevali daraxt turlarini yaratish va ularni koʻpaytirish, turli tuproq-iqlim sharoitida ularni joylashtirish va parvarishlash boʻyicha olimlar hamda mutaxassislar tomonidan koʻplab ilmiy izlanishlar amalga oshirilgan. Biz olib borgan ilmiy

izlanishlardan asosiy maqsad, hozirgi suv taqchil bo'lgan sharoitda suvdan samarali foydalanish, sug'orishni to'g'ri tashkil etish, mamlakatimizda izchillik bilan rivojlanib yil sayin kengayib borayotgan intensiv bog'dorchilikda xududning tuproq-iqlim sharoitiga mos sug'orish texnika va texnologiyalarini ishlab chiqish va ishlab chiqarishga joriy etishdan iboratdir.

Izlanish uslublari: Tajribalarda Toshkent viloyati, Parkent tumani tog' oldi mintaqalari joylashgan, o'tloqi bo'z tuproqlari sharoitida intensiv olma bog'larni sug'orish me'yorlarini ishlab chiqish borasida ilmiy izlanishlar olib borildi.

Bunda: yosh mevali bog'larni sug'orishda o'rta va og'ir qumoq, sizot suvlari 1,8 metrgacha chuqurlikda joylashgan, mineralizatsiyasi 1 g/l dan kam bo'lgan xududlarda tomchilatib sug'orish tomizgichlarining suv sarfini soatiga 1,5-2 litr qilib belgilab, sug'orish me'yorlarini tuproqning mexanik tarkibiga bog'liq holtirish uchun 75-130 litr suv sarflab, sug'orishlar soni hamda mavsumiy sug'orish me'yorlari belgilandi.

Yangi mevali bog'larni parvarishlashda tuproqning asosiy ildiz qismi joylashgan qatlamni doimiy ravishda namlik bilan ta'minlab turish ko'chatlarning gurkun rivojlanishi hamda tuproq sharoitiga tezroq moslashib, ildiz tizimini yaxshi shakllanishiga sharoit yaratadi, shuningdek tuproqda oziqa va havo almashinuv jarayoni muqobillashadi. Intensiv bog'larda daraxtlarni o'z holatida biologik tana tuzilishini saqlab qolish uchun uning ildiz qismini tuproqning yuza, 50-70 sm qatlamida oziqlanish sharoitini ta'minlash zarur. Buning uchun esa tuproqni kam me'yorlarda tez-tez namlab turish talab etiladi. Bu borada birinchi navbatda tuproqning mexanik tarkibi, sizot suvlarining joylashish chuqurligi va ularning mineralizatsiya darajasini, shuningdek, joyning reliefini

inobatga olish zarur. Mevali bog'larni sug'orishda sug'orish me'yor va muddatlarini belgilash bo'yicha quyidagi olimlarning ilmiy ishlari ahamiyatga egadir.

Yu.M.Djavakyans (2006), R.M.Abdullayev, A.U.Aripovlar (2011) o'z tadqiqotlarida, olma bog'larida nihollarni parvarishlash, tuproqqa ishlov berish, sug'orish, oziqlantirish va boshqa tadbirlar haqida to'xtalib, mevali bog'larni parvarishlash bo'yicha bir qator tavsiyalar berganlar. Olimlarning fikriga ko'ra hosil beruvchi keksa bog'larda sug'orish me'yorini bo'z tuproqlarda gektariga 800-1000 m³ atrofida belgilab 4-6 marotaba, qumloq va shag'alli yerlarda gektariga 300-500 m³ dan 10-12 marta o'tkazilishi maqsadga muvofiq.

Bu albatta an'anaviy yer ustidan sug'orilganda shu me'yorlarga rioya qilinadi, tomchilatib yoki boshqa suv tejamkor sug'orish usullaridan foydalanilganda chet ellik olimlarning fikriga ko'ra yosh intensiv olma bog'larini sug'orishda tuproqning 60-80 sm qatlamini naltirish, sug'orish me'yorlarini 250-300 m³/ga qilib belgilashni tavsiya etadilar. Bu borada ilmiy izlanishlar olib borgan V.N.Oleksich (1991) yosh bog'larni sug'orishga katta e'tibor qaratish zarurligini tasdiqlagan, shuningdek, yosh ko'chatlar ostini tez-tez 12-15 sm chuqurlikda yumshatilib, har ikki tomonidan sug'orish egatlari ochish, tuproqning mexanik tarkibi va ob-havoning kelishiga qarab tuproq namligini 70% dan kam bo'lmagan namlikda ushlab turish tavsiya etilgan [5,6].

Qor qoplami beqaror. Qish mavsumida qor qoplami bo'lgan kunlar soni o'rtacha 30-34; qor qoplami o'rtacha 2-12 sm. Tuproqlarning muzlash chuqurligi 20-30 sm. Yil davomida keng havo oralig'ida nisbiy namlik va mart oyida u intensiv pasayish boshlanadi. Iyul oyi uchun minimal hisob. Mutlaq namlik

iyul oyida yanvarda 4,4 Mb dan 17,3 mb ga o'zgaradi.

To'yinganlikning etishmasligi issiq mavsumda (apreldan oktyabrgacha) eng yuqori ko'rsatkichlarga, iyun-iyul oylarida (18,4 mb) eng yuqori ko'rsatkichga etadi. Yuqori harorat va namlik tanqisligi katta bug'lanishni keltirib chiqaradi. Yiliga o'rtacha bug'lanish 800-900 mm ga etadi. Eng ko'p oylik o'rtacha bug'lanish 225-265 mm ga etadi (iyul-avgust). Iyuldagi bug'lanish miqdori yanvarga nisbatan 8-10 marta ko'p.

1-jadval

Tajriba tizimi

Variant	Sug'orish usullari	Namlanish chuqurligi	Sug'orish oldi tuproq namligi, CHDNS ga nisbatan % hisobida
1 (nazorat)	Tomchilatib sug'orish	1,0	70-75-65
2		0,75	
3		0,50	
4		0,30	

Tuproq hosil bo'lish jarayonlari va ularning rivojlanish yo'nalishiga quyidagi omillar ta'sir qiladi: iqlimiy, litologik va geomorfologik, gidro-irrigatsiya va maishiy. Ko'rib chiqilayotgan hudud iqlim sharoitiga ko'ra markaziy paxta zonasiga kiradi. Vertikal rayonlashtirish belbog'li tipik bo'z tuproq bilan chegaralangan bo'lib, kamarning yuqori sharqiy tomoniga, pastki qismi esa Sirdaryoda och bo'z tuproqlarga o'tadi. Tuproq hosil bo'lish jarayonlari va ularning rivojlanish yo'nalishiga quyidagi omillar ta'sir qiladi: iqlimiy, litologik va geomorfologik, gidro-irrigatsiya va maishiy. Uslubiy qoidalar bog'da tomchilatib sug'orishning amaliy tajribasini keng umumlashtirish bo'yicha nazariy va dala tadqiqotlari (ITI) natijalariga asoslangan. Ilmiy ishlar A.N. Kostyakovaning dala tadqiqotlari standart va maxsus ishlab chiqilgan usullar yordamida amalga oshirildi, natijalarning ishonchliligi tadqiqotlar natijalarini tekshirish orqali baholandi. Tajribalarda quyidagi kuzatishlar, hisoblashlar va ta'riflar o'tkazildi:

- tuproqlarning morfologik tavsiflari. Buning uchun tajribalarni o'tkazishdan oldin yer osti suvlari darajasiga qadar tuproq uchastkasi yotqizildi va tuproq profilining genetik gorizontlar bo'yicha tavsifi amalga oshirildi;

- tuproqning granulometrik tarkibi tuproq uchastkalaridan olingan namunalarda natriy geksametofosfat yordamida pipetlash yo'li bilan aniqlangan;

- tuproqning hajmli massasi 10 sm balandlikdagi po'lat tsilindrlar yordamida aniqlandi. Aniqlash sanalari - har bir tajriba yilining vegetatsiya davrining boshida, 10 sm qatlamlarda bir metr chuqurlikda;

- tuproqning eng kichik namlik sig'imi tadqiqot boshida 3x2 m2 suv bosgan joylar usuli (Rozov usuli) bilan aniqlangan;

- tuproqning suv o'tkazuvchanligi tadqiqot boshida va oxirida Nesterov usulida silindrsimon doiralar yordamida aniqlangan;

- tuproq namligi termostatik tortish usulida va VNP-1 portativ neytronli gigrometr yordamida aniqlandi. Barcha takrorlashlarning har bir variantida tuproq namunalari har 10 smda bir nuqtadan 0-100 sm chuqurlikgacha olindi. Saytning suv balansini tuzish uchun o'simlik mavsumining boshida va oxirida er osti suvlari darajasiga tuproq namunalari olindi;

- kuzatuv quduqlari o'rnatilgan tajribalarni ikkinchi takrorlashning barcha variantlari bo'yicha GW darajasining dinamikasi o'rganildi;

- tuproqdagi chirindi miqdori N.V.Tyurin usuli bo'yicha tajribalar qo'yishdan oldin aniqlangan;

- har bir sug'orishda xo'jalik ichidagi dispenserdagi sug'orish suvini hisobga olish Chipoletti va Tomson suv o'tkazgichlari yordamida amalga oshirildi;

Tomchilatib sug'orishning innovatsion usullari va egiluvchan quvurlar va polietilen plyonkalardan foydalangan holda sug'orish maydoni 2018 va 2019 yillarda mos ravishda 1880 va 2350 ga, egiluvchan quvurlar yordamida 2500 ga va 4000 ga, polietilen va plyonkalar bilan sug'orish 2018 va 2019 ga tashkil etdi. yili - 1000 ga. Sug'orish tizimlarini loyihalashda va qishloq xo'jaligi ekinlarining suv rejimini tartibga solishda ko'pincha bioklimatik yondashuv asosida umumiy suv sarfini hisoblash usullari qo'llaniladi. Ushbu usullarda namlikdan foydalanishda o'simliklarning roli bioiqlim koeffitsientlari bilan ifodalanadi, ularning qiymatlari mahalliy va xorijiy tadqiqotchilar tomonidan eksperimental ravishda o'rnatilgan [6,7,9].

Ushbu koeffitsientlarning qiymatlari o'simlikning rivojlanish bosqichiga va vegetatsiya davrining meteorologik sharoitlariga bog'liq bo'lib, har bir o'simlik uchun individual xususiyatga ega va uzoq muddatli o'rtacha qiymatlardan sezilarli darajada farq qilishi mumkin. Shunga qaramay, ma'lum bir agroiqlim sharoitida har bir ekin turining koeffitsientlari to'g'risidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan keng qamrovli ma'lumotlar bazalarini yaratish zarurati mavjud bo'lib, bu ma'lum bir yil uchun uzoq muddatli sharoitlardan farq qiladigan tuzatish qiymatlarini aniqlash imkonini beradi. muddatli o'rtacha. Bugungi kunda ma'lum sharoitlar uchun nafaqat bioiqlim koeffitsientlarini hisoblash, balki juda aniq evapotranspiratsiya ma'lumotlarini olish imkonini beruvchi bir qator dasturiy paketlar mavjud. Tajribalarda olingan bioiqlim koeffitsientlari nafaqat aniqlashtirish, balki dasturiy paketlarni hisoblash algoritmlarini takomillashtirish imkonini berdi. Mamlakatimizda eng keng tarqalgan hisoblash usullari G.K. tomonidan taklif qilingan usullardir. Lgov, I.A. Sharov va N.V. Danilchenko.

N.V.Danilchenko o'z formulasida N.N.Ivanov formulasi bo'yicha hisoblangan bug'lanish qiymati orqali bug'lanish qiymatlarini aniqladi [9,10, 11]:

$$ET = K_6 \cdot \Sigma E_0, \text{ mm}$$

bu yerda K_6 - biologik koeffitsient;
 ΣE_0 - hisob-kitob davri uchun bug'lanishning umumiy qiymati, mm.

Biofizik koeffitsientning qiymati G.K. Lgova [6, 22, 79, 104, 115] formuladan olingan:

$$ET = K_b \cdot \Sigma T_0, \text{ mm}$$

bu yerda K_b - biofizik koeffitsient;
 ΣT - hisob-kitob davri uchun o'rtacha kunlik haroratlar yig'indisi, S^0 .

I.A.Sharovning bug'lanish moduli [6,12,14] formula bo'yicha hisoblangan 1^0S da o'simliklarning suv sarfini ko'rsatadi:

$$ET = e \cdot (\Sigma T + 4B), \text{ mm}$$

bu yerda e - bug'lanish moduli, 1^0S uchun mm;

ΣT - o'rtacha kunlik haroratlar yig'indisi, S^0 ;

B - hisob-kitob davridagi kunlar soni.

Turli xil mavjud bo'lgan uch yillik tadqiqot uchun har bir eksperimental variant uchun bioiqlim koeffitsientlari qiymatlarini hisoblashning o'n kunlik natijalari 3.5.1-3.5.3-jadvallarda keltirilgan. Taqdim etilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, koeffitsientlarning eng yuqori qiymatlari tadqiqotning barcha yillari uchun eksperimentning III variantiga tegishli.

May oyining 3-o'n kunligidan avgust oyining 3-o'n kunligigacha bioiqlim koeffitsientlari eng katta qiymatlarni oladi, maksimal qiymatlar iyun oyining 2-o'n kunligidan 1-iyungacha bo'lgan davrda qayd etilgan. avgust oyining o'n kunlik davri. Tuproq namligining sug'orishdan oldingi

chegarasi 80% NV dan 70% NV ga tushirilganda, o'rganish yillari uchun bioiklim koeffitsientlarining qiymati o'rtacha 10-15% ga o'zgaradi va sug'orishdan oldingi chegara 70 dan tushirilganda. % NV dan 60% gacha NV - 9-17% gacha.

A.N.Kostyakov infiltratsiyani matematik tahlil qildi. Ushbu murakkab jarayonning xususiyatlari uchun quyidagi ko'rsatkichlarni taklif qildi [11; 380-b].

$$K_t = K_\phi \cdot t^a \quad \text{m/s}$$

(4)

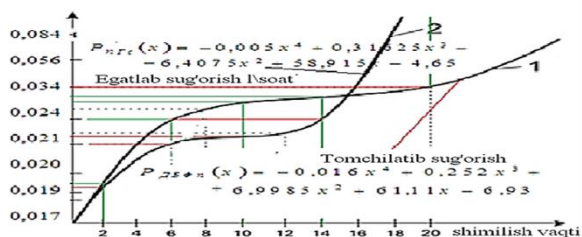
bunda: K_t , K_1 - suvning birinchi soatdan keyingi shimilish tezligi, m/s;

K_ϕ - suvning shimilishdagi o'zgarish tezligi m/s;

t^a - infiltratsiya tugashi va shimilish barqarorlashgan vaqt, soat;

a - infiltratsiya egri chizig'i ko'rsatkichi.

Yuqoridagi (4) tenglamani logarifmlaymiz

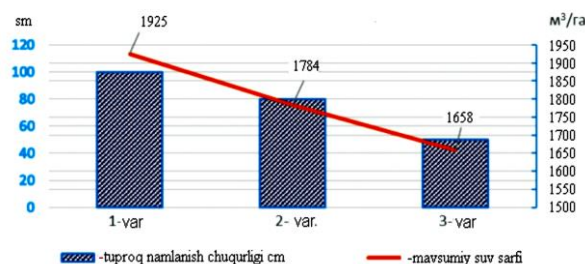


2-rasm. Tuproq namlanishining kapillyar naychasidagi maksimal ko'tarilish tezligi.

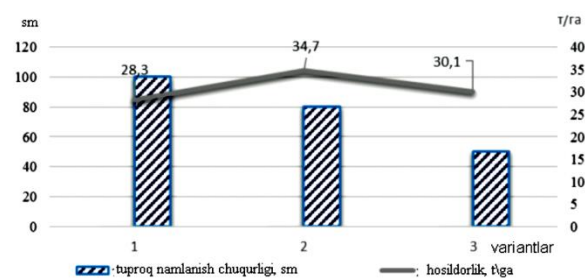
Shu muammolarni hal etish borasida, mamlakatda suv tejamkor sug'orish texnika va texnologiyalarini qishloq yuzasidan Vazirlar Mahkamasining 2013 yil 21 iyundagi "Tomchilatib sug'orish tizimini va boshqa suvni tejaydigan boshqa sug'orish texnologiyalarini joriy etish va moliyalashtirishni samarali tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida" gi qarori qabul qilindi [13,16].

Bundan kelib chiqqan holda barpo etilgan mevali bog'larni sug'orishda resurstejamkor texnologiyalardan foydalanish va ularni takomillashtirish, har bir ekin turining biologik talabiga

asosanlangan holda sug'orishni tashkil etish, asosiy e'tiborni avtomatlashtirilgan sug'orish texnologiyalarini joriy etishga qaratish zarur.



3-rasm. Tuproqning namlanish chuqurligiga bog'liq holda mavsumiy suv sarflari, m³/ga



4-rasm. Tuproqning namlanish chuqurligiga bog'liq holda meva izlanish natijalari

Mevali bog'larni sug'orishda suv tejamkor usul - tomchilatib sug'orish tarmoqlaridan foydalanishda sarflanayotgan suv miqdorlari hamda sug'orishga ketayotgan harajatlarni hisoblab borish yil yakunida bog'dan olinayotgan sof daromadni aniqlash uchun juda muhimdir. Ushbu xudud tuproqlari sharoitida olib borilgan tajriba dalasida intensiv olma bog'i tuproqning 0,5-0,8 va 1,0 m qatlamlarini namlik bilan ta'minlab tomchilatib sug'orish tizimi orqali sug'orib yetishtirildi. Bunda nazorat varianti tuproqning 1,0 m qatlamini namlik bilan ta'minlab CHDNSga nisbatan 75-80-70% tartibda sug'orildi. Bog'larni oziqlantirish uchun xo'jalikda qo'llanilgan me'yorlar, ya'ni bir gektar maydonga 250 kg azot, 200 kg fosfor hamda 75 kg miqdorda kaliy o'g'itlari qo'llanildi. Ushbu variantda mavsumiy sug'orishlar soni 14 martani, suv sarfi esa 2925 m³/ga ni, olma hosildorligi 28,3 t/ga. ni tashkil etdi. 0,8 m tuproq qatlamini

namlik bilan ta'minlab sug'orishlar o'tkazilgan 2-variantda sug'orishlar soni 16 martani, mavsumiy suv sarfi 2784 m³/ga. ni va hosildorlik 34,7 t/ga. ni tashkil etib, bu ko'rsatkich 0,5 m tuproq qatlamini namlik bilan ta'minlab sug'orilgan 3-variantga nisbatan 4,6 t/ga. ga, 1,0 metr tuproq qatlami namlik bilan ta'minlab sug'orilgan nazorat variantiga nisbatan 6,4 t/ga. ga yuqori bo'lganligi kuzatildi. Tuproqning 0,5 m qatlamini namlik bilan ta'minlab, 17 marta sug'orilgan 3-variantda mavsumiy suv sarfi 2658 m³/ga. ni, meva hosildorligi esa 30,1 t/ga. ni tashkil etdi (3-va 4-rasmlar). Tuproqning namlanish chuqurligini 0,5 m. ga tushirilishi nazorat variantga nisbatan yuqori hosildorlikni ta'minlashi mumkin, biroq 0,8 m qatlamni namlik bilan ta'minlashga nisbatan sezilarli darajada kamayishiga sabab bo'ldi.

Xulosalar

Toshkent viloyati, Parkent tumanidagi tog' oldi hududidagi tajriba xo'jaligida joylashgan kuchsiz va o'rtacha minerallashtirgan, sizot suvlari 1,8-3 m. gacha joylashgan, o'tloqi bo'z tuproqlari sharoitida intensiv olma bog'larni sug'orish me'yorlarini ishlab chiqish borasida olib borilgan ilmiy izlanishlardan xulosa:

– o'rta va og'ir qumoqli o'tloqi bo'z tuproqlar sharoitida intensiv olma bog'larini yetishtirishda, sug'orish oldin tuproq namligini 70-75-65 % (CHDNSga nisbatan) tartibda, tuproqning 0,5 m qatlamini namlik bilan ta'minlab, mavsum davomida 750-800 m³/ga suv sarflab 14- 16 marta tomchilatib sug'orishni amalga oshirish, 1 metr tuproq qatlamini namlik bilan ta'minlab sug'orishni tashkil etishga nisbatan 15,2% sug'orish suvini iqtisod qilish imkonini beradi;

– intensiv olma bog'larini tuproqning 0,8 m hisobiy qatlamini namlik bilan ta'minlab, 40-45 m³/ga me'yorlarda tez-tez sug'orib yetishtirilganda, 1 m

hisobiy qatlamni namlik bilan ta'minlab sug'orilganga nisbatan 6,4 s/ga yuqori olma hosili olishga erishiladi.

O'sish davri o'rtalarida tuproqqa suv shimilish darajasi va filtrlash ko'effitsiyenti boshlanishiga nisbatan biroz pasayildi. Buning sababi, sug'orish natijasida tuproqning eng kichik zarralari dalalarga kirib, kolmatatsiya bo'lib, (ular teshiklarni berkitib) filtrlashni qisman kamaytiradi, sug'orish va mexanizatsiyalashtirilgan ishlov berish natijasida tuproq zichligi paydo bo'ladi. Absorbsiya, shimilish tuzi va filtrlash ko'effitsiyentlarining vaqt ichida, vegetatsiya boshida va o'rtalarida o'zgarishining tabiati 2- rasmda ko'rsatilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1 O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning mamlakatimizni 2016 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2017 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma'ruzasi. - Toshkent: "O'zbekiston", 2017 yil 14 yanvar.

2 O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2013 yil 19 apreldagi "2013-2017 yillar davomida sug'oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash va suv resurslaridan oqilona foydalanishni yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarori. [www. gazeta.uz](http://www.gazeta.uz)

3 Mirziyoyev Sh.M. //Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash-yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. Toshkent. "O'zbekiston" -2017. 39-43 b.

4 O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "Suv xo'jaligini boshqarishni tashkil etishni takomillashtirish to'g'risida"gi 320-sonli qarori. 21 iyul 2003 yil.

5 Abdullayev R.M., Aripov A.U., Nabiyeu U.Ya. //Fermer xo'jaliklarida meva navlaridan yuqori hosil olish agrotexnikasi. - Toshkent, 2011 y.

6 Adriyen van Gelder, Ralf van Gelder, Gerald Gyunter. Kornelyu Eftodi, Nadirbek Kachkinbayev tahriri ostida // Mening serdaromad xo'jaligim. - Bishkek: Maksima, 2016. - 311 b.

7 Dospexov B.A. Metodika polevogo opita. - Moskva: Agropromizdat, 1985. - 351 s.

8 Кирейчева Л.П. и др. Влияние капельного орошения на рост и развитие саженцев яблонь на карликовых подвоях в условиях Джамбульской области // Журнал Сельскохозяйственные науки. - Волгоград, 2017. - Выпуск №2.

9 Yu.D.Djavakyans. O'zbekistonning bog'larida tuproqqa ishlov berish bo'yicha tavsiyalar. - Toshkent, 2006. - 34 b

10 Рыбалко О.Б. //Режим орошения плодоносящего сада яблони в условиях Волго-Ахтубинской поймы. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. - Волгоград, 1999. - 164 с..

11 Respublikamiz sharoitida bog' va tokzorlardan mo'l-ko'l hosil olishda amalga oshiriladigan agrotexnik tadbirlar bo'yicha tavsiyalar. O'zR QXII CHM. - Toshkent. 2015. 91 b.

12 M.X.Xamidov, X.I.Shukurlayev, A.B.Mamataliyev. //Qishloq xo'jaligi gidrotexnika melioratsiyasi. - Toshkent: Sharq, 2008. - 278 b.

UO'K: 528.4 : 004 : 311.12

КАДАСТР МАҚСАДЛАРИ УЧУН МАЪЛУМОТЛАРНИ ТИЗИМЛИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ ВА СТАТИСТИК ГУРУҲЛАШТИРИШ

О.Р.Алланазаров – *Ислом Каримов номидаги Тошкент Давлат техника университети*

С.И.Хикматуллаев – *“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти” Миллий тадқиқот университети*

Аннотация. Ушбу мақолада турдош илмий фанлар графлари интеграциясини математик моделиштириш асосида кадастр масалаларини ечиш масалалари ёритилган. Ушбу маълумотлар кадастр карталарида объектларнинг комплекс ва интеграл тизимини ташкил этишда алоҳида аҳамиятга эга бўлади. Маълумотларни тизимли таҳлил қилиш ва статистик гуруҳлаштириш ҳамда уларни махсус базада шакллантириш ягона давлат кадастрини яратилиш билан боғлиқ бўлган лойиҳалар ва биринчи навбатда картографик тизимларига боғлиқ

ҳолда амалга оширилди. Бу жараёнда тузилиши, таркиби, мақсад ва вазифаларидан келиб чиққан ҳолда маълумотларни гуруҳлаш ва уларни замонавий даражада сақлаш технологияларига алоҳида аҳамият қаратиш керак.

Калит сўзлар: Кадастр, интеграция, илмий фанлар, математик моделиштириш, графлар назарияси, географик ахборот тизимлари, рақамли карта, геодезия, картография, маълумотлар базаси.

Аннотация. В этой статье рассказывается о том, как математик турдош изучает интеграцию графов

на основе моделирования кадастра масиша масалалари еритилгана. Кадастровые данные Ушбу картируют объектно-ориентированные комплексы и интегралы тизимини, образуемые отдельно по значению. В настоящее время ведутся работы по созданию единого государственного кадастра яратылык билан Баглык булган лойхалар, а также по составлению очередного картографического списка тизимларига Баглык холда амалга оширилди. В то же время особое значение придается качеству, составу, назначению и задачам сотрудников чыджкана, информации о его команде и современных технологиях.

Ключевые слова: кадастр, интеграция, научные науки, математическое моделирование, теория графов, геоинформационные системы, цифровая карта, геодезия, картография, база данных.

Annotation. This article describes how mathematician Turdosh studies graph integration based on modeling the cadastre of Masish Masalalari yeritilgan. The cadastral data of Ushbu maps object-oriented complexes and integrals of thizimines, formed separately by value. Currently, work is underway to create a unified state cadastre yaratylyk bilan Baglyk bulgan loykhalar, as well as to compile another cartographic list of tizimlarig Baglyk hold amalga oshirildi. At the same time, special importance is attached to the quality, composition, purpose and tasks of Chijkan's employees, information about his team and modern technologies.

Key words: Cadastre, integration, scientific sciences, mathematical modeling, graph theory, geographic information systems, digital map, geodesy, cartography, database

Кириш

Ушбу бўлим кадастр мақсадлари учун маълумотларни тўплаш ва уларни тизимли қайта ишлаш ва гуруҳлаштириш масалаларига бағишланади. Шунини қайд этиш лозимки, кадастр маълумотларини тизимлаштиришда давлат кадастрлари таркибидаги барча кадастр карталари, уларнинг ажралмас таркибий асоси бўлиб хизмат қилади. Ушбу маълумотлар кадастр карталарида объектларнинг комплекс ва интеграл тизимини ташкил этишда алоҳида аҳамиятга эга бўлади. Маълумотларни тизимли таҳлил қилиш ва статистик гуруҳлаштириш ҳамда уларни махсус базада шакллантириш ягона давлат кадастрини яратилиш билан боғлиқ бўлган лойхалар ва биринчи навбатда картографик тизимларига боғлиқ холда амалга оширилди.

Бу жараёнда тузилиши, таркиби, мақсад ва вазифаларидан келиб чиққан холда маълумотларни гуруҳлаш ва уларни замонавий даражада сақлаш технологияларига алоҳида аҳамият қаратиш керак. Карталар серияси мазмунини ва математик асосини, уларнинг таркибини аниқлашда кадастр маълумотларининг ишончилиги ва аниқлигига алоҳида аҳамият берилди.

Республикамизда мавжуд кадастр карталари атрибутлари ҳам Давлат қонунларига, норматив ҳужжатларга, кадастр картографиясининг назарий қоидаларига таянган холда маълумотлар таҳлил қилинади ва тизимлаштирилади.

Кадастрни ишларини юритиш ва рақамли карталарни тузиш ҳамда атрибутларини шакллантиришда асосий эътибор картографик моделларга ва маълумотлар тизимига қаратилиб, қуйидаги ўзаро боғлиқ бўлган уч босқичли тизимда яратилди.

1. ДКЯТ объектлари кадастрини асослаш.

2. Кадастрларни маълумотлар билан таъминлаш.

3. ДКЯТ ни бошқариш ва юритиш амалий асослари ишлаб чиқиш.

Маълумотларни тизимли таҳлил қилиш назарияси ва ривожланиш йўллари умумийлаштириш ўзаро боғланган ва ўзаро ҳаракатдаги техник воситалар комплекси дир. Ушбу маълумотларни қуйидагича ифодалаш мумкин

- маълумотларга дастурий ишлов бериш булар процессорлар ва хотиралар, яъни ЭХМ ларнинг маълумотларини ўзгартирувчи ва ҳисобларни дастурий бошқаришни амалга оширувчи қурилмалари билан белгиланади;

- маълумотларни тайёрлаш, киритиш, кўрсатиш ва ҳужжатлаштириш воситалари, булар операторни ЭХМ билан алоқаси учун хизмат қилади;

- маълумотларни архивлаш воситалари, булар ташки эслаб қолувчи қурилмалар билан белгиланади;

- маълумотларни узатиш воситалари бунда тарқоқ ҳолда бўлган атрибутлар орасидаги алоқаларни ташкил қилишда фойдаланилади.

Маълумотларни тизимли таҳлил қилиш бу илмий йўналиш бўлиб объектларни тадқиқ қилишда кузатилиши ва аниқланиши қийин бўлган воқеа ва ҳодисаларни ўзига хос муносабатларини тадқиқ қилишнинг методикаси деб тушиниш зарур. Маълумотларни тизимли таҳлил қилиш ўрганилаётган объектларни мақсадга кўра тизимлар сифатида мақсад ва воситалар орасидаги ўзаро муносабатларни ўрганади. Маълумотларни тизимли таҳлил қилиш бир неча босқичларда амалга оширилади.

Биринчи босқичда – вазифа белгиланади, у тадқиқот объектларини

аниқлаш, мақсадларни белгилаш, шунингдек объектни ва уни бошқаришни яхшилаш учун зарур бўлган мезонларни аниқлашдан иборат.

Иккинчи босқичда - ўрганилаётган объектларнинг чегаралари белгиланади ва уни тузиш структураси аниқланади. Қуйилган мақсадга кўра объектларда содир бўлаётган ўзгаришлар мажмуи иккига ажратилади ўрганилаётган қисм тизим ва ташки муҳитга таъсири ҳамда бирламчи структуралаштириш жараёнининг якуни, алоҳида ташкилий қисмларни ҳамда ўрганилаётган тизимнинг ташки таъсирларни шрганишда ажратилади.

Учинчи муҳим босқич - ўрганилаётган объект маълумотларини математик моделини тузиш. Бу йўналишдаги биринчи қадам маълумотлар параметрлари бўйича аниқланади унда тизимнинг ажратилган элементларини ва уларга таъсир қилувчи омиллар ўрганилади ва улар маълум кўрсаткичлар ёрдамида ифодаланади.

Иккинчи қадам эса – бунда турли кўрсаткичлар орасидаги боғлиқликлар ўрганилади. Бу боғлиқликларнинг характери турлича бўлиши мумкин: биринчи миқдор кўрсаткичлар бунда боғланишлар одатда тенгламалар кўринишида ўз аксини топади; иккинчи сифат кўрсаткичлар учун эса боғлиқликлар жадвал кўринишида тасвирланади, бунда жадвалда берилган маълумотлар турли комбинацияларга асосланилади. Маълумотларни тизимли таҳлил қилишда функционал боғланишлар билан бир қаторда турли кўринишдаги эҳтимол кўрсаткичлардан ҳам фойдаланиш мумкин.

Объектлар элементлари орасидаги боғланишлар одатда жуда мураккаб кўринишда бўлади. Бу барча боғланишларни таърифлаш ҳам жуда

мураккаб ва кўп вақтни талаб қилади. Шунинг учун, маълумотларни тизимли таҳлил қилишда бу кўрсаткичлар қисқартирилади.

Бундай ишларни амалга оширишда ўрганилаётган тизимни қисм тизимларга бўлиш, типик қисм тизимларни ажратиш, тизимларнинг иерархиясини ўрганиш ва бир даражадаги ҳамда бир турдаги қисм тизимларни боғланишларини стандартлаштирилади. Қисм тизимларни ажратиш ва уларни иерархиясини ўрнатиш тамаълумотларни соддалаштириш бошқа мақсадларда ҳам амалга оширилади. Тадқиқот жараёнида бирламчи тузилиш (структура) ва тизимнинг кўрсаткичлари, мақсад ва мезонлари аниқланади. Бу босқичнинг натижасида формал математик тилда ифодаланган тугалланган математик модел пайдо бўлади.

Шунинг учун тадқиқотларда ўрганилаётган объект маълумотлари махсус дастурлар ёрдамида тўғридан-тўғри моделлаштирилади. Бундай моделлаштиришда синаб кўриш ва хатолик усулидан фойдаланилади. Ушбу усул классик усулдан фаркли равишда маълумотларни тизимли таҳлил қилишда асосий усулдир. Чунки маълум бўлган аналитик усулларни мураккаб тизимлар учун қўллаб бўлмайди. Кадастр мақсадлари учун тўпланган маълумотларни тизимли таҳлил қилиш асосида жойда содир бўлган ўзгаришлар мониторинг қилинади ва зарур бўлганда прогноз ишлари олиб борилади.

Ушбу маълумотларни тизимли таҳлил қилишда карта ва геоиконикаларни яратишда ушбу маълумотлардан зарур бўлганлари фойдаланилади. Албатта ушбу маълумотларни карталарда ифодалашда улар статистик гуруҳланади.

Статистик гуруҳлаш деб ижтимоий ҳодиса ва жараёнларни чуқур ва ҳар томонлама ўрганиш мақсадида энг муҳим, характерли белгилар бўйича бир хил гуруҳ ва гуруҳчаларга ажратиб урганишга айтилади. Маълумотларни статистик гуруҳлашда ўрганилаётган ҳодисанинг характерли хусусиятлари ва ундаги содир бўлаётган қонуниятларни аниқлашга имкон беради. Маълумотларни статистик гуруҳлаштириш зарур бўлган ҳисоботларни тайёрлашда асосий вазифа бўлиб хизмат қилади.

Маълумотларни статистик гуруҳлаштириш усули бўйича дастлаб XVIII асрнинг иккинчи ярмида Россиянинг бир гуруҳ етук олимлари А.Н.Радищев, Д.П.Журавский, П.П.Семёновлар томонидан тизимли тадқиқотлар олиб борилган. Суд статистикасининг асосчиси А.Н. Радищев жиноий ишларни гуруҳларга бўлиб ўрганишни таъкидлаган булса, Д.П.Журавский статистикани кенг маънода категорияларини гуруҳлар бўйича ҳисоб олиб боровчи фан деб фикр билдирган. Таникли географ ва статист П.П. Семёнов Тянь-Шаньский қишлоқ жойларда бараклар сони, ерни ижарага бериш каби масалаларни олтита гуруҳга бўлиб ўрганган.

Картография, кадастр соҳасида маълумотларни статистик гуруҳлаштиришдан кенг фойдаланилади. Мисол учун ҳар бир тизилган мавзули картани тузишда статистик маълумотлардан кенг фойдаланилади. Зеро улар картанинг мақсад вазифасига кўра гуруҳлаштирилади ҳамда карта тсвирлаш жараёнида яна бир бор гуруҳлаштирилади. Шундай экан кадастр маълумотлари ҳамда турли мавзули карта маълумотларини статистик гуруҳлашда етарлича ишлар амалга оширилади.

Маълумотларни статистик гурӯҳлашда миқдор ўзгаришларидан сифат ўзгаришларига ўтиш жараёнини аниқлаш мақсадида жуда кенг қулланилади. Масалан, корхоналарни:

самарадорлик даражаси бўйича қуйидаги уч гуруҳга:

илғор; ўрта; колоқ.

катта-кичиклигига қараб:

йирик; урта; кичик;

мулкчилик шаклига қараб:

давлат; жамоа; хусусий каби гуруҳларга бўлиш мумкин.

Мураккаб ходисаларни ўрганишда комбинацион гуруҳлаш усули жуда кенг қулланилади. Гуруҳлаш усули ёрдамида бир-бири билан боғлиқ бўлган қуйидаги уч турдаги вазифа ечилади:

- ҳодисалар ижтимоий-иқтисодий типларга ажратилади;

- ижтимоий-иқтисодий ходисалар тузилмаси ўрганилади;

- ходисалар ўртасидаги боғланиш аниқланади.

Хар қандай гуруҳлашни амалга ошириш учун дастлаб гуруҳлаш белгиси ва улар орасидаги пағоналарни аниқлаб олиш талаб этилади. Агар булар нотўғри белгилаб олинган бўлса, у ҳолда гуруҳлаш ҳам сиёсий, ҳам иқтисодий, ҳам ижтимоий ходисаларни аниқ аксэтирлашмайди.

Гуруҳлаш белгиси дейилганда гуруҳлаш учун асос қилиб олинган белги тушунилади. Бошқача қилиб айтганда гуруҳлашни айнан қдйси белги асосида амалга оширилиши тушунилади. Уни танлашда қуйидаги асосий шартларга эътибор бериш талаб этилади. Маълумотларни гуруҳлаш учун ходисани тўла тавсифлаб берувчи муҳим белгилар асос қилиб оlinиши керак, гуруҳлаш белгисини танлашда унинг аниқ, вақт ва жой шароитини, ўша даврнинг моҳиятини ифодаловчи, ҳозирги замон иқтисодиётини тавсифловчи масалаларни ёрита олувчи

белгилар эканлигига эътибор бериш керак; • мураккаб ходисаларни ўрганишда гуруҳлашни фақат битта белги бўйича эмас, бшқа бир неча муҳим белгилар бўйича амалга оширилиши керак.

Маълумотларни статистик гуруҳлаштиришда атрибутив ва миқдор кўрсаткичларга бўлинади. Атрибутив кўрсаткич деганда фақат сон билан ифодаланмайдиган бир-биридан мазмунан ва сифат жиҳатдан фарқ қиладиган кўрсаткичлар тушунилади. Миқдор кўрсаткичларда маълумотлар фақат сон, рақамларда ифодаланади. Бунда воқеа ва ходисалар оlinадиган натижа бўйича гуруҳларга ажратилади. Миқдор бўйича кўрсаткичларни гуруҳлашда гуруҳлаш оралиқларини белгилаш талаб этилади. Бунда тенг оралиқлар ва тенг бўлмаган, очик ва махфий, махсус қуринишга эга бўлган гуруҳларга ажратилади. Карталарни яратишда маълумотларни картограмма усулида тасвирланганда тенг оралиқлар бўйича гуруҳлаш мақсалга мувофиқ. Бунда қуйидаги формуладан фойдаланилади.

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n}$$

Бу ерда h гуруҳлаш оралиқ тенглиги, $x_{\max}$ энг катта қиймат $x_{\min}$ эса энг кичик қиймат, n гуруҳлар сони.

Мисол учун ғалла ҳосилдорлиги 8 та хужаликлар бўйича гуруҳлаштириш зарур бўлсин. У ҳолда энг кўп ҳосил етиштирган хўжалик 300 центнерга тенг энг кам етиштирган хўжалик 100 центнер буни 4 гуруҳга бўлиш зарур бўлса у ҳолда $h = \frac{300-100}{4} = 50$ ҳосил бўлади ва буни қуйидагича ифодаланади.

Бундай оралиқлар одатда тўплам бирликлари ўртасида тафовут унча катта бўлмаган ҳолларда қўланилади. Баъзи ҳолларда ушбу қийматларни энг катта ва энг кичик қийматлари 250 дан

кўп ёки 100 дан кам кўринишида ифодаланади.

Маълумотларни гуруҳлаштириш мақсад ва вазифасига кўра уч турга бўлинади. Булар қуйидагилар – типологик, тузилишига кўра ва аналитик. Бунда ҳар бир турдаги гуруҳлаш муайян мақсад ва вазифани ечади.

Маълумотларни типологик гуруҳлаш ёрдамида ифодаланадиган кўрсаткичлар сифат жихатдан бир гуруҳга ва типларга ажратилади.

Маълумотларни тузилишига кўра гуруҳлашда бир ҳил типдаги, сифат жихатидан бир ҳил бўлган гуруҳларнинг салмоғи ўрганилади. Бундай гуруҳлашлар ёрдамида аҳолининг этнографик жихати, жинсий таркиби, ишчиларнинг касбий таркиби ёки тузилмаси каби кўрсаткичлар ўрганилади.

Аналитик гуруҳлаш ёрдамида воқеа ва ходисалар ўртасидаги ўзаро боғланишлар ўрганилади. Бундай гуруҳлашлар омил ва натижавий белгилар бўйича амалга оширилади.

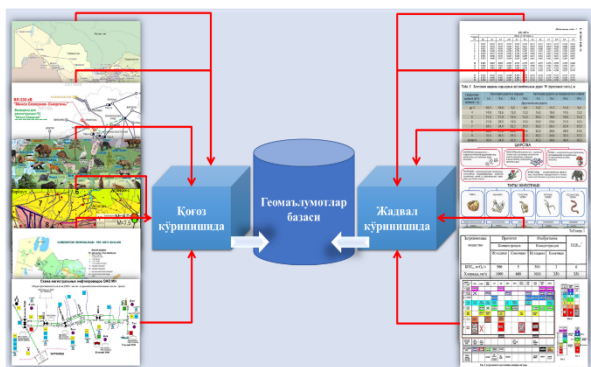
Икки ва ундан ортиқ гуруҳлаштириш усулларида фойдаланиш комбинацион гуруҳлаштириш дейилади. Маълумотларни комбинацион гуруҳлашда битта кўрсаткич бўйича бажарилган гуруҳлашга қараганда кенг қамровли аналитик хусусиятга эга бўлади.

Олиб борилган мақсадли тадқиқотлар натижасида маълум бўлдики кадастр маълумотларини типологик, аналитик ва тузилишига кўра гуруҳлаштириш заурлиги аниқланди. Ушбу кадастр маълумотларини гуруҳлашда ҳар бир кадастр бўйича ахборотлар маълумотлар базаси кичик тизими негизида амалга оширилди. Бунда гуруҳларни номлашда 20 та кадастр

номларининг қисқартмаларидан фойдаланилди.

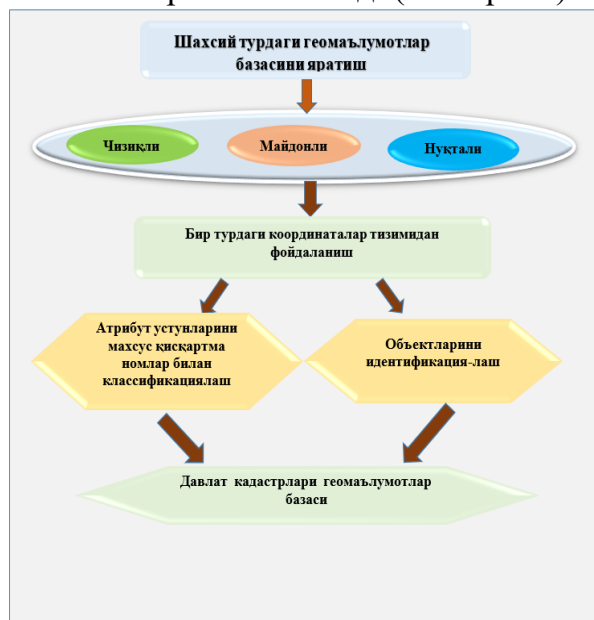
Кадастр маълумотларини гуруҳлаштиришда Вазирлар Маҳкамасининг 2005 йил 16 февралдаги 66-сон қарори билан тасдиқланган “Давлат кадастрлари ягона тизимини яратиш ва юритиш тартиби тўғрисида”ги Низоми асосида амалга оширилди. Бунда давлат кадастрларини юритиш соҳасида асосий вазифалар белгилаб берилган бўлиб, унда ҳудудлар кесимида давлат кадастри маълумотларини шакллантириш тартиби белгиланди. Адлия вазирлиги томонидан 2014 йил 8 октябрда 2618 рақам билан рўйхатдан ўтказилган “Давлат кадастрлари ягона тизимига тегишли давлат кадастрлари маълумотларининг таркиби ва уларни тақдим этиш тартиби тўғрисида”ги Низоми асосида давлат кадастрларини юритиш ва шакллантириш тартиблари тизимлаштирилди.

Тегишли вазирлик ва идоралар томонидан давлат кадастрлари тўғрисидаги маълумотлар ахборот кўринишида тақдим этилган бўлиб, схематик чизмалар, жадвал маълумотлари, матн кўринишидагин ахборотлар ва айрим вазирлик ҳамда идоралар турли дастурий таъминотларда, масалан Corel Draw, AutoCAD ва Microsoft Office дастурининг ёрдамчи иловаларида маълумотларни шакллантирган ҳолда тақдим этилган. Бундан ташқари, шартли координаталар тизимидан фойдаланилган бўлиб, ташкилотлардан берилган маълумотларни бир тизимда жамлаш имкони мавжуд бўлмаган. Координаталар тизими ва маълумотларнинг формат бирлиги турли кўринишда бўлганлиги сабабли, ахборотларни жамлаш ҳамда таҳлил қилиш ишларида мутахассислар муаммоларга дуч келишар эди (1.3.1-расм).



1.3.1-расм. 2014 йилга қадар давлат кадастрлари тўғрисидаги маълумотларнинг формат бирликлари схемаси

Кадастр маълумотларини 2014 йилга қадар геомаълумотлар базасига киритиш ва таҳлилий натижаларни тизимлаштириш имкони мавжуд бўлмаган. 2014 йилда Низом тасдиқлангач, вазирлик ва идоралар томонидан тегишли кадастр объектлари тўғрисидаги маълумотлар давлат координаталар тизимидан фойдаланилган ҳолда географик жойлашуви вектор қатламларда шакллантирила бошланди(1.3.2-расм).



1.3.2-расм. Давлат кадастрлари геомаълумотлар базасини яратиш ва шакллантириш модели

ArcGIS дастури геомаълумотлар базасини яратиш, шакллантириш ва таҳлилий амалларни бажариш қулай ва самарали бўлганлиги учун айнан

ArcGIS дастури ёрдамида геомаълумотлар базасини тизимли яратиш услубияти ишлаб чиқилди.

Республикамизда мавжуд юритилаётган 20 та давлат кадастрлари геомаълумотлар базасини тизимли таҳлил ва статистик гуруҳлаштириш асосида яратиш бўйича таклиф ва тавсиялар қуйидагича ўз аксини топган:

- шахсий турдаги геомаълумотлар базасини яратиш қисмида геомаълумотлар базаси–маълумотлар тўпламини дискда Microsoft Access файл формати “mdb” да сақлайди. Шахсий геомаълумотлар базасининг максимал ҳажми барча геомаълумотлар базалари учун 250-500 МБ ҳажмда чекланган. Шахсий геомаълумотлар базасини фақат Windows платформалари қўллаш олади;

- чизиқли, нуқтали ва майдонли қатламларни республика бўйича бир ном билан атамалаштиришда чизиқлар – ирмоқ, кўчаларнинг марказий чизиқлари каби, полигон тарзида кўрсатиб бўлмайдиган, ҳаддан ташқари тор географик объектларнинг шакли ва жойлашиш ўрнини тасвирлаш учун қўлланилади;

Полигонлар–бир хил турдаги фазовий объектларнинг жойлашган ўрни ва шаклини намоиш этувчи кўптарофлама майдонли объектлар тўплами.

Нуқталар–чизиқ ёки полигон орқали белгилаб бўлмайдиган жуда кичик ҳамда нуқтасимон фазовий объектларни кўрсатиш учун қўлланилади.

- бир турдаги координаталар тизимидан фойдаланиш бир турдаги координаталар тизими- мавжуд координаталар тизимидан битта турдаги тизимни қўллаш ва фойдаланиш орқали объектларни геофазовий боғлаш жараёнини умумлаштириш тушунилади.

- атрибут устунларини махсус қисқартма номлар билан классификациялашда атрибутив маълумот — географик ахборот тизими объектларининг тавсифларини таърифловчи жадвалли ва ёки матнли маълумотлар тўплами тизимлаштирилади;

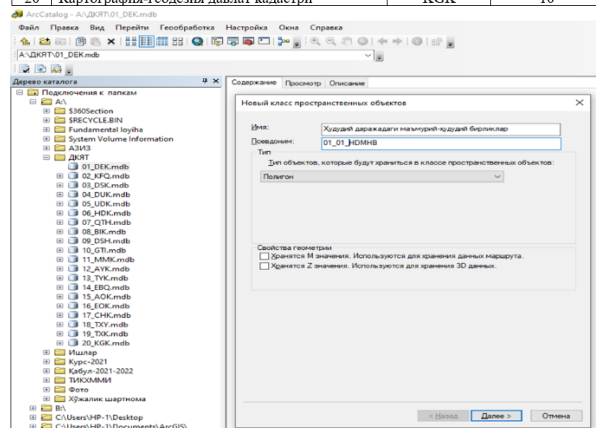
- кадастр объектларини идентификация қилишда кадастр объектлари учун такрорланмас ва ҳудудий жиҳатдан топонимик жойлашувини англатувчи рақамлар ва латин алифбоси харфлари аралашмаларидан ҳосил бўлган комбинациялашган белгилар асосида амалга оширилади;

Юқорида давлат кадастрларини шакллантиришда аҳамият қаратилиши керак бўлган муҳим тавсиялар ишлаб чиқилган, мазкур тавсия асосида маълумотларни шакллантириш келажакда ахборотлар интеграциясини юқори савияда амалга оширишга ва ҳукуматга интерактив хизмат кўрсатишга хизмат қилади. Шу билан бирга давлат кадастрлари номларини махсус қисқартма атамалар билан таснифлаш ҳамда давлат кадастрларига идентификацион рақамлар бериш тизими ишлаб чиқилди. Мазкур ишланма ахборотларни визуаллаштириш ёки дастурий таъминотлар ёрдамида яратилган ишланмалар интеграциясини амалга ошириш мобайнида самарали хизмат қилиши кузатилди. Бундан ташқари дастурий таъминотларнинг формат бирликлари бўйича геопорталга ахборотларни юклаш ёки дастурлаш тили асосида яратиладиган янги платформаларда иш жараёнини соддалаштириш учун хизмат қилади (1.3.1-жадвал).

1.3.1-жадвал

Давлат кадастрларини махсус қисқартмалар билан аташ ва идентификациялаш жадвали

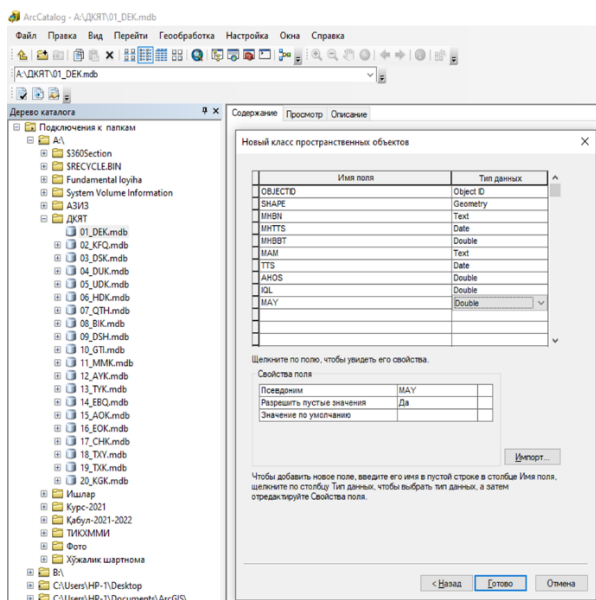
ИД	Давлат кадастрлари номи	Қисқартма атамалари	Жами объект туркумлари сон, та
01	Давлат ер кадастри	DEK	12
02	Фойдали қазилма конлари, белгилари ва техноген минерал ҳосиллар давлат кадастри	FQK	10
03	Давлат сув кадастри	DSK	7
04	Давлат ўрмон кадастри	DUK	4
05	Ўсимлик дунёси объектлари давлат кадастри	UDK	4
06	Ҳайвонот дунёси давлат кадастри	HDK	2
07	Муҳофаза этиладиган табиий давлат кадастрлари	MET	5
08	Бинолар ва иншоотлар давлат кадастри	BIK	1
09	Давлат шаҳарсозлик кадастри	DSH	4
10	Гидротехника иншоотлари давлат кадастри	GPI	5
11	Маданий мерос объектларининг давлат кадастри	MMK	4
12	Автомобиль йўллари давлат кадастри	AUK	6
13	Темір йўллар давлат кадастри	TUK	4
14	Транспорт қувурлари давлат кадастри	TQK	6
15	Алоқа объектлари давлат кадастри	AOK	8
16	Энергетика объектлари давлат кадастри	EOK	4
17	Чикиндиларни қўшиб ташлаш ва утиллаштириш жойлари давлат кадастри	CHK	2
18	Табиий хавф юқори бўлган тегралар давлат кадастри	TEHY	25
19	Техноген хавф юқори бўлган тегралар давлат кадастри	TAXY	8
20	Картография-геодезия давлат кадастри	KGK	10



1.3.3-расм. Давлат кадастрларининг геомаълумотлар базасини яратиш жараёни

Геомаълумотлар базасини Низомда белгиланган вазифалар асосида шакллантириш услубини ўз тадқиқотлари асосида ишлаб чиққан бўлиб, унга кўра геомаълумотлар базасини яратиш тизими 1.3.1-жадвалда келтирилган махсус атамалар ва идентификациялаш тизими асосида шакллантирилган (1.3.3-расм).

Шахсий кўринишдаги геомаълумотлар базаси жами 20 та давлат кадастрлари бўйича *.mdb формат бирлигида яратилгач, 3.1.1-жадвалда келтирилгани каби кадастр объектлари туркуми сонидан келиб чиқиб вектор кўринишидаги мавзули қатламлар ҳар бир давлат кадастрлари бўйича яратилди. Мавзули қатламларнинг атрибутив маълумотлар устуни Низом иловаларида келтирилган талаб асосида яратилиб чиқилди (3.1.4.-расм).



1.3.4-расм. Мавзули қатламларни ва уларнинг атрибутив устунларини яратиш жараёни

Ҳар бир давлат кадастрларининг ҳисобини миқдор ва сифат жиҳатидан геомаълумотлар базасида юритишда ҳамда шакллантиришда кадастр объектларининг туркумланиши талаб этилади. Низомда мазкур туркумланиш бўйича иловалар асосида тақсимланганлигини кўришимиз мумкин. Мустақил тадқиқотчи ўз тадқиқотларида мазкур кадастр объектларини туркумланиш жиҳатидан қуйидаги 3.2-жадвалда айрим ўзгартиришлар киритиш бўйича таклифлар ишлаб чиқилган.

Давлат ер кадастрининг туман (шаҳар) даражасидаги маъмурий-ҳудудий бирликлар, минтақа ҳудудини кадастр бўйича бўлиш ва ер участкаларини ер фондидан тақсимлаш каби кадастр объектлари туркумларининг бошқа турдаги мавжуд қатламларда шакллантириш мумкин бўлганлиги сабабли қайта кўриб чиқиш ва бекор қилиш тавсия этилди. Геомаълумотлар базасида таҳлилий натижаларни амалга ошириш ва интерактив хизмат кўрсатишда ноқулайликлар туғдириши тадқиқотлар жараёнида муаллиф томонидан аниқланди. Бундан ташқари

геомаълумотлар базасида мавзули қатламларнинг ортиб бориши компьютернинг ишлаш ва ахборотларни қайта кўриб чиқиш тезлигига ўз таъсирини кўрсатади.

Хулоса қилиб шуни таъкидлаш лозимки, юқорида геомаълумотлар базасини яратиш модели асосида давлат кадастрлари бўйича келтирилган мавзули қатламларни умумлаштирилди, бунда объектларни географик жойлашуви ва сифат кўрсаткичига путр етмаслиги инобатга олинган бўлиб, атрибутларни ягона мавзули қатламда шакллантириш орқали геомаълумотлар базасида қидирув тизимини такомиллаштиришга эришилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

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 қондаси бўлиши керак. – Т.: Ўзбекистон, 2017. – 104 б.

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

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 чоратадбирлари тўғрисида» 2020 йил 7 сентябрдаги ПК-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.

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

16. Алланазаров О.Р., Хикматуллаев С.И. Давлат кадастрларини шакллантириш тартиби. «Худудларнинг барқарор ривожланишини геоахборот жиҳатдан таъминлаш» республика илмий-амалий конференция материаллари Т - 2022 йил 26 октябрь 20-28-б.

17. Алланазаров О.Р., Хикматуллаев С.И. Республикамиздаги мавжуд давлат кадастрларини юритилиш тартиби ва таркиби ҳақида тушунча. «Худудларнинг барқарор ривожланишини геоахборот жиҳатдан таъминлаш» республика илмий-амалий конференция материаллари Т - 2022 йил 26 октябрь 28-34-б.

18. Баранов Ю.Б., Берлянт А.М. и др. Геоинформатика. Толковый

словарь основных терминов. –М.: ГИС ассоциация, 199 стр.

19. Бобожонов А.Р., Рахмонов Қ.Р., Гофиров А.Ж. Ер кадастри. – Т.:ТИМИ, 2008. – 202 б.

20. Божилиной Е.А. Географическое картографирование карты природы. – М.: КДУ, 2010. – 316 с.

21. Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. Геоинформационные системы. – М.: Златоуст, 2000. – 223 с.

22. Жўрақулов Д.О. Ер ва биноиншоотлар рўйхати ва ҳисоби.- Т.: Фан. 2019. – 552 б.

23. Жўрақулов Д.О., Пирназаров И.М., Ниязов В.Р., Ўроқов О.А., Кадастр хизматидаги геодезик ишлар. Т.: Фан ва технология нашрети, 2016. – 292 б.

24. Жўрақулов Д.О., Ярмадова Д.С. Давлат ер кадастри. -Т.: Фан нашрети, 2019. – 352 б.

25. Исломов Ў, Хикматуллаев С, Миржалолов Н. Давлат геодезия тармоғини такомиллаштиришнинг истиқболли йўллари. 22-апрель “Халқаро ер кун” Илмий-амалий анжуман ТИҚХММИ 2019, йил 22-23 апрель.

26. Исломов Ў.П., С.И.Хикматуллаев. Ерларни лазер нивелирида текислаш афзалликлари. “Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги” №3 2017 йил.

27. Исломов Ў.П., Хикматуллаев С.И, Абдурахмонова Д.А. О методике определения параметров полуэмпирической формулы, используемой для прогнозирования осадки инженерного сооружения. М.: 2018. №6(40).60-72 с.

28. Исломов Ў.П., Хикматуллаев С.И. Замонавий қурилишда геодезик усуллардан фойдаланиш //Архитектура-қурилиш фани ва давр Республика илмий-амалий анжумани. Т - 2017. 158-160 б.

29. Исломов Ў.П. Хикматуллаев С.И. Иноятова М.М. Басе стационс форм дифференциал ГПС. “Интернаука” ЛВИИ международная научно-практическая конференция. №4(57).

30. Исломов Ў.П. Хикматуллаев С.И. Хамдамова Ф.Ф. Навигатция системаларида нукталар координаталарини трансформациялаш. “Интернаука” научный журнал, № 5(39) М.: 2018. 141-147 с.

31. Исломов Ў.П., Хикматуллаев С.И. Гидротехник иншоотларни лойihalаш ва қуришда геодезик ишлар. “Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги” №7, 2016. 56-59 б.

32. Исломов Ў.П., Хикматуллаев С.И, Жураев А.Ю. Монография.“Интернаука” Вопросы современной науки 2018 год.

УО‘К: 528.921 : 631.1(575.1)

СОСТАВЛЕНИЕ ИНДЕКСНЫХ КАРТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Романюк Юлия Анатольевна - Доцент, Ташкентский Архитектурно строительный университет

Халилов Дониёр Бахтиёр угли - ассистент, Ташкентский Архитектурно строительный университет

Гулмурзаева Роза Ендирбаевна - Доцент, Ташкентский Архитектурно строительный университет

Мехмонов Бахтиёр Шарапович - ассистент, Ташкентский Архитектурно-строительный университет
Комилов Отабек Анвар угли - ассистент, Ташкентский Архитектурно-строительный университет

Аннотация. Сельское хозяйство является одним из основных видов экономической деятельности в сфере материального производства. Оно обеспечивает население продовольствием, а промышленность – сырьем. При этом важно увеличить урожайность сельскохозяйственных культур. Для решения этой проблемы необходимо развитие сельского хозяйства с использованием информационных технологий. Использование методов и средств дистанционного зондирования считается одним из наиболее перспективных и масштабируемых источников информации для сельскохозяйственного производства. Спутниковые технологии позволяют фермерам получать постоянные и регулярные данные о росте культур, что обеспечивает эффективное управление посевами и способствует увеличению урожайности. Основная цель данной работы – на примере Республики Узбекистан продемонстрировать новейшие и инновационные методы мониторинга посевов с использованием спутниковых технологий, которые помогут улучшить жизнь фермеров и позволят им конкурировать с будущим спросом на продукты питания. В данной исследовательской работе авторами проанализированы данные полученные при помощи спутниковой системы Sentinel-2 за 2019-2023 года для классификации сельскохозяйственных культур и оценки урожайности. Созданные карты сопровождаются аналитическими графиками, по которым наглядно можно увидеть изменения интенсивности

растительности за определенный период. На основе полученных данных сформулированы частные изменения в аграрном секторе района исследования.

Ключевые слова: Дистанционное зондирование Земли; спутниковая система Sentinel-2; мониторинг земель сельскохозяйственного назначения; динамика изменения растительного покрова; индекс NDVI; индексные карты растительности.

Annotatsiya. Qishloq xo'jaligi moddiy ishlab chiqarish sohasidagi asosiy iqtisodiy faoliyat turlaridan biridir. Aholini oziq-ovqat, sanoatni esa xom ashyo bilan ta'minlaydi. Ayni paytda ekinlar hosildorligini oshirish muhim ahamiyatga ega. Bu muammoni hal qilish uchun axborot texnologiyalaridan foydalangan holda qishloq xo'jaligini rivojlantirish zarur. Masofaviy zondlash usullari va vositalaridan foydalanish qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi uchun eng istiqbolli va kengaytiriladigan axborot manbalaridan biri hisoblanadi. Sun'iy yo'ldosh texnologiyasi fermerlarga ekinlarning o'sishi haqida doimiy va muntazam ma'lumotlarni olish imkonini beradi, bu esa ekinlarni samarali boshqarish va hosildorlikni oshirish imkonini beradi. Bu ishning asosiy maqsadi O'zbekiston Respublikasi misolida, dehqonlar hayotini yaxshilashga ko'maklashuvchi va kelgusida oziq-ovqatga bo'lgan talab bilan raqobatlashish imkonini beradigan sun'iy yo'ldosh texnologiyalardan foydalangan holda ekinlar monitoringining eng yangi va innovatsion usullarini namoyish etishdan iborat. Ushbu tadqiqot ishida mualliflar ekinlarni tasniflash va hosildorlikni baholash uchun 2019-2023

yillar uchun Sentinel-2 sun'iy yo'ldosh tizimidan foydalangan holda olingan ma'lumotlarni tahlil qildilar. Yaratilgan xaritalar analitik grafiklar bilan birga bo'lib, ulardan ma'lum bir davrda o'simliklarning intensivligidagi o'zgarishlarni aniq ko'rishingiz mumkin. Olingan ma'lumotlarga asoslanib, o'rganilayotgan hududning qishloq xo'jaligidagi o'zgarishlar aniqlandi.

Kalit so'zlar: Yerni masofadan zondlash; Sentinel-2 sun'iy yo'ldosh tizimi; qishloq xo'jaligi erlarining monitoringi; o'simlik qoplamining o'zgarishlar dinamikasi; NDVI indeksi; o'simliklar indeksi xaritalari.

Abstract. Agriculture is one of the main types of economic activity in the field of material production. It supplies the population with food, and the industry with raw materials. At the same time, it is important to increase the yield of crops. To solve this problem, it is necessary to develop agriculture using information technologies. The use of remote sensing methods and tools is one of the most promising and scalable sources of information for agricultural production. Satellite technology allows farmers to receive continuous and regular information about crop growth, which enables effective crop management and increased productivity. The main goal of this work is to demonstrate the newest and most innovative methods of monitoring crops using satellite technologies, which will help improve the lives of farmers and compete with the demand for food in the future, using the example of the Republic of Uzbekistan. In this research paper, the authors analyzed data obtained using the Sentinel-2 satellite system for the period 2019-2023 for crop classification and yield estimation. The created maps are accompanied by analytical graphs, from which you can clearly see changes in the intensity of vegetation in a certain period. Based on the obtained data, the changes

in agriculture of the studied area were determined.

Key words: Earth remote sensing; Sentinel-2 satellite system; monitoring of agricultural lands; dynamics of changes in vegetation cover; NDVI index; vegetation index maps.

Введение

По мере роста населения мира проблемы производства продуктов питания, укрепления продовольственной безопасности и искоренения голода во всем мире становятся все более актуальными. Для решения проблемы продовольственной безопасности необходимы политические действия, основанные на многостороннем подходе. В зависимости от специфики страны это может включать повышение производительности сельского хозяйства и расширение доступа к рынкам, инвестирование в семейные фермерские хозяйства, содействие управлению земельными и природными ресурсами, укрепление механизмов социальной защиты, учитывающих особенности питания, устранение гендерного неравенства и совершенствование механизмов мониторинга. Без изменений в способах выращивания сельскохозяйственных культур, управления природными ресурсами и обеспечения устойчивых средств к существованию продовольственная безопасность и питание будут находиться под угрозой, особенно для бедных слоев населения (<https://www.fao.org/3/i6431r/i6431r.pdf>). Своевременный мониторинг сельскохозяйственных земель является одним из факторов ликвидации бедности и голода.

Подсчитано, что около 88 % продовольствия в мире выращивается на сельскохозяйственных угодьях. Общая площадь суши в мире составляет 13,2 млрд. га, из которых

земли сельскохозяйственного назначения составляют 37,7 % (4900 млн. га.), от общей площади суши, из них отведено под пашню всего лишь 32% (1850 млн. га.) (Абдуллаева, 2023). В качестве района исследования была выбрана Республика Узбекистан, которая является одним из лидеров по производству сельскохозяйственной продукции в Средней Азии, согласно данным ежегодного сборника (Земельный фонд Республики Узбекистан, 2023) площадь республики 44 892,4 тыс. га, площадь земель, занятых под сельское хозяйство, на 2023 год составляет 26 232,3 тыс. га, что составляет более 58% из них орошаемых земель всего 4 220 тыс га. что составляет всего 16% от площади сельскохозяйственных земель. Для более детальной изученности данного исследования мы выбрали район Бука, Ташкентской области. Район исследования характеризуется жарким климатом и небольшим количеством осадков что вызывает проблему в орошении сельскохозяйственных земель. Общая площадь данного района составляет 58 949 га, площадь сельскохозяйственных земель составляет 56 830 га что составляет более 96% от общей площади района, из них 33 682 га орошаемых земель. В состав района Бука входит 22 массива и фермерских хозяйств (Земельный фонд Республики Узбекистан, 2023).

Использование современных и инновационных методов мониторинга сельскохозяйственных культур занимает лидирующие позиции в мире. В частности, необходимо использовать и внедрять современные технические и технологические решения для мониторинга сельскохозяйственных культур. Традиционные методы сбора, обработки и представления данных не отвечают современным требованиям к полноте информации о

пространственном распределении и ее достоверности. В этом контексте важен вопрос мониторинга и о цифровки посевов.

В ходе выполнения данного исследования был изучен и проанализирован большой объем отечественной и зарубежной научной литературы с целью разработки теоретических и методологических основ рационального и эффективного использования земельных ресурсов и распределения сельскохозяйственных угодий и посевов (Bin Wang et al., 2019; Бутрова и др., 2019; Chymyrov et al., 2022; Гао et al., 2017; Федоренко и др., 2019; Чжао, Чжан, 2018; Komal, 2022; Ли и др, 2018; Meng et al., 2018; Сахарова, 2018; Вальдхофф и др., 2017; Хабаров, 2019).

В последние годы мониторинг земель в Республике Узбекистан (Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 14 января 2022 года № 22) проводился в направлении эффективного использования земельных ресурсов, размещения сельскохозяйственных культур, проведения мониторинговых исследований на основе различных методов, в том числе совершенствования методики мониторинга орошаемых земель (Тураев, 2021), определение сельскохозяйственных угодий дистанционным зондированием (Насирова и др., 2020), дистанционное зондирование пастбищ (Давронов, 2022), совершенствование методов организации мониторинга сельскохозяйственных культур на базе цифровых технологий (Абдуллаева, 2023) проведены научные исследования по темам и достигнуты определенные положительные результаты. В последние годы все больший интерес ученых вызывает использование данных дистанционного зондирования

Земли для мониторинга сельскохозяйственных угодий и посевов. Подробный обзор литературы показал, что менее 20% литературы по дистанционному зондированию и сельскому хозяйству посвящено методам возделывания сельскохозяйственных культур. Поэтому был проведен обзор литературы, посвященной данным дистанционного зондирования и методам получения пространственной информации о выращивании сельскохозяйственных культур.

Основная цель исследования – изучить агроэкосистему с помощью снимков Sentinel-2 в сочетании с полевыми данными и определить сезонную динамику основных сельскохозяйственных культур на исследуемой территории. Данные дистанционного зондирования Земли с глобальной спутниковой системы были проанализированы с использованием открытых данных. Все рисунки подготовлены авторами на основе открытых данных и свободно распространяемых спутниковых снимков. Методы оценки продуктивности нуждаются в совершенствовании. Для сельскохозяйственного мониторинга и картографирования необходимы спутниковые снимки с высоким пространственным и временным разрешением. Оценки урожайности полезны после посева, в течение вегетационного периода и за несколько недель до сбора урожая.

В настоящее время технология дистанционного зондирования является эффективным методом сельскохозяйственного мониторинга и контроля урожая на всех стадиях его роста благодаря использованию индексов NDVI (Bégué, 2018). Использование спутниковых данных дистанционного зондирования Земли

для мониторинга сельскохозяйственных угодий основано на анализе отражения или излучения каждой части электромагнитного спектра наблюдаемым растительным покровом. Каждый вид почвенного покрова или растительности и его характеристики обеспечивают уникальный набор значений, выраженных в виде спектральной подписи наблюдаемого спектра. Анализируя спектральные сигнатуры одной и той же территории, наблюдаемые в разные периоды, можно определить изменения в растительном покрове и его характеристиках. Спутниковые системы с их широким спектром изображений и возможностью интеграции с различными совместимыми датчиками изображений уже давно являются важным источником информации для наблюдения и защиты Земли (Dorijan et al., 2020).

Развитие таких технологий с использованием глобальных спутниковых систем в значительной степени способствовало их широкому распространению в научном и профессиональном сообществах, поскольку доступность спутниковых снимков сделала их применимыми для мониторинга сельскохозяйственных земель и культур во всем мире (Agutu et al., 2017). Глобальные спутниковые системы с открытыми данными, представляющие интерес для мониторинга и охраны земель — это, прежде всего, мультиспектральные и радиолокационные системы, а также глобальные цифровые модели рельефа (ЦМР). К часто используемым спутниковым системам относятся MODIS и Landsat. Однако данные полученные при помощи MODIS имеют низкое пространственное разрешение (250 м/пиксель) что накладывает ряд ограничений на

количественную оценку отражающих свойств конкретных сельскохозяйственных полей, особенно небольших размеров (Zhang et al., 2021).

Из-за малого количества пикселей на некоторых изображениях оценить спектр отражения в пределах одного пикселя проблематично или невозможно. Эти проблемы можно преодолеть, используя более детальные спутниковые данные, такие как Sentinel и Landsat, и сравнивая данные ДЗЗ с разным пространственным разрешением, особенно с помощью специализированных подходов, основанных на масштабировании (Phiri et al., 2019). Sentinel-2 обладает высоким разрешением и периодичностью повторных посещений, что дает очень полезную информацию для сельского хозяйства. Спутниковые снимки временных рядов дают точную информацию о вариациях роста культур в полевых условиях. Дистанционное зондирование сельскохозяйственных культур превосходит традиционные методы и мотивирует данное исследование.

Материалы и методы

Многоспектральные ежемесячные изображения были загружены с сайта Copernicus BROWSER для получения актуального пространственно-временного покрытия территории исследования. Для получения наземной спектральной информации использовались данные Sentinel-2-13-диапазонного глобального систематического оптического наблюдения с высоким разрешением на 10, 20 и 60 м, высокой повторяемостью (10 дней с одним спутником на экваторе и 5 дней с двумя спутниками в без облачных условиях) и широким охватом. Спутник создан в рамках программы ЕКА "Коперник" и является мультиспектральным. Основное

назначение системы - мониторинг лесов и растительности, обнаружение изменений растительного покрова и наблюдение за поверхностью земли для предоставления услуг по борьбе со стихийными бедствиями. Система обеспечивает непрерывность передачи данных для серии мультиспектральных датчиков SPOT и Landsat и дальнейшее совершенствование для развития будущих услуг (Руководство пользователя Sentinel-2). Sentinel-2 более совершенен, чем Landsat 8, наряду с его превосходными качествами, такими как увеличение числа полос, быстрое время повтора и т.д. Sentinel-2 предоставляет более подробную информацию в диапазоне NIR и красных полосах, что полезно для фенологического анализа сельского хозяйства, лесов и растительности.

За основу этой исследовательской работы была использована информация, получена с помощью дистанционного зондирования Земли, и ГИС. Мы загрузили изображения по месяцам за 2020-2023 годов. Затем следовал этап предварительной обработки изображения, состоящий из удаления всех радиометрических, геометрических исправлений и проецирование всех наборов данных в проекции world geometrics system (WGS-1984 UTM - зона 42N).

Затем были удалены все ошибки, связанные с погодными условиями, каждый пиксель был геокодирован как точное местоположение на земном шаре, а наилучшая комбинация полос была использована для определения определенных особенностей на составном изображении с помощью ложных цветов (Liang et al., 2015). В результате, все данные были векторизованы и интерполированы в сетчатый набор данных, который можно легко использовать для анализа

в формате ГИС, чтобы извлечь метеорологическую и сельскохозяйственную информацию.

Для того чтобы определить степень развития сельскохозяйственных культур в 70-х годах XX века было разработано и введено такое понятие как индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) это показатель позволяющий определить общее состояние растений, основанный на том, как растение отражает различные световые волны. Кроме того, он помогает отличить растительность от других типов земных покровов, позволяет выделить и визуализировать на карте участки, покрытые растительностью, а также выявить аномальные изменения в процессе роста (EOS Data Analytics: Проблемы на Земле - решения в космосе). Индекс NDVI на сегодняшний день становится основополагающим компонентом при проведении мониторинга сельскохозяйственных культур.

Индекс NDVI имеет шкалу отражения в пределах от -1 до 1. Усредненный показатель отражает количество фотосинтетической активности оцениваемой биомассы на конкретном участке, поле. Индекс NDVI рассчитывается по поглощению и отражению спектральных красных и инфракрасных лучей сельскохозяйственными культурами. Чем лучше развиваются всходы в течение вегетационного периода, тем выше значение индекса. Культуры различаются по своей способности поглощать и отражать световые волны. Индекс NDVI для полевой оценки выглядит следующим образом:

- отрицательный показатель – характерен для неживых объектов (здания, сооружения, дороги, облака, водные объекты, горы и т.д.);

- значения от 0,1 до 0,2 – характерен для открытой почвы;

- диапазон 0,2-0,4 – разреженная слабая растительность;

- вегетационный относительный индекс NDVI 0,4-0,6 – умеренная растительность;

- показатель 0,6-1 – густые здоровые посевы, которые хорошо развиваются, соответствуют определенному этапу вегетации.

1. При оценке показателей обязательно учитывают тип растений, сезон, сорт, региональные особенности климата, произрастания культур (<https://agrosignal.com/articles/chto-takoe-ndvi-i-ego-primenenie-v-selskom-hozyajstve/?ysclid=lpigw274cm672293727>).

Временные ряды индекса NDVI растительности были рассчитаны исходя из сравнения значений поглощения и отражения красного и инфракрасного света:

$$NDVI = Index(NIR, RED) = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Где RED и NIR означают изменения спектральной способности, полученные в красной (видимой) и ближней инфракрасной областях соответственно (<https://medium.com/onesoil/what-the-ndvi-index-is-and-how-it-makes-a-farmers-life-easier-d6e900d91c9f>).

Анализ этого уравнения показывает, что если отраженного излучения в инфракрасном диапазоне больше, чем видимого, то растительность в этом пикселе, вероятно, густая и может представлять собой лес. Дальнейшие исследования показывают, что NDVI напрямую связан с фотосинтетической способностью, то есть с поглощением энергии растительной кроной; индекс NDVI может быть отрицательным, но обычно слегка положительным даже в густонаселенных городских районах.

Отрицательные значения чаще всего наблюдаются в атмосфере (Kubaski, Kauan, 2018).

Чтобы получить наилучшие возможные результаты для анализа NDVI нами были выбраны диапазоны для красного излучения 4, и для инфракрасного 8А на спутнике Sentinel-2. Мы выбрали NIR-диапазон 8, потому что его длина волны 0,865 (Shi et al., 2014) диапазон 4 является красным цветом его длина волны составляет 0,665. Оптические датчики не могут непрерывно наблюдать за поверхностью Земли из-за облачной погоды, особенно в дождливые периоды. Следовательно, методы дистанционного зондирования нарушаются из-за ошибок, возникающих в результате ухудшения атмосферных изменений. Таким образом, перед дальнейшим анализом необходимо снизить уровень ошибок.

Индекс для Sentinel-2 выглядит следующим образом:

$$NDVI = Index(B8, B4) = \frac{B8 - B4}{B8 + B4}$$

где

B4 – значение диапазона в красном излучение;

B8 – значение диапазона в инфракрасном излучении.

В случае изучения сельскохозяйственных культур многие методы требуют сбора данных в точно определенное время и интервалы, но это не всегда возможно из-за возникающих трудностей, особенно в связи с климатическими условиями (облачность). Учитывая эти проблемы, необходимо разработать подходы, позволяющие использовать временные ряды спутниковых данных NDVI, чтобы избежать ошибок и обеспечить целостность временного сбора данных для анализа. Методы генерации месячных временных рядов часто

обобщаются как выбор признаков. В отличие от этого, результаты некоторых методов подгонки кривых являются очень строгими, и в этом случае эффективность фактического обнаружения может быть сведена к эффективности обнаружения сельскохозяйственных изменений (Cheng et al., 2016). Алгоритм линейной интерполяции между двумя изображениями можно описать следующим образом:

$$\frac{NDVI - NDVI_0}{DOY - DOY_0} = \frac{NDVI_1 - NDVI_0}{DOY_1 - DOY_0}$$

Где NDVI представляет пропущенный день, который необходимо вставить. NDVI1, NDVI0 представляют действительные наблюдения, используемые для интерполяции. Следовательно, NDVI рассматривается как линейная зависимость между NDVI0 и NDVI1:

$$NDVI = NDVI_0 + (NDVI_1 - NDVI_0) \times \frac{DOY - DOY_0}{DOY_1 - DOY_0}$$

Таким образом, каждый NDVI за такой конкретный день может быть получен из двух хороших наблюдений. Очевидно, частота изображений NDVI определяет, насколько хорошо выполняется линейная интерполяция. Мы использовали программное обеспечение ArcGIS для получения ежемесячных временных рядов NDVI на основе изображений. (Komal, 2022)

Результаты и обсуждение

Для изучения связи между спектральной изменчивостью растений и изменениями скорости роста были получены ежемесячные изображения NDVI с марта 2020 года по ноябрь 2023 года на основе спутниковых снимков Sentinel-2. На рис. 1 представлено 2023 год с марта по ноябрь. Максимальные и минимальные значения NDVI были определены для исследуемой территории в соответствии с вегетационным периодом.

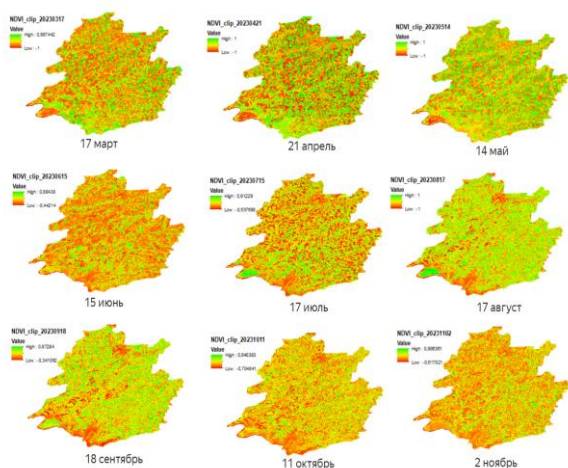


Рис. 1. Временные ряды NDVI на территории Букинского района Ташкентской области

Для каждого месяца вегетационного сезона 2023 года многоканальные спутниковые снимки Sentinel-2 обрабатывались с целью получения соответствующих изображений NDVI для дальнейшей классификации: классификации землепользования, идентификации сельскохозяйственных культур и дешифрирования контуров земельных участков по спутниковым снимкам Sentinel-2.

Перед анализом всех изображений, представленных на рисунке 1, была проведена классификация почвенно-растительного покрова, чтобы определить соответствующие категории почвенно-растительного покрова для исследуемой территории: сельскохозяйственные земли, не используемые земли, многолетние насаждения, вода и застроенные земли. Также важно знать точную площадь и расположение сельскохозяйственных земель на исследуемой территории.

В процессе работы нами было выявлено что мультиспектральные изображения дают наилучшие результаты по всем характеристикам индекса NDVI с изменениями в течение каждого месяца.

В этой работе площадь растительной покровы по значению NDVI за 2020-2023 год показаны на рис. 2, 3 и 4. Весной самые низкие значения были обнаружены 2020 год март месяцы при низкой вегетации, что составляет площадь растительной покровы Букинского района 346,13 км², а самые высокие - во время цветения сельскохозяйственных культур 2022 год май месяцы и составляет площадь растительной покровы Букинского района 450,31 км². В летом самые низкие значения 2020 год июль месяцы, а площадь растительной покровы составляет 413,5 км². Самый большое значение индекса летом 2022 год в августе составляет 529,99 км². В осеню самый низкий 2021 год в ноябре 104,16 км² и самый большой показатель 2022 год сентябре 545,44 км². Итоге по годом самый высокий показатель составляет 2022 год сентябре месяцы и самый низкий показатель был обнаружен 2021 год ноябре. 2021 год март месяцы обнаружено облачность погоды вес месяцы и получение NDVI значение не получилось. При отсутствии класса растительности максимальное отражение было от почвы и водных объектов, поэтому значения NDVI были низкими, а от посевных площадей NIR и красные полосы дают высокое отражение, поэтому значения NDVI Высокие: 1 Низкие: -1.

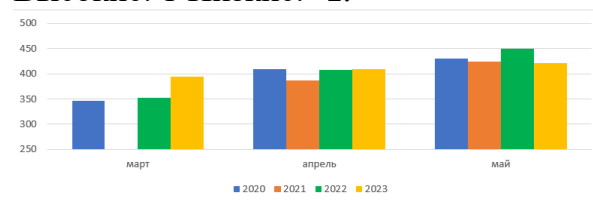


Рис. 2. Площади растительного покрова, полученные при помощи NDVI Букинского района Ташкентского области (2020-2023год весна)

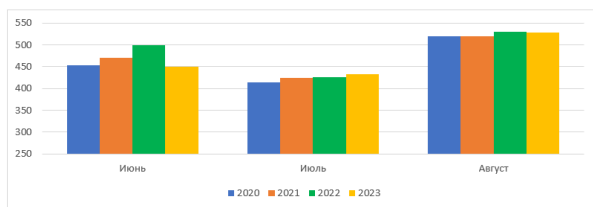


Рис. 3. Площади растительного покрова, полученные при помощи NDVI Букинского района Ташкентского области (2020-2023 год лето)

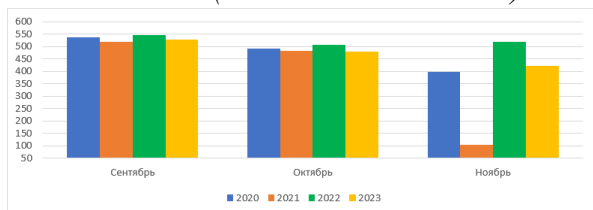


Рис. 4. Площади растительного покрова, полученные при помощи NDVI Букинского района Ташкентского области (2020-2023год осень)

Для начала мы определяем значения NDVI в соответствии с табл.1

Таблица 1.

Классификация NDVI

Класс NDVI	Состояние сельского хозяйства/здоровье
> 0.7 Very high agriculture	Очень развитое сельское хозяйство
0.6 – 0.7 High agriculture	Развитое сельское хозяйство
0.4 – 0.6 Medium agriculture	Среднее сельское хозяйство
0 – 0.4 Low agriculture	
< 0 No agriculture	

Мы выбрали Букинского района, поэтому сначала мы разделили весь участок растительности в соответствии с классификацией NDVI (таблица 1). После этого мы разделили сельскохозяйственные угодья и распределили их в соответствии с классами NDVI. Самое высокое значение NDVI (0,51 NDVI) было зафиксировано в августе 2022год, в то время как самое низкое было зафиксировано в ноябре 2021год (0,16 NDVI) (Табл. 2). Значения NDVI растут быстрее с июня по августу. Обследуемой территория Букинского район площадь охватывает 59000га. Средний значение NDVI с марта по ноября 4 летного обследования от 2020 до 2023 года показан на рис. 5.

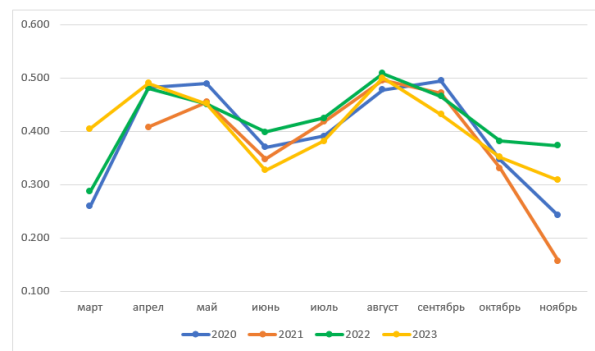


Рис. 5. Средний значения NDVI на основе 4 летного исследование Ташкентский область Букинского района

Таблица 2.

Площадь растительного слоя и его средний значение NDVI по даты съёмки

№	Дата съёмки	Площадь растительного слоя, км²	Средний значение NDVI	№	Дата съёмки	Площадь растительного слоя, км²	Средний значение NDVI
2020				2022			
1	12.03.2020	346,113	0,259	1	02.03.2022	353,055	0,287
2	19.04.2020	409,116	0,482	2	14.04.2022	407,542	0,481
3	21.05.2020	430,638	0,490	3	24.05.2022	450,315	0,451
4	15.06.2020	453,613	0,370	4	18.06.2022	500,028	0,398
5	15.07.2020	413,500	0,391	5	15.07.2022	425,635	0,425
6	14.08.2020	519,388	0,478	6	17.08.2022	529,989	0,509
7	16.09.2020	538,115	0,494	7	13.09.2022	545,447	0,465
8	13.10.2020	491,953	0,347	8	13.10.2022	507,244	0,382
9	15.11.2020	398,027	0,242	9	10.11.2022	519,456	0,373
2021				2023			
1	В марте облачность погоды			1	17.03.2023	393,638	0,405
2	11.04.2021	387,305	0,408	2	21.04.2023	408,839	0,490
3	14.05.2021	424,877	0,455	3	14.05.2023	420,877	0,451
4	15.06.2021	469,952	0,347	4	15.06.2023	450,073	0,327
5	23.07.2021	423,912	0,418	5	15.07.2023	433,756	0,381
6	17.08.2021	519,137	0,495	6	17.08.2023	527,865	0,500
7	16.09.2021	518,799	0,472	7	18.09.2023	527,672	0,432
8	16.10.2021	483,241	0,330	8	11.10.2023	478,465	0,352
9	07.11.2021	104,164	0,157	9	02.11.2023	421,842	0,309

У нас имеется 4 летних значения NDVI и поэтому можем вычислять Индекс состояния растительности (VCI). VCI может предоставить информацию о начале, продолжительности и серьезности засухи, принимая во внимание влияние засухи на растительность. Вместе с NDVI он используется для оценки растительности в условиях засухи, влияющей на сельское хозяйство. VCI сравнивает данные NDVI за определенный период с самыми высокими и самыми низкими значениями данных NDVI за весь период. VCI выражается в процентах (%) и предоставляет информацию о том, когда в предыдущие годы наблюдались самые высокие и самые низкие значения наблюдаемого значения. В то время как низкие

значения VCI указывают на то, что растительность находится в плохом состоянии, высокие значения VCI указывают на то, что растительность была в хорошем состоянии. Учитывая, что данные, полученные из спутниковых данных, получены из многих ячеек в пространственном смысле, VCI для любой ячейки (i) рассчитывается, как в уравнении 5.

$$VCI_i = \frac{(NDVI_i - NDVI_{min})}{(NDVI_{max} - NDVI_{min})} \times 100$$

VCI можно рассматривать как нормализованное состояние NDVI. В данном исследовании, помимо NDVI, оценивался также индекс VCI, поскольку VCI является более подходящим индексом для оценки степени отклонения растительности от нормального состояния. Таким образом, VCI дает возможность сравнивать одновременно измеренные значения NDVI для разных экосистем (то есть для разной растительности в разных географических регионах). Поскольку VCI может отличить краткосрочный климатический сигнал от долгосрочного экологического сигнала, он является лучшим индикатором дефицита влаги в почве, чем NDVI. Важность VCI связана с жизнеспособностью растительности, рассматриваемой с помощью вегетационного индекса. Данные VCI, как и NDVI, имеют высокое разрешение и хороший охват поля.

После вычисления индекса VCI в Букинском районе в весне 67%, в лето 23% и осенью 37%. После этого индекса можно сказать, что в Букинском районе растительности в норме.

Вывод

В данном исследовании представлен комплексный аналитический подход к построению временного ряда NDVI (Normalised Difference Vegetation Index) с использованием метода

сглаживающего фильтра, призванного минимизировать составляющую ошибки исходного уравнения. NDVI-важный показатель, используемый для оценки растительного покрова и состояния посевов. Он рассчитывается на основе многоспектральных данных и используется в сельском хозяйстве для анализа динамики роста растений, картирования посевных площадей и оценки урожайности. Современные системы дистанционного зондирования, такие как спутники Sentinel, предоставляют разновременные данные высокого разрешения, которые позволяют вести детальный мониторинг сельскохозяйственных угодий. Данные Sentinel необходимы для картографирования полей сельскохозяйственных культур, позволяя различать различные культуры на определенных стадиях роста. Для получения временных рядов NDVI данные должны быть предварительно обработаны, включая удаление шумов и аномалий. В данном исследовании использовался метод сглаживающей фильтрации для удаления случайных колебаний и сохранения основных тенденций во временных рядах. Сглаженные временные ряды NDVI могут быть использованы для выявления закономерностей развития сельскохозяйственных культур и определения времени активного роста, стресса и зрелости. Таким образом, этот подход предоставляет ценную информацию для принятия сельскохозяйственных решений, таких как оптимизация орошения, внесения удобрений и времени сбора урожая. Кроме того, анализ временных рядов NDVI может быть использован для прогнозирования урожайности. Сравнение полученных значений NDVI с историческими данными и

климатическими переменными создает основу для прогнозирования урожайности, выявляя корреляции между вегетационными индексами и урожайностью. Кроме того, предложенный подход может быть расширен за счет интеграции дополнительных данных, таких как почвенные карты, климатические и сельскохозяйственные данные. Это будет способствовать повышению эффективности и устойчивости сельскохозяйственного производства за счет создания более комплексной модели для мониторинга и анализа сельскохозяйственных угодий.

Мы описали методику временного анализа NDVI в фенологической классификации. Метод NDVI дает лучшие результаты, которые были получены при использовании спектральной полосы, определенной с помощью многоцелевого профиля NDVI для обрезки и дополнительной мультивременной обработки. Рассчитанные потребности сельского хозяйства соответствовали имеющейся справочной информации. В зависимости от времени посева могут быть определены другие временные характеристики классификации.

Литературы

1. A.U. Chymurov, A.K. Bekturov, N.Y. Ismailov, T.K. (2022) Urmambetova Agricultural crop monitoring by using satellite imagery and aerial photography. The Herald of KSUCTA, Vol. 75, No. 1. DOI:10.35803/1694-5298.2022.1.43-52

2. Абдуллаева М.Т. Совершенствование методов организации мониторинга сельскохозяйственных культур на базе цифровых технологий (на примере Кашкадарьинской области): дис. PhD. Ташкент, 2023. 158 с.

3. АГРОСИГНАЛ. Комплексная цифровая платформа для

управления агробизнесом. дата обращения 18 октября 2023. <https://agrosignal.com/articles/chto-takoe-ndvi-i-ego-primenenie-v-selskom-hozyajstve/?ysclid=lpigw274cm672293727>

4. Agutu, N.; Awange, J.; Zerihun, A.; Ndehedehe, C.; Kuhn, M.; Fukuda, Y. (2017) Assessing multi-satellite remote sensing, reanalysis, and land surface models' products in characterizing agricultural drought in East Africa. Remote. Sens. Environ. 287–302, <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.03.041>

5. Bégué, A., Arvor, D., Bellon, B., Betbeder, J., de Aballeyra, D., Ferraz, R. P. D., Lebourgeois, V., Lelong, C., Simões, M., & Verón, S. R. (2018). Remote sensing and cropping practices: A review. Remote Sensing, 10(1), 1–32. <https://doi.org/10.3390/rs10010099> <https://sci-hub.se/10.3390/rs10010099>

6. Bin Wang, Jing Li, Xianfeng Jin & He Xiao, Journal of the Indian Society of Remote Sensing «Mapping Tea Plantations from Multi-seasonal Landsat-8 OLI Imageries Using a Random Forest Classifier» <https://link.springer.com/article/10.1007/s12524-019-01014-5>

7. Бутрова Е.В., Денисов Ю.В., Ковков Д.В., Скляров А.Е., (2019) Дистанционное зондирование Земли и современные концепции управления на примере сельскохозяйственной отрасли. Вопросы электромеханики. Труды ВНИИЭМ.. Т. 170. № 3. С. 28–39.

8. Cheng, T., Yang, Z., Inoue, Y., Zhu, Y., & Cao, W. (2016). Preface: Recent advances in remote sensing for crop growth monitoring. Remote Sensing, 8(2), 1–4. <https://doi.org/10.3390/rs8020116>

9. Давронов О.О. (2022) Совершенствование методики проведения мониторинга пастбищных угодий средствами дистанционного

зондирования (на примере Бухарской области): (PhD) Автореферат. – Ташкент, – 45 с.

10. Dorijan Radocaj, Mladen Jurišić, Jasmina Obhodas, Mateo Gasparovic (2020) Global Open Data Remote Sensing Satellite Missions for Land Monitoring and Conservation: A Review. October

<https://www.researchgate.net/publication/344840738>

11. EOS Data Analytics: Проблемы на Земле -решения в космосе. Дата обращения 18 октября 2023 <https://eos.com/ru/blog/ndvi-voprosy-i-otvety/>

12. Федоренко В.Ф., Мищуров Н.П., Буклагин Д.С., Гольяпин В.Я., Голубев И.Г. (2019) Цифровое сельское хозяйство: стоимость и перспективы развития. – М.: ФГБНУ «Росинформагротекс» – 316 с.

13. Гао Г., Ян Б., Ван Л., Ченг Л., Ли Д. (2017) Сравнение методов извлечения информации о растительности из GF-1. Агр. Технол., 46-47.

14. Вальдхофф, Гвидо, Ульрике Луссем и Георг Барет. (2017) Подход с использованием нескольких данных для картографирования регионального севооборота на основе дистанционного зондирования: пример для сельского водосбора, Германия // Международный журнал прикладных наблюдений за Землей и геоинформации 61 (апрель): 55-69. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2017.04.009>.

15. <https://medium.com/onesoil/what-the-ndvi-index-is-and-how-it-makes-a-farmers-life-easier-d6e900d91c9f>

16. Д.А.Хабаров, Т.С. Адиев, О.О. Попова, В.А. Чугунов, В.А. Кожевников, (2019) Анализ современных технологий дистанционного зондирования Земли,

Московский экономический журнал. №1. - С. 181-190.

17. Komal Kumari (2022) «Quantitative Remote Sensing for Agricultural Monitoring» A thesis PhD, The Hong Kong Polytechnic University February.

<https://theses.lib.polyu.edu.hk/bitstream/200/12169/3/6617.pdf>

18. Kubaski, Kauan Mateus. (2018) “Urban Climate: surface temperature and NDVI an analysis of influences in Ponta Grossa-PR” Pro-rector of Research and Post-graduation-PROPESP). July 9, 2019. Retrieved September 10,

19. Земельный фонд Республики Узбекистан, Ташкент 1 января 2023 - 202 стр

20. Ли Л., Тянь М., Лян Х., Чен Ю., Фэн С., Цюй К., Цянь Дж. (2018)

Пространственные и временные изменения растительного покрова и влияющие факторы на пастбищах Хулун-Буир в 2000-2016 гг. Дж. Экол. Сельская среда, 584-591.

21. Liang, L., Di, L., Zhang, L., Deng, M., Qin, Z., Zhao, S., & Lin, H. (2015). Estimation of crop LAI using hyperspectral vegetation indices and a hybrid inversion method. Remote Sensing of Environment, 165, 123–134. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2015.04.032>

22. Mehmet Dikici, Murat Aksel (2021), Evaluation of Two Vegetation Indices (NDVI and VCI) Over Asi Basin in Turkey, Teknik Dergi, 10995-11011, Paper 621

23. Meng X., Li H., Du Y., Cao B., Liu Q., Li B. (2018) Получение и подтверждение температуры поверхности земли, полученной по данным Landsat 8: тематическое исследование бассейна реки Хэйхэ. J. Дистанционный датчик, 857-871.

24. Насирова М.Р., Пулатов Б.А., Хамидов С.С. (2020) Определение сельскохозяйственных угодий Ортачирчикского района

дистанционным зондированием // Журнал «Агропереработка». - Москва. - №6. - С. 13-18.

25. Phiri, D., Simwanda, M., Salekin, S., Ryirenda, V. R., Murayama, Y., Ranagalage, M., Oktaviani, N., Kusuma, H. A., Zhang, T., Su, J., Liu, C., Chen, W. H., Liu, H., Liu, G., Cavour, M., Duzgun, H. S., Kemes, S., Demirkan, D. C., Chairet, R., Peerbhay, K. (2019). Remote sensing Sentinel-2 Data for Land Cover / Use Mapping : A Review. Remote Sensing, 42(3), 14

26. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 14 января 2022 года № 22 «Об утверждении нормативных правовых документов, регламентирующих осуществление мониторинговых работ на землях сельскохозяйственного назначения, земле-охранной и землеустроительной деятельности»

27. Сахарова Е.Ю. (2018) Совершенствование методик обработки космических снимков в системе регионального мониторинга состояния сельскохозяйственных культур: Диссертация кандидат тех. наук – Новосибирск – 119 с.

28. Руководство пользователя Sentinel-2. 24.07.2015 Issue 1 Rev 2

Доступно онлайн: https://earth.esa.int/documents/247904/685211/Sentinel-2_User_Handbook (дата обращения 15 октября 2023 года)

29. Shi, Y., Ji, S. P., Shao, X. W., Tang, H. J., Wu, W. Bin, Yang, P., Zhang, Y. J., & Ryosuke, S. (2014). Framework of SAGI agriculture remote sensing and its perspectives in supporting national food security. Journal of Integrative Agriculture, 13(7), 1443–1450. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(14\)60818-2](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(14)60818-2)

30. Тураев Р.А. (2021) Совершенствование методики проведения мониторинга орошаемых земель: Тфд (д.б.н.) ... диссертация. Ташкент, TIQXMMI, – 206 с.

31. Zhang, L., Yao, Y., Bei, X., Li, Y., Shang, K., Yang, J., Guo, X., Yu, R., & Xie, Z. (2021). Ertfm: An effective model to fuse chinese gf-1 and modis reflectance data for terrestrial latent heat flux estimation. Remote Sensing, 13(18), 1–23. <https://doi.org/10.3390/rs13183703>

32. Чжао Б., Чжан Ю. (2018) Исследование метода извлечения информации о растительности на основе изображений OLI Landsat-8. Геомат. Сплю. Инф. Технол 41, 79-82

UO‘K: 378 : 342.813

O‘QITUVCHI BILAN ANGLASH MASALALARIDA KOMPETENSIYA SOHALARINI ANIQLASH

Abdullayev Zafar Sayfutdinovich – “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muxandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti

Turkmanova Shodiya Norkulovna - “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muxandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti

Annotatsiya. Izlanish olib boriladigan predmat sohadagi alomatlarning ajratilgan mantiqiy qonunyatlarini tushuntirish muammosi hal qilinadi. Buning uchun ma‘lum talab

bo‘yicha hisoblangan turg‘unlikni ekstrimal qiymatlari orqali turli tipdagi alomatli ob‘ektlarning informativ to‘plamlarni ajratishni qaradik. Lokal metrika aniqlanadigan alomatli fazo

sohasidagi ixtiyoriy mumkin bo'lgan ob'ektni turg'unligini (S) hisoblash va intuitiv qabul qilingan yechish jarayonini tushuntirish uchun xizmat qiladi. Bunda har bir ob'ektni qimmatli unikal xususyati mustaqil informatsion fakt (alomatlarni fikserlangan qiymatlari to'plami) sifatida qarash kerak. Lokal metrikani hisoblash modellari kompyuter ilovasi ko'rinishda amalga oshiriladi. Konkret soha tanlovlarida tajriba sinovlari amalga oshiriladi.

Kalit so'zi: Chiziqli qobiq obyektleri, metrika, guruhlash, turg'unlik, kompaktililik darajasi.

Аннотация. Решена проблема объяснения выделенных логических закономерностей симптомов в поле исследования. Для этого мы рассмотрели разделение информационных множеств разных типов знаковых объектов по крайним значениям устойчивости, рассчитанным по заданному запросу. Локальные метрики используются для расчета устойчивости (S) произвольного возможного объекта в определенной пространственной области и для объяснения интуитивно принятого процесса решения. В этом случае каждый объект следует рассматривать как ценную уникальную особенность, независимый информационный факт (набор фиксированных значений признаков). Модели расчета локальных метрик реализованы в виде компьютерного приложения. Экспериментальные испытания проводятся на конкретных полевых соревнованиях.

Ключевые слова: линейные оболочечные объекты, метрики, группировка, устойчивость, степень компактности.

Annotation. The problem of explaining the separated logical laws of the signs in the field of research is solved. To do this, we considered the separation

of information sets of different types of sign objects by the extreme values of stability, calculated on a specific demand. Local metrics are used to calculate the stability (S) of an arbitrary possible object in the area of a defined sign space and to explain the intuitively accepted solution process. In this case, each object should be considered as a valuable unique feature, an independent information fact (a set of fixed values of signs). Local metric calculation models are implemented in the form of a computer application. Experimental tests are conducted in specific field competitions.

Keywords: Linear shell objects, metrics, grouping, stability, degree of compactness.

Kirish

Umumlashtirish qobiliyati tanib olish algoritmlari sifatini tavsiflovchi asosiy ko'rsatkichlardan biridir [1]. Ushbu qobiliyat obyektlarni algoritm o'quv jarayonida ko'rmagan sinflarga mansubligini aniqlash qobiliyatida namoyon bo'ladi. Ixchamlik gipotezasining haqiqatini sinab ko'rish, namunalarni tanib olish nazariyasining ko'plab mezonlari va usullari asosida yotadi. Shunday qilib, [1] da VC (Vapnik - Chervonenkis) fazosidagi cheksiz quvvatga ega algoritmlar oilalarining umumlashtirish qobiliyatini hisoblash uchun ixchamlik profili tasvirlangan [2]. Algoritmlarning bunday turkumlaridan foydalanganda o'zboshimchalik bilan qabul qilinadigan obyektning sinflarga mansubligini aniqlash uchun butun namunani xotirada saqlash kerak. Eng yaqin qo'shni (EYQ) algoritmi - bu cheksiz imkoniyatlarga ega oilaning vakili. Amaliy maqsadlar uchun umumlashtirish qobiliyatini hisoblashda obyektlar namunalarining mahalliy xususiyatlaridan (mahalliy cheklovlardan) foydalanish kifoya [1]. [3] dagi mahalliy cheklovni N.G. Zagoruiko - bu minimal qamrovning standart obyektlari soni bilan

belgilanadigan ixchamlik ko'rsatkichi, unda belgilangan namunadagi sinflar obyektlarini tanib olish to'g'ri bo'lgan.

Tahlil metodikasi sinflar obyektlarini ajratilgan guruhlariga bo'lish natijalaridan hisoblangan miqdoriy ko'rsatkichlarga yo'naltirilgan [4]. Amaldagi algoritmning barqarorligi - bu guruhlarining soni va ularga kiritilgan obyektlarning tarkibi bo'yicha bo'limning o'ziga xosligining kafolati. Ma'lumot na'munasi obyektlari orasidagi masofalar bilan belgilanadigan munosabatlar tuzilishini tahlil qilish uning (tuzilishning) tanib olish nazariyasidagi sinflarning ixchamligi gipotezasiga muvofiqligini tekshirish uchun zarurdir. Obyektlarning ushbu gipotezaga muvofiqligi darajasining miqdoriy baholari o'quv namunasining ixchamligi o'lchovlari orqali ifodalanishi mumkin. [1] da ta'kidlanganidek, bir xil ixchamlik o'lchovi yo'q. Odatda, ixchamlik baholarining qiymatlariga quyidagi omillar ta'sir qiladi:

- obyektlar orasidagi masofani hisoblash uchun ko'rsatkichlarni tanlash;
- xususiyat maydoni o'lchamining qiymati;
- ma'lumotlarni masshtablash va normalizatsiya qilish usulini tanlash;
- informatsion xususiyatlar to'plamini tanlash usullaridan foydalanish;
- o'quv namunasini minimal qamrab olish uchun mos yozuvlar obyektlarining soni;
- obyektlarni tavsiflash uchun xususiyatlar makonining chiziqli va chiziqli bo'lmagan o'zgarishlari.

Yuqoridagi ro'yxatdagi turli xil omillar bo'yicha ixchamlik o'lchovlarining ekstremal qiymatlarini izlashdan maqsad tan olish sifatini yaxshilashdan iborat. Eng yaqin qo'shni (BS) usulining algoritmlarini amalga oshirish masofa o'lchovidan foydalanishga asoslangan. BS usulining ko'plab algoritmlari cheksiz quvvatga ega [2] va klassik Vapnik - Chervonenkis nazariyasi [3] doirasida

ularni tanib olish sifatini baholashning imkoni yo'q. Ushbu algoritmlarni asoslash usullaridan biri ixchamlik profilidan foydalanib, umumlashtiruvchi tanib olish qobiliyatini baholash hisoblanadi.[2] da tavsiya etilgan mezon bo'yicha ixchamlik profilini optimallashtirish o'quv majmuasida mos yozuvlar moslamalarini tanlash maqsadida amalga oshiriladi. Hisoblash algoritmining ishi ketma-ket tanlovga va obyektни namunadan olib tashlashga qisqartiriladi, bu esa to'liq o'zaro tekshiruv CCV(complete cross-validation)ning funksionalligini minimallashtiradi. CCV funktsiyasi tomonidan qo'llab-quvvatlash vektorlari to'plamini optimallashtirish haddan tashqari moslashishga olib kelmasligi eksperimental ravishda isbotlangan. Taklif qilinayotgan ixchamlik o'lchovi va algoritmlarni umumlashtirish qobiliyati o'rtasidagi umumiylik klaster tuzilishini aniqlashda va ishlatishda yotadi, o'quv namunasi obyektlari to'plami. Uning (o'lchov) qiymatlarining o'ziga xosligi sinf obyektlarini ajratilgan guruhlariga bo'lish usuli bilan kafolatlangan [4].

Bo'linish, berilgan (asosiy) metrik va mantiqiy qonuniyatlarga muvofiq sinflarning chegara ob'ektlari (chig'anoqlari) ning belgilangan pastki qismini gipersharlar ko'rinishida ishlatishga asoslangan. Lokal metrik asosidagi geometrik yondashuv mantiqiy qonuniyatlarni aniqlash maqsadida tanlash strukturasi tekshirtirishga yo'naltirilgan[6]. Berilganlarni geometrik strukturasi tahlilini lokal geometrik metodi tayyor holdagi andozaga emas va foydalanuvchining berilganlarni geometrik tafsillovchi mashhur metod va algoritmlar orqali amalga oshiriladi[7]. Ushbu o'rganilayotgan tanlash strukturasi klaster tahlili uchun sinflarning chegaraviy obyektlar to'plamosti berilgan metrikadan foydalaniladi. Ikki o'zaro kesishmaydigan obyektlar gruppasiga ajratish bog'liqlik xossasi asoslangan

sinflar qobig'i yordamida amalga oshiriladi

Klassifikatsiyalanuvchi tanlov obyektlarining chiziqli qobiqlari.

O'zaro kesishmaydigan sinflardan tashkil topgan o'rgatuvchi E_0 tanlov qaraladi. E_0 tanlovda minimum masofa bo'yicha anglash uchun etalon sifatida foydalanish mumkin bo'lgan $\mu (2 \leq \mu \leq m)$ ta obyektlar bo'lsin. E_0 o'rgatuvchi obyektlar to'plamini xatosiz (korrekt) sinflarga ajratish uchun kerak bo'ladigan minimal sonli etalonlarni topish talab qilinadi[6].

Rn da ruxsat etilgan obyektlar to'plami uchun metrikani kiritamiz. Qulaylik uchun bundan keyin bu metrikani Evklid metrikasi deb hisoblaymiz. Har bir $S_i \in E_0 \cap K_j$, $i = \overline{1, m}$, $j = \overline{1, l}$ obyekt uchun metrika yordamida $S_{i_0}, S_{i_1}, \dots, S_{i_{m-1}}$ o'sish tartibda tartiblangan ketma-ketlik quramiz, bu erda $S_i = S_{i_0}$. $S_{i_p} \in K_r, r \neq j, p \in \{1, \dots, m-1\}$ - K_j sinfga kirmaydigan S_i obyektga eng yaqin obyekt bo'lsin. $\rho(S_i, S_{i_t}) < \rho(S_i, S_{i_p}), t = \overline{1, p-1}$ uchun barcha obyektlarni ichiga oluvchi, markazi S_i va radiusi $\rho(S_i, S_{i_p})$ bo'lgan atrofni $O(S_i)$ orqali belgilaymiz. $O(S_i)$ dan shunday $S_{i_r}, r \in \{0, \dots, p-1\}$ obyektini topamizki, bunda:

$$\rho(S_{i_p}, S_{i_r}) = \min_{S_{i_t} \in O(S_i)} \rho(S_{i_p}, S_{i_t})$$

(1) bo'yicha aniqlanadigan $L(E_0) = \{S_{i_r}\}$ obyektlar to'plamini E_0 obyektlar to'plamining chiziqli qobig'i deb ataymiz. Qulaylik uchun chiziqli qobiqqa kiruvchi $L(E_0) = \{S^1, \dots, S^\mu\}, 1 \leq \mu \leq m$ obyektlar indekslarini yuqorida ko'rsatamiz.

Minimum masofa bo'yicha klassifikatsiya uchun $L(E_0)$ chiziqli qobiq obyektlarini etalonlar sifatida qabul qilamiz. Kesik-chiziqli klassifikator uchun evklid metrikasi $G_1, \dots, G_\mu$ gipertekisliklar qurish shaklida ifodalanadi, bu yerda $G_i - S^i \in L(E_0), i = \overline{1, \mu}$ etalondan olinadigan gipertekislik.

Ixtiyoriy ruxsat etilgan S obyekt $S^i \in L(E_0), i = \overline{1, \mu}$ etalon sinfiga yaqinlashadi, agar $G_i(S) > \max_{r \in \{1, \dots, \mu\} | i} G_r(S)$ bo'lsa.

Obyektlarni bog'liqliklariga nisbatan guruhlash metodi

Chiziqli qobiq (ChQ) berilgan yaqinlik o'lchami ma'nosida sinflarga ajratilgan chegaraviy obyektlarning to'plam ostini ifodalaydiki, uning usullari optimallashtiruvchi usullar sinfiga tegishlidir[9].

Obyektlar o'rtasidagi masofani hisoblashda Evklid metrikasidan ishlatilishi va chegaraviy elementlar to'plam ostidan korrekt bo'lakli-chiziqli Sinfifikator (BChK) sifatida ishlatilishi usulning ChQ usuli deb nomlanishiga asos bo'ldi [10]. Bu yerda korrekt tushunchasining mohiyati shundaki, obyektlari sinflarga ajratilgan fiksirlangan tanlov uchun obyektlarni sinflarga ajratishda usul xato qilmaydi. BChKni qurishda vazifalardan biri – bu sinflarni ajratuvchi sirdagi gipertekisliklar “bo'laklarini” sonini aniqlab beruvchi struktura taksonomiyasini tanlashdir. BLK tarkibiga kiruvchi gipertekisliklar bo'laklarining minimal sonini topish tanlovning minimal qoplamasini topish masalasi bilan ekvivalentdir.

Obrazlarni anglash masalalarini yechishda ChQ usuli yordamida aniqlangan chegaraviy obyektlar sinflarning etalonlari hisoblanib, ular yordamida “yaqin qo'shni” qoidasi

bo'yicha obyektlarning korrekt ajratishga erishiladi.

ChQ obyektlari yordamida minimal sondagi sinf etalonlari bilan minimum masofa bo'yicha korrekt anglovchi chekli-yaqinlashuvchi samarali algoritmlar qurish mumkin, parallel hisoblash tizimlarida anglash jarayonlarini amalga oshirish mumkin. Sinf etalonlari va ularning soni obyektlarning strukturasi to'g'risida muhim ma'lumotlarni o'zida aks ettiradi.

Masala qo'yilishida $E_0 = \{S_1, \dots, S_m\}$ o'rgatuvchi tanlanma (obyektlar to'plami) m ta miqdoriy alomatlar bilan jadval ko'rinishida berilgan deb hisoblanadi obyektlar to'plami, l ta kesishmaydigan $K_1, \dots, K_l$ to'plam ostilari (sinflar) vakillaridan tashkil topgan.

Faraz qilaylik, $\mu (2 \leq \mu \leq m)$

obyektlar E_0 dagi minimum masofa bo'yicha anglashda (sinfga ajratishda) qo'llaniladigan etalonlar bo'lsin. Mumkin bo'lgan E_0 o'rgatuvchi obyektlar to'plamini sinflarga xatosiz (korrekt) ajratadigan etalonlarning minimal sonini topish talab qilinadi.

Berilgan obyektlar to'plami uchun R^m fazoda $\rho(x, y)$ metrikani kiritamiz. Xususan, bu Evklid metrikasi bo'lishi mumkin. Har bir $S_i \in E_0 \cap K_j, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, l}$ uchun $S_{i_0}, S_{i_1}, \dots, S_{i_{m-1}}$ ketma-ketligini

tuzamiz, bu yerda $S_i = S_{i_0}$.

Faraz qilaylik, $S_{ip} \in K_r, r \neq j, p \in \{1, \dots, m-1\}$

ketma-ketlikdagi S_i ga yaqin va K_j sinfga tegishli bo'lmagan birinchi obyekt bo'lsin.

$O(S_i)$ orqali $\rho(S_i, S_{it}) < \rho(S_i, S_{ip}), t = 1, p-1$ shartni qanoatlantiruvchi, markazi S_i , da bo'lgan $\rho(S_i, S_{ip})$ radius atrofni belgilaymiz.

Keyin, $O(S_i)$ atrofidan shunday $S_{ir}, r \in \{0, \dots, p-1\}$ obyektini topamizki, uning uchun quyidagi o'rinli bo'ladi:

$$\rho(S_i, S_{ir}) = \min_{S_{it} \in O(S_i, S_{ip})} \rho(S_{it}, S_{it})$$

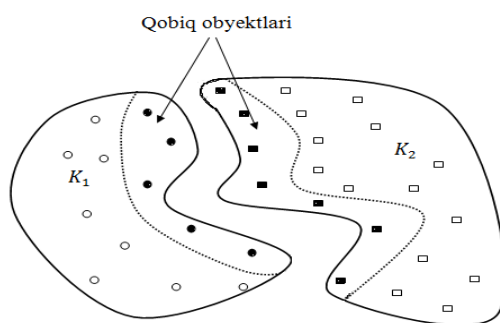
Barcha obyektlari uchun (2)

bo'yicha aniqlangan $L(E_0) = \{S_{ir}\}$ obyektlar to'plamini E_0 obyektlar to'plamining chiziqli qobig'i deb ataymiz va bu minimal optimalqoplarni topishdagi chekli yaqinlashuvchi algoritm uchun boshlang'ich yondashish sifatida ishlatiladi.

Keyin l ta bir-biri bilan kesishmaydigan $K_1, \dots, K_l$ sinflar bilan berilgan $E_0 = \{S_1, \dots, S_m\}$ o'rganish uchun tanlab olingan obyektlar to'plami qaraladi.

Bo'lakli chiziqli sinfga ajratuvchini qurishda qo'llaniladigan chiziqli qoplamadagi etalon obyektlar soni umumiy holda ko'p bo'lishi mumkin. $L(E_0)$ chiziqli qoplarni

optimizatsiyalash orqali E_0 uchun obyektlarni korrekt ravishda ajratuvchi bo'lakli chiziqli Sinfifikator qurish uchun yetarli $L(E_0)$ obyektlar minimal soni tanlanishi tushuniladi. Bu maqsad uchun minimal optimallashtirish algoritmi qo'llanilishi mumkin, "ketma-ket o'chirish" protsedurasi qo'llanilishiga asoslanadi.



1-rasm. Ikkita sinf obyektlaridan tashkil topgan tanlanmaning chiziqli qobig'i.

$L(E_0)$ dan ketma-ket ravishda obyektlar birma-bir o'chirishga nomzod sifatida qaraladi. Har bir qadamda nomzodsiz $L(E_0)$ asosida qurilgan bo'lakli-chiziqli

Sinfifikatorlar E_0 tanlanma obyektlarini korrekt ravishda sinflarga ajrata olsa nomzod obyekt qobiqdan o'chiriladi, aks holda u qobiqda qoldiriladi.

Korrekt bo'lakli chiziqli Sinfifikator uchun tanlangan etalon obyektlar miqdori

va tarkibi $L(E_0)$ dan o'chirilishiga nomzodlarni berilishi tartibiga bog'liq. Bir nechta o'chirishga nomzod obyektlar berilgan sxemasini qo'llanib, umumiy holda korrekt bo'lakli chiziqli sinfga ajratuvchi uchun minimal-optimal gipertekistliklar soniga ega bo'lishi mumkin. Korrekt bo'lakli chiziqli sinfga ajratuvchi uchun etalonlar bilan minimal

qoplash masalasi yechishda $L(E_0)$ tegishli, boshlang'ich tanlanma obyektlari bilan ustma-ust tushmaydigan sun'iy etalonlar (chiziqli qobiqqa tegishli) quriladi. Taqdim etilayotgan, har bir uchun $S^i \in \overline{L(E_0) \cap K_j}$, $i = \overline{1, \mu}$, $\mu = |L(E_0)|$, $j = \overline{1, l}$ uchun $K_j \cap E_0$ obyektlar ketma-ketligini quramiz, chekli yaqinlashish algoritmi orqali, minimal

etalonlar sonini hisoblash maqsadida S^i dan $\rho(x, y)$ masofa bo'yicha o'sish tartibida joylashtiriladi, ya'ni

$$S_{i_1}, S_{i_2}, \dots, S_{i_{m_j-1}}$$

Etalon dastlabki qiymatlari uchun chiziqli qobiq obyektlarini qabul qilamiz –

$$Z_i^{(1)} = S^i, S^i \in \overline{L(E_0)}, i = \overline{1, \mu}. Z_i^{(1)}$$

dagi yuqori indeks algoritm qadamini, quyi indeks chiziqli qobiqdagi obyekt indeksini bildiradi.

Algoritmnin t - qadamida, $t=2,3,\dots$ har bir $Z_i^{(t-1)}$ etalon bo'yicha quyidagini hisoblaymiz:

$$Z_i^{(t)} = (r_i^{(t-1)} Z_i^{(t-1)} + S_{i_{r_i^{(t-1)}}}) / (r_i^{(t-1)} + 1).$$

Bunda, $r_i^{(t-1)}$ -1 (3) dagi obyektlar soni, $Z_i^{(t-1)}$, $r_i^{(1)} = 1$. hisoblash uchun

ishlatiladi. Agar E_0 uchun $Z_1^{(t-1)}, \dots, Z_i^{(t)}, \dots, Z_\mu^{(t-1)}$ namunalar bo'yicha qurilgan (yasalgan) bo'lakli-chiziqli ajratuvchi korrektiligi saqlanib qolsa, i-etalonning yangi qiymati sifatida olinadi va $r_i^{(t)} = r_i^{(t-1)} + 1, \forall d \neq i, Z_d^{(t)} = Z_d^{(t-1)}, r_d^{(t)} = r_d^{(t-1)}$.

Algoritmnin u - qadamida (4) ga ko'ra ketma-ket hisoblangan har bir namunani fiksirlangan holatga (joyga) kelganligining

sharti $r_i^{(u+i)} = r_i^{(u+i-1)}, i = \overline{1, \mu}$ bo'ladi.

Shuni aytib o'tish kerakki, hosil qilingan qobiq namunalari bir qiymatli emas (ya'ni ular turlicha bo'lishi mumkin). Bu holat $L(E_0)$ dagi obyektlar tarkibi har xil bo'lishi bilan bog'liq bo'lib, masalan, "ketma-ket o'chirish" protsedurasini qo'llashga asoslangan minimal optimallashtirishdan oldin va keyingiga ko'ra ketma-ket hisoblash uchun ko'rsatiladigan namunalarining tartibi bilan farqlanadi.

O'zaro kesishmaydigan $l(l \geq 2)$ ta $K_1, \dots, K_l$ sinflar vakillarini o'z ichiga olgan $E_0 = \{S_1, \dots, S_m\}$ obyektlar to'plami berilgan deb hisoblanadi. Tanlanmaning mumkin bo'lgan obyekti n ta turli toifadagi $X(n) = \{x_1, \dots, x_n\}$ alomatlar bilan tavsiflangan bo'lib, ularning ξ tasi intervallarda, $n - \xi$ tasi nominal o'lchamlarda o'lchanadi. E_0 obyektlar to'plamida $\rho(x, y)$ metrika aniqlangan hisoblanadi.

$L(E_0, \rho)$ - $\rho(x, y)$ metrika bo'yicha E_0 da aniqlangan sinflarning chegaraviy obyektlarining to'plam ostisi, $\varphi(S, S_j) = [\rho(S, S_j) \leq r_j]$ predikatlar oilasi

bo'lib, S_j shar markazi va r_j uning radiusi. $S_i, S_j \in K_t, t = \overline{1, l}$ obyektlar $X(n)$ alomatlar fazosida bo'lib, ular o'zaro bog'langan, $(S_i \leftrightarrow S_j)$ agar $\{S \in L(E_0, \rho) | \rho(S, S_i) \leq r_i$

and $\rho(S, S_j) \leq r_j\} \neq \emptyset$ bo'lsa.

$$G_{tv} = \{S_{v1}, \dots, S_{vc}\}, c \geq 2, G_{tv} \subset K_t, v \leq K_t$$

to'plam K_t sinf obyektlari munosabatlarini taqdim etadi, agar $S_{vi}, S_{vj} \in G_{tv}$ ixtiyoriy

$S_{vi} \leftrightarrow S_{vk} \leftrightarrow \dots \leftrightarrow S_{vj}$ bo'lsa. Quydagilar talab qilinadi:

-har bir $K_t, t = \overline{1, l}$ sinf bo'yicha bog'langan obyektlar guruhlarining minimal sonini aniqlash;

-prestedent anglash algoritmlari uchun E_0 etalon-obyektlarni minimal qoplamasini topish.

Dastlabki qayta ishlashda asosiy sinf obyektlar munosabatlarida minimal guruh soni aniqlanadi. Dastlabki qayta ishlash quydagilarni o'z ichiga oladi:

-berilgan ρ metrika bo'yicha $L(E_0, \rho)$ chegaraviy sinf oyeqtlarining to'plam osti qobig'ini topish;

-har bir sinf obyektlari o'zining binar alomatlar tanlanma tizimini tavsiflaydi.

Har bir $S_i \in K_t$ uchun sinf qobig'ini ajratib olish maqsadida $\rho(x, y)$ bo'yicha tartiblangan ketma-ketlik quramiz

$$S_{i0}, \dots, S_{im-1}, S_i = S_{i0}$$

K_t sinfdan chiqmaydigan (5) dagi obyektlar S_i ga eng yaqin $S_{i\beta} \in CK_t (CK_t = E_0 \setminus K_t)$ yo'ldir. S_i

markazining $r_i = \rho(S_i, S_{i\beta})$ radiusi atrofini $O(S_i)$ orqali belgilaymiz, har bir

obyektlar uchun $\rho(S_i, S_{i\tau}) \leq r_i, \tau = \overline{1, \beta-1}$ kiritiladi. Obyektlar to'plam ostisi bo'sh bo'lmagan har doim $O(S_i)$ mavjud bo'ladi

$$\Delta_i = \{S_{i0} \in O(S_i) | \rho(S_{i\beta}, S_{i\alpha}) = \min_{S_{i\tau} \in O(S_i)} \rho(S_{i\beta}, S_{i\tau})\}$$

$$L(E_0, \rho) = \bigcup_{i=1}^m \Delta_i \quad (6) \text{ ga tegishli sinfni}$$

qobig' obyektlarini aniqlaydi, $r_i = \rho(S_i, S_{i\beta})$ radius obyektlaridir $S_i \in E_0$

. To'plamdagi $K_t \cap L(E_0, \rho)$ qobig'

obyektlar $L_t(E_0, \rho) = \{S^1, \dots, S^\pi\}, \pi \geq 1$

belgilanadi. $\pi=1$ qiymati bitta sinf

obyektlarini bitta sohaga tushishini bir qiymatli aniqlaydi. $\pi \geq 2$ bo'lganda

$S_i \in K_t$ har bir obyekttni $S_i = (y_{i1}, \dots, y_{i\pi})$

ko'rinishga olib kelamiz, bu yerda

$$y_{ij} = \begin{cases} 1, \rho(S_i, S^j) < r_i, \\ 0, \rho(S_i, S^j) \geq r_i. \end{cases}$$

Yangi (binar) alomatlar fazosi K_t sinflar obyektini olgan yo'lini (7) tavsiflaydi.

Turli toifali alomatlar fazosidagi sinflarga ajratilgan obyektlarning turg'unligi

Maqolada turli toifali alomatlar fazosidagi sinflarga ajratilgan obyektlarning strukturali joylashuv o'lchovini hisoblash qaraladi. Turg'unlik qiymati tavsiflanishida ishlatiladigan turli toifadagi alomatlarning har xil birikmalarida obyektlarning strukturali joylashuvini tadqiq qilish imkonini beradi. Bunday tadqiqotlar obyektlarni sinflarga ajratishda asos qilib olinadigan kompaktlik gipotezasini tekshirish uchun zarur hisoblanadi.

O'zaro kesishmaydigan l sinfga $K_1, K_2, \dots, K_l$ ajratilgan mumkin bo'lgan

obyektlar to'plami qaraladi - $M = \bigcup_{i=1}^l K_i$.

Sinflar vakillari $E_0 = \{S_1, \dots, S_m\}$ tanlov ko'rinishida berilgan deb hisoblanadi. Tanlov obyektlari n ta miqdoriy va nominal alomatlar bilan tavsiflangan. Obyektlar turg'unligini hisoblash alohida sinflarga nisbatan olib boriladi[12]. Muammoning murakkabligi shundaki, turli toifadagi alomatlar fazosidagi bog'lanishlarni tiklash uchun ishlatish mumkin bo'lgan analitik funksiyalar mavjud emasligidir. Talab qilinadi:

Miqdoriy alomatlarining mumkin bo'lgan qiymatlari to'plamida $K_t, t = \overline{1, l}$ sinf vakillarining qiymatlari ustunlik qiladigan minimal sondagi o'zaro kesishmaydigan intervallarni aniqlash;

- E_0 tanlovidagi obyektlarning $K_t, t = \overline{1, l}$ sinfga nisbatan strukturali joylashuvining miqdoriy bahosini berish.

Obyekt turg'unligini hisoblash quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

1. Berilgan C alomatning ($c \in I$) qiymatlarini kamaymaydigan (o'smaydigan) ketma-ketlik ko'rinishida tartiblanadi:

$$r_{c_1}, r_{c_2}, \dots, r_{c_m}.$$

2. Har bir K_t sinf uchun uning to'ldiruvchisi CK_t ga nisbatan $\{[r_{c_u}, r_{c_v}]_t\}, t = \overline{1, l}$ ustunlik intervallari aniqlanadi va $\eta_1(t) = \frac{d_t(u, v)}{|E_0 \cap K_t|}$,

$$\eta_2(t) = \frac{\overline{d_t(u, v)}}{|E_0 \cap CK_t|} \text{ qiymatlari hisoblanadi.}$$

3. $[r_{c_u}, r_{c_v}]_t$ bo'yicha K_t sinfga tegishlilik funksiyasi qiymatlari $z_c(t) = \frac{\eta_1(t)}{\eta_1(t) + \eta_2(t)}$ formulasi bo'yicha hisoblanadi.

4. Mumkin bo'lgan, K_t sinfga tegishli $S_i \in E_0$ ($S = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$) turg'unligi

$$\gamma_i(S_i) = \frac{1}{n(|E_0 \cap K_t| - 1)} \left(\sum_{c \in I, x_{ic} \in [r_{c_u}, r_{c_v}]} f_{cp}(t)(q_{tp} - 1) + \sum_{c \in J, x_{ic} = p} f_{cp}(t)(h_{tp} - 1) \right)$$

Formula bilan hisoblanadi[1]. Bu yerda $q_{tp} - s - [r_{c_u}, r_{c_v}]^p$ intervaldagi K_t sinfga tegishli obyektlar alomatlari qiymatlarining miqdori, $h_{tp} - |E_0 \cap K_t|$ obyektlari tavsifidagi $x_{ic} = p$ gradatsiyalari soni, $f_{cp}(t) - [r_{c_u}, r_{c_v}]^p$ intervalda ustunlik qiladigan K_t sinfga tegishlilik funksiyasi. Bu formula hisoblanadigan qiymatlarni $[0, 1]$ oraliqqa tegishli ekanligini ko'rish qiyin emas va shunga ko'ra qat'iymas mantiq terminlarida obyekt turg'unligiga izoh berish mumkin bo'ladi.

Guruhlarni kompaktiligini baholash sinflararo formulasi quydagicha:

$$\theta_i = \frac{\sum_{j=1}^{\mu} m_{ij}^2}{m_i^2}$$

(9) dagi μ -guruhlar soni $K_i, i = 1, 2$ sinfdagi, $m_i = |K_i|$, m_{ij} -j guruhdagi i-chi sinf obyektlar soni. Berilgan tanlov bo'yicha guruhlarining kompaktilik darajasi quydagicha hisoblanadi:

$$R(E_0, \rho) = \frac{\sum_{i=1}^2 m_i \theta_i}{m}$$

Bu yerda m -obyektlar soni. (9) va (10) formulalar qiymati $[0, 1]$ oralig'da chiqadi. Agar olingan natija 0 ga yaqin bo'lsa, demak guruhlar turg'unligi, kompaktiligi yomon bo'ladi, 1 ga yaqin bo'lsa yaxshi natija olingan hisoblanadi. Qobiq obyektlarni topish, obyektlarni guruhlarga ajratish, etalon-obyektlarni topish Evklid, Xemming metrikalarda topiladi:

Evklid metrikasi – $\rho(x, y) = \sqrt{\sum_{i=0}^n (x_i - y_i)^2}$

Xemming metrikasi- $\rho(x, y) = |x_i - y_i|$

Ekspiriment hisoblash

1-jadval.

Berilgan tanlov Chelustda(42 obyekt,6 ta alomat)

Metrikalar	Chizig'li qobiq obyektleri	Kompaktlik darajasi	Guruhlar soni
Evklid	16	0.6511	5
Hemming	16	0.65	5

2-jadval.

Berilgan tanlov Gipertaniyada(147 ta obyekt, 29 ta alomat)

Metrikalar	Chizig'li qobiq obyektleri	Kompaktlik darajasi	Guruhlar soni
Evklid	41	0.7742	7
Hemming	41	0.7738	7

Bu Chelust va Gipertaniya tanlovlari miqdoriy berilganlar. Natijalar 1 va 2 jadvaldan ko'rinib turibdiki, Evklid metrikasi berilgan tanlovni kompaktligini aniq hisoblaydi ya'ni berilgan tanlovda obyektlar shunday guruhlariga ajratiladiki, ajratilgan guruhdagi obyektlar bizga yangi bilimni beradi.

Xulosa

Pretsedent tipidagi tanib olish algoritmlarini umumlashtirish qobiliyati va o'rganish namunasi obyektlari o'rtasidagi munosabatlarning xilma-xilligi o'rtasidagi bog'liqlik o'rganildi. Kompaktlik baholari va algoritmlarni umumlashtirish qobiliyati o'rtasidagi to'g'ridan-to'g'ri bog'liqlik eksperimental ravishda isbotlangan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Vorontsov, K.V. (2004) Kombinatornyy podkhod k otsenke kachestva obuchaemykh algoritmov [A combinatorial approach to as-sessing the quality of training algorithm]. In: Lupanov, O.B. (ed.) Matematicheskie voprosy kibernetiki [Mathematical questions of cybernetics]. Vol. 13. pp. 5–36.

2. Vapnik, V.N. (1979) Vosstanovlenie zavisimostey po empiricheskim dannym [Restoration of

dependencies on empirical data]. Moscow: Nauka, 448 p. (In Russian).

3. Zagoruiko, N.G., Kutnenko, O.A., Zyryanov, A.O. & Levandov, D.A. (2014) Learning to recognition without overfitting. Mashinnoe obuchenie i analiz dannykh. 1(7). pp. 891–901. (In Russian).

4. Ignatiev, N.A. (2015) Cluster analysis and choice of standard objects in supervised pattern recognition problems. Vychislitel'nye tekhnologii – Computational Technologies. 20(6). pp. 34–43. (In Russian).

5. Borisova, I.A. & Kutnenko, O.A. (2015) [Censoring of erroneously classified sample objects]. Matematicheskie metody raspoznavaniya obrazov [Mathematical Methods Of Patterns Recognition]. The 17th All - Russian Conference. Svetlogorsk. September 19–25, 2015. (In Russian).

6. Дюк В.А. Формирование знаний в системах искусственного интеллекта: геометрический подход //Вести. Акад. Техн. Творчества. СПб, 1996. С.46-67.

7. Игнатьев Н. А. Обобщенные оценки и локальные метрики объектов в интеллектуальном анализе данных // Монография.- Ташкент: Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека, 2014. - 71 с.

8. Игнатьев Н. А. Обобщенные оценки и локальные метрики объектов в интеллектуальном анализе данных // Монография.- Ташкент: Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека, 2014. - 71 с.

9. Игнатьев Н. А. Кластерный анализ данных и выбор объектов-эталонов в задачах распознавания с учителем // Вычислительные технологии. – 2015. –Т. 20 – № 6. – С. 34-43.

10. Игнатьев Н. А. Компактность объектов классов и селекция обучающих выборок//

Вычислительные технологии. – 2016. – Т. 20. – № 6. – С. 34-43.

11. Загоруйко Н.Г., Борисова И.А., Дюбанов В.В., Кутненко О.А. Количественная мера компактности и сходства в конкурентном пространстве // Проблемы управления и информатику – Киев, 2002. № 1. – С. 115-119.

12. Игнатьев Н.А., Мадрахимов Ш.Ф. Устойчивость и обобщённые оценки классифицированных объектов в разнотипном признаковом пространстве // Вычисл. технологии. 2011. Т. 16, № 2. С. 70 - 77.

UO‘K: 630*114.445 : 528.8 (575.12)

КЎЧМАС МУЛКНИ ДАВЛАТ КАДАСТРИ РЎЙХАТИГА ОЛИШНИНГ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ТИЗИМИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ МУАММОАСИ

Ниязов Воҳиджон Рўзиевич, - Самарқанд давлат архитектура – қурилиш университети, “Геоматика муҳандислиги” кафедраси катта ўқитувчиси, т.ф.ф.д. (PhD), Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд шаҳри, Лолазор кўчаси, 70-уй, тел. (97) 923-16-08

Рахимов Улуғбек Абдуллаевич, - Самарқанд давлат архитектура – қурилиш университети, “Геоматика муҳандислиги” кафедраси катта ўқитувчиси, т.ф.ф.д. (PhD), Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд шаҳри, Лолазор кўчаси, 70-уй, тел. (93) 994-08-04

Ҳамдамов Маруф Сайфуллаевич - Самарқанд давлат архитектура – қурилиш университети, “Геоматика муҳандислиги” кафедраси (PhD) таянч докторант, 630108, Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд вилояти, Самарқанд шаҳри, Лолазор кўчаси, 70-уй, тел. (97) 393-77-60

Аннотация: Ушбу мақолада Ўзбекистон Республикасидаги кўчмас мулк объектларига кадастр хизматини кўрсатиш методологиясининг замонавий ҳолатини тадқиқ қилиш, кадастр хизматининг узоқ муддатли ривожланиши ва маълум хусусиятлари, ер участкалари ва улар билан мустаҳкам боғланган кўчмас мулкка бўлган ҳуқуқлар тўғрисидаги ҳужжатларни рўйхатдан ўтказиш ва расмийлаштириш тўғрисида таъкидланган.

Калит сўзлар: миллий географик ахборот тизими, ДКЯТ, ер ва кўчмас мулк муносабатлари, кўчмас мулк, ер ости муҳандислик иншооти, геопортал

Аннотация: В данной статье особое внимание уделяется исследованию современного состояния методологии предоставления кадастровых услуг объектам недвижимости в Республике Узбекистан, долгосрочному развитию кадастровой службы и оформлению документов на определенные объекты, земельные участки и права на недвижимое имущество, прочно связанные с ними.

Ключевые слова: Национальная геоинформационная система, ЕКГС, земельно-риэлторские отношения, недвижимость, подземный инженерный сооружения, геопортал

Annotation: *This article pays special attention to the study of the current state of the methodology for providing cadastral services to real estate in the Republic of Uzbekistan, the long-term development of the cadastral service and the preparation of documents for certain objects, land plots and rights to real estate firmly associated with them.*

Key words: *National geographic information system, EKGS, land-real estate relations, real estate, underground engineering structures, geoportall*

Кириш

Ўзбекистон Республикасида замонавий кадастр рўйхатига олиш ва ҳисобини юритиш тизимини яратиш 2013 йилда бошланган. Шундай қилиб, Ўзбекистон Республикаси Президентининг қарори, 2013 йил 25 сентябрда «Миллий географик ахборот тизимини ташкил этиш» инвестиция лойиҳасини амалга ошириш чоратadbирлари тўғрисидаги ПҚ-2045-сонли қарори тасдиқланди [3]. Ушбу дастурга асосан сунъий йўлдош геодезия тармоғи, давлат кадастри ва кўчмас мулкни рўйхатга олишнинг ягона компьютерлаштирилган тизимини яратиш, юридик ва жисмоний шахсларга ерга бўлган ҳуқуқни тасдиқловчи ҳужжатлар, географик ахборот технологиялари асосида фазовий ахборотни тўплаш ва қайта ишлашнинг янги усуллари жорий этилди.

Кўчмас мулкни ягона ҳисобга олишнинг давлат тизимини яратиш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 12.02.2021 йилдаги 66-сонли “Ўзбекистон Республикаси Давлат солиқ қўмитаси ҳузуридаги кадастр агентлиги тўғрисидаги ҳамда кадастр агентлигининг Давлат кадастрлари палатаси тўғрисидаги низомларни тасдиқлаш ҳақида”ги қарорида иқтисодиётни модернизация қилишга

қаратилган янги мақсадли дастурида – “...кўчмас мулкка бўлган ҳуқуқларни давлат рўйхатидан ўтказиш, геодезия ва картография ҳамда давлат кадастрларини юритиш, шунингдек, давлат ер назоратини амалга ошириш ҳамда давлат хизматларини кўрсатишнинг автоматлаштирилган тизимини яратиш, юритиш ва техник қўллаб-қувватлаш” бўйича ишларни бажариш назарда тутилган. Айнан ўша вақтда ер ва бошқа кўчмас мулкни ҳисобга олиш ва баҳолашнинг автоматлаштирилган тизимлари ва ахборот технологияларини амалиётга татбиқ этиш имконияти пайдо бўлди [4].

Ер ва кўчмас мулк комплексини самарали бошқаришни таъминлайдиган замонавий инновацион технологияларни жалб қилиш учун “Кўчмас мулк бошқарувини ахборот билан таъминлаш, ер ва кўчмас мулк муносабатларини ислоҳ қилиш ва тартибга солиш” дастури ажратилди. Бу эса дастурий таъминотни ишга тушириш имконини берди. ва ер ва кўчмас мулкни шакллантириш, ҳисобга олиш, баҳолаш жараёнларини автоматлаштиришни таъминлайдиган аппарат тизимлари [4].

Дастлабки босқичда давлат ер кадастрини юритиш ва кўчмас мулк объектларини давлат рўйхатидан ўтказишнинг автоматлаштирилган тизими бўйича услубий ҳужжатлар ишлаб чиқилди. Бундай объектларни рўйхатга олиш бўйича ишларни бажариш учун махсус дастурий таъминот ишлаб чиқилди. Шу билан бирга давлат ер кадастрининг дастурий-техник инфратузилмаси асосидаги ер участкалари ва улар билан мустаҳкам боғланган бинолар ва иншоотлар, ҳуқуқ ва солиққа тортиш объекти бўлган иншоотлар, ягона кўчмас мулк объектлари сифатида ягона давлат ҳисобини юритиш амалга

оширилди. шаҳарлар ва бошқа аҳоли сони 1 миллионга яқин бўлган аҳоли пунктларида ердан фойдаланиш объектларини рўйхатга олинди. Жумладан, Наманган ва Самарқанд шаҳарларини (2024 йил 1 январ ҳолатига келиб, Самарқанд вилоятида 4 208 500 киши) истиқболда «миллионли шаҳарлар»га айлантириш бўйича чора – тадбирлар ишлаб чиқилди. Бу ишлар 2022-2026 йилларга мўлжалланган тараққиёт стратегиясини 2022 йилда амалга ошириш бўйича «Йўл харитаси» лойиҳасида кўзда тутилди [2].

Иккинчи босқичда ҳуқуқ ва солиққа тортиш объектлари сифатида барча турдаги кўчмас мулк объектларининг ягона автоматлаштирилган тизимида давлат ҳисобини юритишнинг илмий-услубий базасини яратиш жараёни якунланди. Ушбу босқичда манфаатдор шахсларга кўчмас мулк объектлари ҳақида ишончли маълумотларни олиш имконини берувчи ахборот тизимлари ҳам ишга туширилди.

2013 йил охирига келиб, учинчи босқични амалга ошириш доирасида Ўзбекистон Республикаси ҳудудида тузилган компьютер тармоғи шаклида давлат ер кадастрини юритиш ва ДКЯТнинг ягона автоматлаштирилган тизими ишлай бошлади. Шунингдек, Давлат даражасида миллий географик ахборот тизимлари ишга туширилди [3].

Натижада давлат ер кадастридан давлат кўчмас мулк кадастрига ўтиш учун инфратузилма тайёрланди.

Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитасининг 2014 йил 12 сентябрдаги 12-сонли қарорига илова “Давлат кадастрлари ягона тизимига тегишли давлат кадастрлари маълумотларининг таркиби ва уларни тақдим этиш тартиби тўғрисидаги” НИЗОМда

кўчмас мулк объектларининг тематик қатлам атрибутив маълумотлари базасини яратишни амалга ошириш доирасида давлат кўчмас мулк кадастрининг техник инфратузилмаси яратилган [1,3,4,5].

Ушбу дастурларни амалга ошириш натижасида Ўзбекистон Республикасида кўчмас мулк солиғини ҳисоблаш учун солиқ базасини шакллантириш бўйича чора – тадбирлар ишлаб чиқилди. Шунингдек, капитал қурилиш лойиҳалари, хусусан, чизиқли муҳандислик иншоотлари бўйича алоҳида давлат техник рўйхатидан ўтказиш, маълумотлар базасини яратилган, натижада бундай объектларга техник паспортлар қоғозда расмийлаштирилган.

Чекланган кириш тоифасига кирувчи капитал қурилиш объектларининг техник ҳисоби ва техник инвентаризацияси капитал қурилиш объектларини техник рўйхатга олиш ва техник инвентаризация қилиш ташкилотлари томонидан амалга оширилди [5].

2018 йилдан бошлаб Ўзбекистон Республикасининг барча таъсис субъектларида давлат кўчмас мулк кадастрининг автоматлаштирилган тизими жорий этилди. Бунинг натижасида қуйидагилар жорий этилди:

- Давлат рўйхатидан ўтказиш, кадастр ва картография бўйича Республикага бўйсунувчи идоралар кўчмас мулкни марказлаштирилган ҳолда давлат кўчмас мулк кадастрини юритишга ўтдилар;

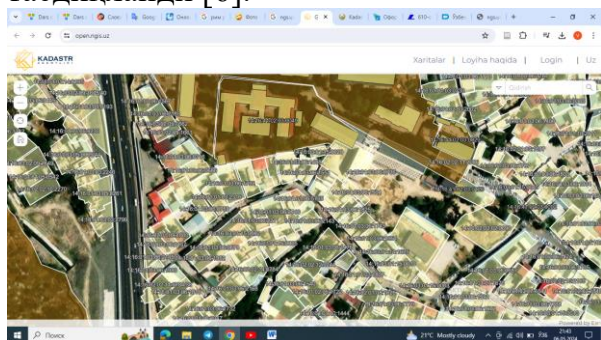
- ер ва кўчмас мулк муносабатлари соҳасида аҳолига идоравий давлат хизмати кўрсатиш учун давлат хизматлари маркази ташкил этилди;

- хизматларни электрон шаклда олиш учун веб-хизматлар яратилди.

2012 йилга келиб кўчмас мулк тўғрисидаги маълумотларни капитал

курилиш лойиҳаларини техник ҳисобга олишнинг илгари яратилган маълумотлар базаларидан давлат кўчмас мулк кадастрига ўтказиш, шунингдек архив, кадастр ва картографияни Давлат рўйхатидан ўтказишда Давлат хизматининг ҳудудий органларига топшириш бўйича ишлар, Кадастр ва картография, бир вақтнинг ўзида кўчмас мулк объектлари маълумотлар базасини шакллантириш билан якунланди. Электрон архивлар ҳар бир техник паспортнинг суратга олинган саҳифаларидан иборат бўлиб, шунингдек, ҳар бир объектга тавсифи илова қилинган XML файлини (техник ҳисобга олиш объектларининг хусусиятлари тўғрисидаги маълумотларни ўз ичига олган электрон ҳужжат) ўз ичига олади. XML файллар ДКЯТнинг автоматлаштирилган ахборот тизимига (Кадастр Агентлиги оммавий геопортали 1-расм) юкланди, бу ерда кўчмас мулк объектларига кадастр рақамлари берилди. Бундай объектлар “илгари қайд этилган”, яъни ҳудудга ҳавола (гиперссылка) қилинмаган ҳолда рўйхатга олинган.

2014 йил охирига келиб “Кўчмас мулкка бўлган ҳуқуқларни давлат рўйхатига олиш ва кадастр рўйхатидан ўтказишнинг ягона давлат тизимини ривожлантириш (2014–2020)” дастури тасдиқланди [6].



1-расм. Кадастр Агентлиги оммавий геопортали

АТ инфратузилмасини марказлаштирилган бошқаришни

ташкил этиш, маълумотларни сақлаш ишончилигини ва Давлат рўйхатидан ўтказиш, кадастр ва картография Давлат хизматининг турли ахборот тизимларининг ишлашини таъминлаш учун марказлаштирилган ҳисоблаш инфратузилмаси ва маълумотларни сақлаш, Давлат ва минтақавий маълумотларни қайта ишлаш марказлари тизимига давлат сирларини ташкил этувчи маълумотларни ўз ичига олмайдиган давлат ахборот ресурсларини қайта ишлаш ва сақлаш концепциясини амалга ошириш жараёнида яратилган инфратузилмасини яратиш зарур эди.

Ҳозирги вақтда Ўзбекистон Республикасида картография фонд базаси яратилган, бу технологияни соддалаштириш ва кадастр рўйхатига олиш учун амалга ошириладиган ер тузиш ва кадастр ишлари харажатларини камайтириш имконини беради [7].

Бугунги кунда ахборот тизимлари бутун Ўзбекистон Республикасида муваффақиятли ривожланмоқда ва ишламоқда. Ушбу тизимлар кўчмас мулк объектлари ҳақида турли хил маълумотларни сақлаш учун мўлжалланган [1, 3, 7].

Ўзбекистон Республикасининг 2003 йил 11 декабрдаги 560-II-сонли (2021 йил 30 мартдаги таҳрирда) “Ахборотлаштириш тўғрисида” ги Давлат қонунига мувофиқ Давлат, минтақавий ва муниципал даражадаги ГАТ тақдим этилган. 2-расмда ҳозирда шаҳарсозлик ва ҳудудий режалаштириш ва бошқа тегишли соҳаларда ишлаб чиқилмоқда [1, 2, 3, 5].

ДКЯТнинг миллий географик ахборот тизими (ДКЯТ МГАТ) Кадастр агентлиги оммавий геопортали, у Кўчмас мулкнинг ягона давлат реестридаги маълумотларга, шу жумладан Интернет орқали онлайн

сўровлар юбориш орқали киришни таъминлайди [8].

Кадастр ишларини бажариш орқали ДКЯТ кўчмас мулк объектлари, шу жумладан чизиқли муҳандислик иншоотлари тўғрисидаги маълумотлар билан тўлдирилади. “Кўчмас мулк кадастри” бўлимида бундай тузилмалар учун техник лойиҳаларни тайёрлаш орқали чизиқли муҳандислик иншоотлари ҳақида асосий ва қўшимча маълумотлар мавжуд, лекин тизимлаштирилмаган.

Ҳозирги вақтда давлат кўчмас мулк кадастри тизими доимий равишда янгиланиб, ривожлантирилмоқда: фазовий маълумотларни тақдим этиш ва кўрсатиш усуллари такомиллаштирилмоқда, давлат хизматларини кўрсатиш усуллари автоматлаштирилмоқда, инновацион технологиялар жорий этилмоқда. геодезия, кадастр, картография, шу билан бирга, кўчмас мулк объектлари уларнинг конфигурацияси янада мураккаблашади ва замонавий икки ўлчовли проекцияда кўрсатиб бўлмайдиган ҳажмга эга [1, 3, 8, 9, 10, 11, 12]. 2 – расмда Чизиқли муҳандислик иншоотларининг фазовий маълумотларининг базасини яратишда географик ахборот тизимларидан фойдаланишнинг таснифи берилган.



2 – расм. Муҳандислик иншоотларининг фазовий маълумотлар

базасини яратишда ГАТдан фойдаланишнинг таснифи

Ўзбекистон Республикасида кўчмас мулк кадастр тизимини ривожлантиришнинг жорий тенденциялари ва истиқболларини таҳлил қилиш кадастр хизматининг кадастр навбатчи харитасининг 3D моделини яратиш зарурлигини кўрсатади [1, 2, 3, 5, 8, 9, 11, 12].

Бугунги кунда кўчмас мулк объектларининг уч ўлчовли (3D) модели тавсифи аста-секин норматив ҳужжатларга киритилмоқда[13]. Масалан, агар бино, иншоот ёки қурилиши тугалланмаган объектнинг жойлашуви кадастр ишлари буюртмачисининг талабига биноан бино, иншоот ёки қурилиши тугалланмаган объектнинг конструктив элементларининг фазовий 3D модели тавсифи орқали қўшимча равишда белгиланса, бундай бино, иншоот, тугалланмаган қурилиш объектнинг 3D модели унинг конструктив элементларининг фазовий тавсифини ўз ичига олган техник лойиҳанинг иловасига киритилган, яъни мулкнинг 3D моделини тузилади [7].

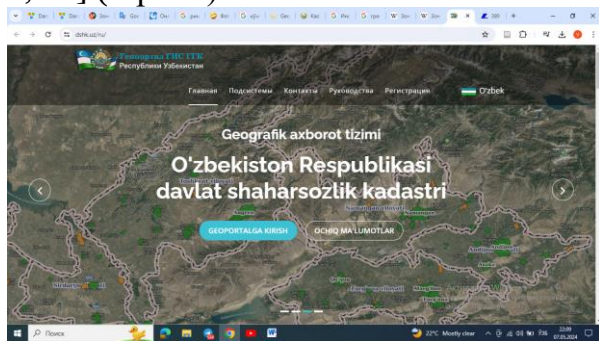
Бу ҳолат кўчмас мулкнинг уч ўлчовли кадастр тизимини ишлаб чиқишни тақозо этади.

Бу Ўзбекистон Республикаси ва хорижий мамлакатларда кўчмас мулк кадастрининг уч ўлчовли тизимларини ишлаб чиқиш бўйича фазовий техник лойиҳаларни амалга ошириш билан таъкидланади [9, 10, 13]. Чунки бу Ўзбекистон Республикаси иқтисодиётининг эҳтиёжларини қондириш, алоҳида тармоқларнинг иқтисодий самарадорлигини ошириш, ҳудудларнинг инвестицион жозибадорлигини ошириш, давлат хизматларини ривожлантириш, бизнесни ривожлантириш учун шарт-шароитларни яратиш ва давлатлараро лойиҳаларни амалга оширишга

қаратилган замонавий технологиялардан фойдаланишни тақозо этади.

Ушбу ёндашув турли даражадаги (ер усти ва ер ости), шу жумладан чизиқли муҳандислик иншоотлари ва бошқа объектларда жойлашган кўчмас мулкни давлат кадастрида рўйхатга олишда мавжуд муаммоларни ҳал қилишга қаратилган. Бу ахборотни бошқариш жараёнини сезиларли даражада соддалаштиради ва кўчмас мулк объектлари тўғрисида долзарб маълумотларни олиш ва уларнинг ўзгаришларини назорат қилиш имконини беради [5, 13, 16].

Матн кўринишидаги (семантик маълумотлар) ва график шаклдаги (график маълумотлар) ишончли, тизимлаштирилган тематик қатлам маълумотлар тўплами бўлган ДКЯТдан ташқари, бошқа тегишли ахборот тизимлари мавжуд (2-расм). Бундай ахборот тизимларидан фойдаланган ҳолда давлат хизматларини сифатли кўрсатишни таъминлайди ва қулай инвестиция муҳитини яратади [1, 3, 5, 8, 14] (3-расм).



3-расм. Давлат шаҳарсозлик кадастри оммавий геопортали

ДКЯТ МГАТ билан бир қаторда, давлат ахборот ресурслари, давлат ва муниципал ахборот тизимлари, шу жумладан шаҳарсозликни таъминлаш учун давлат ахборот тизимларида мавжуд бўлган маълумотларга киришни таъминлайдиган ҳудудий режалаштириш бўйича миллий географик ахборот тизимини (МГАТ ҳудудий лойиҳалаштириш) ҳам ўз

ичига олади [3]. Шаҳарсозликни ҳудудий режалаштириш тизимида транспорт инфратузилмаси ва муҳандислик инфратузилмаси шакл ва схемалари, ҳудуддан фойдаланиш учун алоҳида шартлар мавжуд бўлган зоналар хариталари ва маҳаллий аҳамиятга эга объектларнинг лойиҳалаштирилган жойлашуви харитасини ўз ичига олган ҳудудий лойиҳалаштириш ҳужжатлари, бош планлар акс эттирилади [15]. Шунингдек, ҳудудни режалаштириш лойиҳалари ва ҳудудларни ер тузиш лойиҳалари тузилади.

Шунингдек, Давлат ахборот ресурсларига манзилларни белгилаш, ўзгартириш ва бекор қилиш тўғрисидаги ҳужжатларнинг тафсилотлари тўғрисида ишончли, ягона ва оммага очиқ маълумотларни ўз ичига олган давлат ахборот манзил тизими (ДАМТ) қиради.

ДКЯТнинг ҳудудий ахборот тизимларига шаҳарсозлик фаолиятини таъминлаш бўйича давлат ахборот тизимлари қиради [3, 15, 16]. Улар ҳудудларни ривожлантириш, мавжуд ва режалаштирилган капитал қурилиш лойиҳалари тўғрисидаги маълумотлар, ҳужжатлар, материаллар ва шаҳарсозликни амалга ошириш учун зарур бўлган бошқа маълумотларни ўз ичига олади. Шу жумладан Давлат, минтақавий ва маҳаллий объектларнинг лойиҳалаштирилган жойлашуви хариталари, ҳудудни режалаштириш лойиҳасининг асосий қисми ва ҳудудни ўрганиш лойиҳаси, алоҳида муҳофаза этиладиган табиий ҳудудлар зоналар чегаралари (АМЭТХЗЧ) тўғрисидаги маълумотлар қиради [5]. Шунингдек, мавжуд ва лойиҳалаштирилган муҳандислик-техник таъминот тармоқлари, электр тармоқлари, шу жумладан ДКЯТдаги маълумотларга асосланиб, жойлашуви тўғрисидаги маълумотларни акс эттирувчи ер усти

ва ер ости коммуникациялари учун муҳандислик тадқиқотлари ва лойиҳалари материаллари ва натижалари сифатини назорат қилади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикасининг 2003 йил 11 декабрдаги 560-П-сонли (2021 йил 30 мартдаги таҳрирда) “Ахборотлаштириш тўғрисида” ги Давлат қонуни

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 30 январдаги “2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида” ги №ПФ-60 фармони 1-илоvasи

3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг қарори, 2013 йил 25 сентябрда «Миллий географик ахборот тизимини ташкил этиш» инвестиция лойиҳасини амалга ошириш чоратadbирлари тўғрисидаги ПҚ-2045-сонли Қарори

4. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 12.02.2021 йилдаги 66-сонли “Ўзбекистон Республикаси Давлат солиқ қўмитаси ҳузуридаги кадастр агентлиги тўғрисидаги ҳамда кадастр агентлигининг Давлат кадастрлари палатаси тўғрисидаги низомларни тасдиқлаш ҳақида”ги Қарори

5. Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитасининг 2014 йил 12 сентябрдаги 12-сонли қарорига илова “Давлат кадастрлари ягона тизимига тегишли давлат кадастрлари маълумотларининг таркиби ва уларни тақдим этиш тартиби тўғрисидаги” НИЗОМ

6. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 07 январдаги 1-сон “Кўчмас мулкка бўлган ҳуқуқларни давлат рўйхатидан ўтказиш

тартибини такомиллаштириш тўғрисида”ги Қарори – URL: <http://www.lex.uz>.

7. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2021 йил 22 июндаги “Давлат кадастрларини юритиш соҳасини тартибга солувчи айрим норматив-ҳуқуқий ҳужжатларни тасдиқлаш тўғрисида”ги 389-сон қарори Тошкент ш.

8. Ўзбекистон Республикаси Иқтисодиёт ва молия вазирлиги ҳузуридаги Кадастр агентлиги оммавий геопортали. – URL: <https://open.ngis.uz/>.

9. Берлянт А. М. Картография. - М.: Аспект-Пресс, 2001. - 336 с.

10. Кадничанский С.А. ГИС-технологии создания карт земельных ресурсов – М.: ГУЗ, 2005. - 104 с.

11. Т.Х.Болтаев ва бошалар. Геоахборот тизимининг илмий асослари. Ўқув қўлланма. Ташкент. “Иқтисод-Молия”. 2016 й.

12. Сафаров Э.Ю., Мусаев И.М., Абдурахимов Х.А. Географик ахборот тизимлари ва технологиялари. – Тошкент., ТИМИ, 2009 й.

13. Аврунев Е.И., Гатина Н.В., Козина М.В. Разработка принципов для 3D-моделирования линейных сооружений и инженерной инфраструктуры территориального образования // Вестник СГУГиТ. – 2022. – Т. 27, № 1. – С. 107–115.

14. Д.О.Журакулов. Давлат кадастрлари ягона тизими. Дарслик / Самарқанд – 2020 й. 120 б.

15. Ўзбекистон Республикаси Давлат шаҳарсозлик кадастри оммавий геопортали. – URL: <https://dshk.uz/ru/>.

16. Викторова Л.А. Инженерные сооружения как элементы архитектурной среды // Архитектура и современные информационные технологии. – 2011. – № 1 (14). – С. 1–5

КЎЧМАС МУЛК КАДАСТРИНИ ЧИЗИҚЛИ МУҲАНДИСЛИК ИНШООТЛАРИ БЎЙИЧА ФАЗОВИЙ МАЪЛУМОТЛАР БИЛАН ТАЪМИНЛАШ МУАММОСИ

Ниязов Воҳиджон Рўзиевич, - Самарқанд давлат архитектура – қурилиш университети, “Геоматика муҳандислиги” кафедраси катта ўқитувчиси, т.ф.ф.д. (PhD), Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд шаҳри, Лолазор кўчаси, 70-уй, тел. (97) 923-16-08

Рахимов Улугбек Абдуллаевич, - Самарқанд давлат архитектура – қурилиш университети, “Геоматика муҳандислиги” кафедраси катта ўқитувчиси, т.ф.ф.д. (PhD), Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд шаҳри, Лолазор кўчаси, 70-уй, тел. (93) 994-08-04

Ҳамдамов Маруф Сайфуллаевич - Самарқанд давлат архитектура – қурилиш университети, “Геоматика муҳандислиги” кафедраси (PhD) таянч докторант, 630108, Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд вилояти, Самарқанд шаҳри, Лолазор кўчаси, 70-уй, тел. (97) 393-77-60

Аннотация: Ушбу мақолада Ўзбекистон Республикаси давлат шаҳарсозлик кадастрига қарашли кўчмас мулк объектларига бўйича кадастр хизматини кўрсатиш методологиясининг замонавий ҳолатини тадқиқ қилиш, чизиқли муҳандислик иншоотларининг 3D моделини яратиш учун кадастр маълумотлар баъзасини яратишда ГАТдан фойдаланиш ва давлат шаҳарсозлик кадастрининг узоқ муддатли ривожланиши ва маълум хусусиятлари, ер участкалари ва улар билан мустаҳкам боғланган кўчмас мулкка бўлган ҳуқуқлар тўғрисидаги ҳужжатларни рўйхатдан ўтказиш ва расмийлаштириш тўғрисида таъкидланган.

Калим сўзлар: миллий географик ахборот тизими, ДКЯТ, ер ва кўчмас мулк муносабатлари, кўчмас мулк, ер ости муҳандислик иншооти, геопортал, давлат шаҳарсозлик кадастри

Аннотация: В данной статье особое внимание уделяется изучению современного состояния методологии кадастрового обслуживания объектов

недвижимости в рамках государственного градостроительного кадастра Республики Узбекистан, использованию ГИС при создании некоторых кадастровых данных для создания 3D-модели линейных инженерных сооружений и долгосрочному развитию государственного градостроительного кадастра и регистрации.

Ключевые слова: Национальная геоинформационная система, ЕКГС, земельно-риэлторские отношения, недвижимость, подземный инженерный сооружения, геопортал, государственный градостроительный кадастр

Annotation: This article pays special attention to the study of the current state of the methodology for cadastral maintenance of real estate within the framework of the state urban planning cadastre of the Republic of Uzbekistan, the use of GIS in the creation of some cadastral data to create a 3D model of linear engineering structures and the long-term development of the state urban cadastre and registration.

Key words: *National geographic information system, EKGS, land-real estate relations, real estate, underground engineering structures, geoportal, state urban planning cadastre*

Кириш

ДКЯТнинг маълумотлар базасида матн кўринишидаги (семантик маълумотлар) ва график шаклдаги (график маълумотлар) ишончли, тизимлаштирилган маълумотлар тизими бўлганлиги сабабли, кадастр ишларини ахборот билан таъминлаш сифати, бунинг натижасида тегишли маълумотлар киритилади. ДКЯТга киритилиши Ўзбекистон Республикасида ер мулки муносабатлари тўғрисидаги билимлар соҳасининг тегишли бўлимини ривожлантиришда муҳим йўналиш ҳисобланади [1].

Ўзбекистон Республикасининг 2022 йил 28 ноябрдаги 803-ЎРҚ-сонли «Кўчмас мулкка бўлган ҳуқуқларни давлат рўйхатидан ўтказиш тўғрисида» Қонунинг 1-моддасига асосан кўчмас мулкнинг қуйидаги турларига бўлган ҳуқуқларни давлат рўйхатидан ўтказишга нисбатан татбиқ этилади [2]:

- ер участкаларига;
- биноларга, иншоотларга, шу жумладан қурилиши тугалланмаган объектларга;
- кўп йиллик дов-дарахтларга;
- мулккий мажмуа сифатидаги корхонага. Шунингдек, ер участкалари, бинолар, иншоотлар, автотураргоҳлар, қурилиши тугалланмаган объектлар тўғрисида, ягона кўчмас мулк мажмуалари тўғрисидаги маълумотлар, Давлат қонунларда белгиланган ҳолларда, шу жумладан, ерга мустаҳкам боғланган бошқа объектлар тўғрисида, яъни мақсадига мутаносиб равишда зарар этказмасдан ҳаракатланиши мумкин бўлмаган, бундай кўчмас мулк объектининг мавжудлигини тасдиқловчи

хусусиятларга эга бўлган, уни алоҳида белгиланган нарса сифатида аниқлашга имкон берадиган ёки унинг мавжудлигини тугатишни тасдиқловчи ва бошқа объектлар киради. Ушбу Давлат қонунда назарда тутилган кўчмас мулк объектлари тўғрисидаги маълумотлар.

Ўзбекистон Республикаси «Кўчмас мулкка бўлган ҳуқуқларни давлат рўйхатидан ўтказиш тўғрисида» Қонунда, капитал қурилиш объектлари – қурилиши тугалланмаган бинолар, иншоотлар, объектлар (тугалланмаган қурилиш объектлари), доимий бўлмаган бинолар, иншоотлар ва ажралмас ободонлаштиришлар бундан мустасно, ер участкаси (йўл қопламаси, қопламаси ва бошқалар) кадастр рўйхатига олинади. Шунингдек, ушбу қонунда чизиқли объектлар - электр узатиш линиялари, алоқа линиялари (шу жумладан чизиқли кабел иншоотлари), қувурлар, автомобил йўллари, темир йўл линиялари ва шунга ўхшаш бошқа иншоотлар, конструкция тупроқли, текислик ёки чизиқли қурилиш иншооти бўлган қурилиш натижасидир, юк кўтарувчи ва баъзи ҳолларда ўраб турган қурилиш иншоотларидан ташкил топган ва ҳар хил турдаги ишлаб чиқариш жараёнларини амалга ошириш, маҳсулотларни сақлаш, одамларнинг вақтинча бўлиши, одамлар ва товарларни кўчириш учун мўлжалланган ер усти ва (ёки) ер ости қисмлари ҳам кадастр рўйхатига олинади [2].

Шундай қилиб, чизиқли муҳандислик иншоотлари кўчмас мулк объектлари бўлиб, улар ҳақидаги маълумотлар ДКЯТ га киритилиши керак.

Муаллиф томонидан олиб борилган илмий изланишларда чизиқли муҳандислик иншоотлари ва уларнинг таснифига бағишланган бир қанча

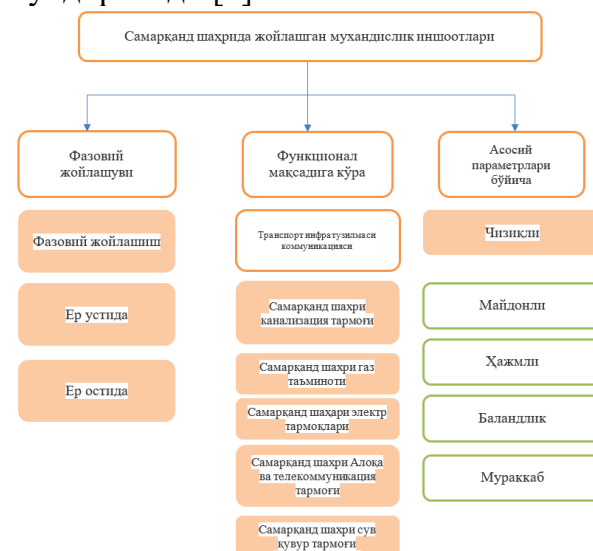
илмий нашрлар таҳлил қилинди. Шу жумладан, муҳандислик иншоотлари таснифини ишлаб чиқиш бўйича О.С.Семенова [9], Б.А.Картозива [8] томонидан амалга оширилган бўлиб, улар ер усти иншоотларини ривожлантириш бўйича жаҳон тажрибасига асосланиб, бундай тузилмаларнинг функционал мақсадларига бўлинган умумий таснифини таклиф қилганлар ва ер ости майдони эътиборга олмаганлар. Баъзи тадқиқотчилар [12] муҳандислик иншоотларининг таснифини таклиф қилдилар: функционал мақсадларига кўра, уларни фуқаролик, гидротехника, кишлоқ хўжалиги, саноат ва транспорт иншоотларига бўлиш, шунингдек, улар қурилган материалларга қараб, уларнинг хизмат қилиш муддати, уларнинг лойиҳадаги геометрик шакли ва бошқа параметрлари бўйича тадқиқ қилган. Викторова Л.А. [5] муҳандислик иншоотларини меъморий муҳитнинг элементлари сифатида ажратишни таклиф қилади, шунингдек, таснифни ҳажмли хусусиятлар ва тузилмаларнинг бинога композицион таъсирини тадқиқ қилган [1].

Юқоридаги илмий-техникавий нашрларни таҳлил қилиб, мавжуд таснифларни кадастр рўйхатидан ўтказилиши лозим бўлган ҳамда фазодаги, ер усти ва ер ости иншоотларнинг фазовий жойлашувига эга бўлган Самарқанд шаҳрида мавжуд чизиқли муҳандислик иншоотлари таснифи 1-расмда кўрсатилган.

Ўзбекистон Республикаси «Кўчмас мулкка бўлган ҳуқуқларни давлат рўйхатидан ўтказиш тўғрисида» Қонунида, кўчмас мулкни давлат кадастр рўйхатига олиш ДКЯТ га кириш ҳисобланади. Шунингдек, ер участкалари, бинолар, иншоотлар, автомобил тўхташ жойлари, автотураргоҳлар, қурилиши тугалланмаган объектлар тўғрисидаги,

ягона кўчмас мулк мажмуалари тўғрисидаги маълумотлар, Давлат қонунларда белгиланган ҳолларда, шунингдек ер билан мустақкам боғланган бошқа объектлар кўп йиллик дов-дарахтлар тўғрисидаги маълумотларнинг кўчмас мулк реестри. мақсадига мутаносиб равишда зарар етказмасдан ҳаракатланиши мумкин бўлмаган, бундай кўчмас мулк объектининг мавжудлигини, уни алоҳида белгиланган нарса сифатида белгилашга ёки унинг мавжудлигини тугатишни тасдиқловчи хусусиятларга эга эканлигини тасдиқловчи, шунингдек ушбу Давлат қонунда назарда тутилган кўчмас мулк объектлари тўғрисидаги бошқа маълумотлар кадастр рўйхатига олинади [1, 2].

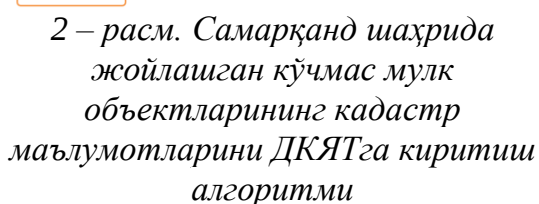
Кадастр ишларини бажариш орқали ДКЯТ кўчмас мулк, шу жумладан чизиқли муҳандислик иншоотлари тўғрисидаги долзарб ва ишончли маълумотлар билан тўлдирилади [7].



1 – расм. Самарқанд шаҳрида жойлашган муҳандислик иншоотларининг мақсади, асосий параметрлари ва жойлашув ҳолати бўйича таснифи [5, 8, 9, 12]

Ўзбекистон Республикаси «Кўчмас мулкка бўлган ҳуқуқларни давлат рўйхатидан ўтказиш тўғрисида»

Муҳандислик иншоотлари тўғрисидаги асосий ва кўшимча маълумотлар кўчмас мулк кадастрига кўчмас мулк учун тайёрланган кадастр йиғма жилди асосида киритилади. Ушбу конунга биноан қурилиш тўғрисидаги маълумотлар, бундай кўчмас мулк объектларининг ер участкасида жойлашган жойи ва уларнинг майдони, қурилиш майдони тўғрисидаги маълумотлар бундан мустасно, лойиҳа асосида техник шартларда кўрсатилган, кадастр ишининг буюртмачиси томонидан тақдим этилган бундай кўчмас мулк объектларининг ҳужжатлари [2].



– кўчмас мулкка бўлган
хукукларни давлат рўйхатидан ўтказиш
тўғрисидаги ариза;
- Ўзбекистон Республикаси
Вазирлар Маҳкамасининг 2021 йил 22
июндаги 389-сон «Давлат
кадастрларини юритиш соҳасини
тартибга солувчи айрим норматив-

Чизиқли муҳандислик
иншоотларининг хавфсизлигини
таъминлаш ва зарур иш шароитларини
яратиш учун ушбу объектларнинг
хавфсиз ишлаши ва эксплуатациясини
таъминлайдиган ҳудуддан фойдаланиш
учун махсус шарт-шароитларга эга
зоналар ташкил этилади [10]. Бундай
зоналарни ташкил этишнинг ҳуқуқий
режими шаҳарсозлик ва ер
қонунчилиги [3, 6], электр
энергетикаси соҳасидаги қонун
ҳужжатлари (электр тармоқлари
объектларининг ҳимоя зоналари ва
электр энергияси ишлаб чиқариш
объектларининг ҳимоя зоналари),
Ўзбекистон Республикаси қонунчилиги
билан тартибга солинади. саноат
хавфсизлиги соҳаси (магистрал
қувурларнинг хавфсизлик ҳимоя
зоналари ва газ тақсимлаш
тармоқларининг хавфсизлик зоналари),
темир йўл транспорти тўғрисидаги
қонун ҳужжатлари (темир йўлларнинг
ҳимоя зоналари), аҳолининг санитария-
эпидемиология фаровонлиги
тўғрисидаги қонун ҳужжатлари
(санитария муҳофазаси зоналари) ва
Ўзбекистон қонунчилигининг бошқа
соҳаларида белгиланган.

Ўзбекистон Республикаси ҳукумати кадастр маълумотларини ДҚЯТга киритишнинг устувор йўналишини белгилади, шу жумладан АМЭТХЗ чегараларини белгилаш ва Чизиқли муҳандислик иншоотларининг хавфсизлик ҳимоя зоналари тўғрисидаги маълумотлар ДҚЯТга - чегаралар реестрига матн ва кадастр муҳандиси томонидан тайёрланган АМЭТХЗ чегараларининг жойлашувининг матнли ва график тавсифи асосида киритилади. график тавсиф [11].

Чизиқли муҳандислик иншоотлари ва улар жойлашган ер участкасидан фойдаланишнинг махсус режими тўғрисидаги кадастр маълумотларини киритиш натижаси навбатчи кадастр хариталарида график ва матн шаклларида маълумотларни кўрсатишдир.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

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

2. Ўзбекистон Республикасининг 2022 йил 28 ноябрдаги 803-ЎРҚ-сонли «Кўчмас мулкка бўлган ҳуқуқларни давлат рўйхатидан ўтказиш тўғрисида» Қонуни

3. «Ўзбекистон Республикасининг Шаҳарсозлик кодекси» ЎРҚ-676-сон Қонун – URL: <https://lex.uz/docs/5307951>.

4. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2021 йил 22 июндаги 389-сон «Давлат кадастрларини юритиш соҳасини тартибга солувчи айрим норматив-ҳуқуқий ҳужжатларни тасдиқлаш тўғрисида»ги қарори

5. Викторова Л.А. Инженерные сооружения как элементы архитектурной среды // Архитектура и современные информационные

технологии. – 2011. – № 1 (14). – С. 1–5.

6. Епифанова Е.А. Определение деформаций стального вертикального цилиндрического резервуара объемом $v = 10\ 000\ \text{м}^3$ для нефти с применением наземного лазерного сканирования // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2020. – Т. 331. – № 11. – С. 78–87. – DOI 10.18799/24131830/2020/11/2887.

7. Журакулов Д.О., Бобобеков И., Бурхонов Т. “Кўчмас мулк кадастри” фанидан маърузалар матни. Самарқанд. СамҚХИ 2015 й.

8. Картозия Б.А. Освоение подземного пространства крупных городов. Новые тенденции // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2015. – № S1. – С. 615–630.

9. Семенова О.С., Коломасова С.А., Овчинников С.В. Типология подземных объектов транспортной инфраструктуры в контексте мирового опыта освоения подземного пространства // Наука и образование в современном обществе: вектор развития сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции: в 7 частях. – 2014. – С. 136–142.

10. Журакулов Д.О., Пирназаров И.М., Ниязов В.Р., Ураков О.А. Кадастр хизматидаги геодезик ишлар. Ўқув қўлланма. Тошкент. “Фан ва технология” нашриёти. 2016 й. -292 б.

11. Чилингер Л.Н. Методический подход к установлению границ зон с особым водным режимом: обоснование и технологическая схема реализации // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Вып. 3 (24). – С. 222–237.

12. Журакулов Д.О., Пирназаров И.М., Ниязов В.Р., Ураков О.А. Кадастр хизматидаги геодезик ишлар. Ўқув

УО‘К: 631.1.017.3 : 346.2 : 332 : 004 (575.1)

ЕР ҲИСОБИНИ ЮРИТИШ УСЛУБЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

М.О.Абдурахимова – т.ф.ф.д., катта ўқитувчи, Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти, 100000, Тошкент шаҳри, Қори-Низий кўчаси, 39. e-mail:mohigul_9429@mail.ru

З.И.Рахимова – мустақил тадқиқотчи

Аннотация. Мақолада ер ҳисобини юритиш турлари, услублари ва улардан фойдаланишда рақамлаштиришнинг аҳамияти таҳлил қилинган. Шунингдек, ер ҳисобини шакллантиришда замонавий ахборот технологиялари ва электрон дастурлардан фойдаланиш кўлами ва афзалликлари таҳлил қилинган.

Таянч сўзлар: ер ахборот тизими, ер ҳисоби, ер кадастри, ер фонди, ер участкаси.

Abstract. The article analyzes the types and methods of land accounting and the importance of digitalization in their use. The scope and advantages of using modern information technologies and electronic programs in the formation of land records are also analyzed.

Key words: land information system, land registration, land cadastre, land fund, land plot.

Аннотация. В статье анализируются виды и методы учета земель и значение цифровизации в их использовании. Также анализируются масштабы и преимущества использования современных информационных технологий и электронных программ при формировании поземельных книг.

Ключевые слова: земельная информационная система, регистрация земель, земельный кадастр, земельный фонд, земельный участок.

Кириш

Ер ҳисоби самарали юритиш иқтисодий ривожлантириш режасини тузишда, биринчи навбатда қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқариш ва унга бўлган эҳтиёжни аниқлашда катта аҳамият касб этади. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 7 сентябрдаги “Ер ҳисоби ва давлат кадастрларини юритиш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-6061-сон Фармони, 2021 йил 8 июндаги “Ер муносабатларида тенглик ва шаффофликни таъминлаш, ерга бўлган ҳуқуқларни ишончли ҳимоя қилиш ва уларни бозор активига айлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-6243-сон Фармони ва 2021 йил 24 февралдаги “Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлардан фойдаланиш ва муҳофаза қилиш тизимини такомиллаштиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” ги ПҚ-5006-сон Қарорида ерга оид ҳуқуқбузарликларни аниқлаш, ҳужжатлар тўпламини шакллантириш, уларни кўриб чиқиш ва мониторингини юритиш бўйича ахборот тизимига интеграция қилиш каби бир қатор вазифалар келтириб ўтилган [1-3].

Ер ҳисоби қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини ихтисослаштиришда жуда катта аҳамиятга эга. Биринчи навбатда ер ҳисоби юқори аниқликда бўлиши

зарур. Бунда ерга оид ахборотларни назорат қилиш учун рақамли технологияларни қўллаган ҳолда ер ҳисобини юритиш талаб қилинади. Маълумки, республикамиз вилоятларининг табиий ва иқтисодий шароитларини хилма-хиллигини ҳисобга олиниб, қишлоқ хўжалик маҳсулотларини давлат томонидан харид қилишда ер ҳисобига қуйидаги талаблар қўйилади. Жумладан, хўжаликнинг йирик шаҳар, саноат маркази ва қайта ишлаш корхоналарига нисбатан жойлашиши; қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ер майдонларининг миқдори, сифати ва табиий шароити; чорвачиликда иқтисодий фойда келтирадиган у ёки бу экин турларини танлаш; қишлоқ хўжалигини ихтисослаштириш [5].

Ерни давлат ёки жамоат эҳтиёжлари учун олиб берилишида хўжалик ерларининг миқдори, сифати, ер турлари ва улардан фойдаланиш даражаси, ўзлаштириладиган янги ер майдонларининг ҳисоб-китоблари ер ҳисобига асосланади. Булардан ташқари, ер ҳисоби ҳамда қиймати ҳақидаги маълумотлар ердан фойдаланганлик учун тўланадиган солиққа асос бўлади. Ер ҳисоби давлат ер кадастрининг асосий таркибий қисми бўлгани ҳолда хўжалик ҳисобининг бир тури ҳисобланади. Уни олиб боришнинг ўзига хос хусусиятлари мавжуд. Бу хусусиятлар ер майдонларининг ишлаб чиқариш воситаси сифатидаги хусусиятлари билан боғлиқдир. Ер ҳисобида ерларнинг миқдор жиҳатидан ҳисобини юритиш ҳамда сифат тавсифини бериш учун одатда натурал ўлчовлар қўлланилади. Қўйилган аниқ вазифаларига ва асосий мақсадларига қараб ер ҳисоби турлича аҳамиятга эга бўлиши мумкин. Ерларнинг мавжуд ҳолати ва фойдаланиш бўйича ҳисоб – китоб ишлари юқори сифатли план -

харита материаллари асосида олиб борилади. Ерларни ҳисоб қилиш мамлакат бўйича ягона услубият асосида ўтказилади. Бу эса ўз навбатида ҳисобга олинадиган ер тоифалари ва республиканинг алоҳида минтақалари бўйича маълумотларни бир – бирлари билан таққослашни таъминлайди. Ер ҳисобининг объекти ягона давлат ер фонди бўлганлиги сабабли кимнинг ихтиёрида бўлишидан, ушбу ер майдонлари маълум мақсадларда фойдаланилаяптими ёки йўқми, булардан қатъий назар, ер фондига кирувчи барча ер участкалари ҳисоб қилинади. Бу эса ўз навбатида, умумий майдонни, уни ер тоифалари ва ер турлари бўйича тақсимланишини тўғри аниқлаш имконини беради. Ер ҳисобини тўғри ташкил этишнинг муҳим шарти уни ўз вақтида ва узлуксиз юритишдир. Бу эса ер ҳисоби маълумотларини давр талаби даражасида тутишга имкон беради. Бу тамойил ер майдонларининг ҳолати ва фойдаланишида рўй берадиган миқдорий ва сифат ўзгаришларни тизимли тарзда ҳисоб қилиб боришга зарурият туғдиради. Ер майдонларини ҳисоб қилишда барча ўзгаришлар жойида қайд қилинганидан сўнггина ер ҳисоби ҳужжатларига қайд қилиш зарур. Миқдорий маълумотларни турли графиклар, диаграммалар тарзида курсатиш мақсадга мувофиқдир. Ер ҳисоби ва ер ҳисоботи ҳужжатлари ўртасида мантиқий жиҳатдан доимий равишда боғлиқлик бўлиши керак. Чунки ер ҳисоби натижалари ер балансини тузишга бирламчи асос бўлади. Ер ҳисобини ўтказишда кам харажат талаб қиладиган маълумотларни олиш ва қайта ишлаш усуллари ҳамда техник воситалардан фойдаланиш зарур. Замонавий компьютерларни ва тасвирга олиш ҳамда кузатувнинг такомиллашган

усулларини қўллаш мамлакат ягона ер фонди ҳисобини тўғри, ўз вақтида юқори сифатда амалга оширишга имкон беради.

Ер ҳисоби ишлари ўз вазифасига, мазмунига ва ўтказиш хусусиятига қараб давлат ер кадастри каби асосий бирламчи ва жорий (кундалик) турларга бўлинади. Бу ҳисоб турлари ўзаро боғлиқдир ҳамда ягона ер ҳисоби жараёнининг маълум босқичларини ўзларида намоён қилади. Асосий ер ҳисобининг вазифаларига қуйидагилар киради:

- ҳисоб қилинадиган ҳудуд учун барча мавжуд план-харита материалларини олиш, бир тизимга келтириш ва таҳлил қилиш;

- зарур бўлган бирламчи маълумотлар ва план-харита материалларини олиш мақсадида тасвирга олиш ҳамда кузатув бўйича дала қидирув ишларини ўтказиш;

- ҳисоб қилинадиган барча ерлар ўлчамларини, сифат ҳолатини, тақсимланиш ва фойдаланиш ҳолатини аниқлаш;

- махсус ер ҳисоби хариталарини тайёрлаш ва матн ҳужжатларига бирламчи ёзувларни киритиш;

- ер фонди таркибини ер тоифалари, ердан фойдаланувчилар, мулкдорлар ва ер турлари бўйича аниқлаш, ерларни маъмурий birlikлар (туман, шаҳар, вилоят, республика) бўйича сифат жиҳатидан тавсифлаш [5].

Асосий ер ҳисоби - майдонларини тасвирга олиш ва кузатув, план -хариталар тузиш, майдонларнинг юзаларини ҳисоблаш билан боғлиқ. Ҳисоб қилинаётган ерларнинг миқдори ва сифати тўғрисида тўлиқ маълумотлар олиш юқори малакали мутахассислар томонидан ўтказилади.

Жорий ҳисобнинг вазифасига қуйидагилар киради: биринчидан,

ерларнинг миқдори, сифати ва тақсимланишида юз берадиган ўзгаришлар тўғрисидаги маълумотларни аниқлаш ва ер ҳисоби ҳужжатларида қайд қилиш; иккинчидан, бирламчи ҳисобда йўл қўйилган хато ва камчиликларни аниқлаш ҳамда ер ҳисоби ҳужжатларига аниқликлар киритишдир.

Бугунги кунда рақамлаштириш ва рақамли технологиялар ёрдамида маълумотлар оқимини бошқариш, шунингдек, уларни керакли тармоқларга интеграция қилиш барча соҳаларда долзарб аҳамият касб этмоқда. Ер ҳисобини юритиш ва мониторинг қилиш ҳам шу каби жараёнлардан ўтмоқда. Республикамизда ер ҳисобини юритиш ва такомиллаштириш хусусида сўз юритилар экан, сўнгги йилларда давлат раҳбари томонидан қабул қилинаётган тегишли фармон ва қонунлар бевосита шу жараёни рақамлаштириш сиёсатига қаратилган. Жумладан, “Ер ҳисоби ва давлат кадастрларини юритиш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-6061 сонли фармонига мувофиқ ер умуммиллий бойлик, Ўзбекистон халқининг ҳаёти, фаолияти ва фаровонлиги асоси, энг муҳим табиий ресурс ҳисоблангани ҳолда ундан оқилона, самарали ва белгиланган мақсадда фойдаланишни таъминлаш, ерларни муҳофаза қилиш, ер билан узвий боғланган Давлат кадастрлари ягона тизимини тўлақонли юритиш давлатнинг энг муҳим вазифаларидандир”. Ушбу фармонга асосан, 2021 йил 1 январдан бошлаб, ер тури, контури, чегараси ва ҳуқуқ эгалари ҳақидаги барча маълумотлар Кадастр агентлигининг онлайн геопорталига киритилиши, онлайн геопортал Миллий геоахборот тизимига интеграция қилиниши, ер баланси ва унинг ҳисоботи, туман

(шаҳар) ер кадастри дафтари фақат Миллий геоахборот тизимида юритилиши, Давлат кадастрлари ягона тизими Миллий геоахборот тизимида шакллантирилиши ва тегишли давлат кадастрлари маълумотлари Миллий геоахборот тизимига фақат телекоммуникация тармоқлари орқали тўғридан-тўғри тақдим этиб борилиши белгиланган. Кўчмас мулклар тўғрисидаги маълумотлар бугунги Давреестр рақамлаштирилган тизими, Кўчмас мулк рақамлаштирилган тизими каби ахборот тизимларида жамланиб келинмоқда. Мазкур маълумотлар ўз навбатида географик кўринишлар билан бирга умумлаштирилиб, геоахборот тизимларида шартли белгилар орқали расмийлаштирилиб, омма учун бўлган геопорталга жойланади. Агентлик томонидан ушбу маълумотларни бир жойда жамлаш ҳамда омма учун очик тарзда фойдаланиш имконини берадиган платформа, яъни <http://map.geoport.uz/> геопортали ишлаб келмоқда. Мазкур геопорталда кўчмас мулк объектлари ер чегараси, кадастр рақами, объект тури, манзили, ер майдони каби маълумотлар мавжуд.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2021 йил 24 февралдаги “Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлардан фойдаланиш ва муҳофаза қилиш тизимини такомиллаштиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” ПҚ-5006 сонли қарорининг 10-бандида ерга оид ҳуқуқбузарликларни аниқлаш, ҳужжатлар тўпламини шакллантириш ва уларни кўриб чиқиш мониторингини юритиш бўйича «E-YER NAZORAT» автоматлаштирилган ахборот тизимини яратиш; ерга оид ҳуқуқбузарликларни ўз ваколатлари доирасида кўриб чиқиш ва натижалари тўғрисидаги маълумотларни «E-YER NAZORAT» тизимига киритиб бориш мақсадида

Қишлоқ хўжалиги вазирлиги, Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси, Бош прокуратура, Ички ишлар вазирлиги ва Бош прокуратура ҳузуридаги Мажбурий ижро бюросининг ҳудудий бўлинмалари, судлар ҳамда маҳаллий давлат ҳокимияти органлари ахборот тизимига интеграция қилиш каби бир қатор вазифалар келтириб ўтилган. Бугунги кунда ер ҳисобини юритиш тизимини такомиллаштиришда қуйидаги электрон тизимлардан кенг фойдаланиб келинмоқда (1-расм).

Электрон дастур янни	Мақсади	Қандай ҳужжат асосла яритилди	вак	Маскул ташкилот
геопортал	кўчмас мулк объектлари ер чегараси, кадастр рақами, объект тури, манзил, ер майдони каби маълумотларни жамлаш	Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 7 сентябрдаги “Ер ҳисоби ва давлат кадастрларини юритиш тизимини тўдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПҚ-6061 сонли қарорига мувофиқ	2021 йил 1 январ	Кадастр агентлиги
«E-YER NAZORAT»	Мақсус ваколати давлат органлари томонидан ерга оид ҳуқуқбузарликларни аниқлаш, ҳужжатлар тўпламини шакллантириш, уларни ўз вақтида ва объектив кўриб чиқиш мақсадида электрон ҳужжатлар алмашинуни амалга ошириш	2021 йил 24 февралдаги “Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлардан фойдаланиш ва муҳофаза қилиш тизимини такомиллаштиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” ги ПҚ-5006 сонли қарори	2021 йилдан	Кадастр агентлиги
«E-qrator»	Электрон онлайн-хўжалик ва оғиш тизимига кўйиш учун ер участкаларини танлаш, келишиш, аққон ва тизимда ишроқ этиш учун мурокабларни қабул қилиш, аққон ва тизимда ўтказиш, унинг натижаларини расмийлаштириш билан боғлиқ бача жаройлар, истисноларсон факат электрон аборот тизимлардан фойдаланиш билан электрон ҳужжат алмашинуни йўли билан амалга оширилади	Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2021 йил 8 июлдаги “Ер мурокабларида тендик ва шифофотини таъминлаш, ерга бўғиш ҳуқуқларини амалга ошириш ҳақини ва уларни бозор аққонига айлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПҚ-6243 сонли қарорига мувофиқ	2021 йилдан	Кадастр агентлиги
“Ukad”	қишлоқ хўжалиги ерларини ҳисобга олиш	Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2016 йил 3 августдаги Жалон банк ишторига “Кўчмас мулкни рўйқатдан ўтказиш ва кадастр тизимларини модернизация қилиш” лойиҳасини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПҚ-2571-сон қарорига асосан Жалон банкнинг лойиҳасига бўйича “Кадастр ва рўйқатдан ўтказишнинг интеграциялашган аборот хазинаси тизими” да “Ukad” дастурда электрон хазина яратилиб, кадастр аборот тизимига киритилди.	2021 йилдан	Кадастр агентлиги

1-расм. Ер ҳисобини юритишда республикада мавжуд электрон дастурлар

Юқоридаги электрон дастурлардан фойдаланиш орқали ер ҳисобини юритишда маълумотлар оқимини назорат қилиш, самарали ер ҳисобини маълумотлар тизимини шакллантириш, ер ресурсларидан ўзбошимчалик билан фойдаланиш ҳолатларига чек қўйиш ва албатта инсон омилини камайтиришга эришилади.

Хулоса

Тизимдаги бу каби рақамлаштириш жараёнига оид маълумотларнинг ишончли ва тезкор тартибда фойдаланувчига етказишда ҳудудлардаги маҳалла фуқаролар йиғинларига оид маълумотларни рақамлаштириш ҳам катта аҳамият касб этади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармони “Ер ҳисоби

ва давлат кадастрларини юритиш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-6061 сонли. 07.09.2020

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармони “Ер муносабатларида тенглик ва шаффофликни таъминлаш, ерга бўлган ҳуқуқларни ишончли ҳимоя қилиш ва уларни бозор активига айлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-6243 сонли. 08.06.2021

3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Қарори “Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлардан фойдаланиш ва муҳофаза қилиш тизимини такомиллаштиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” ги ПҚ-5006-сонли. 24.02.2021

4. Чертовичский А.С., Свайнов А.А. 2016 Ер ахборот тизими, Тошкент: ТИМИ. 151 б.

5. Бабажанов А.Р., Қ.Рахмонов Қ., Гофуров А. Ер кадастри. Дарслик. Т:ТИМИ, 208 б.

6. Варламова А.А. Теоретические и методические положения управления земельными ресурсами и формирования системы государственного земельного кадастра: Монография, М.: ГУЗ, 2001, 175 стр.

7. Ярмазова Д.С., Бобожонов А.Р. Давлат кадастри асослари. ЎЗР Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги. Т.: Чўлпон номидаги НМИУ 2014.

8. А.С.Чертовичский, А.К. Бозоров. Земельный кадастр. Учебное пособие. –Т.: “Фан ва технология”, 2013, - 296 стр.

9. Толипов Г.А., Гуломов Х.Ғ., Максудов Ж.М., Акрамов И.А. Ўзбекистон Республикаси ер кадастри. Т.: МСХРУЗ, 1994. -244 б.

10. Варламов А.А., Гальченко С.А. Земельный кадастр. Географические и земельные информационные системы Том-6. Учебник. “КолосС”. М.: 2005 й.

UO‘K: 347.235.11:379.816

BINO VA INSHOOTLAR DAVLAT KADASTRINI UCH O‘LCHAMDA (3D) YURITISHNING AVZALLIKLARI

Ў.Мухторов – “ТИҚХММИ” МТУ доценти
Н.Юлдашева - “ТИҚХММИ” МТУ талабаси

Annotatsiya. Ushbu maqolada 3D formatida davlat kadastrini yuritish vazifalar va tuzilmalarning muammolari ko‘rib chiqilgan.

Kalit so‘zlar: Bino va inshootlar davlat kadastrini, uch o‘lchamli kadastr, geoaxborot tizimlari, zamonaviy texnologiya, lazerli skanerlar

Аннотация. В данной статье рассматриваются проблемы ведения государственного кадастра объектов и сооружений в формате 3D.

Ключевые слова: Кадастр зданий и сооружений, трёхмерный кадастр, геоинформационные системы, инновационные технологии, лазерные сканеры

Abstract. This article discusses the problems of maintaining the state cadastre of tasks and structures in the format of 3 D.

Keywords: Cadastre of buildings and structures, three dimensional cadastre, geoinformation systems, innovative technology, laser scanner

Кириш

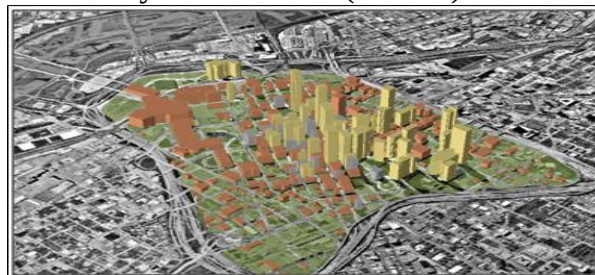
Hozirgi kunda ko'plab davlatlarda shu jumladan, O'zbekistonda ham bino va inshootlar kadastri ikki o'lchamda yuritiladi. Yer uchastkalarining joylashuvi ularning chegara nuqtalari to'g'ri burchakli koordinata tizimida aniqlanadi. Bu esa joydagi qo'shni uchastka chegaralariga nisbatan uchastka shakli, maydolarini yuqori darajada bog'lash imkonini beradi. Ammo, bino va inshootlar kadastrini bunday tarzda, ya'ni ikki o'lchamda yuritilishida bir qancha muammo va kamchiliklar yuzaga keladi. Bunday usulda ko'p tarmoqli ob'yektlar: ko'p qavatli yo'llar, ko'prik va tunellar, osma qavatli nostandart shaklli binolar va boshqalarni hisobga olish imkoninni bermaydi. Bulardan tashqari kadastr qiymatiga ta'sir etuvchi relefning shakli hisobga olinmaydi. Bunday masalalarni hal etish uchun Respublikamizda uch o'lchamli kadastrni yuritishni taqazo etmoqda. Yer yuzini uch o'lchamda tasvirlash yer ustida joylashgan ob'yektlarni ro'yxatga olish va rejalash, loyihalash, mulk huquqlari mexanizmlari tartibga solish imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytiradi.

Tadqiqotlar jarayonida hozirgi kunda 24 ta Yevropa Ittifoqi davlatlarida 3D kadastri keng qo'llanilayotgani aniqlandi. Bu metod quyidagilarni qamrab oladi: yer va mulk munosabatlari sohasida qarorlarning tezkor qabul qilish; ob'yektlar tizimini majmuali boshqarishni takomillashtirish; ko'chmas mulk soliqlar stavkasini haqqoniy belgilash; yer kadastri munosabatlarini rivojlantirish; ko'chmas mulkka nisbatan mulkiy huquqni ishonchli boshqarish; ma'lumotlardan samarali foydalanish imkoniyatlarini oshirish.

3D kadastrini yuritishda 2D ga nisbatan quyidagi imkoniyatlar vujudga keladi deb xisoblaymiz: yer uchastkalar yuzasidan ko'p maqsadli foydalanish; yer ustki uchastkalardan ko'p maqsadli

foydalanish; yer ostki uchastkalaridan ko'p maqsadli foydalanish.

Yevropa mamlakatlarining tajribasidan kelib chiqqan holda uch o'lchamli kadastrni hozirgi kunda bino va inshootlarni uch o'lchamli loyihalashda avtomatlashgan tizimni keng qo'llash GAT tizmlaridan foydalanishni tavsiya etish mumkin. Uni shakllantirishda birinchi navbatda joyning uch o'lchamli modelini yaratish kerak (1-rasm).



1-rasm. Joyning 3 D modeli

Zamonaviy texnologiyalarning rivojlanishi bunday ishlarni maksimal tezkor darajada bajarish imkonini beradi. Ob'yektlarni modellashtirishda fazoviy ma'lumotlarni olish uchun eng maqbul innovasion texnologiyalar aero va uch o'lchamli skaner hisoblanadi.

Uch o'lchamli modelni qo'llashda aerofototasvir uchun ma'lumotlar-planli aerofoto tasvir asosida keyinchalik ortofotoplan yaratiladi. Uch o'lchamli modelni sterioskopik qayta ishlash orqali olinadi, bunda osonlik bilan obe'ktning real balandligini olish mumkin.

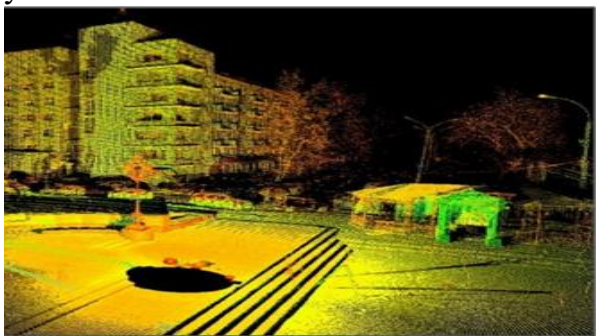
Bino devori va uning tiklama yuzasi to'g'risidagi yer ustki fototasvir ma'lumotlardan an'anaviy ravishda foydalaniladi. Ammo, amaliyotda ma'lumki bunday uslubda ma'lumotlar yig'ish ko'p mehnat talab qiladi, chunki binoning barcha old ko'rinishlarini rasmga olish murakkab ish hisoblanadi. Bunday masalalarni hal qilishda aeros'yomka apparatlari ishlab chiqaruvchilari yangi qaror taklif etishadi. Bunda planli va perespektivali (qiya) aeros'yomka mujassamlashtiriladi va takomillashtiriladi. Bu o'z o'rnida sezilarli

darajada buyurtmachi vaqti va resursi sarfini kamaytiradi.



2-rasm. Joyning raqamli modelini planli aerofotosurat orqali tuzish.

O'ch o'lchamli lazerli skanerlash-yuqori tezlikda o'lchovchi (bir sekunda mingdan million nuqtaga) skanerdan ob'yekt yuzigacha bo'lgan masofa s'yomkalovchi tizim bo'lib nuqtalar buluti ko'rinishida uch o'lchamli tasvir hosil qiladi. Bunday o'lchashni yuqori aniqlikda bajarishning yangi va innovatsion yo'nalishi hisoblanadi.



3-rasm. Lazerli tasvir "Nuqtalar buluti"

Har ikkala texnologiya uch o'lchamli ko'rinishni yaratishga yaroqli. Birinchi metod katta maydonli ob'ektlarni yuqori aniqlikda modellashirishda qulay, ikkinchi metodda esa qurilish zichligi yuqori darajada bo'lsa, uch o'lchamli aniq modelni olish zaruriyati tug'lsa 2 sm gacha xatolikda o'lchanadi. Olingan uch o'lchamli model va zamonaviy GAT asosida geoinformatsion loyihalarni yaratish mumkin. Bu bilan nafaqat ob'yekt to'g'risidagi har xil ma'lumotlarni (nomlanishi, maqsadi, kadastr yoki shartli raqami, adresi, tashqi o'lchami, qavati, qurilish material, mulkchilik shakli) ko'rish mumkin, balki to'laqonli vizualizatsiyani olish va fazoviy tahlil qilish imkoniyati tug'iladi.

Tadqiqot davomida Rossiya davlatining kadastr va kartografiya davlat ro'yxatidan o'tkazish xizmati va Niderlandiyaning "Yer va kartografiya ro'yxatga olish kadastr agentligi" hamkorligida "Rossiyada ko'chmas mulk kadastrining uch o'lchamli modelini yaratish" pilotli loyihasidabajarilgan ishlar tahlil qilindi.

Loyiha xajmli va 3D parsell asosida yuridik 3D kadastr masalasiga e'tibor qaratilgan. 3D-parsell – bu fazoviy qismni ko'rsatuvchi "yuridik ob'yekt", ya'ni bir yoki bir necha yagona huquq (masalan, mulk huquqi yoki foydalanish huquqi) ga ega fazoviy birlik. Bunday xajmli ob'ektlarini ro'yxatga olish O'zbekiston kadastrida amaliyotida keng qo'llanilmayapdi.

3D kadastr qo'llanilishi DKYAT takomillashtirilishi bilan birgalikda olib boriladi. Shu sababli tizimni boshlang'ich takomillashtirish qo'shimcha sarf xarajat talab qilmaydi va mulkni kadastr ro'yxatidan o'tkazish jarayoniga ta'sir qilmaydi. Shu jumladan, yangi ob'ektlarni kadastr ro'yxatidan o'tkazishdan oldin arxitekturaviy loyihasi 3D formatda loyihalanishini ham e'tiborga olish kerak. Bu esa o'z navbatida yaratilgan 3D ob'ektlarini osonlik bilan tartib asosida kadastr ro'yxatga olishda ishlatish mumkin bo'ladi.

3D kadastrni keyinchalik yanada rivojlantirishda ko'p funksional imkoniyatli ishlab chiqarish muhitini yaratish, shu jumladan ekspert tizimi, ma'lumotlar bazasini saqlash uchun boshqaruv tizimi, 3D da qo'shni birlikni tasvirlash uchun 3D vizualizatsiani kengaytirish kerak deb hisoblaymiz.

Yangi ob'ektlarni ma'lumotlar bazasiga saqlashdan oldin tekshiruv tizimi avtomatik ravishda 3D ob'ektlarni o'rnatilgan qoida asosida tekshirish kerak. DKYAT uchun eng asosiy mammlardan biri - uch o'lchamli ob'ektlar ma'lumotlarini tekshirishni

avtomatlashtirish masalasini yechish bo'lishi mumkin. Agar bu masala muvofaqiyatli hal etilsa, takomillashtirishga ketadigan sarf xarajat ham unchalik katta bo'lmaydi. Sarf xarajatni kamaytirish maqsadida yangi qurilayotgan bino va inshootlarning 3D aniq loyihalardan olish maqbul bo'ladi.

3D o'lchamda ob'yektlarni ro'yxatga olishni 2 varianti mavjud bo'ladi: qavatlar aro rejasiga asosan yoki qayta o'lchash, masalan lazerli skanerni qo'llab modelni yaratish. Eng katta o'zgarish kadastr muxandislari ishida bo'ladi, ular o'lchash metodlarini 3D ob'yektlariga moslashga to'g'ri keladi. Muxandislarning yangi metodda ishlashi maxsulotga moslashishi uchun dasturiy ta'minot talab qilinishi mumkin.

O'zbekistonda yuritilayotgan kadastr tizimi 3D jihatlarini qo'llashdan oldin bir qancha muammolarni hal qilishi kerak. 3D kadastrda eng asosiy masalalardan biri uning huquqiy jihatdan tan olinishida. O'zbekiston qonunchiligida ko'chmas mulklarni davlat ro'yxatidan uch o'lchamli o'tkazish to'g'risida hech qanday asos yo'q lekin shu o'rinda 3 o'lchamli kadastrni yuritishga qarshi hech qanday to'siq ham yo'qligini e'tirof etamiz.

O'zbekiston Respublikasining hududida uch o'lchamli kadastrga o'tishda iqtisodiy jihat muhim hisoblanadi. Lekin 3D kadastrni zamonaviy axborot texnologiyalarni GAT dasturida yuritish mumkin va bu iqtisodiy jihatdan o'zini oqlaydi.

Zamon talabiga qarab ko'chmas mulklarni davlat ro'yxatiga olishni takomillashtirish kerak. Har xil toifadagi iste'molchilarga xizmatlarni elektron shaklda yetkazib berishni kengaytirish kerak, shuning uchun 3D kadastrni yuritilishi bir qancha qulayliklarni yaratadi. Bu kadastr tizimida davlat, tadbirkorlar va fuqarolar uchun qarorlarni tezkor va sifatli qabul qilishda samarali bo'ladi. 3D

kadastrni yuritish keyinchalik 4D kadastrga o'tishda asos bo'ladi, bunda ob'yekt va mulkiy huquq o'zgarishini vaqt davomida ko'rish imkoniyati tug'iladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Agapiou A. (2017): Remote sensing heritage in a petabyte-scale - Satellite data and heritage Earth Engine applications. International Journal of Digital Earth. Vol 10, pp. 85-102

2. Federal Ministry of Food and Agriculture BMEL (2014): The Forests in Germany – Selected Results of the Third National Forest Inventory.

3. Gorelick N., Hancher M., Dixon M., Ilyushchenko S., Thaub D., Moore R. (2017): GoogleEarth Engine - Planetary-scale geospatial analysis for everyone. Remote Sensing of Environment. in press: 10.1016/j.rse.2017.06.031

4. Hansen M.C., Potapov P.V., Moore R., Hancher M., Turubanova S.A., Tyukavina A., Thau D., Stehman S.V., Goetz S.J., Loveland T.R., Kommareddy A., Egorov A., Chini L., Justice C.O., Townshend J.R.G. (2013): High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. Science. Vol 342 (6160), pp. 850-853

5. Huang S., Krysanova V., Hattermann F. (2015): Projections of climate change impacts on floods and droughts in Germany using an ensemble of climate change scenarios. Regional Environmental Change. Vol 15 (3), pp. 461-473

6. Kim D.-H., Sexton J.O., Noojipady P., Huang C., Anand A., Channan S., Feng M., Townshend J.R. (2014): Global, Landsat-based forest-cover change from 1990 to 2000. Remote Sensing of Environment. Vol 155, pp. 178-193

7. Lausch A., Erasmi S., King D.J., Magdon P., Heurich M. (2016): Understanding Forest Health with Remote

Sensing Part I - A Review of Spectral Traits, Processes and RemoteSensing Characteristics. Remote Sensing. Vol 8, 1029

8. Montandon L.M., Small E.E. (2008): The impact of soil reflectance on the quantification of the green vegetation fraction from NDVI. Remote Sensing of Environment. Vol 112, 1835-1845

9. Padarian J., Minasny B., McBratney A.B. (2015): Using Google's cloud-based platform for digital soil mapping. Computers and Geosciences. Vol 83, pp. 80-88

10. Pattantyus-Abraham M., Steinbrecht W. (2015): Temperature Trends over Germany from Homogenized Radiosonde Data. American Meteorological Society. Vol 28, pp. 5699-5715

11. 3D Cadastre in an International Context, Jonatien E. Stoter and Peter van Oosterom 2006. CRC Press Taylor & Francis Group, New York. -520 r.

12. Bobojonov, Ro'ziboev S. Axoli yashash joylari kadastr, O'quv qo'llanma, T., Tafakkur, 2011, -176 b.

UO'K: 630*114.445 : 528.8 (575.12)

ОБНОВЛЕНИЕ И СОЗДАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ ПО КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ

Минашкина Н.А. - Национально-исследовательский университет "Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства", кафедра «Геодезии и геоинформатики», ст.преподаватель, E-mail: minashkina61@gmail.com, +998946593589.

Аннотация. Топографические карты дают нам представление об окружающем нас мире и позволяют ориентироваться в нем, показывая все видимые элементы местности с одинаковой подробностью. На них отображаются: рельеф, гидрография, населенные пункты, дорожная сеть, социально-экономические и другие объекты, растительность, почвы и грунты, границы и ограждения, что позволяет комплексно оценивать территорию. Топографическими масштабами принято считать ряд 1:10 000–1:200 000. Между тем, современный мир очень изменчив: растут города, появляются новые поселения, строятся дороги, коммуникационные сети, инженерные сооружения, осваиваются новые районы добычи полезных ископаемых.

Поэтому постоянно возникает задача обновления топографических карт. Так как государственные топографические карты основных масштабов для Узбекистана уже созданы, составление топографических карт заново требуется реже — только в случае кардинальных изменений, таких как строительство новых городов и крупных сооружений.

В качестве первичного материала для топографических карт традиционно используются аэрофотоснимки и в последнее время - космические снимки.

С применением в наше время космических снимков, обновление можно производить сразу на карте масштаба 1:25 000, минуя масштаб 1:10 000, это позволяет экономить и

время, и материальные затраты при создании карты.

Ключевые слова:
топографическая карта, обновление карт, космический снимок, дешифрирование, ортофотоплан, программа «Panorama», цифровая карта.

Annotatsiya: Topografik xaritalar bizga atrofimizdagi dunyo haqida tushuncha beradi va ernaing barcha ko'rinadigan elementlarini bir xil tafsilotlar bilan ko'rsatib, uni boshqarishga imkon beradi. Ular: relyef, gidrografiya, o'simliklar, tuproq va tuproqlar, aholi punktlari, yo'l tarmog'i, ijtimoiy-iqtisodiy va boshqa ob'ektlarni aks ettiradi, bu esa hududni har tomonlama baholashga imkon beradi. Topografik shkalalar 1:10 000-1:200 000 qator deb hisoblanadi. Shu bilan birga, zamonaviy dunyo juda o'zgaruvchan: shaharlar o'sib bormoqda, yangi aholi punktlari paydo bo'lmoqda, yo'llar, aloqa tarmoqlari, muhandislik inshootlari qurilmoqda, foydali qazilmalarni qazib olishning yangi hududlari o'zlashtirilmoqda. Shuning uchun topografik xaritalarni yangilash vazifasi doimo paydo bo'ladi. O'zbekiston uchun asosiy miqyosdagi davlat topografik xaritalari allaqachon yaratilganligi sababli, topografik xaritalarni qayta tuzish kamroq talab qilinadi — faqat yangi shaharlar va yirik inshootlar qurilishi kabi tub o'zgarishlar yuz bergan taqdirdagina. Topografik xaritalar uchun asosiy material sifatida an'anaviy ravishda aerofotosuratlar va yaqinda kosmik rasmlar ishlatiladi. Bizning vaqtimizda kosmik tasvirlardan foydalangan holda, yangilanish darho 1:1:25 000 masshtabli xaritada amalga oshirilishi mumkin, 1:10 000 masshtabini chetlab o'tib, xaritanı yaratishda vaqt va moddiy xarajatlarni tejashga imkon beradi.

Kalit so'zlar: topografik xarita, xaritalarni yangilash, kosmik suratga olish, dekodlash, ortofotoplan, Panorama dasturi, raqamli xarita.

Annotation. Topographic maps give us an idea of the world around us and allow us to navigate it, showing all visible elements of the area with the same detail. They display: topography, hydrography, vegetation, soils and soils, settlements, road network, socio-economic and other objects, which allows a comprehensive assessment of the territory. Topographic scales are considered to be a range of 1:10 000 -1:200 000. Meanwhile, the modern world is very changeable: cities are growing, new settlements are emerging, roads, communication networks, engineering structures are being built, new mining areas are being developed.

Therefore, the task of updating topographic maps constantly arises. Since the state topographic maps of the main scales for Uzbekistan have already been created, the compilation of topographic maps is required anew less often — only in case of drastic changes, such as the construction of new cities and large structures.

Aerial photographs and, more recently, satellite images have traditionally been used as the primary material for topographic maps.

With the use of satellite images in our time, updates can be made immediately on a 1:25000 scale map, bypassing the 1:10 000 scale, this saves both time and material costs when creating a map.

Keywords: topographic map, map update, satellite image, decryption, orthophotoplan, Panorama program, digital map.

Введение

Топографические карты обновляются с целью приведения их содержания в соответствие с

современным состоянием местности и переиздания карт, в принятой системе координат и высот и в действующих условных знаках.

Поэтому постоянно возникает задача обновления топографических карт. В качестве первичного материала для топографических карт используют космические снимки. Обновление карт - путь поддержания топографической изученности земной поверхности на современном уровне. При отсутствии современных топографических карт информация о земной поверхности и о природных антропогенных ландшафтах устаревает и теряет свою ценность[9]. Старение карт различают физическое и моральное. Физическое старение связано с динамикой объектов местности и их характеристик. Это старение происходит постепенно и неравномерно по различным элементам и в различных регионах. Моральное старение карт связано с их несоответствием современному научно-техническому уровню. В связи с непрерывным возрастанием требований к картам и научно-техническим прогрессам в развитии топографо-геодезического производства меняются математическая основа, полнота содержания, оформление карт и методы их создания. Эти изменения отражаются в новых инструкциях, условных знаках, руководящих технических материалах. Старение карт, конечно, замедляет картографическую обеспеченность территории. Для того, чтобы уменьшить и моральное и физическое старение карт, в настоящее время для обновления карт используют материалы космических съемок [2]. Космические снимки дают некоторые преимущества по сравнению с аэросъемкой. Они отличаются большим охватом территории, что позволяет получить комплексное представление о

районе работ, взаимосвязях между объектами, облегчить сводку соседних листов карт, сократить объем работ, связанных с обработкой их изображений. К преимуществам космической съемки можно отнести возможность повторной съемки через некоторый интервал времени (рис.5). Это может быть полезным для выявления динамики изменения земной поверхности, повторной съемки участков местности, получения снимков с разными параметрами освещенности. Обновление карт экономически более выгодно по материалам космической съемки [4]. Целью статьи является рассмотрение процесса обновления цифровой топографической карты с применением космических снимков, ортофотопланов и оперативной картографии, и показать замедление процесса старения карты с применением ГИС - технологий. Создание пространственной модели местности, которое дает возможность пользоваться единым координатным пространством. Используя жесткую координатную привязку, можно легко управлять одними и теми же слоями или объектами ГИС различного типа и масштабности. В итоге пользователю представляют набор деталей, которые можно собирать разными способами, а вид готовой ГИС будет определяться только его творческими способностями.

Основная часть. Периодическое обновление топографических карт необходимо потому, что они со временем стареют. Они стареют из-за того, что на местности происходят различные изменения: возникают новые объекты – населенные пункты, дороги, водохранилища; некоторые объекты исчезают – вырубаются леса, переносятся населенные пункты, осушаются болота; изменяются характеристики объектов – населенные

пункты из сельского превращаются в городской; меняется покрытие дорог, изменяется высота леса и т.д.

Технология обновления включает следующие этапы:

- обзор, изучение и анализ особенностей района обновления, анализ изданных топографических карт, разработка требований к космической съемке;

- сбор материалов, включая имеющиеся современные материалы космических и аэрофотосъемок;

- предварительная оценка степени старения карт с целью выбора оптимальной технологии обновления;

- перевод рабочих материалов в цифровой вид (сканирование карт и снимков)

при отсутствии цифровых оригиналов;

- создание планово-высотного обоснования;

- векторизация содержания растровых карт;

- трансформирование растрового фотоизображения местности в проекцию карты;

- создание фотоплана по трансформированным аэрофотоснимкам;

- дешифрирование участков местности по новым, созданным фотопланам;

- проверка содержания обновленной цифровой карты;

- полевое обследование с проведением при необходимости съемочных работ;

- редактирование обновленной цифровой карты;

- подготовка карты к изданию.

Для обновления топографических карт, применяют в настоящее время космические снимки и ортофотопланы (рис.1). Космические снимки позволили не только ускорить обновление топографических карт, но и

оперативно обновлять в режиме реального времени. Проблемы возникают при обновлении рельефа на топографических картах, космические снимки не позволяют точно исправить горизонталь, например, при изменении русла реки на равнинной местности, где будет смещение положения горизонталей. В этом случае исправить их можно при стереосъемке [5]. Технологии обновления карт варьируют в зависимости от их назначения, масштаба, исходных материалов, объема работ, степени старения карт, программного обеспечения и технических средств.

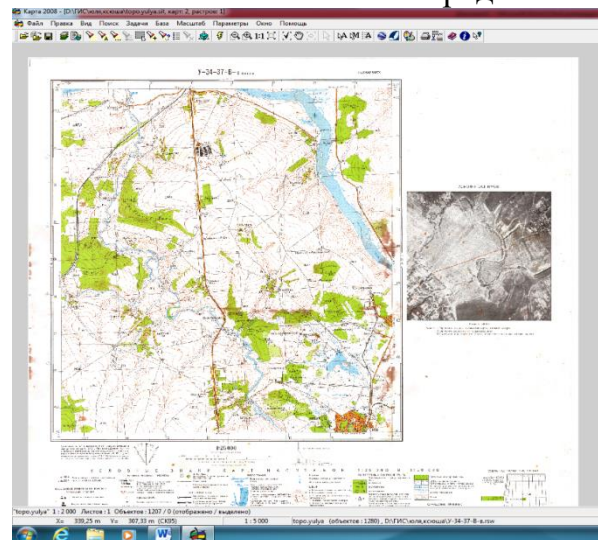


Рис.1. Применение ортофотоплана при обновлении топографической карты

Электронная карта состоит из упорядоченной совокупности графических слоёв карты, которые последовательно отображаются на экране компьютера, обновление топографической карты также выполняем по слоям, исправляем то, что в большей степени изменилось (рис.2).

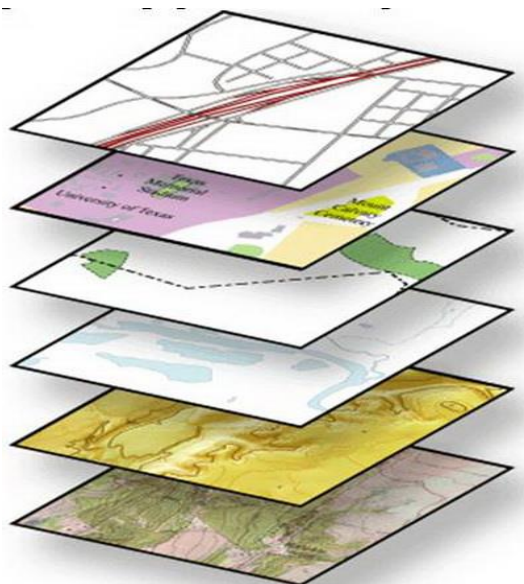


Рис.2. Слои элементов топографической карты

Для этого в классификаторе выбираем нужный нам слой и топографический условный знак для векторизации нужного объекта (рис.3).

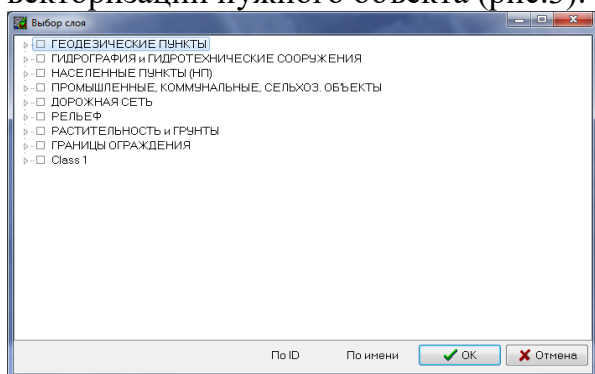


Рис.3. Выбор слоя для обновления элементов топографической карты

На данный момент самым крупным масштабом обновляемых по космическим снимкам карт является масштаб 1:25 000 [10]. В настоящее время для обновления топографических карт все больше стали применять космические снимки, которые открывают новые возможности:

- удешевление повторных съемок;
- увеличение площади охвата местности и снижение искажений, связанных с рельефом.

Кроме того, упрощается генерализация изображения на мелкомасштабных картах: вместо

трудоемкого упрощения крупномасштабных карт можно сразу использовать космические снимки среднего разрешения. Поэтому съемки из космоса используются все шире и шире, и в перспективе могут стать основным методом обновления топографических карт (рис.4). Качество такого снимка позволяет с большей детальностью обновить топографическую карту. К преимуществам космической съемки можно отнести возможность повторной съемки через некоторый интервал времени. Это может быть полезным для выявления динамики изменения земной поверхности, повторной съемки участков местности, получения снимков с разными параметрами освещенности. Обновление карт экономически более выгодно по материалам космической съемки (рис.4).



Рис.4. Транспортная развязка на высокодетальном космическом снимке

При повторной съемке можно оперативно обновить топографическую карту, нанести вновь появившиеся объекты, всё это отчетливо видно на высококачественном космическом снимке (рис.4), в процессе обновления стало возможно делать оперативно.



Рис.5. Два космических снимка, выполненные в одном районе местности при повторной съемке, позволяют ускорить составление и обновление топографической карты

При применении космических снимков стало возможно совместить с обновлением процесс составления топографической карты. Это еще больше удешевляет и ускоряет создание топографической карты. Т.е. в процессе обновления можно производить генерализацию элементов, создаваемой карты (рис. 6), тем самым уменьшаем срок физического старения карты. Но если изменились горизонталы, то применяют стереосъемку [1].

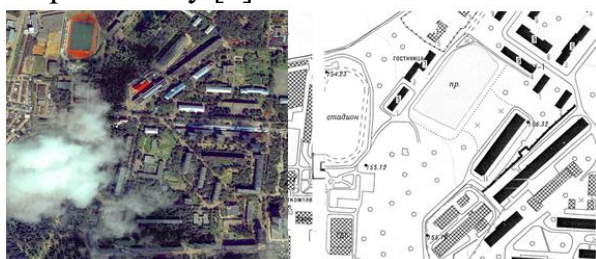


Рис.6. Фрагмент обновления, совмещенный с процессом составления топографической карты.

Заключение

В данной статье рассматривается необходимость оперативного обновления большого числа листов карт крупного масштаба, и ставит задачи оптимизации процесса топографического дешифрирования по космическим снимкам, с целью сокращения и удешевления цикла работ по сохранению топографической изученности местности.

На данный момент самым крупным масштабом обновляемых по

космическим снимкам карт является масштаб 1:25 000. По космическим снимкам возможно совместить процессы и обновления и составления, т.е. одновременно выполнять два процесса по созданию карты, что ускоряет и удешевляет процессы. Тем более можно минуя составление масштаба 1:25 000 по масштабу 1:10 000, используя космические снимки, создавать топографические карты масштаба 1:25 000.

Космические снимки дают некоторые преимущества по сравнению с аэросъемкой. Они отличаются большим охватом территории, что позволяет получить комплексное представление о районе работ, взаимосвязях между объектами, облегчить сводку соседних листов карт, сократить объем работ связанных с обработкой их изображений. Технологии обновления карт варьируют в зависимости от их назначения, масштаба, исходных материалов, объема работ, степени старения карт, программного обеспечения и технических средств. Обновление карт экономически более выгодно по материалам космической съемки.

Использованная литература:

1. Аковецкий В.И. Дешифрирование снимков. Учебник для вузов. М.: Недра, 1983. 374 с.
2. Берлянт А.М. Картоведение. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 477 с.
3. Васмут А.С. Электронные карты и компьютерная технология их составления, Геодезия и картография. 1991. - № 7. - 40-44с.
4. Книжников Ю.Ф. Аэрокосмическое зондирование. Методология, принципы, проблемы: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1997. - 129с.
5. Кравцова В.И. Космические методы картографирования / Под ред.

Ю.Ф.Книжникова. – М.: Изд-во МГУ. - 240с.

6. Лисицкий Д.В. Основные принципы цифрового картографирования местности. – М.: Недра, 1988. – 261 с.

7. Лобанов А.Н., Журкин И.Г. Автоматизация фотограмметрических процессов, - М.: Недра, 1980. -240 с.

8. Маликов Б.Н., Пошивайло Я.Г. Составление и подготовка к изданию

карт и атласов с использованием компьютерных технологий: Монография. – Новосибирск: СГГА, 2002. –92 с.

9. Салищев К.А. Картоведение. 3-е изд. - М.: Изд-во МГУ, 1990. - 400 с.

10.Тикунов В.С. Моделирование в картографии: Учеб. М.: Изд-во МГУ, 1997. - 405 с.

УДК: 528.52

РОЛЬ ГИС В РАЗВИТИИ ЗЕЛЁНОЙ ЭКОНОМИКИ

Д.Алимова - Университет геологических наук, Ташкент, Узбекистан

Аннотация. В настоящее время уделяется всё больше внимания вопросам экологии и устойчивого развития. Одним из ключевых механизмов в этой области является концепция зелёной экономики и факторы Environmental, Social, Governance (ESG), которые используются для оценки устойчивости и социальной ответственности компаний. Важную роль в развитии зелёной экономики играет использование географических информационных систем (ГИС), которые позволяют эффективно управлять природными ресурсами, проводить мониторинг и анализ экологических данных, а также разрабатывать стратегии для устойчивого развития. В данной статье мы рассмотрим ключевые аспекты зелёной экономики, принципы ESG и роль ГИС в их реализации.

Ключевые слова: географических информационных систем, зелёная экономика, бизнес-инвестиции, окружающая среда, устойчивое развитие

Abstract. Currently, more and more attention is paid to environmental and sustainable development issues. One of the key mechanisms in this area is the concept of green economy and Environmental, Social, Governance (ESG) factors, which are used to assess the sustainability and social responsibility of companies. An important role in the development of the green economy is played by the use of geographic information systems (GIS), which allow for the effective management of natural resources, monitoring and analysis of environmental data, and the development of strategies for sustainable development. In this article, we will consider the key aspects of the green economy, ESG principles and the role of GIS in their implementation.

Keywords: geographic information systems, green economy, business investment, environment, sustainable development

Введение.

В современном мире вопросы экологии и устойчивого развития становятся всё более актуальными. Одним из важнейших инструментов, способствующих решению этих задач,

является зелёная экономика, основанная на принципах ESG (Environmental, Social, Governance). Важную роль в развитии зелёной экономики играет использование географических информационных систем (ГИС), которые позволяют эффективно управлять природными ресурсами, проводить мониторинг и анализ экологических данных, а также разрабатывать стратегии для устойчивого развития. Зеленая экономика представляет собой подход к развитию, направленный на снижение негативного воздействия на окружающую среду и эффективное использование природных ресурсов. Основные принципы включают в себя эффективное использование ресурсов, восстановление экосистем и переход к низкоуглеродной экономике. Эти принципы совместно способствуют формированию устойчивой модели развития, учитывающей интересы как текущих, так и будущих поколений. В рамках оценки устойчивости и социальной ответственности компаний все чаще используется подход ESG, что означает учет Environmental (экологических), Social (социальных) и Governance (управленческих) факторов. Оценка ESG включает в себя анализ влияния деятельности компании на окружающую среду, оценку социальной ответственности компании и оценку принципов управления и корпоративной структуры компании. Различные организации и инвесторы все чаще используют данные ESG для принятия решений о вложениях и оценке рисков. Компании, в свою очередь, становятся все более заинтересованными в интеграции принципов зеленой экономики и улучшении своей оценки ESG, что помогает им не только соблюдать нормы социальной ответственности, но и создавать долгосрочную ценность для

своих акционеров и заинтересованных сторон.

За последние десятилетия наблюдается увеличивающийся интерес к развитию окружающей среды и методологий, которые учитывают глобальный контекст, социальную ответственность и эффективность корпоративного управления [1]. В 2006 году Организация Объединенных Наций разработала Принципы ответственного инвестирования, которые позволяют инвесторам влиять на окружающую среду, социальные и корпоративные аспекты управления, влияющие на инвестиционные решения. Исследование Goldman Sachs определило факторы социальной ответственности и управления, наиболее важные для инвесторов, и предложило концепцию ESG [2].

По всему миру показатели ESG корпораций становятся ключевым фактором для оценки их приверженности охране окружающей среды и социальной ответственности. Проблемы, связанные с ESG, учитываются при оценке эффективности корпораций в данном аспекте [3, 4]. В последние годы ведется активное научное изучение влияния информации о факторах ESG на рыночную стоимость компаний и их финансовые показатели. Этот процесс набирает обороты по всему миру [5, 6, 7, 8, 9, 10]. Однако разные исследования приходят к разным заключениям. В основном исследования подтверждается, что информация по ESG способствует улучшению финансовой производительности и стоимости компаний. Изучено влияние ESG на финансовые результаты компании и его связь с корпоративной презентацией [11]. Результаты исследования позволяют оценить развитие

организаций и значение интеграции ESG в их деятельность.

Некоторые исследователи обращали внимание на влияние перекрестного листинга на показатели эффективности компаний в области ESG, считая, что он оправдывает ожидания и способствует улучшению показателей ESG, обеспечивая высокую легитимность [12]. Предприятия, включенные в перекрестный список, обычно соответствуют социальным ожиданиям в области защиты окружающей среды и защищают интересы своих клиентов [13]. В литературе также отмечается значимость рассмотрения ESG в надежных системах для обеспечения полной информации и потенциального влияния показателей устойчивости на экономические результаты [14]. Исследователи также подчеркивают роль исламских компаний в предотвращении негативного воздействия на окружающую среду и поддержке расширения социальных прав и возможностей [15]. Подотчетность, общественная ответственность, технологические достижения и глобальные пандемии являются также важными факторами, влияющими на экономическую устойчивость бизнеса [16].

Устойчивое финансирование играет ключевую роль в преодолении дефицита средств для развития зеленой экономики, особенно для компаний, нацеленных на инвестиции в ESG. "Зеленые" облигации, являясь одним из важных инструментов "зеленого" финансирования, играют положительную роль в финансировании перехода к низкоуглеродной экономике [17]. Они представляют собой инструмент с фиксированным доходом, который может быть использован для финансирования

рефинансирования новых или существующих проектов, способствующих развитию экономически устойчивой деятельности [18]. "Зеленые" облигации устанавливают эффективную связь между корпоративными финансами и корпоративной устойчивостью, учитывая их стандартные финансовые характеристики и приверженность экологическим проблемам [19]. Предполагается, что выпуск зеленых облигаций выражает внимание компаний к охране окружающей среды и зеленым инновациям, способствует развитию низкоуглеродной экономики и зеленых финансов, а также формирует благоприятный социальный имидж [20]. Поэтому, когда некоторые инвесторы оценивают вклад компаний в "зеленую" экономику, они ассоциируют финансовую деятельность, связанную с "зелеными" облигациями, с результатами отдельных акций, связывая рост деловой активности компаний и цену их акций с положительным внешним эффектом практик ESG. В последние годы академические исследования зеленых облигаций охватывают различные аспекты. В работе [21] изучает взаимосвязь между рынком зеленых облигаций и финансовым рынком, в то время как в статье [22] анализируют влияние премии за ликвидность на разрыв доходности зеленых облигаций.

В данной статье мы рассмотрим ключевые аспекты зелёной экономики, принципы ESG и роль ГИС в их реализации.

Зеленая экономика: Основные принципы

Зеленая экономика представляет собой подход к развитию, ориентированный на минимизацию

негативного воздействия на окружающую среду и эффективное использование природных ресурсов. Ее основные принципы включают:

Эффективное использование ресурсов: Основная идея зеленой экономики - это использование ресурсов таким образом, чтобы минимизировать отходы и максимизировать эффективность их использования.

Восстановление экосистем: Зеленая экономика стремится к восстановлению и поддержанию здоровья экосистем, включая охрану биоразнообразия и водных ресурсов.

Переход к низкоуглеродной экономике: С целью борьбы с изменением климата зеленая экономика ставит перед собой задачу перехода к использованию низкоуглеродных источников энергии и снижения выбросов парниковых газов.

Зеленая экономика - это стратегический подход к экономическому развитию, ориентированный на устойчивость и ответственность перед окружающей средой. Ее принципы выходят за пределы простого экологического соображения и включают в себя множество аспектов, направленных на сбалансированное использование ресурсов и поддержание экологического равновесия. Эффективное использование ресурсов является ключевым принципом зеленой экономики. Это означает не только минимизацию отходов, но и оптимизацию процессов производства и потребления для уменьшения потребления природных ресурсов. Эффективное использование ресурсов включает в себя такие меры, как повышение энергоэффективности, рециклинг материалов и переход к более продолжительным методам производства и потребления.

Восстановление экосистем также является важным аспектом зеленой экономики. Это включает в себя охрану и восстановление природных экосистем, таких как леса, водные бассейны и биоразнообразие. Зеленая экономика поддерживает меры по охране и восстановлению природных ресурсов, что способствует сохранению биологического разнообразия и улучшению качества жизни. Переход к низкоуглеродной экономике является одной из ключевых целей зеленой экономики. Это включает в себя снижение зависимости от источников энергии, которые вызывают выбросы парниковых газов, таких как углеводородные топлива. Замена углеродных источников энергии на возобновляемые источники, такие как солнечная и ветровая энергия, а также улучшение энергоэффективности в различных отраслях, играют ключевую роль в достижении этой цели.

В целом, зеленая экономика представляет собой комплексный подход к устойчивому развитию, который учитывает не только экономические аспекты, но и социальные и экологические аспекты. Она стремится создать равновесие между потребностями человека и охраной природы, обеспечивая устойчивое будущее для текущих и будущих поколений.

Роль ГИС в зелёной экономике и ESG

Географические информационные системы играют ключевую роль в реализации принципов зелёной экономики и ESG. Они предоставляют мощные инструменты для сбора, анализа и визуализации пространственных данных, что позволяет принимать обоснованные решения в области

управления природными ресурсами и экологического мониторинга.

Применение ГИС для управления природными ресурсами

ГИС позволяет создавать карты распределения природных ресурсов, проводить анализ их использования и разрабатывать стратегии для их рационального использования. Это включает:

Мониторинг лесных ресурсов: Отслеживание состояния лесов, выявление незаконной вырубki и разработка планов по восстановлению лесных массивов.

Управление водными ресурсами: Анализ качества воды, мониторинг водоёмов и разработка стратегий по их защите и восстановлению.

Оценка земельных ресурсов: Анализ использования земель, выявление деградации почв и разработка планов по их восстановлению.

3.2. Мониторинг и анализ экологических данных

ГИС предоставляет инструменты для мониторинга и анализа экологических данных, что позволяет своевременно выявлять экологические проблемы и разрабатывать меры по их устранению. Это включает:

Мониторинг качества воздуха: Отслеживание уровня загрязнения воздуха, выявление источников загрязнения и разработка мер по их снижению.

Анализ климатических данных: Анализ данных о климатических изменениях, моделирование сценариев будущих изменений и разработка стратегий по адаптации к изменениям климата.

Оценка воздействия на окружающую среду: Анализ воздействия различных видов

деятельности на окружающую среду и разработка мер по минимизации негативного воздействия.

3.3. Разработка стратегий устойчивого развития

ГИС помогает разрабатывать и реализовывать стратегии устойчивого развития, основанные на принципах зелёной экономики и ESG. Это включает:

Планирование использования земель: Разработка планов по рациональному использованию земельных ресурсов, включая зоны для сельского хозяйства, промышленности и природоохраненных территорий.

Разработка экологических проектов: Разработка и реализация проектов по охране окружающей среды, включая восстановление экосистем, сокращение выбросов парниковых газов и повышение энергоэффективности.

Мониторинг выполнения целей устойчивого развития: Отслеживание выполнения целей устойчивого развития, оценка их эффективности и корректировка стратегий в зависимости от полученных результатов.

Обсуждение результатов и дискуссии

В связи с растущим вниманием к проблемам окружающей среды и устойчивого развития, зеленая экономика и ESG-подход становятся все более актуальными в современном мире бизнеса и финансов. Давайте рассмотрим основы и перспективы зеленой экономики в контексте ESG и проведем дискуссию по этой проблеме.

Основы зеленой экономики: Зеленая экономика представляет собой подход к развитию, ориентированный на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду и эффективное использование природных

ресурсов. Ее основные принципы включают эффективное использование ресурсов, восстановление экосистем и переход к низкоуглеродной экономике.

Перспективы зеленой экономики в контексте ESG:

Финансовые инвестиции:
Инвесторы все чаще оценивают компании не только по финансовым показателям, но и по их социальной и экологической ответственности. Компании, активно внедряющие ESG-подход, могут привлечь больше инвестиций и увеличить свою конкурентоспособность.

Управление рисками:
Интеграция ESG-факторов в стратегическое управление позволяет компаниям лучше управлять своими рисками, связанными с экологическими и социальными аспектами бизнеса. Это помогает предотвратить потенциальные проблемы и минимизировать негативные последствия.

Репутация и бренд: Компании, демонстрирующие высокие стандарты по вопросам окружающей среды, социальной ответственности и управления, обычно имеют лучшую репутацию и более привлекательный бренд в глазах потребителей и общества.

Инновации и эффективность:
Принятие зеленых технологий и практик позволяет компаниям повышать свою эффективность, снижать издержки и стимулировать инновации. Это создает условия для устойчивого роста и развития в долгосрочной перспективе.

Основываясь на представленной информации о зеленой экономике и интеграции принципов ESG в деятельность компаний, возникают определенные вопросы, на которые мы предоставляем соответствующие ответы:

Какие конкретные меры могут предпринять компании для интеграции принципов зеленой экономики и ESG?

Компании могут разработать стратегию устойчивого развития, интегрировать ESG-критерии в принятие решений, развивать экологически чистые технологии и продукты, улучшать отчетность и прозрачность, проводить обучающие программы для сотрудников и вовлекать заинтересованные стороны.

Какие преимущества могут получить компании от интеграции зеленой экономики и ESG?

Интеграция этих принципов позволит компаниям создать дополнительную ценность для своих заинтересованных сторон, повысить свою конкурентоспособность, снизить риски, связанные с изменением климата и ухудшением социальной ситуации, и добиться более устойчивого финансового результата.

Какие вызовы могут возникнуть при реализации принципов зеленой экономики и ESG для компаний?

Некоторые вызовы включают в себя необходимость значительных инвестиций в устойчивое развитие, сложность измерения и отчетности по результатам, а также потребность в изменении корпоративной культуры и бизнес-процессов.

Какова роль правительства и регуляторов в поддержке зеленой экономики и ESG?

Правительства и регуляторы могут содействовать развитию зеленой экономики и ESG, предоставляя стимулы, налоговые льготы, регулирование и поддержку инноваций в области устойчивого развития.

Эти вопросы и ответы помогают лучше понять значимость и практическое применение концепций зеленой экономики и ESG в современном бизнесе и обществе.

Заключение

Зеленая экономика и ESG играют все более важную роль в современном мире бизнеса и финансов. На фоне растущей осведомленности о климатических и социальных проблемах эти концепции становятся неотъемлемой частью стратегии и оценки успеха компаний и инвесторов. Постепенно осознавая необходимость устойчивого развития, организации и финансовые учреждения все чаще включают в свою деятельность принципы зеленой экономики и анализ ESG-факторов. Развитие зеленой экономики, направленной на уменьшение негативного воздействия на окружающую среду и эффективное использование ресурсов, в сочетании с оценкой Environmental, Social и Governance аспектов в принятии решений, помогает создать более стабильное и устойчивое будущее для всех заинтересованных сторон. Интеграция зеленой экономики и ESG-критериев в бизнес-стратегию и инвестиционные решения позволяет компаниям и инвесторам не только соблюдать нормы социальной ответственности и удовлетворять требования регулирующих органов, но и создавать долгосрочную ценность для себя и общества в целом.

ГИС играет ключевую роль в развитии зелёной экономики и реализации принципов ESG. Они предоставляют мощные инструменты для управления природными ресурсами, мониторинга и анализа экологических данных, а также разработки стратегий устойчивого развития. Внедрение ГИС в практику компаний и государственных организаций способствует достижению устойчивого развития и поддержанию баланса в экологической системе.

Литература

Gao W, Li M, Zou M. Analysis of the Impact of ESG on Corporate Financial Performance under the Epidemic Based on Static and Dynamic Panel Data. *Wireless Communications and Mobile Computing* (2022).

Martha H, Khomsiyah K. The effects of environmental, social, and governance (ESG) on corporate performance. *Jurnal Ilmiah Bisnis dan Ekonomi Asia*, (2023) 17(1): 112-120.

Shakil M.H. Environmental, social and governance performance and financial risk: moderating role of ESG controversies and board gender diversity. *Resour.* (2021) 72 , No.102144

Gao S, Meng F, Wang W, Chen W. Does ESG always improve corporate performance? Evidence from firm life cycle perspective. *Front. Environ. Sci.*, (2023) 11: 103

Deng X, Cheng X. Can ESG indices improve the enterprises' stock market performance?—an empirical study from China. *Sustainability*, (2019) 11(17): 4765

Tarmuji I, Maelah R, Tarmuji N.H. The impact of environmental, social and governance practices (ESG) on economic performance: evidence from ESG score. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, (2016) 7(3): 67

Velte P. Does ESG performance have an impact on financial performance? Evidence from Germany. *Journal of Global Responsibility*, (2017) 8(2): 169-178.

Duque-Grisales E, Aguilera-Caracuel J. Environmental, social and governance (ESG) scores and financial performance of multilatinas: moderating effects of geographic international diversification and financial slack. *J. Bus. Ethics*, (2021) 168 (2): 315-334.

Rodríguez-Fernández M, Sánchez-Teba E.M, López-Toro A.A, Borrego-

Domínguez S. Influence of ESGC indicators on financial performance of listed travel and leisure companies. *Sustainability*, (2019) 11 (19): 5529.

Lu J, Liang X, Wang H. Geographical influences on the relationship between corporate philanthropy and corporate financial performance. *Reg. Stud.*, (2020) 54(5): 660-676.

Simin Chen, Yu Song, Peng Gao. Environmental, social, and governance (ESG) performance and financial outcomes: Analyzing the impact of ESG on financial performance, *Journal of Environmental Management*, (2023) 345: No.118829.

<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118829>.

Stevens C. E, & Shenkar O. The liability of home: Institutional friction and firm disadvantage abroad. *Institutional theory in international business and management*. Emerald Group Publishing Limited. (2012).

Del Bosco B., & Misani N. The effect of cross-listing on the environmental, social, and governance performance of firms. *Journal of World Business*, (2016) 51(6): 977–990.

Bassen A., & Kovács A. M. Environmental, social and governance key performance indicators from a capital market perspective. *Wirtschafts-und unternehmensethik* (2020): 809–820.

Azmi W, Ng A, Dewandaru G, & Nagayev R. Doing well while doing good: the case of islamic and sustainability equity investing. *Borsa Istanbul Review*, (2019) 19(3): 207–218. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2019.02.002>.

Hadiqa Ahmad, Muhammad Yaqub, Seung Hwan Lee. *Environment, Development and Sustainability* (2024) 26:2965–2987 <https://doi.org/10.1007/s10668-023-02921-x>

Jian J, Fan X, Zhao S. The green incentives and green bonds financing under the belt and road initiative. *Emerg Mark Financ Tr.* (2021) 72:1–11. 10.1080/1540496X.2021.1887726

Russo A, Mariani M, Caragnano A. Exploring the determinants of green bond issuance: going beyond the long-lasting debate on performance consequences. *Bus Strat Env.* (2021) 30:38–59. 10.1002/bse.2608

Mariani M, Grimaldi F, Caragnano A. A new tool to gather debt capital: green bond. Risks and opportunities for firms and investors. *J Global Respons.* (2019) 8:82–90. 10.22495/jgrv8i4art7

Li Z, Tang Y, Wu J, Zhang J, Lv Q. The interest costs of green bonds: credit ratings, corporate social responsibility, and certification. *Emerg Mark Financ Tr.* (2020) 56:2679–92. 10.1080/1540496X.2018.1548350

Reboredo JC. Green bond and financial markets: co-movement, diversification, and price spillover effects. *Energ Econ.* (2018) 74:38–50. 10.1016/j.eneco.2018.05.030

Febi W, Schi WD, Stephan A, Sun C. The impact of liquidity risk on the yield spread of green bonds. *Financ Res Lett.* (2018) 27:53–9. 10.1016/j.frl.2018.02.025

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.

