

ТОШКЕНТ ВИЛОЯТИНИНГ ЕР ҚОПЛАМИДАГИ ЎЗГАРИШЛАРИНИ МАСОФАДАН ЗОНДЛАШ ОРҚАЛИ АНИҚЛАШ

Ш.Қ.Рахмонов – PhD доцент, И.О.Бозаров – таянч докторант, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” миллий тадқиқот университети

Аннотация

Мақолада Тошкент вилояти мисолида масофадан зондлаш технологияси ёрдамида рақамли мониторингини юришти ёритилган. Тадқиқот ишида Тошкент вилоятининг ер қопламидаги 1993–2020 йиллар оралиғидаги 27 йиллик ўзгаришларни масофадан зондлаш орқали таҳлил қилинди. Тошкент вилоятида аҳоли пункти ерлари 93065,41 гектарга кўпайган. Қишлоқ хўжалик экин ерлари 27465,4 гектар майдонга камайганлиги ArcGIS дастури орқали таҳлил қилинди. Ер қопламидаги ўзгаришлар натижаси харита кўринишига келтирилди. Бунда USGSнинг “Landsat 4-5 TM C2 L2” коллекциясидан фойдаланилди. Таҳлил қилиш учун шартли равишда 9 та ер қопламини ажратиб олинди ва “Interactive supervised classification” классификацияси орқали таҳлил қилинди. Ушбу тадқиқот методологияси бошқа вилоятларда ҳам қўлланиши тавсия этилади.

Таянч сўзлар: масофадан зондлаш, космосурат, Landsat, ер фонди, ер қоплами, ер мониторинги, қишлоқ хўжалиги ерлари, сув фонди ерлари, аҳоли пункти ерлари.

ВЫЯВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ МЕТОДОМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Ш.Қ.Рахмонов – PhD доцент, И.О.Бозаров – базовый докторант, Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Аннотация

В статье описано проведение цифрового мониторинга с использованием технологии дистанционного зондирования на примере Ташкентской области. В исследовании проанализированы 27-летние изменения растительного покрова Ташкентской области в период с 1993–2020 годы с помощью дистанционного зондирования. В Ташкентской области площадь населенных пунктов увеличилась на 93065,41 га. Уменьшение площади сельскохозяйственных угодий на 27465,4 га проанализировано с помощью программы ArcGIS. Результаты изменения надпочвенного покрова выведены на карту. Использовалась коллекция USGS Landsat 4-5 TM C2 L2. Для анализа условно выбрано 9 типов земель, которые проанализированы с использованием классификации «Интерактивная контролируемая классификация». Данную методику исследования рекомендуется применять и в других регионах.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, космическая съемка, Landsat, земельный фонд, растительный покров, мониторинг земель, земли сельскохозяйственного назначения, земли водного фонда, земли населенных пунктов.

DETECTION OF CHANGES IN THE LAND COVER OF TASHKENT REGION BY REMOTE SENSING

Sh.Q.Rakhmonov – PhD associate professor, I.O.Bozarov – doctorate, “Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers” National Research University

Abstract

The article describes the conduct of digital monitoring using remote sensing technology on the example of Tashkent region. The study analyzed the 27-year changes in the land cover of Tashkent region between 1993 and 2020 by remote sensing. In Tashkent region, the area of settlements has increased by 93065.41 hectares. The decrease in agricultural arable land by 27465.4 hectares was analyzed using the ArcGIS program. The result of changes in ground cover was brought to the map view. USGS Landsat 4-5 TM C2 L2 collection was used. For analysis, 9 land types were conditionally selected and analyzed using the “Interactive supervised classification” classification. It is recommended that this research methodology be applied in other regions as well.

Key words: remote sensing, satellite imagery, Landsat, land fund, vegetation cover, land monitoring, agricultural land, water fund land, settlement land.

Кириш. Бугунги кунда учувчисиз учиш воситаларини жорий этишдан тортиб, орбитада ерни кузатиш платформаларини яратишга қадар бўлган ахборот технологиялари ва кузатув қобилиятлари мисли кўрилмаган ривожланиши асосида ер юзини тасвирлашнинг бир қанча усуллари мавжуд. Масофадан зондлаш – барча географик микёсдаги фойдаланувчиларнинг кенг доираси учун ер ҳақидаги маълумотларнинг манбаи ҳисобланади. Масофавий маълумотлар инфратузилмалари географик маълумотларнинг катта ҳажмини кенг оммага тақдим этиши туфайли масофадан зондлаш маълумотларини ишлаб чиқарувчилар ва харитадан фойдаланувчилар ўртасидаги фарқ тобора ортиб бормоқда. Шунинг

учун қишлоқ хўжалиги статистикаси нуқтаи назаридан ер қопламини хариталашга асосланган турли хил тушунчалар ва чекловларни тушуниш муҳимдир [1]. Қишлоқ хўжалиги тадқиқотларида ердан фойдаланиш хариталарини лойиҳалаш ва табақалаштиришни қўллаб-қувватлаш учун тез-тез ишлатилиши сабабли жуда муҳимдир. Дарҳақиқат, экин майдонларининг оддий хариталари ёки экин интенсивлигини акс эттирувчи аниқроқ хариталар намуна олишнинг фарқлинишини ёки ердан намуна олиш ҳаракатларини ва тегишли харажатларни сезиларли даражада камайтириши мумкин.

Ердан фойдаланиш хариталарида намуна олинмайдиган қишлоқ хўжалиги бўлмаган қатламларни ёки бошқа

ча намуна олиш мумкин бўлган қатламларни ажратиш кўрсатиш мумкин. Агар қишлоқ хўжалигидан ташқари қатлам манфаатдор бўлган маъмурий майдоннинг учдан бир қисмини қамраб оладиган бўлса, бутун намуна қолган қатламларга шу жумладан экин майдонларига қайта тақсимлашда ишлатилади. Табақаланишнинг самарадорлиги аниқ табақалаштириш учун танланган ердан фойдаланиш харитасининг долзарблигига боғлиқ [2].

Ердан фойдаланиш тушунчаси келтирилган ва стандарт иш оқимига мувофиқ ташкил этилган ердан фойдаланишни хариталаш жараёнининг асосий элементлари кўриб чиқилган. Ушбу жараённинг дастлабки босқичлари тегишли тупроқ қоплами типологиясини танлаш, жойида маълумотларни йиғиш ва масофадан зондлаш тасвирларини олишдан иборат [3].

Ушбу сунъий йўлдош тасвирларининг рақамли эксплуатацияси эҳтиёткорлик билан бажарилиши керак бўлган стандарт операциялар кетма-кетлигини талаб қилади ва шу билан ерни қоплаш бўйича аниқ харитани ҳосил қилади [4].

Баъзи ҳудудлар учун ер қоплами хариталари осонликча мавжуд бўлганлиги сабабли, мавжуд хариталарнинг қишлоқ хўжалигига алоқадорлиги аниқ белгиланган мезонларга асосланган ҳолда мунтазам равишда муҳокама қилинади.

Стратификацияни қўллаб-қувватловчи ердан фойдаланиш хариталари одатда аввалги йилларга тегишли бўлса-да, мақолада жорий вегетация даврида хариталарни ишлаб чиқаришга имкон берадиган сўнгги тажрибалар ҳақида хабар берилади.

Ердан фойдаланишни таҳлил қилиш кўплаб бошқа турдаги тадқиқотлардан кўра аҳамиятга эга деб ҳисобланади. Ер қоплами сунъий йўлдош тасвирлари мавжудлиги сабабли ерларни инвентаризация қилиш учун бир хил универсал восита сифатида танланган [5].

Ер қоплами маълумотларининг келиб чиқиши ва семантикасидан беҳабар бўлиши ёки билмаслиги мумкин бўлган фойдаланувчилар сонининг кўпайиши билан ландшафтнинг тузилиши ва характерини тасвирлаш учун суррогат сифатида фойдаланилади. Ер қоплами тегишли интизомга кўра турлича қабул қилинади.

Агар фойдаланувчилар ер қопламининг маъносини ва унинг асосини ташкил этадиган тахминларни тўлиқ англамаган бўлса, унда улар ўзларининг чекловлари, мақсад ва вазибаларига нисбатан қандай ер қопламини ўз ичига олиши кераклиги тўғрисида ўзларининг талқинларини белгилайдилар – бу уларнинг маълумотларини баҳолашига таъсир қилиши мумкин бўлган қарор ҳисобланади [6].

Ернинг қуруқлик ҳудуди жуда мураккаб ва ЭО маълумотларини ҳар қандай талқин қилиш мавҳумлаштириш, таснифлаш, бирлаштириш ва соддалаштириш каби жараёнларни ўз ичига олади [7]. Бир неча ўн йиллар давомида ер қоплами нима ва унинг ердан фойдаланишдан фарқи тўғрисида турли фикрлар мавжуд [8].

Ерни кузатиш бўйича келишилган асосий бўлинма мавжуд эмаслиги сабабли ер қопламини хариталашни индивидуал ёки институционал мақсадларга асосланган қоидалар билан тартибга солинадиган маълумотни олиш жараёни деб тушуниш керак. Ер қопламини хариталаш бўйича асосий ташаббусларнинг аксарияти батафсил таснифланган ўзларининг таснифлаш тизими яратилди. Сунъий йўлдошни кузатиш даврининг энг бошида АҚШ Геология хизмати (АҚШГХ) аэрофотосуратлардан хариталаш бўйича 40 йиллик тажрибага асосланган ҳолда ердан фойдаланиш ва ер қопламини таснифлаш тизими стан-

дартлаштирилди [9].

Бу турли идораларга хизмат кўрсатадиган миллий стандартларни ишлаб чиқиш соҳасидаги энг нуфузли ишлардан бири ҳисобланади. Фойдаланувчиларнинг умидлари тобора ортиб бораётгани, маълумотлар тобора кўпайиб бораётгани ва мақсадлар ва контекстларнинг хилма-хиллиги билан бутун дунёда ер қопламининг типологиясини ҳужжатлаштириш бўйича ҳаракатлар ҳали ҳам жуда зарур [10].

БМТнинг Озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилоти (ФАО) типологиялар ўртасида тўлиқ ўзаро ишлашни таъминлаш учун концептуал асос сифатида ер қопламини таснифлаш тизимини (ЕҚТТ) ишлаб чиқди [11].

ФАО ЕҚТТ воситаси бир неча тавсифловчилар тўпламига, яъни классификаторларга асосланган иккиламчи модулли-иерархик тизим орқали ҳар бир ер қоплами синфини аниқ белгилашга қаратилган ва шу сабабли бир типологиядан бошқасига ўтказишга имкон беради.

Тизим, ерни қоплами бўйича олдиндан белгиланган синфлар тўпламига эмас, балки мустақил ва умумба-шарий кучга эга бўлган диагностика мезонларига асосланади. Унинг натижаси хариталаш масштабидан, ер қопламининг туридан, маълумотларни талқин қилиш услубидан ёки географик жойлашувидан қатъий назар мукамал деб қабул қилинган.

Яқинда ЕҚТТ рамкаси Ердан фойдаланиш – ер қоплами (ЕФЕК) га ўзгартирилди, бу унинг чегараланмаган классификаторлари ва янада бойроқ синф тавсифи билан мослашувчанлигини оширди [12].

2012 йилдан бери ФАО томонидан таклиф қилинган ЕФЕК доираси Халқаро Стандартлаштириш Ташкилоти (ИСО) Техник қўмитаси томонидан халқаро стандарт сифатида қабул қилинди. ЕФЕК – бу объектга йўналтирилган таснифлаш тизими, унда ҳар бир ер қоплами хусусияти бир қатор элементлар билан тавсифланади, улар атрибутлар тўплами билан батафсилроқ маълумотга эга бўлиши мумкин. Синф маъноси энди оддий синф номи билан эмас, аксинча, ер қопламининг хусусиятларини тавсифловчи элементлар ва атрибутлар билан тўлдирилган янада тўлиқ ва замонавий модел билан боғлиқ [13].

Қишлоқ хўжалиги статистикаси нуқтаи назаридан, намуналарни лойиҳалаш учун ишлатиладиган табақалаштириш, авваламбор, қишлоқ хўжалигига тегишли ер қоплами синфларига боғлиқ.

Шуниси эътиборга лойиқки, ишлов бериладиган ерлар, аниқ айтганда, ерни қоплаш классификацияси эмас, аксинча ердан фойдаланиш синфидир. Масалан, бошоқли дон майдонининг ер қоплами аниқроқ зич ўсимлик ҳудуди ҳисобланади, фақат унинг ердан фойдаланиш, қишлоқ хўжалиги ёки экинчилик фаолиятига тегишли бўлиши керак. Аммо мавжуд бўлган барча ер қоплами типологиялари ландшафт тузилиши ва харита фойдаланувчилари учун муҳимлиги сабабли қишлоқ хўжалигига оид синфларни бирлаштиради [14].

Гарчи дастлаб қишлоқ хўжалиги харитасини тузиш учун энг осон "ер қоплами" синфига ўхшаб кўринса-да, бу оддий ер майдонларини ҳисобга олган ҳолда ҳам, экин майдонларини ҳисобга олмаганда ҳам, мавжуд ер қоплами хариталари ўртасидаги тушунмовчилик ва келишмовчиликларнинг асосий манбаи ҳисобланади. Бу ҳолат бутун дунёдаги қишлоқ хўжалиги ерларининг жуда хилма-хиллигини, Осиёдаги икки марта экилган гуруч далаларидан Америка қитъасининг анъанавий милпа экиш тизимигача, Европанинг шудгор қилинган ерларидан Африканинг какао каби кўп йиллик плантацияларигача кўриб чиқишда қўл келади [15].

Қишлоқ хўжалигини рўйхатга олиш бўйича Жаҳон дастури-2020 ЕФЕК синфларини йиғиш натижасида олинган куйидаги таърифларни тақлиф қилади:

Лалмикор ерлар кўп йиллар давомида вақтинчалик экинларни етиштириш учун фойдаланиладиган ерлардир. Унга ўн икки ойлик муддат давомида вақтинча экинларни етиштириш учун фойдаланиладиган ерлар, шунингдек, одатда фойдаланиладиган, аммо яроқсиз ҳолатга келиб қолган ёки экилмаган майдонлар киради. Экин майдонларига доимий экинлар экилган ёки потенциал равишда ишлов бериладиган, аммо одатда ишлов берилмаган ерлар кирмайди. Бундай ерлар яйлов ёки пичанзор деб юритилади [16].

Экинзорлар – бу доимий экинлар экиладиган ва ҳайдаладиган ерларнинг умумий миқдори. Қишлоқ хўжалиги ерлари – бу экин майдонлари ва доимий ўтлоқ ва яйловлар жамланмаси.

Қишлоқ хўжалиги учун фойдаланиладиган ерлар - қишлоқ хўжалиги ерлари ва хўжаликка бириктирилган бино ва томорқа остидаги ерлар [17].

Етакчи олимлар томонидан ЕФЕК доираси асосида экин майдонларини аниқлаш учун аниқ ва кенг қамровли экин майдонлари номенклатураси яратилди. Бироқ, қишлоқ хўжалиги статистикаси нуқтаи назаридан, ушбу таъриф қўшимча саволларни келтириб чиқариши мумкин. Масалан, экин майдонлари ҳар доим ҳам экилган ёки ҳосил йиғиб олинадиган майдон ҳам эмас, балки ҳосил йиғиб бўлинган ҳудуд бўлиши мумкинлиги унутмаслик керак. Бу тадқиқотчилар учун нафақат семантик мунозара, балки қурғоқчилик ёки тошқин ҳолатларида ҳам фарқлар катта бўлиши мумкин.

Масаланинг қўйилиши. Тошкент вилояти ҳудудининг ер қопламидаги ўзгаришларни мониторинг қилиш мақсадида 1993–2020 йиллар оралигидаги космик съёмкалар юкланиб олинди ва қиёсий таҳлил ўтказилди.

Ҳозирги кунда камайиб бораётган ҳайдалма ерлар, яроқсиз ҳолатга келиб қолган ерларнинг миқдорини аниқлаш дозларблигича қолмоқда. Қишлоқ хўжалиги ерларидан оқилона ва самарали фойдаланишни мониторинг қилиш бугунги кун талабига жавоб бермайди.

Режалаштирилган экин турлари белгиланган экин майдонида экилганлигини текшириш учун амалда мо-

ниторинг қуйидагича амалга оширилмоқда. Туман ер назоратчиси ўз ҳудудини бир ўзи кузатиб бориши керак. У жойига бориб ҳар бир ер участкасини кўздан кечириб қикишга улгурмайди ва натижада дала майдонларининг кўзга ташланмайдиган қисмига режадан ташқари экин турларини экиш ҳолати кузатилди. Буни ўз вақтида аниқламаган назоратчи ўз ҳисоботида барчаси режадагидек деб ҳисобот топширади. Вилоят бўйича маълумотлар умлаштирилганда кўплаб хатоликларга йўл қўйилади.

Мультиспектрал тасвир учун энг кенг тарқалган жараён босқичлари бу орто-коррекция ва атмосферани тузатишдир. Орто-коррекция қилиш зарурати таъминланган тасвирнинг ишлаш даражасига боғлиқ ва сенсорга хос тузатиш ва ер тузатишни ўз ичига олиши мумкин.

Иккинчиси тасвирни доимий харитага йўналтириш учун ташқи рақамли баландлик моделидан (DEM) фойдаланишни талаб қилади. Қиялик кўринишда олинган тасвирни тўғрилаш учун релйефни тузатиш жуда муҳимдир. Одатда етказиб бериладиган атмосферанинг тепасида акс эттириш тасвиридан атмосферанинг пастки қисмини акс эттириш учун атмосфера таъсирини тўғрилаш учун атмосферани тузатиш зарур.

Ечилиш усули: Европа Иттифоқи Copernicus дастурининг Sentinel сенсори маълумотларини бепул фойдаланиш лицензиянинг жорий этилиши АҚШнинг Landsat маълумотлар тўпламини тўлдирувчи ҳисобланади. Япония ва АҚШ ҳамкорлигидаги ASTER маълумотларини бепул тақим этилиш ушбу ҳолатни узвий давомидир.

Ушбу тендентсиянинг асосий мотиватсияси глобал атроф-муҳит мониторинги учун умумий маълумот базасини яратиш бўлса-да, очиқ фойдаланиш қишлоқ хўжалиги статистикасидаги кенг қўламли потенциал дастурларга сезиларли таъсир кўрсатади.

Юқорида муҳокама қилинганидек, Sentinel-1 ва Sentinel-2 статистик тадқиқотларни лойиҳалаш ишларини қўллаб-қувватлаш учун 1:25 000 дан 1:50 000 гача хариталар миқёсида экинларга хос маълумотларни яратиш учун асос яратади. Шундай қилиб, ушбу домендаги фаолият Sentinel маълумотларини умумий асос сифатида кўриб чиқиши керак [18].

Америка Қўшма Штатлари Геологик хизмати (The United States Geological Survey. USGS)нинг илмий

1-жадвал
Тошкент вилоятини анализ қилиш натижасида ер қопламларининг тақсимланиши, Август, 1993 й.

Тошкент вилояти, 1993 й.				
№	Ер қоплами	Шакл узунлиги, м	Шакл майдони, м ²	Майдони, га
1	Қишлоқ хўжалик экин ерлари	67561894,91	4261176262	426117,6
2	Қум билан қопланган ерлар (қумликлар)	51672165,56	1644750086	164475
3	Аҳоли пункти	21155598,63	269002949,2	26900,29
4	Арчазорлар	2486690,142	32033792,74	3203,379
5	Бўш ерлар (қишлоқ хўжалик ерларида экиндан кейин бўшаган ерлар)	74307532,81	1591191857	159119,2
6	Тозлар	98917947,16	7348867337	734886,8
7	Қор қоплами	3522640,552	177482881,5	17748,29
8	Дарахтзорлар	3073316,418	40890233,59	4089,023
9	Сув билан қопланган ерлар	504437,0499	66746817,58	6674,682
10	Жами			1543214

тадқиқодлар учун бепул фойдаланишга бериладиган космик съёмкаларини олиш учун <https://earthexplorer.usgs.gov/> веб-сайтидан рўйхатдан ўтилди. “Landsat 4-5 TM C2 L2” коллекциясида 1993 ва 2020 йиллар, август ойидаги 4 тадан съёмка компьютерга юкланди. ArcGIS дастури орқали бу суратлар бирлаштирилиб яхлит харитага айлантириб олинди. Анализ қилиш учун қишлоқ хўжалиги экин ерлари, қум билан қопланган ерлар (қумликлар), аҳоли пункти ерлари каби шартли равишда 9 та ер турига ажратиб олинди ва “Interactive supervised classification” класси-

фикацияси орқали анализ қилинди. Тошкент вилоятининг 1993 йилги ва 2020 йиллардаги ер қоплами таҳлил қилиб чиқилди. Таҳлил натижаси аниқлигини текшириш мақсадида “Random point” нуқталари ташланиб текшириб кўрилди. Натижада хаританинг аниқлиги 84 фоизни кўрсатди. Таҳлил натижалари эса қуйидаги кўринишда бўлди.

Натижалар таҳлили ва мисоллар. Тошкент вилоятини таҳлил қилиш натижасида ер қопламини тақсимла-ниши 1-жадвалда келтирилган [19].

2-жадвал
Тошкент вилоятини таҳлил қилиш натижасида ер қопламларига тақсимланиши,
Август, 2020 йил.

Тошкент вилояти, 2020 йил.				
№	Ер қоплами	Шакл узунлиги, м	Шакл майдони, м ²	Майдони, га
1	Қишлоқ хўжалиги экин ерлари	61367911,24	3986521897	398652,2
2	Қум билан қопланган ерлар (қумликлар)	57171434,48	1791030190	200103
3	Аҳоли яшаш пункти	45027996,55	1199657098	119965,7
4	Арчазорлар	571202,231	7246218,369	724,6218
5	Бўш ерлар (қишлоқ хўжа-лиги ерларида экиндан кейин бўшаган ерлар)	35937881,73	707373320,7	70737,34
6	Тоғлар	65390135,44	7374727416	737472,8
7	Қор қоплами	934448,1645	40214792,57	5369,22
8	Дарахтзорлар	1864151,997	25999669,41	2599,967
9	Сув билан қопланган ерлар	1009813,014	75891128,26	7589,113
10	Жами			1543214

Юқорида олинган таҳлил натижаларини таққослаш орқали Тошкент вилоятининг ер қопламидаги 27 йиллик ўзга-ришларни кўришимиз мумкин.

3-жадвал
Ер қопламининг 1993 ва 2020 йиллар оралиғидаги фарқини аниқлаш

№	Ер қоплами	1993 й.	2020 й.	27 йиллик фарқ, га
1	Қишлоқ хўжалик экин ерлари	майдон (га)	Майдон (га)	-27465,4
2	Қум билан қопланган ерлар (қумликлар)	426117,6	398652,2	35628
3	Аҳоли яшаш пункти	164475	200103	93065,41
4	Арчазорлар	26900,29	119965,7	-2478,76
5	Бўш ерлар (қишлоқ хўжалик ерларида экиндан кейин бўшаган ерлар)	3203,379	724,6218	-88381,9
6	Тоғлар	159119,2	70737,34	2586
7	Қор қоплами	734886,8	737472,8	-12379,1
8	Дарахтзорлар	17748,29	5369,22	-1489,06
9	Сув билан қопланган ерлар	4089,023	2599,967	914,431

Ландсат очик датчиклари билан экин майдонла-рини баҳолашда янги ёндашувларни осонлаштиради, улар кенг майдонларни қамраб олишни 30 м пикселлар сонига мослаштиради. Экинлар таснифини яратиш ва майдонларни баҳолаш учун энди очик манбали домен-да мавжуд. Бироқ, ҳозирда яратилаётган катта ҳажмдаги бепул тасвирларни ҳисобга олган ҳолда, ҳақиқий таҳлил кўламига қараб, йирик маълумотни қайта ишлаш бўйича

амалий фикрларни ҳисобга олиш керак. Мураккаб геофа-зовий таҳлил учун бой кутубхоналар тўпламини тақдим этади.

Гарчи у очик манбали бўлмаса-да, дастурий таъ-минотни очик манбали жамоалар сингари скрипт таҳ-лилларини алмашадиган кўплаб ишлаб чиқувчилар ва фойдаланувчилар жамоасини қўллаб-қувватлайди. Кела-жакдаги ўзгаришлар булутга асосланган таҳлилни янада

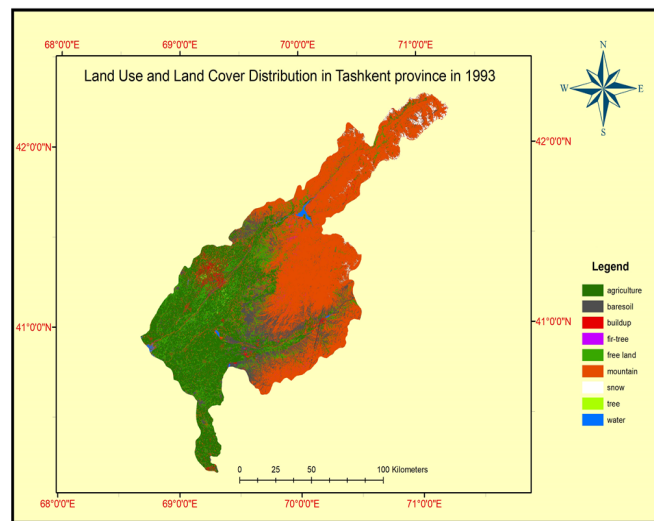
рағбатлантириши кутилмоқда ва эҳтимол тўлиқ бепул ечимларни ўз ичига олади.

Ердан фойдаланиш хариталарида намуна олинмайдиган қишлоқ хўжалиги бўлмаган қатламларни ёки бошқача намуна олиш мумкин бўлган қатламларни ажратиб кўрсатиш мумкин.

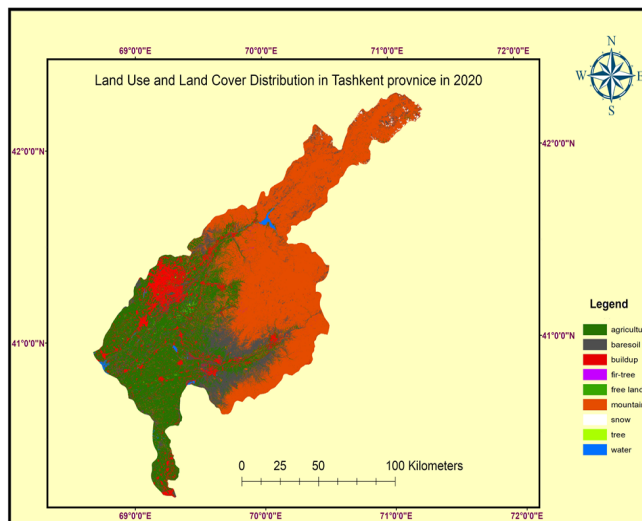
Агар қишлоқ хўжалигидан ташқари қатлам манфаатдор бўлган маъмурий майдоннинг учдан бир қисмини қамраб оладиган бўлса, бутун намунани қолган қатлам-

ларга, шу жумладан, экин майдонларига қайта тақсимлашда ишлатилади. Табақаланишнинг самарадорлиги аниқ табақалаштириш учун танланган ердан фойдаланиш харитасининг долзарблигига боғлиқ [20].

ArcGIS дастури орқали 1993–2020 йиллардаги космосуратлар анализ қилиниши натижасида Тошкент вилоятининг ер қоплами тақсимланиши харитаси яратилди. Харитада 27 йиллик ўзгаришларни ранглар орқали тақсимланиши тасвирланган



1-расм. Тошкент вилоятининг 1993 йил августдаги ер қоплами тақсимланиши харита кўринишида



2-расм. Тошкент вилоятининг 2020 йил августдаги ер қоплами тақсимланиши харита кўринишида

Хулоса.

1. 1993 йил ва 2020 йилларда олинган съёмкалардан фойдаланиб Тошкент вилоятининг ер қопламидаги 27 йиллик ўзгаришларнинг таҳлилий натижаларини олишга эришилди.

2. Вилоят ва туманлардаги мутахассисларни бошқа вилоятларнинг ерларини мониторинг қилиш учун хизмат сафарига юбориш харажатлари сақлаб қолинди.

3. Ер мониторингини ўтказишда инсон факторини чеклайди.

4. Космик суратлар ёрдамида қишлоқ хўжалиги экин ерларини мониторинг қилиш тезкор маълумотга эга бўлишни таъминлайди.

5. Масофадан зондлаш орқали тезкор маълумотга эга бўлиш мақсадида, космик суратлардан фойдаланиб қишлоқ хўжалиги экин турларини мониторинг қилиш тавсия этилади.

Nº	Адабиётлар	References
1	Ер тузиш ва ер кадастри мақсади учун 1:10000 масштабда фототархларни дешифровкалаш (корректировкалаш), хўжалик тархини чизиш ва ер майдонларини ҳисоблаш бўйича кўрсатма. РХ-28-043-01. – Тошкент, 2001. – 25 б.	Yer tuzish va yer kadastrni maksadi uchun 1:10000 masshtabli fototarkhlarni deshivrovkalash (korrektirovkalash), khujalik tarkhini chizish va yermaydonlarini hisoblash buyicha kursatma. [Guidelines for deciphering (correcting) 1: 10000 scale photocopies for land use and land cadastre purposes, drawing economic history and calculating land plots. RH-28-043-01.] Tashkent, 2001. 25p. (in Uzbek)
2	Рахмонов Ш. Тупроқ унумдорлигини доимий ошириб бориш – аграр устуворлигини таъминлашнинг асоси // Иқтисодиёт ва инновацион технологиялар. – Тошкент, 2015. – №3. – Б. 1-9.	Rakhmonov Sh. Tuprok unumdorligini doimiy oshirib borish – agrar ustuvorligini taminlashning asosi. Iktisodiyot va innovatsion texnologiyalar. [Rakhmonov Sh. Continuous improvement of soil fertility is the basis for ensuring agricultural priority Economy and innovative technologies.] - Tashkent: Economy, 2015. №3 – Pp. 1-9. (in Uzbek)
3	Cracknell, A. P. and Hayes, L. Introduction to Remote sensing, CRC Press. London, 2007. Pp. 32-36.	Cracknell, A. P. and Hayes, L. Introduction to Remote sensing, CRC Press. London, 2007. Pp. 32-36.
4	Campbell, J.B. Introduction to Remote Sensing, Taylor & Francis. Philadelphia, 2007. Pp. 72-78.	Campbell, J.B. Introduction to Remote Sensing, Taylor & Francis. Philadelphia, 2007. Pp. 72-78.
5	Рахмонов Ш.К. Ер ресурсларини тармоқларо тақсимотида қишлоқ хўжалигининг устуворлигини таъминлаш // PhD Диссертация. – Тошкент, 2018. – 152 б.	Rakhmonov Sh.K. Yer resurslarini tarmoklaro taksimotida kishlok khujaligining ustuvorligini taminlash PhD Dissertatsiya [Rakhmonov Sh.K. Ensuring the priority of agriculture in the intersectoral distribution of land resources PhD Dissertation.] Tashkent, 2018. 152 p. (in Uzbek)
6	B.Bhata Remote Sensing and GIS, Oxford University Press. Oxford, 2008. Pp. 42-44.	B.Bhata Remote Sensing and GIS, Oxford University Press. Oxford, 2008. Pp. 42-44.

7	Rakhmonov Sh. K. Crop-land allocation model // A case study in La Rioja, Spain. 2011. Pp. 12-16.	Rakhmonov Sh. K. Crop-land allocation model // A case study in La Rioja, Spain. 2011. Pp. 12-16.
8	Mather, P.M Computer Processing of Remotely-Sensed Images: An Introduction (3rd Edition). Wiley. Chichester, 2004. 62p.	Mather, P.M Computer Processing of Remotely-Sensed Images: An Introduction (3rd Edition). Wiley. Chichester, 2004. 62p.
9	Thomas M.Lillesand, Ralph W.Kiefer, Jonathan W.Chipman : Remote Sensing and Image Interpretation. Sixth Edition. Wiley-India Edition. 2008. Pp. 13-17.	Thomas M.Lillesand, Ralph W.Kiefer, Jonathan W.Chipman : Remote Sensing and Image Interpretation. Sixth Edition. Wiley-India Edition. 2008. Pp. 13-17.
10	Wim H.Bakker, Lucas L.F.Janssen, Colin V.Reeves Principles of Remote Sensing. ITC, Beeldrecht Amstelveen, 2001. Pp. 7-9	Wim H.Bakker, Lucas L.F.Janssen, Colin V.Reeves Principles of Remote Sensing. ITC, Beeldrecht Amstelveen, 2001. Pp. 7-9
11	Д.Эшонхўжаев. Қишлоқ хўжалиги иқтисодиёти. – Наманган: НамМПИ, 2006. – Б. 76-78.	D.Eshonxujaev. <i>Kishlok khujaligi iktisodiyoti</i> , "NamMPI" [D.Eshonxujaev. Agricultural Economics, "NamMPI"] Namangan. 2006. Pp. 76-78. (in Uzbek)
12	Шокиров Ш.С. Масофадан зондлаш. – Тошкент, ТИМИ, 2015. – Б. 12-14.	Shokirov Sh.S. <i>Masofadan zondlash TIMI</i> [Shokirov Sh.S. Remote sensing – TIIM] Tashkent, 2015. Pp. 12-14. (in Uzbek)
13	Ер муносабатларини тартибга солишга доир қонун ва меърий ҳужжатлар тўплами. – Тошкент, 2000. – Том-1. – 310 б.	<i>Yer munosabatlarini tartibga solishga doir konun va meyoriy huzhvatlar tuplami.</i> Tom-1. [A set of laws and regulations governing land relations. Tom-1] Tashkent-2000. 310 p. (in Uzbek)
14	Ўзбекистон Республикасининг ижтимоий-иқтисодий ҳолати. – Тошкент: Статистика, 2019. – 333 б.	<i>Uzbekistan Respublikasining izhimoiy-iktisodiy kholati.</i> [Socio-economic situation in the Republic of Uzbekistan.] –Tashkent: Statistics 2019. 333p. (in Uzbek)
15	Мониторинг земель А.А. Варламов, С.Н. Захаров. Государственный университет землеустройства. – Москва, 2000. – 156 с.	<i>Monitoring zemel</i> A.A. Varlamov, S.N. Zaharova. Gosudarstvenniy universitet po zemleustroystvu.[Land monitoring A.A. Varlamov, S.N. Zakharov. State University of Land Management.] Moscow 2000. 156 p. (in Russian)
16	Указ Президента Республики Узбекистан от 21 сентября 2018г №УП-5544 «Об утверждении Стратегии инновационного развития Республики Узбекистан на 2019-2021 годы». – Ташкент, 2018.	Ukaz Prezidenta Respubliki Uzbekistan ot 21 sentyabrya 2018g №UP-5544 « <i>Ob utverzhdenii Strategii innovatsionnogo razvitiya Respubliki Uzbekistan na 2019-2021 gody</i> ». [decree of the president of the republic of Uzbekistan of September 21, 2018.No.UP-5544 "On aPp. Rovalof the Strategy of innovative develop-ment of the Republic of Uzbekistan for 2019-2021"] Tashkent :2018. (in Russian)
17	Рахмонов Ш.К. Виолятлар бўйича ер ресурслари тақсимои мониторинги // "Irrigatsiya va melioratsiya" журнали. – Тошкент, 2016. – №02. – Б. 63-66.	Raxmonov Sh.K. <i>Viloyatlar buyicha yer resurslari taksimoti monitoringi</i> "Irrigatsiya va Melioratsiya" jurnali. [Raxmonov Sh.K. Monitoring the distribution of land resources by region Journal "Irrigation and Melioration". Tashkent, 2016. №02. Pp. 63-66.
18	У.П.Умурзаков, Ш.К.Рахмонов. Нокишлоқ хўжалик корхона объектлари учун ер ажратишга индивидуал ёндашиш // "Irrigatsiya va melioratsiya" журнали. – Тошкент, 2016. – №04. – Б. 67-68.	U.P.Umurzakov, Sh.K.Raxmonov. <i>Nokishlok xuzhalik korkhona obyektlari uchun yer azhratishga individual yondashish</i> "Irrigatsiya va Melioratsiya" jurnali. [U.P.Umurzakov, Sh.K.Rakhmonov. Individual approach to land allocation for non-agricultural enterpris-es. Journal "Irrigation and Melioration".Tashkent, 2016. №04. Pp.67-68. (in Uzbek)
19	Рахмонов Ш.К. Ер ажратишни мезонлаш – давр талаби // "Иқтисодиёт ва таълим" журнали. – Тошкент, 2014. – №4. – 34 б.	Rakhmonov Sh.K. <i>Yer azhratishni mezonlash – davr talabi.</i> "Iqtisodiyot va ta'lim" jurnali. [Raxmonov Sh.K. Measurement of land allo-cation is a requirement of the period. "Econ-omy and education" magazine] Tashkent: Economy, 2014. №4. 34p. (in Uzbek)
20	Чупикова С.А., Аюнова О.Д. Применение ГИС для анализа показателей сельского хозяйства региона (на примере Тувы) // Научно-исследовательский журнал. – Россия, "Экономические исследования и разработки" Республика Тыва, 2018. – 202 с.	Chupikova S.A., Ayunova O.D. <i>Primenenie GIS dlya analiza pokazateley selskogo khozyaystva regiona (na primere Tuvi)</i> Nauchno-issledovatel'skiy jurnal. – Rossiya, "Ekonomicheskie issledovaniya i razrabotki" [Chupikova S.A., Ayunova O.D. Application of GIS for the analysis of indicators of agriculture in the region (on the example of Tuva)// Scientific Research Journal. – Russia, "Economic research and development"] Republic of Tyva, 2018. 202p. (in Russian)