

UDC 528.8:004.6:631.43

ЯЙЛОВ ЕРЛАРИНИ ТАДҚИК ҚИЛИШДА МАСОФАДАН ЗОНДЛАШ ВА ГАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ МАСАЛАЛАРИ

PhD. Жақсибаев Р.Н.

Қорақалпоқ давлат университети

Аннотация. Ушбу тадқиқот иши яйлов ерларини ўрганишда масофадан зондлаш ва ГАТ технологияларидан фойдаланиш билан боғлиқ турли масалаларни ўрганишга қаратилган. Амалий тадқиқотлар ва жорий методологияларни ўрганиш орқали тадқиқот мавжуд технологияларнинг қўлланилиши даражасини аниқлаш ва яйлов ерларини мониторинг қилиш ҳамда бошқаришда самарадорлигини ошириш учун зарур ечимлар келтириб ўтилган.

Калим сўзлар. Масофадан зондлаш, яйлов ерлар, географик ахборот тизимлари (ГАТ), фазовий таҳлил, геофазовий маълумотлар.

ISSUES CONCERNING THE UTILIZATION OF REMOTE SENSING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) TECHNOLOGIES IN THE ANALYSIS OF PASTURE LANDS

Abstract. This research work aims to investigate various issues related to the use of remote sensing and GIS technologies in the study of pasture lands. The level of application of existing technologies and the necessary solutions for increasing the efficiency of monitoring and management of pastures are presented in the studies conducted through the study of practical research and current methodologies.

Key words. Remote sensing, pasture lands, geographic information systems (GIS), spatial analysis, geospatial data.

ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (ГИС) ПРИ АНАЛИЗЕ ПАСТБИЩНЫХ УГОДИЙ

Аннотация. Целью данной научно-исследовательской работы является изучение различных вопросов, связанных с использованием дистанционного зондирования и ГИС-технологий при изучении пастбищных угодий. Уровень применения существующих технологий и необходимые решения для повышения эффективности мониторинга и управления пастбищами представлены в исследованиях, проведенных путем изучения практических исследований и современных методик.

***Ключевые слова.** Дистанционное зондирование, пастбищные угодья, географические информационные системы (ГИС), пространственный анализ, геопространственные данные.*

Кириш. Яйлов ерлари чорвачилик учун муҳим ресурс бўлиб, чорва молларини боқиш учун зарур ем-хашак билан таъминлайди ва глобал озиқ-овқат хавфсизлигида муҳим рол ўйнайди. Бирок, иқлим ўзгариши, ерларнинг таназзулга учраши, ўтларнинг ҳаддан ташқари кўпайиши ва ердан фойдаланиш шаклларининг ўзгариши каби омиллар туфайли яйловларни барқарор бошқариш тобора мураккаблашиб бормоқда. Яйлов экотизимларининг динамикасини тушуниш уларнинг маҳсулдорлиги, биологик хилма-хиллиги ва экологик мувозанатини сақлаш учун жуда муҳимдир.

Ер ресурсларини, шу жумладан яйловларни кузатиш ва бошқаришнинг кучли воситалари сифатида ерни масофадан зондлаш ва географик ахборот тизимлари (ГАТ) технологиялари пайдо бўлди. Масофадан зондлаш ўсимлик қоплами, тупроқ ҳолати ва сув мавжудлиги ҳақида реал вақт оралиғида кенг кўламли маълумотларни тўплаш имкониятини беради, ГАТ эса бу маълумотларни фазовий контекстда таҳлил қилиш ва визуализация қилиш имкониятини беради. Бу технологиялар биргаликда тадқиқотчилар ва ер ресурсларидан фойдаланувчиларга яйловлар ҳолатини баҳолаш, вақт ўтиши билан ўзгаришларни кузатиш ва ердан фойдаланиш ва қайта тиклаш ишлари бўйича асосли қарорлар қабул қилиш имконини беради.

Асосий қисм. Ерни тадқиқ қилишда амалга ошириладиган ишлардан, яйлов ерларини кузатиб бориш бизга ҳудуднинг физик, кимёвий, биологик ва геометрик хоссалари тўғрисидаги маълумотларга эга бўлишга хизмат қилади. Натижада, табиий муҳитнинг ҳолатини баҳолаш ва ўзгаришларни кузатиш имконияти яратилади. Ўз навбатида, мазкур имкониятлар яйлов ерларининг хариталарини тузиш, мониторинг ва башорат қилиш ишларини амалга оширишда асос бўлади [9].

Бугунги кунда, ер сиртини ва унинг атмосферасини ўрганишнинг истиқболли усулларида бири - сунъий йўлдош маълумотларидан фойдаланиш ҳисобланади [7]. Айниқса, чўл ҳудудларда яйлов ерларининг ҳолати доимий назорат остида бўлиши ҳудуднинг табиий мажмуаларидаги бурилиш жараёнлари тўғрисида ўз вақтида хабар бериш имконини яратади [2].

Ҳозирда, замонавий техник даражадаги маълумотларни олиш масофадан зондлаш усуллари ёрдамида амалга оширилади. Бу эса катта ҳудудлар ҳолати тўғрисида тезда тўлиқ маълумот олиш имконини беради [2].

Айниқса, аэрокосмик тасвирлар, аниқ кўринадиган вазиятни объектив баҳолашга ва табиий ем-хашак ерларини сақлаш ҳамда улардан оқилона фойдаланишга қаратилган чораларни кўришга имкон яратади.

Сўнгги йилларда ерни масофадан зондлаш маълумотларидан фойдаланиш табиий офатларга тайёргарлик кўришда, циклонлар, курғоқчилик ва тошқинлардан огоҳлантиришда самарали натижаларни бермоқда. Лекин, масофадан зондлаш маълумотларидан фойдаланиш катта ҳажмдаги маълумотларни қайта ишлашга ва уни бошқа манбалардан, масалан, хариталар ёки гидрометеорологик станциялардан олинган маълумотлар билан умумлаштиришни таққазо этади. Мазкур ишларни олиб боришни зарур дастурларсиз амалга ошириб бўлмайди. Шу сабабли, ерни масофадан зондлаш маълумотларидан фойдаланиш ҳолатлари ортиши билан бирга, географик ахборот тизимлари технологияларидан фойдаланиш даражаси ҳам параллел равишда ортиб боради.

Масофадан зондлаш деганда, ҳар хил турдаги тасвирлаш ускуналари билан жиҳозланган авиация ва космик транспорт воситаларида ер юзасини кузатиш технологияси тушунилади. Бунда, кузатиш жараёни эътибор қаратилаётган объект билан жисмоний алоқа қилмасдан масофадан туриб амалга оширилади [5, 7, 11, 9]. Мазкур жараён олиб борилаётган ишларни қисқа фурсатда ишончли маълумотлар билан таъминлашга ва зарур режали ишларни амалга оширишга хизмат қилади.

Ҳозирги вақтда масофадан зондлаш маълумотларининг қуйидаги турлари ажратилган [7]:

- космик тасвирга олиш;
- аэрофото тасвирга олиш.

Кўрилаётган вазифаларига қараб паст, ўрта ва юқори ўлчамдаги маълумотлардан фойдаланишимиз мумкин. Лекин шуни таъкидлашимиз мумкинки, Масофадан зондлаш усуллари бизга фақат ернинг тасвирларини олиш имконини беради ва мазкур тасвирларни қайта ишлаш ёрдамида керакли хулосалар чиқариш мумкин бўлади [11]. Демак, сунъий йўлдош тасвирлари бизга нафақат табиий офатларни бошқариш учун фойдали, балки экинларнинг ҳолатини яқин инфрақизил нурланиш тасвирларини таҳлил қилиш орқали қишлоқ хўжалиги соҳаларида ҳам фойдаланиш анча самарали ҳисобланади. Шуни таъкидлаш керакки, тадқиқот мақсадига қараб, сунъий йўлдош тасвирларининг фазовий аниқлигидан келиб чиққан ҳолда геофазовий маълумотлар манбаларини белгилаб олиш катта аҳамият касб этади.

Маълумотларнинг аниқлик даражалари хусусиятлари қуйидагича:

юқори аниқликдаги сунъий йўлдошларнинг маълумотлари 5 м дан кам бўлган фазовий аниқлик, 1 дан 4 гача кўп спектрли диапазон, 100 км дан кам масофа ва қайта кўриб чиқиш вақти 3 кундан кўпроқ [11];

паст аниқликдаги сунъий йўлдош тизимлари фазовий ўлчамлари 100 м ёки ундан пастроқ, бир нечта (3-7) кўп спектрли диапазонларга, катта (>500 км) кенглик ва ҳар куни қайта кўриб чиқиш имкониятига эга бўлади [11];

ўрта фазовий аниқликдаги сунъий йўлдошларнинг барчаси ўртача майдон қамровига, ўртача фазовий аниқликка, ўртача қайта кўриш қобилиятига ва ҳозирги Landsat ва Spot сунъий йўлдошларига хос бўлган кўп спектрли диапазонларга эга. Фазовий ўлчамлари 10 м дан 100 м гача, бир нечта (3-7) кўп спектрли диапазонларга, 50 км дан 200 км гача кенглик, ҳар уч куни ва ундан кўпроқ қайта кўриб чиқиш имкониятига эга [11]. Ушбу сунъий йўлдошлар тасвирларининг кўлами уларни айниқса, кенг ҳудудлар (минтақалар, мамлакатлар, қитъалар) учун ер тузиш ва ердан фойдаланишни режалаштириш учун мос келади.

Ер юзасини тасвирга олишда, сунъий йўлдошнинг орбитада жойлашишига қараб танлаш муҳим рол ўйнайди. Чунки сунъий йўлдош сенсорлар имкониятлари кўп жиҳатдан орбитанинг параметрлари билан белгиланади.

Доимий мониторинг (метеорология), глобал хариталарини тузиш (ер қопламини хариталарини тузиш) ёки селектив тасвирга (шаҳар жойлари) олиш учун ҳар хил турдаги орбиталар талаб қилинади [9].

Мазкур орбиталардаги сунъий йўлдошларда маълумотларнинг олиниши ёки уларнинг узатилиши сенсорлар ёрдамида амалга оширилади. Сенсорлар электро магнит энергиясини, унинг миқдорини аниқлайди ва одатда аналог ёки рақамли тарзда ёзиб олади ҳамда уларни ердаги қабул қилувчи маълумотлар базасига узатади.

Асосан, ерни кузатишда ишлатиладиган кўплаб сенсорлар акс эттирилган қуёш энергиясини ўлчайди. Бошқалар эса ернинг ўзи чиқарадиган энергияни аниқлайди [9]. Демак, электро магнит нурланиш энергиясининг турли шакллари бизга ер юзасининг хусусиятлари ҳақида турли хил маълумотларни тақдим этади.

Ҳар хил тўлқин узунликдаги электромагнит нурланиш жуда кўп фарқларга эга, лекин уларнинг ҳаммаси, радио тўлқинлардан гамма нурланишигача, бир хил физик тавсифга эга бўлади [7].

Тўлқин узунлиги λ , электро магнит нурланишининг ҳар хил турларини фарқловчи хусусияти ҳисобланади. Спектрдаги кўк тўлқин узунлик тахминан 0,45 $\mu\text{м}$ бўлиб, асосан сув ҳавзаларининг чуқурлигини ўлчайди ва тупроқ,

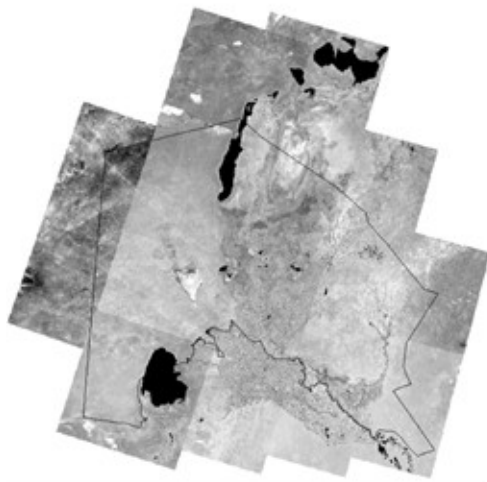
Ўсимлик турларини ажратиб кўрсатади. Спектрдаги яшил тўлқин узунлик тахминан 0,50-0,60 мкм гача бўлиб, лойқа ва тоза сувни, сув юзасидаги нефтни, соғлом ўсимликларни фарқлайди. Спектрдаги қизил тўлқин узунлик тахминан 0,60-0,70 мкм, яқин инфрақизил тўлқин узунлиги бўлса 0,70-1,1 мкм гача бўлиб, ҳар хил ўсимлик ҳолатларини ажратиш, қирғоқ бўйи хариталарини тузиш ва ўсимликлар турларини фарқлашда хизмат қилади [3, 6]. Демак, мазкур тўлқин узунликлари натижасида олинган тасвир маълумотлари бизга яйлов ерларни тадқиқ қилишда, яъни, яйлов ерларининг ўсимлик билан қопланиш ҳолати ва уларнинг ҳосилдорлиги, сув билан таъминланиш даражалари ва ўсимлик мавжуд бўлмаган ҳудудларни белгилаб олишда фойдаланиш мумкин.

Натижа ва таҳлиллар. Мазкур келтирилган маълумотларга асосланиб, ерларнинг ҳолатини ўрганишда, тадқиқот ҳудудининг хоссаларини эътиборга олган ҳолда (Қорақалпоғистон Республикаси яйлов ерлари) самарали бўлган сунъий йўлдош маълумотларни танлаш катта аҳамиятга эга. Тадқиқот ишида Landsat сунъий йўлдошларининг маълумотларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эканлиги белгиланди. Landsat сунъий йўлдошларининг маълумотлари ер қопламани, ердан фойдаланишни, тупроқ, геологик, денгиз юзаси ҳарорати хариталарини тузишда ва ўрмонларни кесиш ҳамда чўлланиш ҳолатларини кузатиш имконини беради [9]. Landsat маълумотлари ўрта инфрақизил диапазонларни ўз ичига олганлиги сабабли ер қоплами ва ердан фойдаланиш харитасини тузиш учун қулай ҳисобланади.

Масофадан зондлаш маълумотлари ГАТ технологиялари асосида қайта ишлашни таққазо этади. Масофадан зондлаш маълумотлари ГАТ маълумотларининг асосий манбаларидан бири ҳисобланади. Улар космик ва ҳаво қурилмаларидан олинган барча турдаги маълумотларни бирлаштиради, алоқа антоними сифатида масофадан зондлашнинг муҳим қисмини ташкил қилади ва картографик, аэрокосмик усулларининг комбинациясини таъминлайди. Чунки, ГАТ тақдим этилган объектлар ҳақидаги фазовий ва бошқа тегишли маълумотларни йиғиш, сақлаш, қайта ишлаш, таҳлил қилиш, график визуализациялаш, моделлаштириш, шунингдек рақамли картографик, аналог ва матнли маълумотлардан фойдаланган ҳолда ахборот ва ҳисоблашдаги муаммоларини бартараф этади [7, 4, 1, 5, 8].

Яйлов ерларининг ҳолатини ўрганишда масофадан зондлаш маълумотларини ГАТ технологияларида қайта ишлаш ва уларнинг натижаларини хариталаштириш яйлов ерларининг ҳосилдорлиги тўғрисида ва яйлов ерларига табиий омилларнинг салбий оқибатларини таҳлил қилишда самарали усулдир.

Тавсиф ва тавсияларга амал қилган ҳолда олиб борилган ишлар натижасида тадқиқот ҳудудининг яхлит тасвирига эга бўлишимиз учун жами 15 та Landsat 8 сунъий йўлдош тасвирлари бирлаштириш кераклиги маълум бўлди (1-расм).



1-расм. Landsat 8 сунъий йўлдошидан олинган суратлар фотоплан

Сунъий йўлдош тасвирларидан ва ГАТ оиласига мансуб ArcGIS дастурларидан фойдаланган ҳолда яйлов ерлари ҳолати, уларнинг ҳосилдорлиги, яйлов ерларига табиий омилларнинг салбий таъсирлари таҳлилини олиб бориш бир неча бошқичларни бажаришни талаб қилади. Тасвирларни бирлаштириш ва уларнинг диапазонлари бўйича ҳисоблаш, натижаларни синфларга ажратиш, ажратилган синфлар бўйича майдон маълумотларини олиш каби жараёнлардан иборат.

Хулоса. Ушбу тадқиқот яйлов ерларини тадқиқ қилишда масофадан зондлаш ва ГАТ (географик ахборот тизимлари) технологияларининг самарали қўлланилишини кўрсатди. Масофадан зондлаш усуллари катта ҳудудларни тез ва аниқ мониторинг қилиш имконини бериб, яйлов ерларининг ҳолати ва ҳосилдорлигини таҳлил қилишда муҳим аҳамият касб этади. Шу билан бирга, ГАТ технологиялари орқали тўпланган маълумотларни таҳлил ва визуализация қилиш, яйлов ерларини мониторинг қилиш ва бошқаришни самарали йўлга қўйишда катта ёрдам беради.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Актамов Б.У. ГИС технологиялари асосида сейсмик рискни регионал даражада баҳолашнинг картографик модели (Жиззах вилояти мисолида). Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати. Тошкент. 2021. – 45 б.

2. Бердаева О.М. “Экосистемы средних пустынь Казахстана и их инвентаризация методами дистанционного зондирования”. Автореферат

диссертации на соискание учёной степени доктора биологических наук. Калининград. 2009. – 44 с.

3. Беленко В.В. Применение данных дистанционного зондирования для картографирования застраиваемых земель при проведении геоэкологической оценки. Учебное пособие. – Москва. 2016. – 119 с.

4. Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования. – Введ. 2007-01-01. – Москва. Стандартиформ. 2006. – 13 с.

5. Махамбетов М.Ж. “Оценка процессов восстановления деградированных экосистем Атырауской области”. Диссертация на соискание степени доктора философии (PhD). Алматы. 2016. – 118 с.

6. Пономарчук А.И., Черепанова Е.С., Шихов А.Н. “Дистанционное зондирование в картографии. Практикум”. Перм. 2013. – 100 с.

7. Панасюк М.В., Сафиоллин Ф.Н., Логинов Н.А., Пудовиков Е.М. «Картография, фотограмметрия и дистанционное зондирование земли». Казань. 2018. – 121 с.

8. Солнцев Л.А. «Геоинформационные системы как эффективный инструмент поддержки экологических исследований». Электронное учебно-методическое пособие. Нижний Новгород. 2012. – 54 с.

9. Bakker W.H. and others. Principles of Remote Sensing //Textbook. ©2009 by ITC, Enschede, The Netherlands. 591 pages.

10. Los S.O., Tucker C.J., Anyamba A., Cherlet M., Collatz G.J., Giglio L., Hall F.G., Kendall J.A. The biosphere: a global perspective. Environmental Modelling with GIS and Remote Sensing //Taylor & Francis. London and New York. © 2002 Andrew Skidmore. ISBN 0-415-24170-7. 70-96 pages.

11. Meer F. van der, Schmidt K.s., Bakker W., Bijker W. New environmental remote sensing systems. Environmental Modelling with GIS and Remote Sensing //Taylor & Francis. London and New York. © 2002 Andrew Skidmore. ISBN 0-415-24170-7. 26-51 pages.