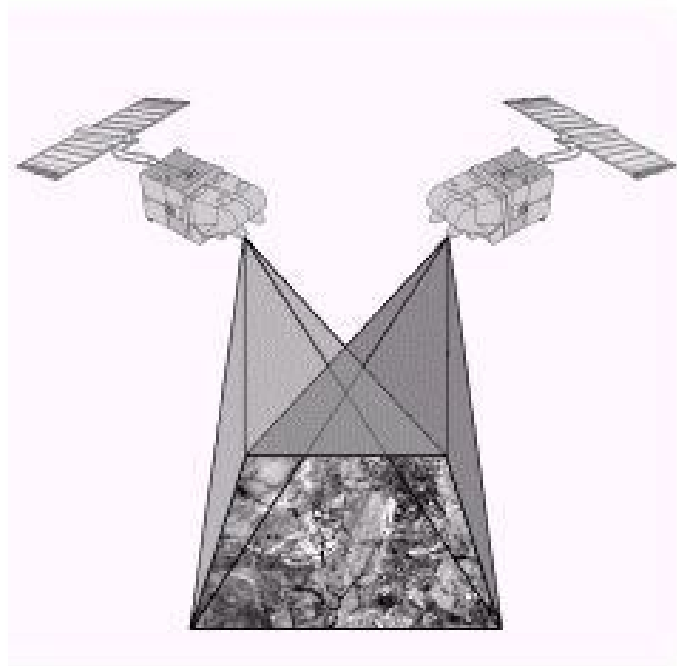


ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKACI
ГЕОЛОГИЯ ВА МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР
ДАВЛАТ ҚЎМИТАСИ

МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ

Ш.Э. Эргашев, А.Р. Асадов

АЭРОКОСМИК ТАСВИРЛАРДАН
ФОЙДАЛАНИШНИНГ УСЛУБИЙ
ҚЎЛЛАНМАСИ



Тошкент - 2001 й.

**Аэрокосмик тасвирлардан фойдаланишнинг услубий қўлланмаси.
Ўзбекистон Республикаси Давгеоқўми Минерал ресурлар
институтини. Тошкент: МРИ,2001й, 202 бет.,чизма ва суратлар.**

Ўзбекистон худудларида минтақавий шароитларнинг ҳар хиллигини эътиборга олиб, геологиянинг замонавий амалий вазифаларини ечишда аэрокосмик тасвирлардан фойдаланиш усулларининг тавсифи келтирилган. Моддий, тузилмавий ва моддий-тузилмавий объектларни ҳозирги рельефдаги ўрнига қараб, уларнинг масофавий тасвирларидаги белгиларининг таҳлилий усуллари кўрилган. Геолого-тузилмавий маълумотларни ўзида кўпроқ мужассамлаган тасвирларни оптик-техникавий ўлчамлари, имконият даражалари муҳокама қилинган. Янги маълумотлар асосида масофий услуб такомиллаштирилган ва ривожланиш йўналишлари белгиланган. Олинадиган таҳлилий маълумотлар ишончлилигини ошириш мақсадида, аэрокосмофотогеологик изланишлар ва масофавий башорат қилиш амалиётига киритилиши зарур ҳисобланган, услубий қўшимчалар келтирилган.

Республикада илк бор, коинотдан олинган рақамли тасвирларни қўллаш ва уларга компьютерларда қайта ишлов бериш, таҳлил қилиш услублари, кенг ёритилган. Турли таркиб ва ёшдаги тоғ жинсларини, ҳамда ёпиқ майдонларда кам ўрганилган тузилмаларни хариталаш йўллари берилган ва мос келадиган рақамли тасвирлар воситасида кўрсатилган. Эндоген маъданларни аниқланган фотообъектларга нисбатан жойлашиши тамойиллари ва худудий шароитларни ҳисобга олиб, қидирув ва башоратлаш ишларида фотомаълумотлардан фойдаланиш услублари кўрилган.

Қўлланма илмий тадқиқот, ишлаб чиқариш ташкилотларининг геологларига, олий ўқув юртлари ўқитувчилари ва талабаларига мўлжалланган.

13 жадвал, 40 чизма ва суратлар, 120 номда адабиёт.

Нашрга институт Илмий кенгаши тавсия қилган ва МРИ директори тасдиқлаган

К И Р И Ш

Ўзбекистон Республикаси Геология ва минерал ресурслари Давлат қўмитаси томонидан тасдиқланган дастур ва тадбирларда геологик тадқиқотлар ўтказишда масофавий зондлаш материалларидан (МЗМ) фойдаланиш ишларини ривожлантириш кўзда тутилган бўлиб, Ўзбекистоннинг турли иқлим минтақавий шароитларда эндоген фойдали қазилмаларни қидириш ва башорат қилишда, фазодан олинган тасвирларни қўллаш услубий тавсияномасини ишлаб чиқиш ҳамда турли йўналишдаги геологик муаммоларни ечишида ер устининг фототасвирини потенциал имкониятларини аниқлаш минерал ресурслари институтининг аэро космофототузилмалар услуби секторига топширилган. Топшириқнинг мақсадига мувофиқ, ер майдонларининг географик ўрни ва иқлим-минтақавий шароитларини ҳисобга олиб, бўлажак изланишларнинг асосий босқичлари белгиланди. Маълумки, Ўзбекистонда асосан учта минтақавий-худудий зоналар яққол ажралиб туради; баланд тоғлик (оралиқ водийлари билан); паст тоғлик (тоғ олди қир-адирлари билан); чўл-сахро-паст тоғлик. Тажриба синов ишларининг (1983-1986 йй.) бошланғич даврида Марказий қизилқум шароитида эндоген маъданларнинг қидирув амалиётига тадбиқ қилиш учун аэро- ва фазовий фотомасълумотлардан фойдаланиш услубий тавсиялари ишлаб чиқилди. Изланишлар асосан асл металлларнинг конлари ва йирик маъдан намоёнларида, маъданларни назорат қилиб турувчи моддий тузилмавий объектлар худудларида олиб борилди. Изланиш босқичининг якунида, секторнинг техник ва моддий таъминланганлигини ҳисобга олиб, фазовий тасвирни олтин, олтин-кумуш, маъданларни излаш-башорат қилиш амалларидаги ҳақиқий имкониятлари баҳоланди, маъданларни назорат қилувчи биообъектларнинг тахлилий белгилари ишлаб чиқилди ва қидирувда қўлланиладиган фотомезонлар тавсия қилинди.

Изланишларнинг бошланғич босқичида асосан, айнан кўз билан қайд қилинадиган объектлар, линементлар, халқасимон тузилмалар, тектоник тузилмалар (узилмалар, сурилмалар ва ҳ.к.), шунингдек ер устида ётқизикларни ҳосил қилган метаморфик, чўкинди ва магматик тоғ жинсларининг тўлиқ бўлмаган тасвирлари ўрганилди. Лекин иш жараёнида, уларнинг оптик хусусиятларига етарлича аҳамият берилмаган (ёки умуман ўрганилмаган), шунингдек тасвирга тушириш вақтида геолого-минтақавий бирликлардан қайтган нурларга нисбатан тасвирловчи аппаратларни жойлашиш ҳолати умуман ҳисобга олинмаган эди. Маълумки, ер устида намоён бўлган

хар бир моддий-тузилмавий объектнинг фотоматериаллардаги тасвирини аниқ таниб олса бўлади агар у: биринчидан- ўзига хос оптик хусусиятга (тоғ жинсларнинг минералогик таркиби ички тузилиши ва бошқа физик хусусиятлари билан боғлиқ бўлган нур қайтариш хоссалари) эга бўлса; иккинчидан- ундан қайтган нур тасвирга олувчи аппаратни объективга келиб тушса. Демак, ўрганилаётган майдонлардаги ер устига чиққан тоғ жинсларининг спектрал ёрқинлик коэффицентлари - СЁК (қайтган нурнинг спектрал узунлигининг миқдори) олдиндан аниқлаб олинса ва қайтган нурларни иложи борича фотообъективларга келиб тушиши таъминланса, энг кўп фотогомаълумот бера оладиган масофавий тасвирлаш материалларини олиш мумкин. Шунинг учун тадқиқотларнинг кейинги босқичида (1986-1990 йй.) асосий эътиборини геологик объектнинг оптик хусусиятларини аниқлашга қаратилди. Бунинг учун ер юзасида ва самолётлар ёрдамида баланддан (масофадан) туриб, спектрометрик-ўлчов ишлари амалга оширилди ва олинган натижалар асосида геологик ҳосилаларнинг (минтақа элементларини қўшиб) нур қайтариш кўрсаткичлари аниқланди ва керак бўладиган фазовий тасвир материалларининг (ФТМ) спектрал узунликлари (диапазонлари) аниқлаштирилди. Бирок, ушбу босқичда, қайтган нурларнинг максимал сонини қайд қилиш муаммоси ечилмай қолди.

Тажриба синов ишларининг навбатдаги босқичи (1990-1994 йй.) баланд тоғлик минтақавий шароитда, Чатқол-Қурама тоғларида олиб борилди ва қуйдагилар асосий вазифа деб ҳисобланди: 1) баланд тоғлик шароитида масофавий фотоматериалларидан фойдаланиш услубиётини янги ишланишлар асосида такомиллаштириш; 2) геологик-минтақавий фотообъектлардан қайтган нурларни қайд қилиш мақсадида, тасвирга олишдаги технологик шароитларни баҳоловчи экспериментал ишланишларни амалга ошириш. Шу билан бирга аэро-космофотогеологиянинг амалий масалалари ҳам бажарилди: ўрганилган регионнинг схематик космофотогеологик харитаси ва амалий аҳамиятга эга бўлган эталон майдонларнинг металлогения ва башоратлаш элементлари қўшилган тузилмавий геодинамик хариталари тузилди. Эндоген маъданлашуви намоён бўлган майдонларнинг тахлилий белгилари ва излаш фотомезонлари келтирилган жадвал ишлаб чиқилди. Тажриба натижалари ФТМ янги, илгари маълум бўлмаган қирралари аниқланди: маълумот бериш имконияти юқори бўлган фазовий тасвирини тахлил қилиш асосида, Ватанимиз космофотогеология ишларида янги бўлган, ер сиртини турли бўлақлардан иборат эканлигини акс эттирувчи миқёси 1:200000

бўлган «Чатқол-Қурама тоғларининг фотогеодинамик» харитаси тузилди.

Олинган янги фотомаълумотларнинг ишончлилигини баҳолаш мақсадида, бошланган тажриба-синов ишлари, Ўзбекистоннинг бошқа иқлим-минтақавий шароитларида ҳам давом эттирилди. Тадқиқот полигони сифатида пасттоғлик, тоғолди текислиги ва ярим - чўллик минтақаларни акс эттирувчи Нурота тоғликларининг ғабий қисми, Сангурунтоғи, Қозоқтоғи ва атроф худудларини қамраб олган майдонлар танлаб олинди.

Изланишларнинг ушбу, учинчи босқичи (1994-1998йй) услубий кўлланишлари яратилишида тадқиқотларнинг ҳал қилувчиси бўлиб, у аввалги босқичларда тўлиқ синалган услубиётлар асосида амалга оширилди. Унинг асосий мақсади космофотогеодинамик харитасини тузиш (миқёси 1:200000); металогения ва масофавий башоратлаш элементлари бўлган космофототузилмавий схематик харита (1:200000, 1:100000) тайёрлаш; фойдаланилган фотоматериалларнинг геомаълумотлилигини баҳолаб, уларни потенциал имкониятларини ва чекланишларини аниқлаш; масофавий услубиётни геофизик ва компьютерларда ишлов бериш материаллари асосида такомиллаштириш; олтин маъданлари намоён бўлган майдонларни тасвирлардаги тахлилий белгилари ва излаш фотомезонлари жадвалини тузишдан иборат. Санаб ўтилган вазифалар босқич охирида тўлиқ бажарилди.

Тадқиқотларнинг барча босқичларида қуйидаги фотоматериаллар «Ўзбеккосмос» Давлат агентлигидан буюртма асосида олинди: анъанавий кўпзонали фазовий фототасвирлар (миқёси: 1:500000 да 1:3500000 гача); спектрзонал, синтезланган-рангли ва оқ-қора рангли фазовий тасвирлар (1:100000 - 1:200000); фазовий фотосхемалар (1:200000); баландликдан (масофадан) олинган аэрофототасвирлар (1:140000, 1:90000).

Спектрометрик ўлчашлар натижалари негизида кўпроқ геомаълумот берувчи фазовий тасвирларни оптик-техникавий кўрсаткичлари аниқлагач, уларнинг баҳорда, эрта ёзда ва куз фаслларида, кўринадиган (400-600нм) ва илкинфрақизил; (700-800нм) спектрал узунликда олинган тасвирлари иш жараёнига тадбиқ қилинди. Изланишларнинг иккинчи ва учинчи босқичларида олинган фотомаълумотларни 80%дан кўпроғи, оптик-техникавий кўрсаткичлари аниқланган фазовий тасвирларни тахлили натижасига асосланганлигини, таъкидлаш лозим. Умуман амалга оширилган ишларнинг услубиёти аэрокосмофотогеологик изланишлар талабига мос бўлиб, унда турли миқёсдаги, кўпзонали ва ҳар хил вақтларда

олинган тасвирларни қўллаш; фотомаълумотларни қатламма-қатлам олиш, токи «умумийликка бирликка» принципига мос келсин; космифото- ва геолого-тузилмавий схема, харита ва диаграммаларни тузиш; тасдиқловчи дала ишларини ўтказиш; тасвирларни автоматик қайта ишлов воситаларини қўллаган ҳолда, текширув - назорат ишлари кўзда тутилган. Ўрганилган ҳудудларни географик ўрнига қараб, услублар андозаси мунтазам равишда такомиллаштирилиб борилди. Бундан ташқари, ўрганилган майдонларда аэрокосмофотогеологик тадқиқотлар олиб борган. А.К.Глух, О.М.Борисов, Ю.Н.Лошкин ва бошқаларнинг услубий тавсиялари инобатга олинди ва фойдаланилди.

Шундай қилиб МРИ мутахассислари томонидан, изланишларнинг ҳар бир босқичини моддий техникавий таъминланганлигини ҳисобга олган ҳолда, Ўзбекистоннинг турли ҳудудий-минтақавий шароитларида эндоген маъданларини излаш ва башорат қилишда, МТМлардан фойдаланиш бўйича услубий тавсиялар ишлаб чиқилди. Якуний ҳужжатларда, фойдаланилган фазовий тасвирларни потенциал имкониятлари ва чекланишлари баҳоланди ва ўрганиладиган майдонларнинг иқлимий-минтақавий шароитларга қараб лозим бўлган МТМларни аниқ оптик-техникавий кўрсаткичлари тавсия этилди. Бироқ бу маълумотлар 20-йил мобайнида ёзилган бўлиб, турли ҳисобот ва манбааларда келтирилган. Биринчидан, бундай ҳолат, ишлаб чиқилган услубни геология-қидирув ишлари амалиётига кенг тадбиқ қилишни қийинлаштиради. Иккинчидан, XX аср поёнида геологик тадқиқотларнинг масофавий услубиётини ривожланиши, дунёни деярли барча мамлакатларида фотомаълумотларни кескин равишда кўпайишига олиб келди ва ер ресурсларини ўрганишда МТМ қўлланишнинг ўзига хос услубий ечимлари ишлаб чиқилди. Айниқса, Европа мамлакатларида ана шундай ишлар жадаллик билан олиб борилмоқда. Имкони борича ушбу материалларини кўриб чиқиш, таҳлил қилиш зарурати туғилди ва энг янги изланиш услубини қўлланмага жалб қилиш керак бўлди. Учинчидан, фазовий тасвирга олишнинг рақамли тасвирларнинг имкониятларини ўрганиш масаласини ёритиш зарурати туғилди.

Маълумки, ер устини тасвирга олиш жараёнида, тасвирий материаллар икки хил кўринишда қабул қилинади: фотосуратли ва рақамли. Рақамли тасвирларни қайта ишловчи автоматик воситаларни йўқлиги туфайли кўпчилик давлатларда масофавий фотогеомаълумотлар фақат фазовий фотосуратлардан олинмоқда. Лекин кейинги ўн йилликда, атроф муҳитни тасвирга олувчи техник воситаларни янги авлоди ва тасвирларни қайта ишловчи компьютер

техникаси яратилиши негизида, масофавий зондлаш (тасвирлаш) соҳасида жиддий ўзгаришлар рўй берди. Ҳозирги вақтда АҚШ, Канада, Япония, Аргентина, Европа ҳамжихатлиги ва бошқа етакчи давлатларида асосан (90-95%) фазовий тасвирлашнинг рақамли материалларидан фойдаланилмоқда.

Марказий Осиёда, хусусан, Ўзбекистонда илгари ўтказилган ва шу кунларда амалга оширилаётган кўп сонли аэрокосмофотогеологик тадқиқотлар фақат фотосуратларга асосланган бўлиб, рақамли тасвирлар деярли ишлатилмайди. Бунга объектив (Ватанимизда ўзининг зондлаш воситасини йўқлиги) ва субъектив (қайта ишлов берувчи компьютерларнинг йўқлиги, рақамли матрицаларнинг нархини қимматлиги) ва бошқа сабаблар бордир. Бироқ сунъий йўлдошлардан олинган материалларини қайта ишлаш ўзбек-француз марказини барпо этилиши, изланишларнинг масофавий услубиётидаги ушбу ҳолатни бартараф этишга имкон берди. Марказ билан мустаҳкам алоқа ўрнатиб биз Марказий Қизилқумда рақамли маълумотлар асосида экспериментал услубиёт яратиш изланишларни бошлаб юбордик.

Рақамли тасвирларни анъанавий фотосуратлардан фарқи нимадан иборат? Анъанавий фотосуратлар аввало субъектив, кўз билан таҳлиллашга мўлжалланган бўлиб, суратларда, ер усти тасвирига туширилаётган пайтда, геометрик (техник нуқсонларни кўшиб) ва радиометрик (табiiй-атмосфера таъсири) тўсқинликлар таъсирида ҳосил бўладиган табiiй-техникавий ҳатолик элементлари деярли ҳар доим сақланиб қолади. Натижада, тасвирларни машинада қайта ишлаш ва таҳлиллаш жараёнида, якуний натижалар сони, сифатига таъсир қилувчи ҳатоликларга йўл қўйилади.

Чет элларда олиб борилаётган илмий-амалий иш якунлари шуни кўрсатадики, МТМларни рақамли шакли қуйидаги ифодалар билан фарқланади: қайта ишлашда, таҳлилда асосан ҳисоблаш техникасидан фойдаланиш; юқорида кўрсатилган тўсқинликларни кескин камайтириш ёки йўқотилиши; уларни бошқа маълумотлар билан таққослаш учун кодлаш, таснифлаш ва бириктириш, шу жумладан геолого-геофизик изланишлар материаллари билан ҳам. Бундан ташқари, бунёд этилган рақамли тасвирларга қайта ишлов бериш услубий йўллари, турли вақтда (фаслда), ҳар хил спектрал узунликда ва бошқа манбалардан (харитадан, схемадан, рельеф моделларидан ва ҳ.к.) олинган маълумотларни бирлаштириш имконини беради. Натижада ер юзасининг тасвирини исталган кўринишда ва миқёсда олишга имкон беради чет элларда 0 дан 255 гача кўринишдаги тасвирни яратиш услублари синовдан ўтказилган. Бу масофавий

зондлашнинг рақамли материалларига сингдирилган беҳисоб фотогомаълумот бўлиб, улардан фойдаланиш, геологик тадқиқотларнинг масофавий услубиётини Ватанимизда мутлоқ янги поғонага кўтаради. Демак, геологик муаммоларни ечишда теледетекциянинг рақамли тасвирларини қўллаш, замонавий космофотогеологиянинг стратегик йўналишидир, шунинг учун улардан фойдаланиш услубиётини ишлаб чиқиш масаласи биз учун долзарб вазифа ҳисобланади.

Юқорида қайд этилганлардан келиб чиқиб, замон талаби ва сўнгги йўриқномаларни ҳисобга олиб, шунингдек Ватанимиз космофотогеология соҳасидаги реал имкониятларни, ҳозирги шароитнинг техник ва моддий чекланганлигини ва яна, юртимиздаги геологик қидирув ишларининг келажакдаги асосий йўналишини эътиборга олиб, геологик тадқиқотлар ўтказишда МТМдан фойдаланиш бўйича умумлаштирилган услубий қўлланмани ишлаб чиқиш масаласи қўйилди.

Бу масала ЎзР «Давгеолқўми»нинг МТМлардан фойдаланиш учун услубий қўлланмани тузиш мақсадга мувофиқлиги ҳақидаги қарорига (Мажлис баёни №04-1, 2.9 бандлар, 17.01.2000 й.) тўлиқ мос келади. Бу ҳол, ҳозирги вақтда қўмитанинг асосий эътибори, корхоналардаги мутахассисларнинг билим доираларини кенгайтиришга қаратилганлигини кўрсатади. Айнан, фан ва техникани янги ютуқлари билан қуролланган, қидирув ишларини олиб боришда нисбатан қиммат бўлмаган, ноанъанавий усулларни тўлиқ эгаллаган мутахассислар, самарали амалий ва илмий текшириш ишларини олиб бора оладилар ва Ўзбекистон минерал хом-ашё ресурсларини янада кенгайтириш имконига эга бўладилар.

Ушбу қўлланмани тайёрлаш жараёнида нафақат Республикамизнинг етакчи мутахассисларини эришган ютуқлари, назарий ва амалий хулосалари умумлаштирилди, шунингдек, Россия олимларининг (С.С.Шульц, В.В.Соловьев, В.А.Никитин, Б.И.Можаев, А.В.Перцов, С.И.Стрельников ва б.) ҳам фикр мулоҳазалари инобатга олинди. Хулосаларнинг энг янгилари қўлланмага тўлиқлигича киритилди.

Фазовий фотосуратларни компьютерда қайта ишлов бериш УзР «Давгеолқўми»нинг етакчи мутахассиси А.Ж.Меҳмонходжаев томонидан, рақамли матрицалар эса Ўзбек - Француз марказида, француз мутахассисларининг услубини қўллаб, А.Р.Асадов томонидан амалга оширилган. А.Р.Асадов Марказий Қизилқум шароитига мос келадиган, қайта ишлов беришнинг махсус, янги услубини яратди ва олинган тасвирлар синовдан ўтказилди. Ишлов берилган рақамли

тасвирларни геологи маълумотга бойлик даражасини баҳолаш ва уларни қўллаш услубияти Ш.Э. Эргашев томонидан ишлаб чиқилди.

Ушбу услубий қўлланмани тайёрлашда ва унга маълумот тўплашда умумий раҳбарликни МРИ нинг аэрокосмотузилма сектори мудирини, гнеология-минералогия фанлари доктори Ш.Э.Эргашев амалга оширди.

Услубий қўлланманинг кириш, хулоса ва 4та бобида 20 йил давомида, Ўзбекистоннинг турли минтақавий худудларида олиб борилган изланишларимизнинг асосий натижалари, услубий ечимлари баён қилинган. Тўпланган маълумотлар, олдимизга қўйилган вазифани бажариш имконини беради.

Қўлланма Марказий Осиёнинг баланд тоғлик, пасттоғлик, тоғ олди текисликлари ва чўл-сахро минтақавий шароитларида аэрокосмофотогеологик тадқиқотларни космофотосурат, айниқса рақамли тасвирлар негизида ўтказишда, услубий асос сифатида тавсия қилинади.

Шунингдек ўқув юртларида, малака ошириш курсларида ўқув қўлланмаси сифатида фойдаланиш мумкин. Қўлланама ўзининг мазмуни, услубий тавсиялари билан бошқа услубий қўлланмалардан жиддий фарқ қилади. Албатта, ишда геологик изланишларнинг масофий услубётининг ҳамма қирралар ёритимаган. Асосий йўналиш - эндоген маъданларни излаш ва башоратлаш ишларида МТМдан самарали фойдаланиш. Услубий тавсияни қўллаш, бизнинг фикримизча аэрофазовий маълумотлардан фойдаланиб, табиий ресурслар ва табиат муҳофазаси тавсифидаги ишларни замон талабига мос равишда амалга оширишга ёрдам беради. Бунга ўхшаш ишлар яна давом эттирилади.

Сўз охирида ушбу қўлланмани муаллифлари, иш жараёнида ўзларининг доимий ёрдамлари, қимматли маслаҳатларини аямаган Ўз.Р Давгеолқўм раиси Н.А.Ахмедовга, МРИ директори Б.А.Исаходжаевга, директор муовини И.М.Головановга ва илмий котиб М.М.Пирназаровга, шунингдек «COFUTIS» маркази ходимларига ва Давгеолқўмнинг етакчи мутахассиси А.Ж.Мехмонхўжаевга - рақамли ва фототасвирларни компьютерларда қайта ишлов бериш имкониятини яратиб берганликлари учун, ўзларининг самимий миннатдорчиликларини изҳор этадилар.

1-БОБ ТАСВИРГА ОЛИШНИНГ УСЛУБИЙ АСОСЛАРИ ВА ФОТОМАТЕРИАЛЛАРНИ МАЪЛУМОТ БЕРИШ ДАРАЖАСИНИ ОШИРИШ ЙЎЛЛАРИ

Ер юзасининг масофавий фототасвири, ўрганилаётган худуднинг минтақавий элементлари ва компонентларни кичрайтирилиб қайта тикланган, аниқ ва ҳақиқий шаклини акс эттирувчи манбадир. Маълумки, минтақаларнинг тикланиши эндоген (модда ва тузилмаларни хосил қилувчи) ва экзоген (атмосфера-иқлимий) жараёнларнинг миқёси ва жадаллиги билан боғлиқ, шунинг учун рельеф фототасвирини таҳлиллаш негизида фотогеологик (тоғ жинсларининг таркиби, физик хоссалари, тектоника, неотектоника ва бошқалар) маълумотлар ётади. Уларни аниқлаш учун масофавий зондлаш материалларини олиш, ишлов (радио-геометрик тузатиш) бериш ва қайта ишланган тасвирларни изоҳлаш талаб қилинади. Олдинги икки амаллар ЎзР Вазирлар Маҳкамаси қошидаги Геодезия ва Кадастр Миллий Маркази (ГКММ) ва “Ўзбеккосмос” Давлат

агентлиги томонидан амалга оширилади. Энг маъсулиятли хисобланган изохлаш амали космофотогеологлар томонидан бажарилади.

Изланишлар натижалари ва зондлаш материалларининг таҳлили, маълум бир майдоннинг геологик тузилиши тўғрисидаги тасавурларга аниқлик киритишда, қазилма бойликларни жойлашиш ва тарқалишини белгилашда, геологик вазиятни баҳолашда, ривожланишини башоратлашда муҳим роль ўйнаши мумкинлигини кўрсатди. Умуман олганда, ҳозирги вақтда МТМ таҳлил қилиш ёрдамида геологиянинг қуйидаги асосий вазифалари (С.И.Стрельников мулоҳазаси бўйича): ер устининг тузилмавий синчини (каркасини) ва бўлақлардан ташкил топилганлигини аниқлаш; ўлчамларнинг миқдорини табиий ўзгариши асосида, геологик ходисаларнинг чегараларини хариталаш; бурамали тузилмаларнинг шаклини тузатиш; ёшига қараб бўлинган ва бўлинмаган геобъектлар жойлашган майдонларни ажратиш; уларнинг чегара чизиқларни кузатиш; уларнинг моддий таркиби ҳақида маълумот олиш; чизиқли объектларни, алоҳида табақа (пласт)ларни, белгиловчи горизонтларни, дайка ва томирларни, томирсимон интрузияларни, узилмавий бузилишларни, ўта дарз кетган ва сиқилиб эзилган зоналарни, ажратиш олиш; халқасимон тузилмаларни ажратиш; фойдали қазилмаларни жойлашиш қонуниятларини ўрнатиш; минерагеник районлаш; истиқболли участкаларни ва маъданли геобъектларни аниқлаш қабилар, ўз ечимини топмоқда. Бунинг учун кўп сонли услубий тавсиялар, ишламалар мавжуд ва нашир этилган. Шунинг учун биз мазкур йўриқномада МТМнинг қисқача техник тавсифини ва фойдаланиладиган тасвирларга қўйиладиган асосий талабларни келтирамиз. Бунда фазовий фотоматериалларни геомаълумот бериш даражасини ошириш йўллариغا катта этибор берилган.

1.1. Фазовий тасвирлаш материаллари ва фойдаланиладиган фотосуратларнинг кўрсаткичларига қўйиладиган асосий талаблар.

Ҳозирги вақтда хорижда, табиат ресурсларини ўрганишга мўлжалланган ер устини фазовий зондлаш тузилмалари фаёл ишлаб келмоқда. Қуйида Ўзбекистон истеъмолчилари учун фойдаланишда энг қулай бўлган Россиянинг масофавий зондлаш тизимларидан олинладиган фотоматериаллар бўйича асосий маълумотларини келтирамиз. (жадвал. 1,2).

Жадвал 1

МТМ нинг миқёсини миқдорий ўзгариш даражаларини таснифи

Тартиб рақами - ТР	Миқёс даражаси	Тасвирлашдаги энг кичик ўлчам, м.	Тасвирлар миқёси
1	Заминий (глобал)	1000 ва каттароқ	1:10000000 ва майдароқ
2	Қитъавий (континентал)	100-1000	1:5000000-1:2500000
3	Худудий (регионал)	50-100	1:1000000-1:500000
4	Муайянли (локал)	10-50	1:200000-1:100000
5	Муфассалий	1-10	1:50000-1:10000

Жадвал 2

Россиянинг фазовий тасвирлаш тизимлари ва фотосуратларни асосий тасвирлари

Тасвирловчи тизим-лар	Тасвирлаш. Энг кичик ўлчам:м	Спектрал узунлик. НМ	Тасвирланадиган майдон ўлчами. КМ
КАТЭ - 200	15-40	500-600 600-700 700-800	1930
МК - 4	10-15	460-510 520-570 640-690 810-900 570-810 спектрозонал	160 x 160
ТК - 350	10	570-810	300 x 200
КФА - 1000	5-8	570-680 680-810	80 x 80

КФА - 3000	2-4	570-810	20 x 40
КВР - 1000	1-2	570-810	400 x 200

Жадвалларда келтирилган фотоматериаллар аввалом бор иккита талабни қондириши зарур-муфассаллик ва кўриниш кенглиги кўрсаткичларини юқори бўлиш, ҳамда улар бир нечта спектрал узунликдаги нусхаларда берилиши керак. Муфассаллик текширилаётган майдонларнинг геологик тузилишини ва эндоген маъданларининг жойлашиш қонуниятларини тушунишда муҳим аҳамиятга эга бўлган, ўрганилиши шарт бўлган, миқёсга тушмайдиган объектларни, кичик ўлчамли геообъектларни ажратиб олишликни кўзда тутди. Кўриниш кенглиги эса ўрганилаётган худуднинг майдоннинг тузилмасидаги тасвирланиши билан баҳоланади. Аҳамият берилса, муфассаллик ва кўриниш кенглиги кўрсаткичлари бири-бирига зид бўлиб қолмоқда. Лекин, амалиётда бундай қарама-қаршилиқни бартараф қилиш мумкин: бунинг учун турли миқёсдаги МТМ дан фойдаланиш тавсия қилинади - кўриш кенглиги юқори бўлган майда миқёсли, асосий ўтказиладиган изланишларнинг миқёсига мос келадиган ва муфассаллий тасвирлардан фойдаланилади. Асосийси иш майдонларини бутунлай қамраб олиш зарур, кўриш кенглиги юқори бўлгани эса, шимолий узунлик бўйича 3^0 , шарқий кенглик бўйича 2^0 га тенг бўлган ва марказида ўрганилаётган майдон жойлашган худудни акс эттириши керак. Бунда кенг кўринишли тасвирларни миқёси асосий фотоматериалларникидан 2,5-5 мартаба майдароқ бўлиши зарур. Муфассаллийлари маъданларни назоратловчи мухитларни, жинслардаги ўзгариш зоналарини ўрганишда ва мураккаб тузилишга эга бўлган майдончаларни тахлиллашда фойдаланилади.

Керакли фотоматериаллар олингандан сўнг, геолого-геофизик, топографик ва бошқа хариталар ёрдамида тахлиллашга ўтилади. Бунда танитувчи белгилардан фойдаланилади. Турли тоғ жинсларни кенг тарқалган, ҳамма тан олган тахлилий белгилари - тоғ жинсларнинг минералогик таркиблари ва рангларининг узвий боғлиқлигини, дарзликлигини акс эттирувчи ва у ердаги сойларнинг шакли, жойлашиши, ўсимликларни тарқалиш даражаларига боғлиқ бўлган, ўзларига мос тасвирий хусусиятларидир. Геологик ҳосилалар ётган майдонларнинг фототуси ҳам муҳим белгилардан ҳисобланади. Айтиш жоизки, экзоген жараёнлар фототусларнинг аниқлик даражасига таъсир қилиши мумкин, пировардда якуний натижаларини

сифати ва сони пасаяди (тахлиллаш мезонлардан фойдаланиш услублари, кўплаб нашрларда муфассал берилган). Шунинг учун бизнинг кейинги тадқиқотларимиз тасвирга тушириш услубиётини такомиллаштиришга ва ўзида энг кўп фотоматериалларни мужассамлаган фотосуратларнинг оптик-техникавий кўрсаткичларини аниқлашга йўналтирилди.

1.2. Зондлаш шароитлари ва фототасвирларнинг маълумот бериш имкониятларини ошириш йўллари.

Ўзбекистоннинг турли иқлим-минтақавий шароитларидаги қазилма бойликларни қидириш ва башорат қилиш ишларида МТМ дан фойдаланиш услубининг такомиллашган вариантини ишлаб чиқишга қаратилган, тажриба-баҳолаш синовлари жараёнида, биз кўпинча ер устидаги геолого-минтақавий объектларни МТМ да тасвирланиш ҳолатлари билан боғлиқ муаммоларга дуч келдик. Баланд тоғлик, пасттоғлик ва чўл-сахро минтақавий ҳудудларини ўрганишда кўплаб тушунмовчиликлар юзага келди. Масалан, Чотқол-Қурама зонасининг фототасвирларида табиатан мавжуд ва катта ўлчамли геолого-минтақавий объектлар (тоғ тизмаларининг катта ёнбош шахобчалари, сойлар, дарралар), айрим ҳолларда кўринмаслиги мумкин. Хусусан Лошкерек гумбазининг ғарбий секторидаги, шакллари аниқ ҳалқасимон ва чизиқли бўлган рельеф элементлари (сой ва тоғ тизмаси) фазовий фототасвирларда силлиқланган ёки тушуниб бўлмайдиган кўринишда тасвирланган. Ер юзасида ўзларининг ранги, тузими ва тузилиш кўрсаткичлари билан аниқ фарқланувчи тоғ жинсларнинг ётқизиқларидан иборат катта майдон, фақат куз мавсумида, спектрнинг илк инфрақизил (700-840 нм) оралиғида олинган фотосуратларда намоён бўлганлиги оптик-техникавий кўрсаткичлари бошқа бўлган фотоматериалларда улар ё кўринмаслиги, ёки ноаниқ - тарқоқ бўлакчалар ҳолида тасвирланганлиги аниқланди. Шунга ўхшаш маълумотлар Нурота тоғларида ва Маказий Қизилқум ҳудудларида ҳам қайд этилди: айрим суратларда турли таркибдаги ва рангдаги жинслар ётган майдонлар фототуслари, атроф мухитниқидан деярли фарқланмайди. Бундай мисолларни кўплаб келтириш мумкин.

Масофавий изланишлардаги юқорида келтирилган ноаниқликларни келтириб чиқарувчи сабаблар нималардан иборат?

Етакчи мутахассисларнинг фикрларига қараганда улар субъектив (инсоний омил) ва объектив (табиий-техникавий) таъсирида бўлиши мумкин. Биринчисига: давомли ишлаш натижасида

кўзни чарчаши (айниқса стереаскоп ёрдамида ишлаш); тахлилловчининг мослашуви (ҳар хил объектларнинг фотосуратлардаги тасвирларини излаб топиш узок вақтни талаб қилади); иш хонасидаги ёриқликни меъёридан паст бўлиши; инсон кўзининг ранг ажратиш қобилиятини чегаралангани (25-та дан ошмайди, электрон машинаси эса - 256 та) ва бошқалар. Иккинчиси - табиий - техникавий, таҳ-лиллашнинг яқуний натижаларига таъсир қила оладиган омиллар, ўз навбатида икки гуруҳга бўлинади. Биринчиси - фототусни тавсифига таъсир қилувчи Қуёшнинг электромагнит спектри; қуёш нурларини ютувчи ва ёйиб юборувчи атмосфера; тасвирга олинаётган ер устини Қуёшга нисбатан жойлашиш ҳолати; майдоннинг геологик тузилишидаги хусусиятлари ва б. Иккинчиси - тасвирга олувчи платформани (учувчи аппаратни) асосий кўрсаткичлари - ҳаракат тезлиги ва учиш баландлиги; тасвирга олувчи камерани техникавий имкониятлари; МТМ ва қайта ишлов берувчи ердаги мосламаларнинг имкониятлари.

Санаб ўтилган асосий омиллар якка ҳолда ёки умумлашган ҳолда олинадиган фототасвирларнинг маълумот бериш даражаларига жиддий таъсир қилиши мумкин. Бундан ташқари, тасвирлаш материалларини тахлиллаш жараёнида, камерал шароитида тўлиқ таниб ва чегаралаб бўлмайдиган (ёки тахминан қилинадиган) кўплаб фотообъектлар (моддий-тузилмавий, минтақавий, мавсумий, инсон яратган ва б.) қайд қилиниши мумкин. Буларнинг ҳаммаси масофавий услубни такомиллаштиришда янги ёки илгарги ишлаб чиқилган услуб ва воситалар негизида қўшимча тадқиқотларни ўтказишни талаб қилди. Олинажак иш натижалари, тахлилий маълумотларнинг ишончилигини оширишда, майдонларнинг геологик-минтақавий шароитлари билан, уларнинг масофавий фототасвирларини боғловчи звено бўлиб қолишда ва шунингдек, табиатда ва унинг тасвирида бор бўлган барча фототусларни таққослашда, воситалик вазифасини бажара олиши, мақсад қилиб қўйилди.

Қайд этилган амалларни рўёбга чиқариш мақсадида биз 1986-1990 й.й. чўл-сахро шароитида (Марказий Қизилқум), 1990-1994 й.й. баланд тоғлик (Чатқол-Қурама, Хисор тоғлари) ва 1994-1998 й.й. пасттоғлик (Нурото тоғлари) шароитида тажриба-синов ишларини ўтказдик. Ушбу ишларда Москва ва Сант-Петебурлик мутахассислар катнашдилар (1989-1993 й.й.). Тадқиотлар махсус жихозланган самолет ва вертолет воситаларида, энг янги оптик ва техникавий асбоблардан фойдаланилган ҳолда олиб борилди. Баландликдан тасвирга олиш тажриба амаллари тўрт йўналишда (шимолий узунлик бўйлаб, шарқий кенглик бўйлаб, шимолий-шарқ ва шимолий-ғарб

йўналиш бўйича), йилнинг турли фасилларида (бахорда, ёзда, кузда ва қишда) ва турли вақтларда (эрталаб, кун ўртасида, кечқурун), бешта спектраль оралиқда (300-400 нм; 450-500 нм; 550-600 нм; 650-700 нм ва 740-840 нм) ўтказилди. Тасвирлаш пайтида қуёшни ер сиртига нисбатан ҳолати; тасвирлаш материалларининг миқёси; ердаги ва аэроспектр ўлчаш натижалари; ҳамда, тасвирга олувчи платформанинг синов майдонларидан қайтган қуёш нурларига нисбатан жойлашиш ҳолати, ҳисобга олинди. Охириги икки ҳолат бизлар томонидан биринчи мартаба тажрибадан ўтказилди ва уларнинг натижалари масофавий услубни такомиллаштиришда, худудларни ўрганиш учун керак бўлган маълумотларга бой фототасвирларни олишда асос бўлди.

Эксперименталь изланишларимизнинг якуний ҳужжат-ларида МТМнинг геологик-минтақавий маълумот бериш даражалари қуйидаги асосий омилларга, тасвирлаш фасли ва вақтига; қайтган нурларнинг йўналишига нисбатан учувчи аппаратларни жойлашиш ҳолатига (йўналиши); вақти (фасли)га қараб тасвирлашнинг спектрал оралиғи; фойдаланилган фотоматериаллар миқёсига аниқланди. Синовларнинг натижасига кўра, санаб ўтилган омилларнинг тасвирлаш пайтидаги ўзгариши, олинган тасвирларнинг маълумот бериш кўрсаткичига таъсири намоён бўлиши аниқланди. Масалан, бир хил спектрал узунликда, лекин турли фаслда (вақтда) олинган фототасвирларда ҳар хил лекин бир-бирини тўлдирувчи геологик-минтақавий маълумотлар мужассамлашган.

Масофавий услубни, ундан олинган фотоматериалларнинг ишончилигини оширишга йўналтирилган, такомиллаштиришни кенгайтирадиган турли услубий йўллар мавжуд (МТМ тахлилий назорати), геологик, геофизик ва тектонофизик маълумотлардан фойдаланиш ва х.зо.). Улар деярли ҳамма космофотологлар томонидан у ёки бу шаклда қўллаб келинмоқда. Қайта такрорланмаслик мақсадида қуйида космофотологик изланишлар, амалиётида биз томондан биринчи мартаба қўлланилган, ҳамда шароитга кўра кам қўлланиладиган, лекин МТМ нинг геологик маълумотлилигини оширишда сезиларли натижалар бера оладиган услубларга ҳам муфассал тўхтаб ўтмоқчимиз;

Изланишларнинг масофавий услубиётни такомиллаштиришда қуйидаги услубий ёндошишни таклиф қиламиз.

1. Ер устидаги геологик-минтақавий объектларнинг нур қайтариш кўрсаткичларини ўлчаш ва ундан фойдаланиш.
2. Ўрганилаётган майдонларни тасвирга олишда, тасвирлаш вақти ва техник кўрсаткичларини олдиндан ҳисоблаб чиқиш.

3. Фототасвирларга компьютерларда қайта ишлов бериш.

1.2.1. Геологик-минтақавий объектларнинг нур қайтариш хоссалари ва геомаълумотга бой тасвирларни танлашда уларнинг аҳамияти.

Марказий Қизилқумда, ер устидаги геологик-минтақавий объектларнинг нур қайтариш кўрсаткичларини ўлчаш борасидаги биз томондан амалга оширилган бирламчи эпизодик тажриба иш натижалари, кўпзонали МТМ лари орасидан кераклигини танлаб олишда, ўрганилаётган объектларни нур қайтариш хоссалари-спектрал эркинлик коэффициенти (СЕК), тўғрисидаги маълумот муҳим аҳамиятга эга эканлигини кўрсатди. Маълумки, ер устидаги ҳар бир жисм ўзига тушган қуёш нурининг маълум қисмини ютади, бошқасини қайтаради. Қайтган нур, тасвирловчи қурилмани объективига келиб тушиб, фототасмаларда ўша жисмнинг хажмий кўринишини акс этдиради. Демак, бирор нарсанинг ҳақиқатга яқин тасвирини, айнан қайтган нур миқдордаги спектраль узунликда олинган фотосуратлардагина аниқроқ кўриш мумкин бўлади деб тахмин қилиш мумкин. Шу тахминга асосан биз кенг миқёсли спектрометрик изланишларни ўтказишга қарор қилдик. Ўлчаш натижалари керакли МТМ нинг оптик-техниковий кўрсаткичларини ҳисоблашда қўлланилди. Синов ишлари Ватанимизнинг турли минтақавий зоналарида, майдонларида ўтказилди ва иш жараёнида тоғ жинсларининг майда хилларидан (далада ўтказилган ўлчов) тортиб, то катта литолого-стратиграфик, магматоген комплексларигача (самолет ёрдамидаги ўлчов)турларини нур қайтариш кўрсаткичлари аниқланди.

Далада ўтказилган ўлчов ишлари дала спектрофотометр (ПСФ) мосламаси ёрдамида олиб борилди. Бу бир каналли фотоэлектрик асбоб бўлиб, геообъектларнинг ҳар бир нуқталарининг (ўнлаб квадрат сантиметр ҳажмидаги) оптик кўрсаткичларини 400-900 нм спектрал ораликда (кўринадиган ва илкинфрактақизил узунликдаги нурлар) ўлчашга имкон беради. Канал кенглиги 10-20 мм, қирувчи кўриш бурчаги 12-15°. Асбобдан фойдаланиш технологияси ва услуби кўплаб мақола ва адабиётларда баён қилинган (Кольцов, 1960; Зайцев ва б., 1966 ва б.), шу сабаб биз қўлланилган ёруғлик фильтери ва эталонларнинг тавсифи билан чегараланамиз.

Эталон сифатида усти оқ, тушган нурни тамоман (қайтарувчи) тарқатиб юборувчи баритлаштирилган фотомосламадан фойдаланилди. Эталоннинг эркинлик коэффициенти мавжуд спектр

бўйича 1,0 деб қабул қилинган ва у турли иқлим-минтақавий шароитларда асбобларнинг ўлчаш сифатини назорат қилишда керак бўлади. Иш жараёнида, объектив олдига ўрнатилган ёруғлик фильтрлари қўлланилади. Ўлчов ишлари йилнинг турли фаслларида, куннинг биринчи ва иккинчи ярмида ва бир неча маротабадан (4-5 ўлчовлар) ўтказилди.

Услубиёт жихатидаги шундай объектлар танлаб олиндики, токи улар ҳам масофавий тасвирларда, ҳам ер устида аниқ кўринадиган бўлсин, булар: тоғлик худудларда ва бошқа майдонларда жойлашган тоғ жинси формациялари ва уларнинг фацциал турлари; синиқлик зоналари ва космофототузилмаларнинг шакл чизиқлар; инсон яратган объектлар (кадимги ўзлаштирилган маъдан конлари қолдиқлари, карьерлар ва х.зо) ва бошқалардан иборат. Ўлчовлар геологик ҳосилаларнинг чиқиқлари бўлган майдонларда, уларнинг оптик чегараларини белгиланган холда ўтказилди. Оптик натижалар ерда олинган маълумотлар ва объектларнинг тасвирлардаги шакл чизиқлари билан таққосланди.

Аэроспектротриқ ўлчовлар махсус жихозланган самолёт (АИ-12) ва вертолет (МИ-8)лар ёрдамида, баҳор ва куз ойларида ўтказилди. Баҳорги ўлчов ишлари Ғарбий Ўзбекистоннинг пасттоғлик ва чўлсахро шароитлари олиб борилиб, унда доимий ва мавсумий ўсимликларнинг тарқалиш майдонлари ва уларнинг энг кўп ўсган зоналари белгиланди, чизиқли ва халқасимон тузилмаларнинг чегаралари аниқланди. Кузги ўлчовларда барча иқлимий-минтақавий зоналарда жойлашган тоғ жинсларининг СЕК ларининг ҳақиқий кўрсаткичлари аниқланди. Ўлчов амаллари 400-500; 550-650 ва 700-840 нм спектрал оралиқларда ишлайдиган СС-20 ва ЛС-2 спектр асбоблари ёрдамида амалга оширилди. Қайтган нурларнинг мумкин бўлган кўп сонини қайд қилиш учун, учини йўналишлари ўзгартирилиб турилди.

Спектротриқ ўлчов натижалари, ўрганилган майдонлардаги геологик-минтақавий объектларнинг қуйидаги оптик хусусиятларини ўрнатишга имкон берди.

1. Ер сиртидаги моддий-тузилмавий ва минтақавий объектларнинг спектрал ёркинлик коэффициентлари, минтақа-худудий шароитларига боғлиқ бўлмай, вақт ва макон (кенглик) оралиғида ўзгарувчандирлар: ҳар бир объектнинг СЕК лари, унинг макондаги ўрни ва ўлчов вақтига қараб сезиларли даражада ($\approx 20-30\%$ га) ўзгаради. Шунга монанд, қайтган нурларнинг йўналиши ҳам ўзгариб боради. Айнан шу холат, турли фототасвирларда у ёки бу геообъектларнинг тасвирларини борлигини ёки кўринмаслигини

тушинтириб бера олади. Маълумотга бой МТМ ни олиш мақсадида, ўтказилажак зондлаш ишларининг вақти ва йўналишини олдиндан аниқлаш зарур.

2. Ғарбий Ўзбекистоннинг пасттоғлик ва сахро шароитлардаги минтақа элементлари ва компонентлардан қайтган нурларнинг энг катта ёрқинлик коэффициентлари, асосан баҳор ва эрта ёзда, 400-650 нм спектрал ораликдаги ўлчовларда кузатилади. Демак, тузилмавий фотообъектларнинг энг аниқ тасвирларини баҳор мавсумида, спектрнинг кўринадиган узунликларида олинган фотоматериалларда кўриш мумкин. Баланд тоғлик шароитда ана шундай коэффициентлар ёзги ўлчовларда, кўзга кўринадиган (500-650 нм) спектрда, куннинг биринчи ярмида (асосан эрталаб) олинди.

3. Моддий фотообъектлардан (геологик хосилалар, геоблоклар, плиталар ва б.) қайтган нурларнинг тўлақонли кўрсаткичларини аниқлаш мумкин: баланд тоғлик шароитларда - кузда, илкинфрақизил (700-840 нм) спектрал ораликда, эрталабги ўлчовларда; сахро-чўл шароитида - кузда, куннинг иккинчи ярмида, 700-840 нм спектрал узунликда; пасттоғлик шароитда (Нурота тоғлари) - кузда, куннинг биринчи ярмида, спектрнинг илкинфрақизил қисмида. Синов натижалари шуни кўрсатадики, юқорида келтирилган омилларга - спектрал ораликларга, вақтга ва мавсумга амал қилиб олинган зондлаш материалларида, энг кўп фотогеологик маълумотлар мужассамлаган.

1.2.2. Тасвирлашдаги оптик-техникавий ва вақт-макони шароитлари фотогеомаълумотларга бой фототосуратларни олиш асосидир

Ўзбекистоннинг турли иқлим-минтақавий шароитларда ўтказилган спектрометрик изланишларнинг якуний натижалари, геологик-минтақавий объектларнинг СЕК, қайтган нурнинг йўналиши, вақт ва маконга қараб жиддий ўзгаришини кўрсатди. Агар учиш йўналиши ва ўлчаш вақти тўғри танлаб олинса, қайтган нурларнинг катта қисмини қайд қилишда, идеал шароит юзага келиши мумкин. Натижада биз, ўзида энг кўп геолого-минтақавий фотомаълумотни мужассамлаган масофавий фотоматериалларни олишга эришишамиз. Зондлаш мосламаларининг макондаги керакли ҳолатини ўрнатиш учун, тасвирлаш вақтида учиш аппаратларининг йўналишини ўзгартириш ёрдамида эришса бўлади, бунинг учун катта харажат сарф қилинади. Бундай харажатни тежаш ва зондлаш йўналишини олдиндан белгилаш мумкинми?

Тасвирлаш йўналишини танлаш. Ўрганиладиган майдоннинг оптик ҳолатини кўрсатувчи ўлчов маълумотлари аниқланган бўлса, тасвирга олувчи учиш йўналишини ҳисоблаб чиқиш мумкин - у спектрал ёрқинлик коэффиценти энг катта бўлган майдоннинг узунасига субпараллель равшда бўлиши зарур. Ушбу хулосанинг тасдиғи, синов майдонларида ўтказилган аэрозондлаш йўналишларини кўп маротаба ўзгартириш натижасида исботланди.

Дала ва аэроспектрометрик ўлчовларнинг натижаларидан фойдаланиб, ҳамда авто- ва аэрозорат маълумотларини, синов майдонларининг географик ҳолати ва иқлим-минтақавий шароитларини ҳисобга олиб, энг кўп геомасълумот бера оладиган фотоматериалларни тасвирга тушириш учун, масофавий зондлашда куйидаги йўналишларни аниқладик.

1. Чатқол, Қурама ва Хисор тоғларининг баланд тоғлик шароитларида:

а) баҳорги (апрель-май) тасвирга олишда-йўналиш азимути (А)-166-180⁰ (спектрнинг кўринадиган оралиғи-400-650 нм учун) ва 80-90⁰ (илкинфракизил спектри - 700-840 нм. учун);

б) ёздаги (июнь) тасвирга олишда - А=200-210 (300-500 нм) ва А=90⁰ (600-740 нм);

в) кузги (сентябрь) тасвирга олишда - А-142⁰ (600-700 нм), А=99⁰ (700-840 нм).

2. Пасттоғлик, тоғ олди қир-адирлик ва чалачўл (Нурота тоғлари худуди):

а) баҳорги (апрель-июнь) тасвирлашда - А=40-50⁰ (400-600 нм);

б) кузги (сентябрь, октябрь) тасвирлашда А=300-320⁰ (700-840 нм).

3. Сахро-чўл шароитларида:

а) баҳорги (апрель-май) тасвирга олишда А=30-40⁰ (500-600 нм);

б) кузги (сентябрь-октябрь) тасвирга олишда - А=300-320⁰ (700-840 нм).

Келтирилган рақамлар ўлчов натижаларининг ўртача кўрсаткичига тенг ва улар асосида, олиб бориладиган тасвирлаш жараёнида маълумотга бой фототасвирларни олиш мумкин.

Тасвирлаш вақтини танлаш. Маълумки, ер юзисини Қуёшга нисбатан ҳолати ҳар фасилда ва ҳар дақиқада ўзгариб туради, шунга монанд, бирор-бир геообъектга тушаётган нурнинг тушиш бурчаги ва қайтган нурнинг йўналиши ҳам бир меёрда ўзгариб боради. Демак, тасвирлаш учушининг йўналишини олдиндан белгилаш, зондлашни аниқ бир вақтда ўтказилишига боғлиқ. Рельеф элементлари ва компонентларнинг асосий турларини ер устидаги кўриниш,

жойлашиш ва тақсимланиш хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, минтақа-худудларининг турли шароитларида, масофавий зондлаш учун қулай бўлган вақтларни ўрнатиш борасида, махсус тажриба ишлари амалга оширилди.

Баландлик ҳолатида олиб борилган аэротасвирлаш, санаб ўтилган йўналишларда, вақтларда (мавсумда) ва спектрал оралиғида амалга оширилгач, биз кўпзонали (олтита зонали), турли мавсумда ва вақтда олинган эксперименталь баландлик аэрофототасвирларига (миқёси 1:190000) эга бўлди ва тасвирлаш вақтига қараб, уларнинг геологик маълумот бериш даражаларини баҳоладик. Олинган натижалар қуйидагилардан иборат:

1. Ғарбий Ўзбекистоннинг пасттоғлик ва сахро-чўл шароитларида минтақавий-тузилмавий объектлар (тўғри чизикли, халқасимон ва ярим халқасимон тузилмалар), рельеф элементлари, ўсимликлар ва бошқаларнинг энг аниқ тасвирлари баҳор мавсумида, куннинг биринчи ярмида, 400-600 нм спектраль узунликда олинган фотосуратларда намоён бўлади. Моддий объектлар - тоғ жинси формациялари, геоблоклар ва б. куз мавсумида, кунни иккинчи ярмида, 700-840 нм. спектраль ораликда олинган фазовий зондлаш материалларида тиникроқ кўринади. Моддий объектларнинг энг ишонарли белгиси, уларнинг тасвирий ифодаланишидир. Ер устида, турли гипсометрик баландликда жойлашган геоблоклар, ўзларига хос кўринишларга эга бўлиб, улар блок ичидаги (чегарасидан утмайдиган) рельеф элементларининг шакл ва ўлчамларига боғлиқ. Текширув ишларида шу нарса аниқландики, кузги материалларда аниқ тасвирланган моддий объектлар, баҳорда олинган фотосуратларда ёки қисман, ёки чегаралари ноаниқ, хира ҳолда кўринади, минтақавий-тузилмавий нишонлар эса, кузги тасвирларда ё қийинчилик билан чизиб олинадилар, ёки уларнинг калта бўлакларини шакллари намоён бўлади.

2. Шарқий ва Жанубий Ўзбекистоннинг баланд тоғлик шароитларида тузилмави-минтақавий фотообъектлар (релеф элементлари, линеаментлар янги давр тектоник зоналари, ўсимликлар) МТМ нинг баҳорда, кун ўртасида 400-600 нм спектраль ораликда олинган фототасвирларда аниқроқ кўринади. Тоғ жинсларининг тўлиқроқ тасвирини кузда, эрталаб (вақт - $t=6^{30}-8^{30}$), илкинфракүзил спектрда (700-840 нм) олинган фотоматериалларда кўриб, ажратиб олиш мумкин. Марказлашган халқасимон тузилмалар ва фотогеоблоклар борасидаги энг қимматли фотомаълумот ёзда (июнь), куннинг биринчи ярмида, 700-840 нм. спектраль ораликда тасвирга туширилган рангли позитивларда намоён бўлиши аниқланди

(кўрсаткичлари бошқача бўлган тасвирлаш материалларида мазкур фотообъектлар узук-юлик ҳолда бўлади).

Баҳолаш ишлари жараёнида йилнинг бошқа вақтларида (фаслида, кунда) олинган фототасвирлар ҳам таҳлил қилинди, лекин уларнинг геофотоматълумот бериш даражалари, юқорида келтирилганларникидан анча пастлиги аниқланди.

Фойдаланадиган фототасвирлар миқёси. Оммавийлашган услубий тавсиялар ва ўтказиладиган тадқиқотлар миқёсини ҳисобга олиб, МТМ дан фойдаланишда “умумийликдан бирликка” принципига амал қилинади, яъни таҳлилни майда миқёсли суръатдан бошлаб (асосийсидан 2,5-3 маротаба кичик), қадамма-қадам муфассал суръатларга ўтилади. Маълумки, ер устидаги моддий-тузилмавий геообъектларнинг ўлчамлари бир неча метрдан (жинс чизиқлари, рельеф элементларининг микрохиллари) юзлаб километрга (катта жинс ётқизиқлари, геоблоклар, тентоник синиқликлар, халқасимон тузилмалар, линеамент зоналари ва б.) боради, шунинг учун кўлланиладиган фотосуратларнинг миқёси, ўрганиладиган фотогеообъектни ўлчамига мос бўлиши зарур.

Шу ҳисобдан, масофавий фотоматериалларни муҳокамасида, куйидаги фотоматериаллар: Ернинг суний йўлдошлари - “МЕТЕОР”, “LANDSAT”, ”SPOT” дан олинадиган катта (1:25000, 1:50000) - ва кичик (1:2500000-3700000) миқёсли суратлар ўрганилди. Текширув ишлари жараёнида мамлакатимизнинг турли минтақа-худудий шароитларда жойлашган моддий-тузилмавий геологик ва минтақавий объектларнинг баҳоловчи белгиларини аниқлашда ёрдам берадиган, ФТМ керакли миқёслари ўрнатилди. Баланд тоғлик шароитида тузилмавий объектлар ҳақида (линеаментларни, дўнгсимон ва халқасимон фототузилмаларни) миқёси 1:100000, 1:200000, 1:500000 ва 1:1000000 бўлган фазовий тасвирларда энг кўп маълумотлар мужассамланган. Фотоматериалларнинг миқёси ўзгарганда, айрим фото тузилмаларнинг шакл чизиқларини тасвирий аниқлиги камайиши, ё умуман кўринмаслиги мумкин. Моддий-тузилмавий фотообъектларни (маълум бир формация ёки унинг фашиал туридан ташкил топган геоблоклар ва плиталар) аниқлашда, миқёси 1:100000 ва 1:200000 фототасвирларни универсаллиги тасдиқланди, майдароқ миқёсли тасвирда геоблоклар чегараси ёйилиб кетади, каттароғида эса-ер устидаги майда нуқсонлар билан копланиб, кўринмай қолади. Агар тасвирлаш қулай шароитларда олиб борилган бўлса, кичик ҳажмдаги моддий объектларни (тоғ жинси чизиқлари, алоҳида парчалари, линзалари, таркибий ўзгариш зоналари ва б.) муфассал миқёсли ФТМ да ажратиб олиш мумкин. Пасттоғлик ва чўл-сахро

худудларида моддий-тузилмавий ва минтақавий фотообъектларнинг тасвирлари, геотектоник ўрнларидан қатъий назар, 1:100000 ва 1:200000 миқёсли суратларда яхши тахлилланади.

Геология чамалаш ишларининг турли босқичларида қўлланиладиган, миқёси ҳар-хил бўлган МТМ имконият даражаларини баҳолаб, синов қатнашчилари, Марказий Осиёнинг турли минтақавий-худудий шароитларига мос, ўзида энг кўп моддий-тузилмавий геомаълумотларни мужассамлаган, кўп қиррали фототасвир - бу миқёси 1:100000 ва 1:200000 бўлган фазовий фотосуратдир, деган яқдил хулосага келадилар (миқёси шундай баландлик аэрофото сурат ҳам). Фототасвирлар, ер устининг Қуёшга нисбатан жойлашишини маълум бир ҳолатида, йилнинг турли фаслларида, ҳар-хил вақтда, кўзга кўринадиган ва илкинфрақизил спектрал узунликда олинган бўлиши керак.

1.3. Фототасвирларга компьютерлар ёрдамида қайта ишлов бериш

Ҳозирги вақтда, фазовий зондлаш фототасвирларини қўллаш натижасида, олинаётган маълумотларнинг катта қисми ўзлаштирилмай қоляпти, чунки инсон кўзининг рангни ва унинг тусини ажрата билиш қобилияти жуда чегараланган (25-26 табақагача). Хорижий мамлакатларда МТМ ни автоматик равишда қайта ишлов бериш услуги кенг қўлланилиб келмоқда, чунки машиналар 200 дан ортиқ табақадаги тусни ажратиб беради. Бунинг учун маълум андозадаги масофавий суратлар ва асосан, юқори сифатли ишлов берувчи аппаратлар (ЭҲМ) бўлиши талаб қилинади.

Суратларни автоматик воситалар ёрдамида қайта ишлов бериш натижасида фазовий услубнинг қандай иш турларини бажариш мумкин:

- 1) берилган координаталар ва майдонлар оралиғида маълум бир фототусни излаш ва уни сақлаш;
- 2) геометрик ва ёрқинликга тузатиш киритиш;
- 3) объектлар тасвирларини қайта тиклаш ва уларни маконий боғлаш;
- 4) бир майдоннинг турли спектраль ораликда, ҳар-хил вақтда олинган тасвирларини қўшиб таққослаш;
- 5) мавзувий тахлиллаш - таққослашга қулайлик яратиш мақсадида тасвирларнинг кўринишини қайта ўзгартириш.

Юқорида келтирилган амалларнинг айримлари кўпинча бажарилмай қолиши маълум ва суратларга қайта ишлов бериш асосан

маълумот-қидириш тавсифида бўлади. Бизнинг фикримизча бу амалларнинг 4 ва 5 бандларига таалуклидир, чунки фототасвирларни олиш жараёнида йўл қўйиладиган бузуқликлар (кириш қисмига қаралсин), қайта ишлов бериш пайтида ҳам ўз тасирини ўтказиши мумкин.

Зарурий МТМ ни борлиги ва ЭҲМ ҳақиқий имкониятларини ҳисобга олиб, тадқиқотларимизнинг бошланғич босқичида (1986-1990 й.й.), ЭҲМ оператори олдига иккита асосий вазифани қўйдик: ордовик-силур даврларининг метаморфик қатламларидаги гидротермаль ўзгариш содир бўлган жойларининг (биз уни “оқимтр доғ” деб атадик) тасвирини таҳлил қилиш ва уларни берилган координаталар оралиғида қидириб топиш. Таҳлилни автоматлаштирилган услуби жараёнида Марказий Қизилқум худудида кўплаб, “Оқимтир доғ” га ўхшаш, фотообъектлар қайд қилинди. Лекин уларнинг деярли ҳаммаси инсон фаолиятининг махсулияти (карьерлар, ўзлаштирилаётган майдончалар, йўллар ва б.) ёки минтақа элементлари (шўрхох ерлар ва б.) бўлиб чиқди.

Изданишларнинг учинчи босқичида (1994-1998 й.й.) янги компьютер техникаси ва синов натижалари асосида олинган, оптик-техниковий кўрсаткичлари олдиндан ҳисоблаб чиқилган фазовий фотосуратларни кўплаб ишлов бериш амаллари давом этдирилди. Юқорида санаб ўтилган амалларнинг 2 ва 5 бандлари - геометрик ва ёрқинликга тузатиш киритиш ва мавзувий таҳлил - тасвирнинг кўринишини қайта ўзгартириш, текширув ишларини давом этдирдик. Компьютерда ишлов беришни, лазерли принтер билан жихозланган “Pentium” русумидаги компьютерни қўллаб, А.Ж.Мехмонходжаев Ш.Э.Эргашев иштирокида, амалга оширди.

Қайта ишлов учун, баҳор ва куз мавсумларида, миқёси 1:200000 бўлган, спектраль узунликлари 500-600 нм (баҳорги) ва 700-840 нм (кузги) булган эрталаб тасвирга туширилган фазовий фотосуратлар ажратилди. Қайта ишлов синаб кўрилган қуйидаги услубларда олиб борилди: 1) бирламчи ёриқлик даражасини кўпайтириш; 2) бирламчи ёриқлик даражасини камайтириш ёки олиб ташлаш; 3) ёриқлик манъбасининг бирламчи маконий жойлашиш ҳолатини ўзгартириш (геометрик ўзгартириш - аввалгидек 15^0 гача). Синов тариқасида олинган майдоннинг (Жанубий Нурота тизмасининг Оқтоғини ўрта қисми, туман маркази - Нурота шаҳри атрофи) фототасвирга ишлов берилди. Ишловдан ҳосил бўлган тасвирларда умуман янги тузилмавий объектлар (ёки уларнинг муфассал элементлари - синчлари) қайд қилинди, айрим тузилмаларнинг чегара чизиқлари аниқроқ намоён бўлди, халқасимон тузилмаларнинг ички

тузилишлардаги ўзгариш аниқ тасвирланди ва хоказо.

Масалан, худуднинг бирламчи фототасвирида, Нурота марказли халқасимон тузилмаси (МХТ)нинг ғарбий-жанубий сегментини ташқи чегара чизиғи кўринади холос. Компьютер ишлови натижасида (геометрик ўзгартириш услуги негизида) тузилманинг тўлиқ шакли намоён бўлди ва унинг ички тузилиши 10-та фото зонага бўлиниши ва улар доира бўйлаб (радиаль) тарқалган линеаметрлар (узилмавий чизиқлар) билан кесиб ўтилганлиги аниқланди. Бу маълумотнинг аҳамияти шундан иборатки, кўп худудлардаги халқасимон тузилмаларнинг ички қисмида, эндоген маъданларини жойлашиш сабабларини изохлашда ёрдам беради деб ҳисоблаймиз.

Шундай қилиб, масофавий услубиётни такомиллаштириш борасидаги юқорида баён қилинган услублар қуйидаги имкониятларни берди: а) ер устидаги моддий-тузилмавий фотогеологик объектларни тузилиши ва жойлашиши тўғрисида сфатлироқ фазовий фотогеологик маълумот олиш; б) геологик муаммоларни ечимида, МТМ нинг амалий имкониятларини ва чегараланишларини ўрнатиш; в) ўрганиладиган туманларнинг минтақа-худудий шароитларини ҳисобга олиб, геомаълумотга бой фототасвирларни оптик-техникавий кўрсаткичларини олдиндан ҳисоблаб қўйиш; г) масофий зондлашда энг қулай ҳолатини аниқлаш; д) тахлил натижасида олинган фотогеологик объектларни ишончлилигини баҳолаш.

Келтирилган маълумотларни умумлашиб, Ўзбекистон-нинг турли иқлим-минтақавий шароитларида ўтказиладиган космофотогеологик тадқиқотларга татбиқ қилиш учун қуйидаги услубий тавсияларни таклиф қиламиз:

1. Изланишларнинг масофавий услуги спектрометрик ўлчов манбаларига асосланган бўлиши керак (ана шундай ишларни ўзимиз ўтказишимиз, ёки СЕК борасидаги натижаларни тўплашимиз зарур). Ер устидаги геолого-минтақавий объектларни СЕК нинг энг катта кўрсаткичини ўрнатиш учун баҳорги (минтақа элементлари учун) ва кузги (геологик хосилалар учун) ўлчовлар натижалари керак бўлади.

2. Асосий тоғ тизмаларнинг маконий йўналишларини ҳисобга олиб, ҳамда тасвирлашнинг спектраль узунлиги, вақти ва мавсумларидан келиб чиқиб, зондлаш мосламаларининг ҳаракат йўналишларини танлашда, юқорида келтирилган ҳисобга қаттиқ амал қилиш керак. Бу, тасвирга олувчи камерага ер усти объектларидан қайтган нурларнинг энг кўп миқдорини қайд қилинишига имкон беради. Ҳисобланган йўналишлар бўйича суний йўлдошлардан олинандиган фототасвирий материалларга “Ўзбеккосмос” Давлат

агентлиги орқали буюртма бериш мумкин.

3. Космофотогеологик ишларни амалга оширишда: баҳорда ва кузда; эрталабги (баланд тоғли худудлар учун) ва кунни иккинчи ярмида (ғарбий худудлар учун); кўринадиган (400-600 нм) ва илкинфрақизил (700-840 нм) спектраль ораликда олинган, фототасвирдан фойдаланиш шарт, чунки бу суратларда энг ишонарли геологик-минтақавий фотомаялумотлар мужассамланган.

4. Геолого-техтоник фотомаялумотларни олишда, кузги илкинфрақизил спектр оралиғида ва уларнинг рангли позетивларидан олинган, миқёси 1:200000 ва 1:100000 бўлган фотосуратлар, универсаллик маромига эгадирлар. Ғарбий Ўзбекистоннинг сахро-чўл шароитларида, минтақа-тузилмавий фотообъектларнинг энг аниқ тасвирларини, кўринадиган спектраль узунликда (400-600 нм), 1:200000, 1:500000 ва 1:1000000 миқёсларда, баҳор-эрта ёз мавсумида олинган фотосуратлардан ажратиб олиш мумкин.

5. Олинган масофавий фотоматериалларга, компьютер ёрдамида ёрқинлик даражасини кўпайтириш ёки пасайтириш, ёрқинлик манбасининг бирламчи ҳолатини ўзгартириш усулларини қўллаб, қайта ишлов берилиши керак. Натижада фойдаланиладиган масофавий зондлаш материалларининг геомаёлумот бериш борасидаги янги қирралари аниқланади ва фазовий фототузилмаларнинг тузилишидаги номаёлум элементлари қайд қилинади.

2-БОБ. ГЕОЛОГИЯНИНГ АМАЛИЙ МАСАЛАЛАРИНИ ХАЛ ҚИЛИШДА ФАЗОВИЙ ФОТОСУРАТЛАРНИ ҚЎЛЛАШ.

Фазовий зондлаш материалларидан фойдаланиш услуги борасидаги ишлаб чиқилган, такомиллаштирилган хили (варианти), асосан геологик маълумот бериш даражаси юқори бўлган ФЗМни олишга, ўрганиладиган худудларнинг геолого-тектоник тузилишларидаги энг ишонарли ва аниқ маълумотларни ўрнатишга имкон берадиган меъзонларни белгилашга, ҳамда, ер устида эндоген маъданларининг ўзига хос жойлашуви ва тақсимланиши билан узвий боғланган, моддий-тузилмавий фотообъектларни аниқлашга қаратилгандир.

Мана шу услуб асосида, иқлим-минтақавий шароитлари ҳар хил бўлган мамлакатимизнинг турли худудларида, космофотогеологик ишлар амалга оширилди. Изланишлар объекти сифатида, тасвирлари масофавий фотосуратларга сингдирилган, ер устидаги моддий, тузилмавий ва моддий-тузилмавий геоҳосилалар белгиланди. Худудлардаги конларни, катта маъданларни ва маъдан намоён бўлган нуқталарни назорат қилувчи фотогеообъектларга, асосий этибор қаратилади.

Ўтказилган тажриба-синов ишлари қуйидаги амалий натижаларни берди:

- 1) геологик ҳосилаларнинг нур қайтариш кўрсаткичлари ўрнатилди;
- 2) ер қобиғидаги моддий, тузилмавий ва моддий-тузилмавий геообъектлар ҳақида энг кўп фотогеомаълумот бера оладиган МТМнинг оптик-техникавий кўрсаткичлари аниқланди;
- 3) ана шу объектларнинг тахлиллашдаги асосий белгилари ёзиб олинди;
- 4) худудларда турли фотогеообъектларнинг тақсимланишлари ва жойлашишлардаги хусусиятларида ўзларига хослик мавжудлиги аниқланди.

Олинадиган фотомаълумотлар майдонларнинг геологик-минтақавий шароитларига қараб вақт ва маконда ўзгариб туришлигини юқорида айтиб ўтилган эди. Шунинг учун, ҳар бир муҳитнинг (асосийларини) космофотогеологик тавсифларини алоҳида-алоҳида қараб чиқишни лозим топдик. Маълумки, Ўзбекистонда асосан учта минтақавий муҳит мавжуд: баланд тоғлик, пасттоғлик ва сахро-чўл текислиги.

2.1. Баланд тоғлик шароитида фотосуратлардан

фойдаланиш хусусиятлари.

Чотқол-Қурама ва Хисор тоғларининг майдонлари геологик яхши ўрганилганлар тоифасига кирадилар ва уларнинг кўп қисмида катта миқёсли (1:25000, 1:50000 ва йирик) геологик тасвирлаш ишлари амалга оширилган. Маълумки, дала ишларини ўтказишда, рельефларини тик қияликлиги ва ўтиш қийин бўлган жойларнинг мавжудлиги, жиддий қийинчиликлар яратади. Натижада, моддий ва тузилмавий геообъектларнинг чегараларини хариталашда хатоликларга йўл қўйилиши мумкинлиги, бу ўз навбатида якуний натижалар сифатига салбий таъсир қилади. Айнан мана шундай шароитда зондлаш материаллари, асосий тузилмаларни ва тоғ жинсларининг макондаги тақсимланиши ва жойлашиши тўғрисида ишонарли, катта ҳажмдаги маълумотларни олишга имкон беради.

Иш жараёнида, юқорида баён қилинган шартлар асосида, тасвирга олинган, миқёс даражаси ҳар хил бўлган, масофавий фотоматериалларнинг тўплами, ҳар тамонлама тавсифлаб чиқилди. Тахлиллаш қодаларига амал қилиб (тасвирланган геомасълумотни қатламма-қатлам ажратиш), аввалам бор, баланд тоғ худудларига хос бўлган, у ёки бу геологик-тузилмавий фотообъектларни аниқлашда фотосуратларнинг оптик-техникавий кўрсаткичларига боғлиқ бўлган ҳақиқий имкониятлари ва чегараланишлари ўрнатилди. Бу борада масофавий суратларда, ҳамда ҳозирги рельефда аниқ кўринадиган намунавий геологик-минтақавий объектларни (тоғ жинслари формацияси, тектоник ёриқликлари, қазилма бойлик конлари, минтақа-рельеф элементлари, инсон яратган объектлар ва б.) тўғри танлаш, катта аҳамиятга эга. Бу, ер устидаги моддий-тузилмавий-минтақавий объектларнинг тахлилий белгиларини ўрнатишга ва уларнинг, турли техникавий кўрсаткичларга эга бўлган суратлардаги, тасвирланиш даражаларини баҳолашга имкон берди.

Кўпзонли, ҳар хил миқёс ва вақтларда олинган фотосуратларнинг имкониятларини муфассал баҳолаб, ушбу хулосага келинди: баланд тоғлик шароитида МТМнинг геологик маълумотлигига таъсир қилувчи омиллар : тасвирлаш вақти; тасвирловчи камера ўрнатилган учиш аппаратининг йўналиш азимути; спектраль оралиғи; тасвирлаш пайтидаги ер устининг Қуёшга нисбатан жойлашиш ҳолатларидан иборат. Ушбу омилларнинг энг мос келадиган ва ўртача кўрсаткичлари 3-жадвалда келтирилган.

**Чатқол-Қурама ва Хисор тоғларининг маълумотга бой
фотосуратларини олишдаги тасвирлаш технологиясининг
асосий кўрсаткичлари**

Ойлар	Тасвирлаш вақти-t, йўналиш азимути-A, Қуёш нурини тушиш бурчаги-H, спектр оралиғи-г								
	г=300-500 нм			г=500-650 нм			г=700-840 нм		
	t соат, дак.	A, град.	H град.	t соат, дак.	A, град.	H град.	t соат, дак.	A, град.	H град.
Апрель	11 ³⁰	166	60	6 ³⁰	80	8			
Май	12 ³⁰	180	70	7 ¹⁰	84	20	7 ³⁰	90	30
Июнь	12 ³⁰	200	65-70	7 ⁵⁰	90	30			
Сентябрь	15 ⁵⁷	249	19	10 ⁰²	142	42	6 ³⁷	99	6-8
Ноябрь	13 ⁴⁰	211	30	12 ³⁰	188	31	7 ⁴⁰	120	8
Декабрь	12 ³⁵	190	24	13 ³⁰	170	25	8 ⁰⁰	140	10-15

Жадвалдан кўриниб турибдики кучли бурамаланган рельефлик майдонлар учун,геомаълумотга бой МТМ олишга қаратилган зондлашдаги энг қулай меъёрлар, вақт ва маконда ўзгарувчан хусусиятга эгадирлар. Яъни, вақтнинг маълум бир оралиғида тасвирга олувчи платформанинг энг қулай ҳолати, фақат айрим худудлар, майдонлар, тоғ қияликлари, геоблоклар, тоғ тармоқлари учун эришиш мумкин. Ҳар бир ўрганилаётган худуд майдони мустақил емирилиш базиси ҳисобланиб, ҳозирги рельефда маълум бир гипсометрик ораликда жойлашган бўлади. Атрфидагилардан, ўзларидаги мавжуд (ташқари чиқмайдиган) рельеф элементлари, компонентлари ва хилларининг ўзига хосликлари билан ажралиб турадилар.

Маълумки, рельеф кўриниши, шакли, ўша ердаги тоғ жинсларининг моддий-кимёвий таркиблари, уларнинг ички тузилиши ва тузилмалари билан, ҳамда, мазкур майдонда бўлиб ўтган эндоген ва экзоген жараёнларнинг жадаллик даражалари билан, боғлиқ. Демак, МТМ даги тасвирий кўринишлари турлича бўлган участкалар ер устидаги геологик тузилиши ва металлогенияси ўзига хос бўлган майдонни акс этдиради. Мана шундай фотообъектлар турли шаклларга эга бўлиб, ўлчамлари бир неча квадрат километрдан 5-10 минг кв.км. гача боради ва табиатда тоғнинг ён бағриларига, сув айирғич қисмига, алоҳида кўтарилмаларига, алоҳида тармоқларига, вохаларга ва бошқа манъфий ва мусбат рельеф элементларига тўғри келадилар. Катта-кичикликларга қараб биз уларни фотогобблоклар (<900 кв. км.) ва суперфотогобблок (>1000 кв. км.) деб номладик.

Улар ер устидаги моддий-тузилмавий геотектоник бирликни акс этдирадидилар. Ўз навбатларида, улар майда бўлақларга, кичик фотогобблокларга бўлинадилар. Бу бўлақлар, катталари ичидаги худудий кўтарилган ёки пасайган ерларга тўғри келиб, бир-бирларидан фототасвирий белгилари билан фарқланадилар, кўпинча геологик тузилишлари ҳам бошқача бўлади. Дала шароитида геоблокларни хариталаш қийин эмас ва уларнинг чегара чизиқлари геофизик майдонларида ҳам яхши кўринади, демак уларнинг шакли чуқурликларда ҳам ажралиб туради.

Масофавий фотоматериалларни баён қилинган танлаш услуби, баланд тоғлик шароитида геологик хосилаларни, турли тузилмаларни, моддий-тузилмавий фотообъектларни ўрганишда керак бўладиган кўйидаги фотосуратларни ва тахлилий фотомезонларини тавсия қилишга имкон берди.

2.1.1 Моддий объектлар ва уларнинг тахлили.

Чатқол-Қурама ва Хисор тоғларидаги тоғ жинслари, ўзларининг ранглари, минералогик таркиблари, ички тузилишлари, тузилмалари ва бошқа физик кўрсаткичлари билан ажралиб турадилар. Бу ерларда магматоген, метаморфоген тоғ жинслари (айниқса Хисор региониди) кенг тарқалган бўлиб, камроқ-чўкинди тоғ жинслари учрайди. Тоғ жинси ётқизикларининг ўлчамларига ва МТМнинг миқёс даражаларини ўзгаришига қараб, моддий объектлар турлича кўринишда бўладилар ва фототасвирий қиёфалари, фототуслари асосида уларни ҳар хил тартибли комплексларга ажратиш мумкин. Уларнинг бурамали қурилмалар (кўтарилган ва чўккан ерлар)даги ўрнилари катта аҳамиятга эга: водийларда ва бошқа пастликларда жойлашган комплексларнинг фототуслари, тоғнинг тепа қисмида (суб айриғич атрофида) ётган, ана шундай комплексларнинг фототусидан яхши фарқ қилади. Майда миқёсли (1:1500000 ва майдароқ) фазовий фототасвирларда, ушбу комплекслар, кескин фарқланувчи тоғ жинслар ассоциясини ҳосил қиладилар. Кейингилар битта ёки иккита тахлилий белгиларга эга бўлиб, улар таркибан ўхшаш ёки устун келадиган таркибли асосий компонентни акс этдирадидилар. Бундай гуруҳлар маълум бир моддий-тектоник бўлинмаларнинг тавсифида бўлиб, кўпинча формацияларга ёки уларнинг катта фаццаль зоналарига мос келадилар ва аниқ ифодаланган тахлилий маъзонларга эга бўладилар. Тасвирларнинг тавсифи ва фаъзовий фотосуратларнинг намоён қила олиш имкониятларига қараб, ер устига чиққан тоғ жинсларининг комплексларини 3-та тартибга бўлиш мумкин: 1-

тартиб- палеозой пойдевори (фундаменти) ва мезо-кайназой хосилалари; 2-формациялар; 3-геологик хосилаларнинг фашиал турлари, майда қатламчалари, пачкалари, линзалари ва х.зо.

I-Тартибли комплекслар. Фотосуратларда геометрик шакллари, тасвирий ифодаланишлари ва фототуслари билан кескин фарқланувчи, иккита тоғ жинслари ассоциациясини бирлаштиради. Биринчиси палеозой даврининг ётқиқиқлари, иккинчиси мезозой-кайназой тоғ жинс қатламлари.

Мезозой давригача бўлган метаморфик, вулкон-чўкинди, чўкинди ва интрузив хосилалар, МТМда бирлашиб, чўзинчок шаклдаги ягона фотосистемани ташкил қиладилар. Қурама зонасида тоғ тизмаси йўналишида (шимолий-шарқ), узунасига, Хисор зонасида эса - тизманинг эни бўйлаб жойлашганлар. Аэроспектрал ўлчовлар фотосистемани СЁК лари 0,05 дан 0,2 гача ўзгаришини кўрсатди, бу унинг фотосуратларда қорамтир тусли ва СЁК ни худудий ўзгаришлари (таркибан кескин фаққ қилувчи тоғ жинсларнинг бирор жойдаги миқдорий ўзгариши натижасида) эса, холдорсифат кўринишдаги участкаларни пайдо бўлишига олиб келади. Тоғ жинсларнинг жипслик даражасини юқори бўлиши суратларда баланд фотрорельефни (тасвири кўтарилган бўлиб кўринади) пайдо қилса, физик хусусиятлари (ранги, тузулиши ва х.зо.) - фототасвирий ифодада (чизиқли, патсимон, силлиқ, қиррали, эгри-бугрили, кесишга ва х.к.) намаён бўлади.

Мезозой-кайназой ассоциацияси таркибан бир-бирига яқин бўлган тоғ жинс хосилаларидан ташкил топган бўлиб, фазовий зондаш материалларида палеозой ётқиқиқларидан ажралиб турадилар. Уларга кўпинча, холдор-доғли, чизиқли (эгри-бугри) ва ноаниқ фототасвирий ифодалар тавсифлидир. Аэропетрометрик маълумоти бўйинча, ассоциацияни СЁК 0,25-0,6 бирликларини ташкил қилиб, у суратларда кулранг, оқиш-кулранг, кулрангсифат-оқимтир тусларни барпо этади. Дала ўлчовларида СЁК кўрсатгичи 0,3-0,7 оралиғида белгиланди. Бу гуруҳга кирган тоғ жинслари куз мавсумида, илк инфрақизил спектрал оралиғида (700-840 нм) олинган фазовий фототасвирларда аниқроқ кўринади. Уларга узунчок, йўлак сифат шакл тавсифли, жойларида - тоғ этакларида, дарё, сойлар ён бағирларида (йўналишлари бўйича) учрайдилар. Фоторельефлари паст. Айтиш жоизки, аргиллит ва гил қатламлари намаён бўлган майдонларнинг фототасвирий ифодалари - дендритли ва игнасифат дендритли кўринишида бўлади.

Палеозой пойдеворини ва мезо-кайназой қопламасини ташкил қилувчи хосилаларни, ечимлик қобиятлари 1000 м атрофида бўлган,

китъавий ва худудий миқёслардаги фазовий суратларда, аниқроқ ёки умумий кўринишда тахлил қилиш мумкин. Бундай суратлар, сайёралараро автоматик станция ("Зонд-7") ва сунъий йўлдошлар ("Метеор", "Spor" ва б.) ёрдамида олинади.

II-Тартибли комплекслар. Маълум бир формациянинг тоғ жинслари ва уларнинг фашиал тўпламларидан ташкил топган бўлиб, қулай пайтда тасвирга олинган, муфассал, муайян ва худудий миқёслардаги фазовий фотосуратлар намоён бўладилар. Улар биринчи тартибли моддий-тузилмавий комплексларнинг таркибида бўлиб, ўзига хос тасвирий ифодаланиш (комплексни асосий белгиси) хусусиятлари ва фототуслари (иккиламчи белги) билан фарқланувчи, алоҳида бир бўлак кўринишида бўладилар.

Комплекс объектларини тахлиллашда, оптика-техникавий кўрсаткичлари олдиндан ҳисоблаб қўйилган фотосуратлардан фойдаланишни тавсия этамиз. Асосий кўрсаткичлари: тасвирлаш фасли- август, сентябрь: вақти- 7^{00} - 8^{00} ; спектраль узунлиги-700-840 нм; миқёси- 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000 ва 1:1000000. Муфассаллаштириш учун, миқёси 1:140000 ва 1:90000 бўлган баландлик аэротасвирларини қўллаш зарур.

Оптика-техникавий кўрсаткичлари бошқача бўлган тасвирларда тоғ жинси формацияси эгаллаган оралиқ эса ноаниқ шаклни олади ва энг асосийси, турли турдаги ва ёшдаги тоғ жинсларининг фотохусусиятларидаги (фототуслари) фарқлар йўқолади. Бундай ҳолларда, комплексни ажратиб олишда яккаю-ягона белги, бу тоғ жинси ётган майдоннинг тасвирий ифодаланиш белгиларидир. Масалан, девон-тошқўмир даврларининг доломит формацияси хосилалари ва тошқўмир даврининг дацит-андезитлари, миқёслари 1:1000000 ва 1:200000 кузги фотосуратларда мутлоқ бир тусда - қорамтир-кулранг-кўринади, лекин тасвирий ифодаланишлари бошқача: доломитларда-текис, патсимон ва ёйилган: дацит-андезитларда эса - холдор-доғли, кучсиз қиррали кўринишда бўлади. Ана шу белгилар асосида юқоридаги тоғ жинси майдонлари мустақил фотогеоблоклар сифатида тахлил қилинадилар.

Чотқол-Қурама тоғларининг масофавий фототасвирларини геологик тахлиллаш жараёнида қуйидаги, қизик далил аниқланди: кузги суратларда тасвирланган айрим тоғ жинс формациялари, тасвирий спектраль узунликлари бир хил (700-840 нм) бўлишига қарамасдан, баҳорги суратларда деярли кўринмайдилар, ёзгиларида эса-хира ифодаланадилар. Масалан, Чатқол тоғининг Жанубий-ғарбий тармоқларини ғарбий қияликлардаги (Қорабошсойни ўрта қисмида) москва яруси (C_2) андезитларининг ёткизликлари кузги фотосуратларда

(2-рсм.) эллипсоид шаклда, туқ-кулранг тусда аниқ кўринади, баҳорда олинган суратларда (1-рсм) деярли кўринмайди: андезитлар ер устига чиққан майдон, фотобелгиларга кўра тўртламчи давр ётқизиклари тарқалган муҳитдек қабул қилинади. Олтинтопган майдонидаги габбро чизиклари кузги тасвирларда деярли қора рангда аниқ ажралиб туради, эрта ёзда олинган суратларда аллювиал ётқизиклардан деярли фарқланмайдилар. Мисоллар жуда кўп. Ана шундай ходисалар Хисор тоғларида ҳам бир неча бор аниқланди. Келтирилган мисоллар, масофавий зондлаш ишларини амалга ошириш чоғида, мос келадиган мавсумни (вақтни) танлай билиш, жуда катта аҳамиятга эга эканлигини билдирадилар. Ана шундай вақтни спектрометрик ўлчов натижалари асосида билиш мумкин: ўрганилаётган тоғ жинсининг СЕКни энг баланд кўрсаткичи зондлаш учун керакли, зондлаш учун керакли мавсум (мавсум) бўлиб, сифатли ва маълумотга бой бўлган масофавий фотоматериалларни олишга имкон беради.

Иш жараёнида кузда ва эрта ёзда тасвирга олинган, спектраль ораликлари 400-700 ва 700-840 нм бўлган фотсуратларни тахлиллаш натижалари асосида ва спектрометрик маълумотлардан фойдаланиб, Чотқол, Қурама ва Хисор тоғларининг майдонларида харитага олинган, энг кўп тарқалган тоғ жинси формацияларни аниқлаш учун, уларнинг оптик-фотометрик меъзонлари белгиланди. Улар жадвал тариқасида қуйида (4-жадвал) берилган.

4-жадвал

Тартиб рақами №№	Формацияни таркибий номи	Ёши	Тахлиллашни асосий белгилари: а) фототус; б) тасвирий ифодаси	Спектрометрик маълумотлар (дала - ва аэроўлчовлар)		
				Спек. ўлчови нм.	Кузги ўлчови	Баҳорги ўлчови
1	2	3	4	5	6	7
Чотқол-Қурама худуди						
1	Вулканогенли-териген	O ₂ -S ₁	а) Қорамтир-кулранг, кулранг; б) киррали, холдор-доғли, пастсимон	400 600 840	0,075 0,15 0,21	0,08 0,16 0,17

2	Габбро-диорит	S ₂ -D ₁	а) Кулранг, тўқ-кулранг	400	0,12	0,10
			б) ёйилган, текис; сағал қиррали	600	0,16	0,14
				840	0,21	0,18
3	Гранодиорит	S ₂ -D ₁	а) Кулранг, оқиш кулранг;	400	0,23	0,21
			б) Силлик-каталакси-мон	600	0,30	0,27
				840	0,34	0,31
4	Плагиогранит	S ₂ -D ₁	а) Қорамтир доғли оқиш кулранг;	400	0,20	0,19
			б) Чизикли-доғли	600	0,28	0,26
				840	0,34	0,32
5	Лейкократли гранит	D ₁	а) Оқиш кулранг;	400	0,21	0,20
			б) Кучсиз каталак-симон, холдор	600	0,29	0,28
				840	0,33	0,31
6	Вулканогенли-териген	D ₁ ²	а) Оқиш-кулрангдан қорамтир-кулрангача;	400	0,07	0,07
			б) Доғдор, сепкилли, кучсиз қиррали, чизикли;	600	0,15	0,15
				840	0,20	0,18
7	Сиенитли-диорит	D ₁ ³	а) Очкулранг, кулранг;	400	0,19	0,18
			б) Кучсиз каталак-симон, холдор;	600	0,25	0,23
				840	0,23	0,22
8	Терриген-карбонатли	D ₂₋₃	а) Кулранг, очкулранг;	400	0,13	0,10
			б) Олачипор, йўл-йўл	600	0,20	0,18
				840	0,28	0,24
9	Доломитли	C ₂ ¹	а) Очкулранг, кул-ранг;	400	0,19	0,19
			б) Олачипор-чизикли;	600	0,25	0,23
				840	0,27	0,25
10	Гранодиорит	C ₂ ²	а) Кулранг;	400	0,23	0,21
			б) Кучсиз каталак-симон;	600	0,29	0,26
				840	0,23	0,23
11	Гранит-адамелит	C ₂ ³	а) Очкулранг, кулранг;	400	0,20	0,17
			б) Каталаксимон, сағал қиррали, айрим ерларда-олачипор	600	0,28	0,28
				840	0,32	0,31

Жадвал 4 давоми

1	2	3	4	5	6	7
12	Андезит	C ₂ ¹	а) Тўқ, кулранг;	400	0,09	0,07
			б) Кўп қора чизикли-олачипор	600	0,17	0,15
				840	0,24	0,22
13	Дацитли	C ₂ ²	а) Кулранг, тўқ кулранг, оқиш йўл-йўлли;	400	0,10	0,08
			б) Чизикли-олачипор, орасира силлиқланган	600	0,19	0,17
				840	0,22	0,21
14	Дацит-андезитли	C ₂ -C ₃	а) Кулранг, тўқ кулранг, оқиш йўл-йўлли;	400	0,09	0,07
			б) Олачипор, сағал	600	0,15	0,15
				840	0,19	0,18

			қиррали			
15	Липаритли	P_1^1	а) Қора йўл-йўлли кулранг; б) Чизикли-йўл-йўлли, кучсиз қиррали	400 600 840	0,075 0,12 0,17	0,06 0,10 0,17
16	Трахиандезитли	P_1^2	а) Тўқ кулранг, айрим жойлар оқарган; б) Чизикли, кучсиз қиррали, олачипор	400 600 840	0,08 0,16 0,24	0,05 0,15 0,22
17	Монцонит-сиенитли	P_1^3	а) Тўқ кулранг, кулранг; б) Олачипор холдор	400* 600* 840*	0,18 0,25 0,24	0,16 0,22 0,22
18	Трахили-паритли	P_1^4	а) Кулранг, оч-кулранг, тўқ кул-ранг; б) Кўтарилган ер-ларда қиррали, пастликда текис- ланган, олачипор-симон	400* 600* 840*	0,11 0,14 0,14	0,09 0,11 0,12
19	Лейкогранитли	P_1^5	а) Қора чизикли оч кулранг; бўш б) Кучсиз панжарали, холдор	400* 600* 840*	0,23 0,26 0,28	0,20 0,24 0,27
20	Диабаз-гранофирли	P_2	а) Кулранг, оқиш йўл- йўлли тўқ кулранг; б) Чизикли, кучсиз йўл- йўлли, олачипор-холдор	400 600 840	0,07 0,12 0,21	0,06 0,11 0,20
Хисор худуди (танлаб олинган)						
1	Кумуштошли-алевролит-сланецли	S_1	а) Тўқ кулранг, кулранг; б) тангасимон-чизикли, олачипор	400 600 840	0,11 0,15 0,25	0,09 0,13 0,195

Жадвал 4 давоми

1	2	3	4	5	6	7
2	Карбонат-терригенли	S_2	а) Кулранг, оч- кулранг; б) Патсимон шаг-ренсимон	400 600 840	0,22 0,26 0,32	0,19 0,23 0,29
3	Карбонатли	D_1	а) Оч-кулранг; б) Тўлқинсимон	400 600 840	0,24 0,30 0,32	0,22 0,28 0,315
4	Карбонатли	D_2	а) Оқиш, оқиш-кулранг; б) Тўлқинсимон, кучсиз олачипор	400 600 840	0,28 0,34 0,34	0,19 0,32 0,34
5	Чўкиндивулқонагенли	C_{1-2}	а) Кулранг; б) Чизикли-қиррали, силликланган	400 600 840	0,12 0,18 0,24	0,12 0,16 0,23

6	Карбонатли	C ₂	а) Оч кулранг;	400	0,13	0,11
			б) Текисланган, тўлқин-симон	600	0,15	0,135
				840	0,30	0,29
7	Терригенли	J ₂	а) Кулранг, оч-кулранг;	400	0,17	0,17
			б) олачипор, чизик-ли	600	0,26	0,24
				840	0,28	0,26
8	Карбонат-терригенли	J ₂	а) Оч-кулранг, кул-ранг;	400	0,20	0,19
			б) Қиррадор	600	0,23	0,23
				840	0,30	0,29

III-Тартибли комплекслар. Тоғ жинслари формацияларининг фашиал турлари бўлиб, иккинчи тартибли комплексларнинг ички хусусиятларини акс эттиради. Баланд тоғли шароитда улар асосан муфассал (1:25000-1:50000, тасвирлаш ишларини олиб бориш қулай шароитларда олиб борилган бўлса), ва муайян миқёслардаги фотосуратларда (1:100000-1:200000) яхши кўринади. Бу тартибдаги хосилаларнинг сифатли ва ишонarli тасвирларини олиш, масофавий зондлаш ишлари СЁК маълумотлари асосида, йилнинг маълум мавсумда, ҳамда ўрганиладиган худуднинг географик жойлашиш ҳолатига ва рельефининг шаклига мос келадиган зондлаш йўналиши тўғри танлаш асосида, амалга оширилади. Бошқа ҳолатларда моддий-тузилмавий объектлар суратларда ё кўринмайдилар, ёки ноаниқ (ёйилган) кўринишда бўладилар.

Мисол тариқасида Қорабоғ, Акча ва Шавоз сойларини юқори қисмида жойлашган, юқори карбон-қуйи перм давриларининг вулканоген хосилаларидан ташкил топган майдоннинг фототасвирий хусусиятларини кўриб чиқамиз. Миқёси 1:100000 ли геологик харитага (Абдурахмонов, Панченко ва б., 1984) асосан, бу ерда Оясой свитасига (C₃¹-P₁ ос) мансуб фельзитли - трахилипаритли порфирлар ва бошқа хосилаларнинг ётқизиклари мавжуд. Куз мавсумида, эрталаб, 700-840 нм спектраль ораликда олинган фазовий фотосуратларда (ФФС), ўлчамлари юзлаб квадрат метрдан, 20-45 кв. км гача бўлган, турт бурчакли, учбурчакли ва доирасимон шакилли фотоучасткалар аниқ кўринади. (Рас. 2). Улар табиий ҳолатда тоғ ён бағриларида, сув айрғичларида ва тоғ оралиғидаги пастликларда жойлашган. Фоточегара чизиклари ингичка, қорамтир ёки оқамтир тусли чизик кўринишида аниқ ифодаланган бўлиб, улар табиатда сой ва тоғ тизмаларининг йўналиш ўқларига параллель равшда бўладилар. Умуман, Оясой свитаси ётқизикларнинг майдонлари, қорамтир-кулранг фототуслари ва чизикли-қиррали тасвирий ифодаланишлари билан тахлилланадилар. Ифодаланиш белгилари, рельеф элементлари

бўлган, тоғ тизмаларининг ёнлама тармоқлари, шохобчалари, сойларининг шакллари, гипсометрик жойлашиш ҳолатларига боғлиқ эканлиги, аввалги бобда таъкидлаб ўтилган эди. Шу билан бир вақтда, ушбу элементларни, ёндош майдонлардаги ана шундай морфообъектларга нисбатан кескин, бурчакли, номувофиқ ёки (кўпинча) перпендикуляр ҳолатларда бўлишлари, майдонларни тахлилий хариталашда катта ёрдам бериши мумкин.

Тахлил асосида белгиланган, юқорида айтилган геометрик шаклларда (Рас.3) намоён бўлган фотомайдончалар ҳам, ўзларига хос белгиларга эгалар ва атроф муҳитдан оқиш-кулранг фототуслари, силлиқланган тасвирий ифодалари билан ажралиб турадилар. Бундай ҳолат, емирилиш жараёнлари жадалроқ бўлган (атрофларига нисбатан) тоғ устиларига хос бўлиб, фотосуратларда фоторельефлари паст булган участкаларда намоён бўлади.

2-расмда кўрсатилганидек, энг катта фотоучасткани ўртасида, марказида вулкон кратери бўлган, халқасимон майдонча жойлашганлиги кўрсатилган. У атрофидаги ерлардан сезиларли оқимтирроқ туси ва силлиқроқ ифодаланиши билан ажралиб туради. Ташқи чегараси халқасимон жойлашган, қора рангли, калта-калта чизиклардан иборат бўлиб, улар тоғ қияликлардаги муайян кўтарилмалар ва пастликлар (сойчалар)нинг ўқлари билан устма-уст жойлашадилар (ўлчамлари: 70-100 x 300-500 м.). Халқа ичида ҳам ана шундай чизиклар мавжуд, лекин улар доира марказидан чегарасига қараб йўналтирилган бўлиб, доира бўйлаб нурсимон жойлашади ва ташқи чегарани кесиб ўтмайди. Ана шундай ҳолат қадимги ва ҳозирги давр вулкон гумбазларида қайд қилинган. Ўтказилган дала текширувлари натижалари, оқимтир майдонларда кварцли порфирларнинг чиқиқлари тарқалганлиги, ундан ҳам оқимтирроқ, халқасимон майдон ичида эса, асосан вулкон отилишидаги маҳсулотлар: туфобрекчиялар, туфолавалар ва бошқа субвулкон тоғ жинсларининг фашиал турлари эгаллаганлигини кўрсатди. Оптик-техникавий кўрсаткичлари бошқача бўлган суратларда, келтирилган маълумотлар деярли кўринмайди.

Бошқа халқасимон фотоучастка (рас. 3.3.) оралиғи оқимтир-кулранг тусли, ифодаланиши доғли бўлганлиги учун, аввалгисидан аниқ ажралиб туради. Доғлар, ўлчами кичик бўлган, муайян вулконсифат (доира шаклда) кўтарилган ерларни суратдаги аксидир. Дала ишлари, бу участка Оясой свитасининг вулконли фашиал турларининг ер устидаги ётқирикларидан ташкил топганини кўрсатди.

Фазовий тасвирлаш материаллари, геологик хосилаларининг қатламларида, тиккасига рўй берган ўзгаришлар таъсиридаги

каватларини аниқлашга имкони бериши мумкин. Боботоғ гумбазининг Жанубий-Шарқ қияликларидида жойлашган (Дукентсойни чап томонида) қизилнура свитаси (P_2-T_1 кз)нинг хосилаларидан (липарит-порфирлар, трахи-липарит-порфирлар) ташкил топган майдон фотосуратни мисол тариқасида кўриб чиқамиз.

Фазовий зондлашнинг кузда, эрталаб, 700-840 нм спектраль узунликда олинган фотосуратларда, қаралаётган майдон таркибида, фототуслари ва тасвирий ифодалари билан ажралиб турувчи, 3-та участка (майдон) аниқ кўринади (рас.4.) Улар тоғ қиялигида поғонасимон жойлашган бўлиб, (Дукентсой чап ёнидан, Боботоғ чўққисигача), шимолий-шарқ йўналишида, ястаниб ётади. Фотоучасткалар пона-яримдоира шаклида бўлиб, хорда узунлиги 8-10 кмни ташкил қилади, фоточегаралари деярли қора рангдаги чизик кўринишида яхши тасвирланган.

Энг баланддаги майдонча (Рас. 4.,3.), деярли Боботоғ чўққисидида жойлашган бўлиб, қора рангли, асос таркибли вулқоноген хосилаларининг ксенолит ва колдиклари билан бойитилган, трахилипарит-порфир ётқизикларидан ташкил топган. Ксенолитларнинг ушбу қатламлар орасидидаги тарқалишида тепадан тепадан пастга қараб, уларнинг микдори ва ўлчамлари, сезиларли даражада камайиб бориши (тоғ қиялиги тиккасига кесилган жойларда), яққол кўринади. Шунинг учун участкани фототуси қорамтир-кулранг, тасвирий ифодаси-холдор-доғли, олачипор. Бундан ташқари фотоучасткани жанубий ва жанубий-ғарб қисимларида, лента шаклидаги, ингичка (2-3 мм) қорамтир фото йўлак аниқ тасвирланган (Рас.4.,3.). Бу йўлак шимол-шимолий-шарқ томонга чўзилган бўлиб, диаметри 0,5-2,0 мм. дан ошмайдиган, занжирсифат жойлашган, думдумалоқ фотообъектлардан ташкил топган ва унинг аниқ тасвирини микёси 1:200000 ли, илкинфрақизил спектраль узунликдаги кузда олинган, фазовий фотосуратларда кўриш мумкин. Даладаги текширувларда думалоқ шакилли рельеф элементлари деярли кўринмайди, аммо, аэропазират учишларида, уларни ажратиб олиш мумкин: диаметри 200-300 м. бўлган, думалоқ шаклда ўртаси пасайган (15-25 м), четлари халқасифат кўтарилиб турган тоғ тепасидидаги эрозион морфотузилмалар, 500-600 м баланддан қараганда аниқ кўринади.

Мана шундай тасвирни Камчатка ва Курил оролларида, сўнган ёки ҳаракатдаги вулқонлари кўп бўлган худудларда, кузатиш мумкин. Бу майдонларнинг масофавий фотосуратларидаги думалоқ фотообъектлар, вулқон "аппаратлари"нинг асосини - "оёғи"ни ёки устки қисмини - "бўғзи"ни акс этдиришлари, вулканологлар

томонидан исботлаб берилган. Бундан ташқари, Сибирнинг машхур траппларида, ана шундай думалоқ тузилмалар, вулқон хосилаларининг фақат пастки қатламларида кўриниши, адабиётлардан маълум. Вулқонларни "бўғзи" билан боғлиқ думалоқ тузилмалар, кўпинча катта ўлчамда (500-1000 м ва ундан кўп) бўлиб, силлиқланган оқиш ёки қорамтир кабарик сифат кўринишда бўлади ва у вулқон "кўзи" деб аталади. Фазовий фотосуратларда (микёси 1:200000 дан 1:1000000 гача), вулқон "кўз"ларидан ҳар томонга (кўпинча 3-5 йўналишда) қора чизиқлар тарқалган (юлдузсифат), улар тепадан пастга қараб чўзилган тор (200-300 м. гача) сув айригичларни белгиси бўлиб, вулқон жойлашган доирасифат фотогоблукдан ташқарига чиқмайди.

Келтирилган маълумотлар, Боботоғ гумбазининг тепа қисмидаги кўрилатган майдонда, Қизилнура вулканоген свитасининг ётқиқиқларини, ёт жинс бўлакчалари билан бойитилган пастки қатламлари ер устига чиққан, ўрта ва юқори қатламлари эса, кучли емирилиш жараёнида парчаланиб йўқ бўлган, деган хулоса қилишга имкон беради.

Тоғ қиялиги ўрталарида, чўққидан тахминан 300-400 м пастликда (юқоридаги чегара чизиғигача), нисбатан оқ тусли, иккинчи (ўрта) фотоучастка жойлашган, уни тасвирий ифодаси турлича: Шимолий қисмида, тепадаги фотомайдончага яқин ерларда-холдордоғли (ксенолитларни кўплигидан бўлса керак); ўрта қисмида эса понасимон-қиррали; пастки қисмида-силлиқланган кучсиз чизиқли (Рас.4.,2.). Майдонда трахилипарит жинслари ер устига чиққан, айтиш жоизки, унинг умумий фототуси ҳам тепадан пастга қараб қорамтир-кулрангдан (тепада), кулранг (ўртада), оқимтир кулранггача ўзгариб боради (пастда). Вулқон "оёқ"чалари бор, лекин камсонли ва хира кўринишда (қорамтирроқ, оқарган мухитда, $d=250-400$ м бўлган фото доирачалар), мазкур участкани тепа-шимолий қисмида учрайдилар, пастки қисмида деярли кўринмайди.

Дала текшируви ишлари натижалари, ёт тоғ жинси ксенолитларининг сони ва ҳажмлари тепадаги блокка нисбатан анча камлигини ҳамда юқоридан пастга томон камайиб бориш хусусиятлари сақланиб қолганлигини кўрсатди. Демак, ўртадаги фотоучасткада: липаритлар камроқ контаминациялашган; "оёқ"чалар асосан юқори қисмларида жамланган ва пастдагиларда-йўқ ҳисобида; камроқ емирилган тоғ жинслари ётган худудларида рельеф элементлари чизиқли-қиррали ифодага эга ва б. Демак иккинчи-ўрта фотоучасткада, Қизилнура свитасининг қатламларини ўрта қисми ер устида ётқиқиқлар барпо қилганлигини тахмин қилиш мумкин.

Пастки - биринчи фотоучастка, иккинчисидан чапрокда, 300-400 м пастда, Дукентсойни чап ёнбошида жойлашган (Рас. 4.,1.). Фазовий фотосуратларда, бир текисдаги оқимтир-оч кулранг туси ва яхши кўринадиган понасифат, қиррали ифодаси, ҳамда зинадор фоторельефи билан юқоридаги фотомайдонлардан ажралиб туради. Геологик тузилишида қатнашувчи трахилипаритлар чиқиқлари камроқ нураган (қиррали ифода) бўлиб, таркибларида ёт жинс ксенолитлари камроқ учрайди (катта ҳажмдагилари умуман кўринмайдилар), думалоқ тузилмалари йўқ. Участканинг жанубий қисмлари аллювиал ва б. замонавий хосилалр билан қоплаган. Бу майдончада қизинура свитасининг липарит-трахилипарит хосилаларининг қатламларини юқори қисми ер устида ётибди деб тахмин қилиш мумкин. Демак, ана шу майдон худудида, қизилнура қатламлари деярли тўплалигича сақланиб қолган ва емирувчи кучлар таъсирида, уларнинг катта қисми ($\approx 80-90\%$) хали очилмаган, десак ҳам бўлади.

Юқорида келтирилган геолого-масофавий маълумотлар, қулай шароитда олинган фазовий суратлар ёрдамида, тоғ жинсларининг формациялари таркибидаги фашиал турларини, нафақат микёси муфассал бўлган тасвирларда, шунингдек, муайян даражадагиларда ҳам, аниқ ва ишонарли равишда, ажратиб олиш мумкинлигини кўрсатади.

2.1.2. Тузилмавий объектлар ва уларнинг тахлили.

Фазовий тасвирлаш материалларидан фойдаланишнинг асосий йўналиши, космофототузилмалар-линеаментлар, ёйсимон ва халқасимон тузилмаларни, ер устидаги табиий объектларнинг тасвирлари негизида аниқлаш ҳисобланади. Бу борада тўпланган маълумотлар тузилмавий фотообъектлар кўп холларда литосферанинг ер сиртидаги ва қаъридаги тузилмаларини акс этдириб, сайёрамизнинг деярли барча худудларида, кўплаб эндоген турдаги конларнинг жойлашишларини ва тақсимланишларини назорат қилиб туришини кўрсатади. Тузилмавий тахлиллаш жараёнида асосий эътибор:

- 1) фойдаланиладиган МТМ нинг геологик-тузилмавий маълумотларни бериш имкониятларини баҳолашга;
- 2) фотосуратларда уларнинг аниқ тасвирини белгиловчи меъзонларининг ишончилигига;
- 3) фотообъектларнинг табиий поёнларини чегаралашдаги аниқликка;
- 4) фототузилмаларни ер устида ифодаловчи геологик-минтақавий элементларни борлиги ёки йўқлигига қаратилиши керак.

Буларни амалга ошириш учун услубий, назарий ва амалий ечимлар мавжуд. Бу ечимлар, бор маълумотларнинг (масофавий, геологик, техникавий, минтақавий, дала ва аэроназорат ва б.) кўп қирраликларини ҳисобга олган ҳолда, асосий фототузилмавий маълумотларни ажратиб олишда, фазовий фотосуратларни тахлиллашдаги ягона стратегияни ишлаб чиқишга, имкон беради.

Чотқол-Қурама, Хисор тоғлари ва уларга туташ майдонларнинг ҳозирги даврдаги кўриниши, каледон, герцин, альп ва энг янги тектоник ҳаракатларининг хосилаларини умумлашган якуни бўлиб, бу ҳаракатлар ҳозир ҳам давом этмоқда. Тектогенезнинг ана шу босқичларида пайдо бўлган тузилмавий қурилмалар, ҳозирги рельефда аниқ кўринади, маълум бир геотектоник ўринда жойлашган бўлиб, мезонлар асосида ҳар бирига тавсифли бўлган фазовий зондлаш суратларидан ажратиб олиш мумкин.

Минтақавий баланд тоғлик ва рельефи кучли бурамаланган бўлақларга бўлинганлик шароитларида, тузилмавий объектларни белгиловчи элементларнинг кўриниш даражалари, аввалам бор уларнинг гипсометрик ўрни билан боғлиқ: тоғ устида, ён бағрида, оралик пастликларида, текисликларда, очик ва ёпиқ майдонларда намоён бўлган тузилмалар, ҳар хил тахлилий белгиларга эга. Бунда, тузилмавий қурилманинг ўлчамлари (ҳажми) ва қўлланилаётган фотосуратларнинг миқёслари муҳим роль ўйнайди. Шунинг учун изланишларнинг аввалги босқичларида асосий эътиборни ўрганиладиган майдон рельефининг компонентлари, элементлари ва турларини ифодаланиш шакллари, жойлашиш ва тақсимланиш қонуниятларига, қаратиш зарур. Албатта, геологик-тузилмавий объектларнинг ички тузилишларини ва тикланиш шаклларидаги табиий ўзгаришларини кўрсатиб бера оладиган МТМнинг меъёрадаги оптик-техникавий кўрсаткичларини ва миқёсини танлаб билиш ҳам, муҳим аҳамиятга эга.

Тоғлик ўлкаларнинг фазовий суратларида қуйидаги асосий геоморфологик тузилмавий объектлар: тоғ тизмалари (янги кўтарилмалар); тоғ оралиғидаги вохалар, пастликлар; тоғ олди баланд-пастликлари; тоғлар аро водийлар, текисликлар ва тизмаларнинг кичик-катта тармоқлари аниқ ифодаланади. Ххудудлар фотосуратларда қорамтирроқ - гетроген тус билан тавсифланадилар, ҳамда юқори даражада бўлақларга бўлган рельефни акс эттирувчи, мураккаб тасвирий ифодаланишлар ва ёриқлик-соя гаммаси, тоғлар учун доимий фотобелгидир. Тоғ оралиғидаги вохалар, пастликлар (сойлар оралиғи) чизиқли ва тор ёйсимон шакллари, гомогенли тасвирий ифодалари ва нисбатан, оқимтирроқ фототуслари билан

кескин ажралиб туради. Бўшоқ ётқизиклар билан қопланган тоғ олди ва тоғлар орасидаги текисликлар ҳам оқимтир фототусда бўлади, бироқ минтақавий элементлар (ўсимликлар, серсувли ерлар ва б.) ва экзоген жараёнлар таъсиридаги майдонларни тасвиридаги ифодалар, ҳар хил бўлиши мумкин. Булардан ташқари баланд тоғлар худудида фақат ўзига хос белгилари бўлган фотозоналар ҳам учраб туради. Масалан, баланд тоғларнинг айрим тепа қисмларидаги қадимги кўтарилмалар, ороген олди тексланиши (пенеплени) қолдиқлари, сирт (текислик)лар деярли оқ тусда (қор ва музликлар ҳам) ва кучсиз эрозион бўлинганликлари билан ифодаланади.

Баланд тоғ масофавий фотоматериалларининг юқорида келтирилган хусусиятларини ҳисобга олиб ва илгарги ўтказилган ишлар натижаларига таянган ҳолда, фотосуратларни тузилмавий таҳлиллаш учун табиий объектларнинг қуйидаги геологик-минтақавий хусусиятлари, яъни: тоғ жинси қатламларидаги сурилган, узилган жойлар; тоғ жинслардаги энг кўп парчаланган ва дарз кетган зоналар; сув-айриғич тизмалар, водийлар, сой ўзанлари, террасалар ва дараларнинг чизиқли шакиллари; тоғ қиялигидаги кескин чўккан (ёки кўтарилган) ерлар; доимий ва мавсумий ўсимликлар йўлаклари, қатор булоқлар занжирларининг макондаги йўналишлари ва намоёнлик шакллари тавсия этилади.

Санаб ўтилган тахлилий мезонлар асосида, ер қобиғини тузилиши билан бевосита боғлиқ бўлган, халқасимон, ёйсимон ва чизиқли фототузилмалар аниқланади.

2.1.2.1. Халқасимон тузилмалар (ХТ)

Литосферадаги энг кўп тарқалган элементларидан бириб бўлиб, жаҳон геологлари томонидан мустақил геотектоник қурилманинг таснифий тури сифатида қабул қилинган. Улар Ўзбекистонда МТМ геологияга татбиқ қилмасдан олдин, Қурама зонаси мисолида аниқланган ва ўрганилган. В.А.Арапов 1960-65 йилларда ўлчамлари (узун ўқи бўйича) 1-10 дан 200 км. гача бўлган изометрик ва халқасимон тузилмаларни аниқлаб хариталаштирди. Унинг фикрича ушбу қурилмалар, тузилмалар турининг вулқоноген - тектоник тоифасига мансубдир ва у қуйидаги таснифни таклиф қилди: синиқлик чегарасидаги чўкишликлар; чўкишлик мульдаси; кальдерлар ва гумбазсифат кўтарилишлар. Ушбу тасниф, деярли барча космогеологлари томонидан қисман ўзгариш ва қўшимчалар билан қабул қилинган.

Кейинчалик аэро-ва фазовий фотомальумотлар ва морфотузилмавий тасвир асосларида ушбу худудда аниқланган ХТ сони кескин кўпайди ва 10-15 йил оралиғида халқасимон шаклдаги юзлаб фотономеёрлик ҳисобга олинди. Уларнинг ўлчамлари диаметрига 0,5-3 дан то 60-100 км ва каттароқ бўлиб, ҳар бири ўзига хос тасвирий ифодага эга, тузилишларининг кўриниши бўйича бир чегарали ва кўп чегарали, ягона марказли ва бир нечта марказли хиллар мавжуд. Катта ХТ лар кўп холларда, кичикроқ ўлчамдаги йўлдош ХТ лар таъсирида шаклан мураккаблашган, кичиклари «она» (бирламчи) тузилманинг турли сектор ва сегментларида ўрнашганлар. Айрим холларда улар, ўзаро кесишиб, маълум бир йўналишда, «она» ХТ нинг чизиқли ёки халқасимон синчларида занжирсимон тузилмаларни ҳосил қилади.

Халқасимон тузилмаларнинг рельеф элементлари ва компонентлари билан ўзаро муносабатларини ҳисобга олиб ва уларнинг МТМ даги ифодаланиш тавсифлари асосида баланд тоғлик шароити учун энг кўп тарқалган қуйидаги турлари:

1) марказли тузилмалар - ҳозирги рельеф элементлари ва компонентларининг тузилишига фаол таъсир қилувчи;

2) магматогентли тузилмалар - магматоген ҳосилалари бўлган майдонларни аниқ қамраб олувчи;

3) тектоник тузилмалар - тектоник синиқликлар ва линеаментлар билан чегараланувчи;

4) фотономеёрли тузилмалар - суратларда ён мухитлардан кескин фарқланувчи, думалоқ шаклдаги фототуслар аниқланди.

Халқасимон тузилмаларнинг бошқа, аралаш генезисли турлари ҳам мавжуд бўлиши мумкин.

Марказлашган халқасимон тузилмалар (МХТ). (В.В.Солевьев таснифида - геодинамик тузилмани марказлашган тури, -ГТМТ, 1981), юқорида қайд этилган, ер устидаги тоғли қурилмаларнинг тавсифли тектоник элементи бўлиб, Чоткол-Қурама ва Хисор тоғлари худудларида аниқланган ХТ нинг 80 % дан кўпроғини ташкил қиладилар. Улар бошқалардан кўпзонали тузилиши; ички шуъласимон жойлашган чизиқларини кўпинча ёйилган бўлиши; рельеф компонентлари ва элементларини шаклига ва тузилишига фаол таъсири билан фарқланади. Уларнинг чегара чизиқлари, сув айирғичларни, сойларни, дарё вохаларини, муайян кўтарилмалар (тепалар)ни ва пастликларни, рельефнинг бошқа доирасифат компонентларини икки тарафдан аниқ чегаралайдилар. Демак, мана шундай тузилмаларни белгилаб олишда қўлланиладиган энг барқарор ва тавсифли мезонлар қуйидагилардан иборат:

- сув айриғичлар тизмлари, сув хавзалари (дарё, сойлар) воҳаларининг ёки уларнинг бирорта бўлагининг ёйсифат ва халқасифат шакллари;

- гидрообъектларни жойлашувидаги, марказдан қочувчи ёки марказга интилувчи холатларни акс эттирувчи, ифодалари;

- фотозона чегаралари оралиғида, минтақа элементларини етарлича (кўпинча-кескин) равшда ўзгаришлари;

- ўраб турган муҳитга нисбатан, МХТ чегара-чизиклари оралиғидаги майдоннинг тасвирий ифодаси мутлоқ бошқача бўлиши.

Марказлашган тузилмалар ер қаридаги геоэнергетик ўчоқлар устида жойлашиб (Попов, 1960; Соловьев, 1981) ўчоқда тўпланадиган эндокинетик энергияни портиллаши натижасида ҳосил бўладилар, асил қиёфаси кесилган конус шаклидаги тузилмадир (Рас. 5): асоси ер устида қайд қилинса, у геоэнергетик ўчоққа келиб тақалади. Демак, конус орасида жойлашган геологик ҳосилалар, энергоўчоқда рўй берадиган жараёнларнинг (иссиқлик ва куч-босим фронтлари, магматоген ва маъданли суюқликларни ҳосил бўлиши, уларни кўтарилиши) доимий таъсирида бўладилар. Шунинг учун, МХТ нинг ер устига яқин ярусларида ётган айрим геологик ҳосилалар, жараёнларнинг якуний маҳсулотлари - интрузив, экструзив, эффузив ва эндоген маъданлари бўлиши мумкин.

Кўпсонли тадқиқотлар натижалари ва андозалаш (моделлаш) синовларининг маълумотлари (Соловьев, 1978; Эргашев ва б., 1994, 1998), МТнинг халқасимон ва шуъласимон синчларини, тузилма чегарасида турли эритмалар, флюидлар, иссиқлик ва куч фронтлари ва бошқаларнинг тақсим-ланишларида ниҳоятда катта ахамиятга эгаллиги аниқланди. Тузилманинг андозаларини (моделли) синаш (Шафрановский, 1968) , синчларини ташкил қилуви элементлар (чизикли ва ёйсимон), пастдан (энергетик ўчоғидан) келадиган ҳар-ҳил оқимларни МТ периметри бўйинча бир меёрда тарқалишига тўсқинлик қилиши (асосан чизикғи синчлар), ёки қўйлайлик яратиб беришни (халқасимон синчлар) кўрсатди. Олинган айнан ана шу хулоса, магматизм ҳосилаларни, жинслардаги гидротермаль ўзгариш шароитини ва маъданларни нима учун МХТнинг бир секторида (сегментида) кам тарқалганлигини, бошқасида - кўплаб учрашини тушунтириб бера олади деб ўйлаймиз. Олиб борилган изланишларнинг натижалари айтилганларни тасдиқлаш билан бирга: МТнинг синчли чизиклари, ана шундай тузилмаларнинг ва улар жойлашган худудларнинг металлогеник ахамиятларини ўрнатишда энг муҳим ва етарли дарожа барқарор омил бўла олади. Баланд тоғлик худудларнинг фотосуратлардаги тасвирларига ва ер устидаги

геотектоник ўрниларига қараб, МТнинг қуйидаги асосий турлари: марказлашган кўтарилиш (ташқи чегара чизиқлари, тоғ гумбазларини ўраб турувчи пасликларнинг сирти бўйлаб йўналган бўлади); ёнлама кўтарилиш (тоғ тизмалари МТнинг ташқи халқалари (зонаси) оралиғида жойлашган бўлиб, ўртаси пастлик бўлади); аралаш тури (асосан тоғ этакларида учрайдиган: бир қисми бурамали қурилмалар ичида, иккинчиси эса - тоғ олди пастликларида жойлашга бўлди); яримхалқасимон тури (асосан чуқур тузилмалар бўйлаб жойлашган бўлади); Майда вулканоген тур (диаметри 0,5-3 км ва ўртасида вулконт аппарати бўлади)ларини ажратиш мумкин.

Санаб ўтилган МХТни фазовий фотосуратлардаги тасвирининг аниқлик даражаси, мутлоқ тасвирлаш вақти ва спектрал узунлигига боғлиқ бўлган. Спектрнинг кўринадиган оралиғи (400-550 нм) да олинган баҳорги тасвирларда, водийлар ва тоғ олди худудларида жойлашган тузилмалар яхши тахлилланадилар-чегара чизиқлари кўпинча мавсумий ўсимликларнинг йўлаклари бўйлаб ўтади, натижада уларнинг фототуслари ўзгарувчан бўлади. Ёз ойида, илкинфрақизил спектр узинлагида олинган фазовий материалларнинг рангли позетивда, бурамали қурилмалар тегарасида жойлашган тузилмалар аниқ ифодаланган бўладилар. Тузилмаларни ўзаро кесишган ҳолатлари уларни, тектогенезнинг турли босқичларида ҳосил бўлганлигини кўрсатади (аввалгисини чегара чизиғи кесишиш нуқтасида ноаниқ, ёйилган бўлади). Баён қилинган фотоматериалларни, фазовий зондлашнинг миқёслари муайян (1:100000-1:200000) ва худудий (1:500000-1:1000000) даражасидаги фотосуратларида аниқроқ ва мукамалроқ ифодаланиши, изланиш жараёнида аниқланди ва уларни қуйидаги мисолларда кўриб чиқамиз.

Л о ш к е р е к МХТ. Қурама тоғ тизмасининг ўрта қисмида, шу номдаги маъданлашган майдонда (далада) жойлашган бўлиб, кўплаб мутахасислар (Задорина ва б., 1976; Глух, 1980; Борисов ва б., 1982; Эргашев ва б., 1983 ва б.) тамонидан аниқланган ва тузилиши мураккаб бўлмаган (бир чегарали) ёйсимон - доира кўринишида хариталаштирилган. Оптик-техникавий кўрсаткичлари олдиндан ҳисоблаб чиқилган (таклиф этилаётган усулда) фазовий суратларда тузилма умуман бошқа қиёфада, айниқса унинг ички тузилиши ва ташқи шакли (Эргашев, 1994)намоён бўлади. Биринчидан, тузилманинг тўлиқ ҳажмда фақат қуйидаги кўрсаткичларга эга бўлган ФФСда кўриш мумкин: зондлаш вақти - 10-11^{оо}; йўналиш азимути - 170-180^о; куёш нурунинг тушиш бурчаги -55-60^о; спектр оралиғи - 700-840 нм. Қисман (60-70% атрофида), тузилма тасвири кузда,

эрталаб ($t = 6^{30} - 7^{30}$), 700-840 нм спектрал узунликда олинган фазовий фотосуратларда кўриш мумкин. Маъсулятни хис қилиб, айтиш мумкинки, бошқа кўрсаткичли тасвирий материалларда, Лошкерек МХТ узук-юлуқ ҳолда кўринади, ички тизилишининг элементрали (синчи) ва йўлдош тузилмалари эса, деярли таҳлил қилинмайди.

Тузилма шаклан (рас. 6), чўнзинчоқ - халқасимон кўринишда бўлиб, иккита тенг шимолий ва жанубий сегментларга бўлинган: Шимолий сегмент ўрта карбон андезитли порфиритлардан ва трахилипаритлардан ташкил топган бўлиб, кўпқаватли (зонали) тузилишига эга бўлиб (рас. 6. I.), кўпзонали Учқиз МТси ва майда вулканоген тузилмалар (рас. 6 Б, Г) таъсирида шаклан мураккаблашган. Трахилипаритлар асосан йўлдош Учқиз МТ тегерагида чиқиқлар ҳосил қилган. Зоналарнинг чегаралари ер устидаги кўтарилмаларни (тоғ тизмалари) ва пастликларни (сойлар, дерралар ва х.к) ажратиб турувчи белги бўлиб, фотосурталарда, оқимтир (пастликлар) ва қорамтир (кўтарилмалар тусли майдонлар билан фарқланиб туради.

Лошкерек МХТнинг жанубий сегменти оддий тузилишга эга бўлиб (рас. 6, II), унинг жанубий чегаралари, кўпзонали йўлдош Панғоз ХТси тамонидан бузилган (рас. 6. В). Сегмент майдонининг кўп қисмини андезитли порфирлар ташкил қилада, айрим сектор оралиғида ўрта карбонат даврининг гранодиорит массивлари жойлашган. Йўлдош тузилмаси дацитли аплит (C_{2-3}) ётқиқиқлари билан қопланган. Геологик тузилиши, ўз-аро кесишиши ва қандай жинслар қайси ХТлар таъсирида (кўтарилган, сурилган, бўлинган ва х.з) бўлганлигини ҳисобга олиб, Лошкерек ХТ системасида тузилмаларнинг ҳосил бўлишида қуйидаги кетма-кетлик аниқланди: Локшерек МХТ - ўрта карбондан кейин; Панғоз ХТ - юқори карбондан кейин; Учқиз ХТ - пастки триасдан кейин тиклангани бўлганлиги аниқланди.

Магматоген тузилмалар (МТ). Геотектоник жойларига нисбатан марказлашган турдаги тузилмаларга жуда яқин бўлиб ички тузилишлари билан фарқ қиладилар ва уларда шуъласимон чизиқлар, зоналар (бир қаватли) деярли кузатилмайди. Улар интрузив массивларни, алоҳида фазаларининг чиқиқларини, вулқон фаоллашган маълум бир фазасининг ётқиқиқларини ва айрим ерларда - кўплаб дайқалари бўлган майдонларни чегаралаб турадилар ва бунда ёйсимон - ноаниқ, тугалланмаган (ярим) халқа, айрим худудларда - соф халқасимон (думалоқ) шаклларни ҳосил қиладилар. Уларнинг катта-кичиклиги магматоген жинсларининг ҳақиқий (кўринган ва кўрилмаган) ўлчамларига боғлиқ. Геологик берк

худдларда, ер устига чикмайдиган интрузив массивларнинг чегаралари, кўп холларда, халқасимон фототузилмалар шакли билан мос келиши, Нурота тоғининг ён бағриларида, Марказий Қизилқумда, Зирабулоқ тоғлари худудида аниқланди.

Кўринмайдиган интрузивларнинг шакли ва чегаралари геофизик изланишлар натижасида ўрнатилган бўлиб, худуд фотосуратини тахлиллаш маълумотлари билан солиштирилгач юқорадиги хулосага келинди.

Баланд тоғлик шароитида, ер устини кўплаб бўлақларга бўлингани туфайли магматоген тузилмаларининг ташқи чегаралари, деярли барча худудларда бузилган бўлади (янги тектоник ҳаракатлар, емирилиш жараёнлари ва б. сабаблар туфайли), шунинг учун фототасвирларда тўлиқ доира шаклидаги фототузилма, амалда кўринмайди. Уларнинг ташқи чегаралари кўпинча узук-юлук холда бўлиб, агар фикран бир-бирларига бирлаштирилса халқасимон фототузилма намоён бўлади. Қурама зонасида ана шундай фотономеъёрликлар, магматизмнинг алоҳида-алоҳида фазалари билан боғлиқ ҳосиларларнинг атрофида кўринади. Уларнинг чегараси, атроф муҳитдан фоторельефи (баланд ёки паст) билан ажралиб туради ва алоҳида емирилиш базиси ҳисобланади.

Магматоген ХТнинг тахлилий фотобелгиларига келсак: а) бурамали худудларда (тоғларда) - массив жойлашган майдоннинг фототуси думалоқ шаклда, тасвирий ифодаси - панжарасимон, шагренли (ташқарисида - умуман башқача); б) геологик берк майдонларда - қорамтирроқ (атрофга нисбатан) фототус чегарасида қора рангли ёйсимон линеаментларни бўлиши энг тавсифлидир.

Кўрсатилган тахлилий белгиларнинг аниқ ифодаларини, муайян даражадаги, илкинфрақизил (700-840 нм) спектрда олинган (кузги зондлашда) фазовий фотосуратларда ва рангли позитивларидан олинган тасвирларда кўриш мумкин. Берк холда ётган интрузивлар билан боғлиқ ХТлар чегараси баҳор охири - эрта ёз мавсумида, куннинг биринчи ярмида, 500-650 нм спектраль узунликда ва миқёси 1:200000 ва - 1:500000 бўлган фазовий суратларда ишонарли кўринади. Айтиш керакки, табиий шароитда, ана шу чегара чизиқлар кўтарилма ва пастликнинг кесишган ерига тўғри келиб, айрим майдонларда чизиқ тегарасида мавсумий ўсимликлар йўлаги ва вақтинчалик, доимий булоқ занжирларини кўриш мумкин.

Т е к т о н и к т у з и л м а л а р (ТТ). Уларнинг МТМдаг тасвирларини бўлиши ва аниқлиги тектоник узилмаларнинг аввалам бор, рельефдаги ифодаланиш белгиларига боғлиқ. Шунинг учун,

уларни тахлиллашда олдин, хариталанган маълум узилмаларни фотосуратлардаги хос белгиларини аниқлаб олиш зарур.

Услубан, бу амал қуйидагича амалга оширилади: биринчи навбатда, майда миқёсли ФФС (олиб борилаётган изланиш миқёсидан 2-4 маротаба майдароқ) ёрдамида, худудаги катта узилмаларнинг ёки майда узилмалар зонасининг маконда жойлашиш қонуниятлари, ҳамда бурмали тузилмалар билан бўлган алоқалари аниқланади; кейин, муфассалли ФФСдан ва аэрофотосуратлардан фойдаланиб, узилмаларни атроф мухит билан ўзаро муносабатлари (узилмалар тегарасида жинслардаги ўзгаришлар, физик ва кимивий ўзгаришларни кўшган холда) синчликлаб текшириб, фотобелгилари ёзиб олинади. Асосий эътибор, чизикли ва ёйсимон линеамент сифатида тахлилланган узилмаларни тасвирий шаклларига қаратилади. Табиатда бундай линеаментлар: ёйсимон кўтарилган ерларга; шундай шаклдаги сой ва дарё вохаларига; тизмаларнинг узилган, сурилган ва бурилган участкаларига; ана шундай холатдаги тоғ жинслари ётқизикларининг қисмларига; рельефдаги кескин кўтарилган ёки чўккан майдонларига, тўғри келади.

Айрим майдонларда ёйсимон линеаментлар шундай жойлашганки, агарда улар бирлаштирилса халқасимон тузилма ҳосил бўлади. Бундан ташқари, турли йўналашдаги тўғри чизикли узилмалар маълум бир ораликда, ўзларини бирламчи йўналишларини йўкотадилар (эгилиш, бурилиш, узилиш ва ўхшаш холатлар) ёки бошқа узилма билан кесишишадилар. Агар шундай ўзгариш нуқталари бирлаштирилса, ХТ шаклланади. Ўхшаш халқасимон номеъёрликлар космогеологлар тамонидан тектоника билан боғлиқ халқасимон тузилма сифатида қабул қилинган. Уларни турли геологик вазиятда хариталанишлари мумкин, лекин кўп холларда, геотектоник фаъол худудларда-магматоген, айниқса вулканоген хосилалари ва пастроқ даражада - метаморфик тоғ жинслари намоён бўлган районларда, кузатиш мумкин.

Дала назорати маълумотларининг тавсифи ва кўпчилик мутахасисларнинг хулосалари ана шундай ХТ, кўп холларда, маконан, дизъюнктив (тиккасига, ёки шунга яқин бўлган силжишлик, нисбатан, яхши кўринадиган) бузилишликлар билан боғлиқлигини кўрсатади. Айнан, шу сабабли, халқа тегараси ё кўтарилган (қорамтирроқ фототус), ёки чўккан (оқимтир фототонус; атроф майдонга нисбатан) холда бўлади. Айрим холларда, фототус ва фотоифода тузилма ичида ва ташқарисида мутлоқ бир хилда бўлиши мумкин. Бу, емирилиш жараёнига боғлиқ бўлиши эхтимолдан холи ҳам эмас.

Баланд тоғлик шароитида, тектоник ХТларни фазовий зондлаш материалларининг куз мавсумида, эрталаб ($t = 6^{30} - 7^{30}$), 700-840 нм спектраль ораликда олинган суратларида аниқроқ ва ишонarli ажратиш мумкин. Бошқа ўлчамли МТМда, улар узук-юлуқ холда тасвирланган бўладилар. Демак, - тектоник узилмаларни (линеаментларни) доирасифат жойлаши ва Ттнинг ичида ва ташқарисида фототус ва фотоифоданинг ҳар хиллиги, ХТнинг асоси белгисидир. Мисол учун, Қаржантоғ ТХТ қисқача тавсифини келтирамиз.

У Қаржантоғ тизмасини жанубий ён бағрида, Озодбошсойининг бошлағич қисмида, ўрта карбон вулқоноген хосилаларидан ташкил топган майдонда жойлашган. ХТни ташқи чегараси ёйсифат узилмалар (линеаментлар) билан ўралган бўлиб, геологик хариталарда яхши кўринади. Айниқса, тузилманинг ғарбий, шимолий ва шарқий секторларида, ёйсимон узилмалар ХТ чегараси бўйлаб устма-уст тушганлиги аниқ кўринади, жанубий секторида эса, чегара чизиғидаги узилмалар узук-юлуқ холда намоён бўлади. Бу холатни, жанубий секторни гипсометрик ўрни (тоғ этагига яқин) билан боғлаб, ер устини чала берклиги билан изохлаш мумкин.

Фотосуратларда (миқёси 1:500000, спектри 600-700 нм) тузилма худуди қорамтир туси (атрофига нисбатан), холдор-доғли (ташқарида: силлиқланган, чизиқли, ним-доғли) фотоифодаси билан ажралиб туради.

Ф о т о н о м е ё р л и т у з и л м а л а р. Чатқол, Қурама ва Хисор тоғларининг фазодан олинган фототасвирларида кўпинча рельеф элементлари ва худудни геологик тузилиши билан боғлиқ бўлмаган, думалоқ ёки шунга яқин шаклдаги фототуслар кўзга ташланади (масалан, Қурама зонасида биз 100 дан ортиқ фотономеёрий объектларни кўрдик). Улар, деярли ҳамма худудларнинг фотосуратларида бор десак янглашмаган бўламиз. Фотообъектларни тарқалишида, жойлашувида бирорта қонуният кўринмайди: уларни тоғ устида, ён бағирларида, воҳаларда, текисликларда ва х.о., кузатиш мумкин. Улар халқасимон шаклда бўлганлиги учун халқасимон номеёрлик фотообъекти сифатида қабул қилинган. Тасвирларни аниқлик даражаси ёки кўриниш-кўринмаслиги фойдаланиладиган МТМнинг миқёсига боғлиқлиги тавсифлидир: энг кўп фототузилмалар, миқёслари 1:500000 дан 1:1500000 гача бўлган фазовий суратларда кўринади, бундан катта миқёсли материалларда уларни сони кескин камаяди ёки мутлоқ кўринмайди (муфассалли тасвирларда). Айтиш жоизки, рельефни кескин равишда бурмаланган

худудларнинг муфассал фотосуратларида, ана шундай объектлар кўпроқ учраб туради.

Дала текширув ишлари, ноеёрий фототузилманинг на ичида на ташқарисида ётган геологик хосилларида, бирорта ўзгаришни ёки жиддий фарқни аниқламади. Шунинг учун бу фотообъект нимадан иборат деган савол ўз-ўзидан келиб чиқади. Бизнинг тахминимизча миқёсни миқдорий ўзгаришида (асосан майдалашганда) ер устининг фотосуратларида табиий умумлашуви - тузилишлари, таркиблари яқин бўлган моддий-тузилмавий ва рельеф-минтақавий объектларда фотобирлашув ходисаси рўй берса керак. Натижада, улардан қайтаётган нурлар ва табиий радиосоялар ҳам аралашиб кетиб, доирасифат фотоноеёрликни хосил бўлишига шароит яратилса керак. Балким, улар ер қаридаги моддий-тузилмавий объектнинг бизга маълум бўлмаган, фазовий суратлардагина кўринадиган, фотооптик хусусиятдир. Ҳозирча улар ўрганилмаган, лекин келажакда уларни муфассал ўрганиш зарур.

2.1.2.2. Чизиксимон тузилмалар (ЧТ)

Баланд тоғлик худудларнинг масофавий фототасвирларини тахлиллаш жараёнида жуда кўп фоточизиклар аниқланади ва уларнинг ўлчами: узинасига-бирнача миллиметрдан 10-15 см (ва кўпроқ) гача, энига - 1-2 мм дан 0,5-0,7, айрим холларда, 1,0 см гача. Улар ер усти минтақасининг турли элементларини экс этдириб, иккита асосий тоифага бўлинадилар: 1) тектоник узилмаларни акс этдирувчи линеаментлар; 2) микродарзлик йўлакларини (ер устида кўринмайдиган чизиксифат қурилмаларни), ландшафт ва рельефнинг элементларининг чизикли бўлакларини, икки хил геологик ётқизикларнинг тўғри чизикли чегарасини, тузилмавий - фациаль зоналарнинг тўғри чизикли чегараларини ва б. акс этдирувчи линеаментлар.

Линеаментларнинг фотосуратлардаги тасвирий кўриниши, ўзлари акс этдирган қуйидаги табиий объектларни ер устида борлигига боғлиқ ва улар линеаментларни аниқлашда тахлилий мезон ҳисобланадилар:

- сув айирғич тизмалари, дарё ва сой вохаларининг тўғри чизикли участкалари ва кескин бурилган юзалари;
- маълум бир горизонталда рельеф элементларининг шаклларидаги зинасимон букилишлари;
- туташ майдонларнинг фототусларидаги фарқи;
- тоғ жинси ётқизиклари юзасининг сурилиши;

- тоғ тизмаларининг участкаларини сурилиши;
- маълум бир қонуният бўйича жойлашган чўкмалар;
- ўсимликларни чизикли йўлаклари;
- бир чизикда ёки йўналишда ётган булоқлар, қудуқлар;
- фоточизикни икки томонидаги майдонларда, геологик вазият ва минтақа компонентларининг кескин ўзгариши.

Биринчи тоифа. Турли тартибдаги тектоник узилмаларни белгиловчи линеаментлар иккига бўлинади: а) худудий чуқур узилмаларни; б) муайяний катта ва кичик, ер сиртидаги узилмаларни.

Х у д у д и й ч у қ у р т у з и л м а л а р . Чизикли тузилмаларни аниқлашда, фазовий тасвирларни аэротасвирларга нисбат фарқи шундан иборатки, улар ер усти элементларининг тасвирларини миқёсий ўзгариш даражалари юқори бўлганлиги туфайли, ернинг чуқур қатламларини ўрганишга имкон беради. Биринчи навбата бу худудий ва чуқур тектоник узилмаларга таъалуқли. Уларнинг асосий тахлиллаш белгиси, бу тўғри чизикли ифодаси бўлиб, фотосуратларда турлича узунликдаги линеамент шаклида намоён бўлишидир. Тузилмаларни чуқурлик билан алоқодорликларини қуйидагилар: а) тахлилланган линеаментнинг ҳар икки тамонидаги геологик вазиятни ва рельеф элементлари, компонентларини фарқидаги кескинлик; б) геологик вазиятни ва минтақа компонентларини катта кўламда ва масофада сурилиши; в) узун ва нисбатан кенг (500 м ва ундан узунроқ) линеаментларни маълум бир йўналишда, узук-юлик йўлақлар сифатида, катта масофаларда (>500-1000 км) кўриниши; г) калта (1000-2000м), қалин (200-400 м), буралган ва ёнма-ён жойлашган (арқонсифат) линеаментлар зоналарини бўлиши ва уларни катта масофаларга чўзилиши, каби тавсифий белгилар кўрсатади.

Келтирилган белгиларни ўзларида мужассамлаган линеаментлар, фазовий зондлаш материаллари - миқёслари худудий, қитъавий ва майдароқ бўлган фотосуратлар ёрдамида аниқланади. Ушбу суратларда улар оқиш мухитда қора рангли ва қорамтир мухитда - оқ тусли чизик кўринишида бўладилар.

М у а й я н л и к а т т а в а к и ч и к т у р л а - р и . Бу турдаги линеаментлар асосан тоғли худудларда кенг тарқалган бўлиб, оқимтир (қора мухитда) ва қорамтир (оқ мухитда) линеаментлар кўринишида бўлади. Худудий узилмаларга хос бўлган тахлилий белгилар, буларга ҳам тўғри келади, фақат геологик ва минтақавий вазиятни кескин ўзгариши, бу тузилмалар атрофида содир бўлмайди. Энг ишонарли, кўпинча яккаю-ягона белги, бу геологик-

минтақавий объектларнинг участкаларини сурилиши ва эрозион бўлинишларининг тасвирий ифодаларидир.

Взброс, сброс ва сдвиг русумли деформация тузилмалар, бурамали тузилмаларнинг асосий йўналишларига перпендикуляр ҳолатда жойлашган бўлса (жинс қатламларидаги сурилиш ва бузилишлар аниқроқ кўринади) катта аниқликда таҳлилланади. МТМда надвигли (устама сурилиш) узилмалар, суратларда дўнгсимон чизик кўринишида бўлиб, сурилган блокларнинг тасвирий ифодасини фарқлари билан тавсифланадилар. Тоғ жинсларининг ётқизиклари бўйлаб жойлашган узилмалар, таҳлиллашда кўпинча литологик чегара сифатида (оқарган ёки қорамтир чизик кўринишида) қайд қилинади.

Тектоник узилмаларнинг баён қилинган тахлилий меъзонлари, баланд тоғлик шароитида, баҳор-эрта ёз мавсумида, 500-650 спектрал узунликда олинган (минтақавий белгилар: ўсимлик, булоқлар, кўтарилиш, чўкиш ва б.), ҳамда кузда, эрталаб ва илкинфракисил спектрда олинган (геологик белгилар: қатламларни сурилиш, синиши, бурилиши ва х.зо) фазовий фотосуратларда аниқроқ кўринади. Ишлатиладиган материалларни миқёси 1:100000 ва 1:200000 атрофида бўлиши шарт.

Иккинчи тоифа фототасвирлари чизикли шаклда бўлган геологик хосилаларни, минтақа элементи ва компонентларини бирлаштиради. Уларнинг энг асосийлари бўлиб: жинслардаги кўп дарз кетган ва майдаланган зоналар; геологик ётқизикларнинг тўғри чизикли контакти ва бошқалар (юқорида кептирилган) ҳисобланади. Кўриниб турибдики, бу тоифадаги объектлар эндоген, экзоген ва оптик сабаблар негизида келиб чиққан бўлиб, майдонларнинг геологик-минтақавий шароитлари ва қўлланилган фотосуратларнинг оптик-техникавий кўрсаткичлари билан узвий боғланган. Энг кўп тарқалган линеаментлар: ер устини эрозион парчаланганлик даражаси; тоғ жинси қатламларидаги дарзликларни хосилавий жадаллиги; ҳамда геологик ва минтақавий объектлардаги тўғри чизикли туташуш юзаларининг мавжудлиги билан, тавсифланади. Келиб чиқиш сабабларига кўра уларнинг ўлчамлари бир неча метрдан (синиқлик, дарзлик ва б.), юзлаб ва ундан кўп метргача (минтақавий ва морфотузилмавий объектлар) узунликда бўлади, қалинлик ўлчамлари уларнинг геоморфологик ўринларига (тоғ усти, қиялик ва текислик) боғлиқ.

Кўрсатилган белгилар асосида таҳлилланган ва бир йўналишда ёнма-ён жойлашган линеаментлар, миқёсни миқдорий майдаланиши натижасида, маълум йўналишдаги, битта зонага бирлашиш тавсифига эгадирлар. Етакчи мутахасисларнинг фикрича (Кутина, 1973; Шульц,

1981 и б.), айтилган холат, ер устинин жадалли кўтарилши ва емирилш жараёнлари содир бўлган худудларга тавсифли бўлиб, асосан - ФТМ миқёси 1:500000 ва ундан майдаларида намоён бўладилар. Ана шу хусусиятлардан фойдаланиб, Чатқол-Қурама тоғларининг миқёси 1:200000 бўлган фототузилмавий (рас. 7) харитаси тузилди.

Бирламчи зоналар, йўналиш азимутларининг бирлиги ва ўзаро яқин жойлашганликларини ҳисобга олиб, ўз навбатида, системаларга бирлаштирилди (Я.Кутина услубида). Системалар негизида, Қурама зонасининг регматик схемаси барпо этилди. Худуда 4-та мустақил системалар йўналиши ўрнатилди: 1) шимолий-шарқий (20-30 ва 45-55°); 2) шимолий-ғарб (290-300 ва 320-330°); 3) субмеридиональ (350-10°); 4) субкентлик (70-80 ва 90-100°). Кўп холларда, системалар бўйлаб чуқур узилмалар ёки уларнинг худудни кесган қисмлари ётган бўлади. Катта сой хавзаларининг системалар оралиғида жойлашуви тавсифлидир. Аниқланган зоналар ва системалар фойдаланилган фотосуратларнинг техник ўлчамларига қараб, ҳар-хил кўринишда ва аниқликда тасвирланганлар. Баҳорги тасвирларда шимолий- шарқий ва шимолий-ғарбий йўналишидаги системалар яхшироқ кўринсалар субмеридиональ ва субкентлик йўналишдаги системалар ёзда, 500-600 нм спектр оралиғидаги суратларда аниқроқ кўринади.

Ўрганилаётган худуд тегарасида ана шу системаларни дахрли (ритмик) жойлашиши, тавсифли бўлиб, ҳамма йўналишдаги системаларнинг оралиқ масофалари бирдай, бор узунликлари бўйинча деярли қабтий сақланади. Я.Кутина фикрича, ер қобиғини сирти юқори даражада майдаланган йўлаклар билан қопланган бўлиб, улар бурамали қурилмалар майдонларининг ФТМда яхши ифодаланади ва бунга сабаб унинг чуқурлик манбаъларига эгаллиги бўлиши мумкин. Система ичида катта-катта узилмаларни (ёки уларнинг бир қисмини) борлиги, юқоридаги фикрнинг тасдиғи бўлиши мумкин. Турли ёшдаги ва турли таркибли геологик ҳосилалар тегарасида, мазкур системаларни бир туркумда ва мустақил равишда намоён бўлишлик тавсифи, уларнинг тикланиши жуда қадимда (балким ер мантияси билан боғлиқ?) бошланганини кўрсатади ва худуднинг геологик ривожланиши тарихида доимо янгилашиб турганлигини билдиради.

2.1.3. Моддий - тузилмавий фотообъектлар ва уларни хариталаш услублари

Оптик-техновий кўрсаткичлари олдиндан ҳисоблаб чиқилган фазовий зондлаш материалларини тахлили, Чатқол-Қурама

тоғларининг худудида, Ўзбекистонда (балки МДХда) авваллари хариталанмаган, моддий-майдонли фотогеообъектларни қайд қилиш имконини берди. Бунга сабаб, маълум бир кўрсаткичли суратларда, ер устига чиққан тоғ жинслари, бирбиридан кескин фарқланувч (фототуси ва тасвирий ифодалари билан) тоғ жинслари мажмуасига бирлашишлари мумкинлиги. Мажмуа, ўхшаш таркибли тоғ жинсларни ёки кўпроқ тарқалган асосий компонентларнинг таркибини акс этдиради. Бундай гурухланиш, маълум бир моддий - тузилмавий бўлинманинг тавсифига мос келиб, белгилаш меъзонлари яхши кўринган, бирор-бир геотектоник қурилма таркибига кирган, тоғ жинс формациялари ёки уларнинг фашиал зоналарига тўғри келади.

Табиатда ана шундай фотообъектлар турли гипсометрик сатхларда жойлашган бўлиб, улар тегарасидаги рельеф элементлари ва компонентлари фотообъект чегарасидан чиқмай, ўзларига хос шаклда жойлашган бўлади. Катта объектларнинг чегаралари геофизик (гравметрик) майдонларида етарли даражадаги аниқлик билан намоён бўлади ва бу холат уларни табиатда мавжудлигини, ҳамда, ер қаърида ҳам кузатиш мумкинлигини кўрсатади. Мана шундай моддий-тузилмавий фотообъектларни биз фотогеоблок (ФГБ) деб атадик. Улар литосферанинг қаттиқ қобиғи (пўсти) тангасифат - блоклардан тузилганлигини акс этдиради. Уларнинг юзаси бир неча квадрат километрдан 1000 кв.км гача, ва ундан каттароқ бўлиши мумкин. Ўлчамлари асосида, биз ФГБнинг қуйидаги таснифини тавсия қиламиз: суперфотогеоблок (СФГБ) - 1000 кв.км дан ошиқ; катта фотогеоблок (КФГБ) - 500-1000 км² гача; фотогеоблок (ФГБ) - 400-450 км² гача. Фотоматериалларда (табиатда ҳам) улар турли халқасимон; йўлак сифат; тўрт ва уч бурчакли; ноаниқ ва бошқа шакиллар кўринишида бўлади. ФГБ ларнинг ўзига хос фототуси, тасвирий ифодаси ва аниқ фоточегара чизиглари ФТМда яхши кўринади.

Баланд тоғлиқ шароитида ФГБ хариталашда асосий меъзон - худудга оптик-техновий кўрсаткичлари мос келадиган фотосуратни танлай билишдир. Биринчи бобда таъкидлангандек, Чатқол-Қурама тоғлари учун энг кўп геофотоматериал берадиган фазовий материал бу, куз мавсумида, эрталаб, илкинфрақизил спектр оралиғида, ҳамда рангли позитивлардан (ана шу диапазонда, лекин ёз пайтида) олинган фотосуратлар ҳисобланади. Бошқа кўрсаткичли тасвирларда ФГБ кўринмайди ёки тахминан, чегараси ёйилган холда намоён бўлади.

Умуман, Қурама зонасида 15та СФГБ ва 100 дан ортиқ катта ва кичик ФГБлар мавжудлиги аниқланди (рас. 8). Улар тоғ устида, ён бағрида, вохаларда, тоғ этакларида ва пастликларда жойлашган бўлиб, бир-бирларидан геологик, минтақавий ва масофавий хусусиятлари,

хамда ер устидаги гипсометрик ўрнилари билан аниқ ажралиб туради. Қуйида баъзи мисолларни кўриб чиқамиз.

Жанубий Чатқол СФГБ-1. Чатқол тоғининг жанубий-ғарбий тармоқларини марказий ва жанубий қисимларини қамраб олган бўлиб учбурчак шаклга эга (рас. 8.1). Жануб - жанубий шарқ томонидан Ангрен дарёсини ўнг қирғоғи билан, шимолий-ғарб тарафдан Чирчиқ дарёсини чап қирғоғи билан чегараланган, шимолий-шарқий чегараси Дукентсой атрофида бўлиб, катта тектоник узилмалар бўйлаб, Чатқол тоғини кўндаланггига кесиб ўтади.

Фотоблокнинг аниқ тасвирини миқёси 1:200000 бўлган, эрта ёз мавсумида, илкинфрақизил спектрал узинликда олинган рангли позитив суратларида кўриш мумкин. Унинг фототуси оч-кулранг, кулранг қорамтир-кулранг, тасвирий ифодаси - қиррали, дўнгсифат - қиррали бўлиб, улар, шимолий - шарқ тарафга йўналган тизмалар ва пастликларни акс этдиради. Кўндаланг йўналишли чизиқли элементлар камроқ учрайди. Фотообъектни геологик тузилишда ўрта карбон, перм ва қуйи триас даврларининг вулканоген хосилалари катнашиб, улардан энг кўп тарқалгани дацит формациясидир (C^2). Суперфотогеоблокнинг шимолий-ғарб бўлагида, асосан ўрта бўр даврининг гранит ва гранодиоритлари ер устига чиққан. Девон даври доломитлари ва ордовик-силур даврларининг вулканоген-флишсифат формациялари кам тарқалган бўлиб, улар блокни жанубий (Қорабошсой, Шавозсой хавзалари) худудларида учрайди. Бошқа СФГБлардан фарқи шуки, ўрганилаётган СФГБда ўрта бўр вулканоген тоғ жинслари кўпроқ тарқалган ва улар ўзларининг қорамтироқ туслари билан (СЁКлари: 0,15-0,20, аэроспектрометрик маълумот) бошқа жинслардан ажралиб турдилар.

Жанубий Чатқол СФГБ кўпсонли майда фотогеоблокларга бўлинган (рас. 8.1). Улар турли шаклларга эга бўлиб, фоточегаралари аниқ кўриниб, туради (геофизик майдонларда ҳам кўриш мумкин). Ҳар бири маълум гипсометрик юзада жойлашган бўлиб, ўзига хос (ёнидагилардан кескин фарқланувчи) тасвирий ифодага, айрим холларда - фототусга эгадир, ҳамда ҳозирги рельефда мустақил эрозион юза хосил қилади. Геологик тузилишларида ҳам сезиларли фарқ бор (тоғ жинслари таркибида, тузилишида, рангида, тектоник элементларни ифодаланишида ва х.о.). Фотообъектнинг энг муҳим ва мустаҳкам тахлилий белгиси, асосан кузда ва эрта ёзда, эрталаб, 700-840 нм спектрал ораликда олинган фотосуратларда кўринади, кўрсаткичлари бошқача бўлган тасвирларда, унинг чегараси деярли кўринмайди (рас. 1 2). Ўрганиш майдони сифатида, кўрилган СФГБ-

Ининг шимолий қисмида ўрнатилган ФГБ гуруҳининг геологик - масофавий тавсифини келтирамиз.

Фотогеоблоклар (рас. 9) Дукентсой ва Шовозсой бошланиш қисми оралиғида жойлашган бўлиб, май ойида, кунни биринча ярмида ($t = 11^{00} - 11^{30}$), 700-840 нм спектр оралиғида олинган фазовий тасвирларда аниқ кўринадилар. Улар 3та бўлакдан иборат, ўхшаш ва ўзаро кўшилмаган моддий - тузилмовий геообъект бўлиб, субкенглик йўналишида, йўлак кўринишида ётадилар. МТМда учбурчак, тўртбурчак ва «Z»- шаклидаги майдон кўринишларида намоён бўладилар. Оқарган доғлари бўлган умумий кулранг фототус улар учун тавсифлидир. Атроф майдонлардан асосий фотофарқи холдордоғли, кучсиз қиррали (четларида), улардан ташқарида-чизикли ва аниқ қиррали тасвирий ифодалари билан белгиланди. Фоточегара чизиклари қорамтирроқ тусда яхши ифодаланган.

Геологик маълумотларга кўра, ФГБлар тегарасида мингбулок свитаси (C_2mb) оясой свитаси (C_3-P_{1os}) ва қизилнура (P_2-T_{1kz}) свиталарининг вулканоген ётқизиқлари тарқалган. Энг катта ФГБда сиенитларнинг чиқиқлари учрайди, ФГБлар ичида ҳар хил ёшдаги тоғ жинслари ётган бўлиб, улар таркиблари ва ташқи кўринишлари (ранглари) билан ажралиб туради. Табиий фарқлари аниқ кўринганига қарамасдан бу тоғ жинслари МТМда бир хил фототус ва фотоифодага эга бўлган, аниқ чегараланган фотогеоблокларга бирлашган. Бу участкаларни фазовий фототасвирларда бир турдаги фотогеоблокларни ташкил қилишга сабаб, ердаги изланишлар бера олмайдиган, лекин қайтган Қуёш нурларида қайд қилинадиган, қандайдир умумий бир меъзонга эгаллиги натижасидир. Бу участкалар фазовий фототасвирларда бир турдаги фотогеоблокларни ташкил қиладилар.

Баён қилинган маълумотлар шуни кўрсатадиларки, қулай шароитларда тасвирга олинган фазовий фотоматериаллар, ер устининг геолого-геоморфологик тузилишидаги, деярли маълум бўлмаган элементларни аниқлашга имкон бериши мумкин, ва бу маълумот бор бўлган космофотогеологик харита ва схемаларга аниқлик ва кўшимчалар киритишда ишлатилади. Ер устининг тангасимон - блокли тузилганлигини акс этдирувчи, моддий-тузилмавий бирлик - фотогеоблокларни харитага олиниши, янги фотогеообъект аниқланганини билдиради. Ананавий чизикли, ёйсимон ва халқасимон фототузилмалар билан бир қаторда, бу фотообъектлар табиатда мавжуд бўлиб, чуқурликда акс этган ва ер устининг геологик тузилишида, маъданларни жойлашишида ҳам ўзларига хос ўринлар бор эканлигини такидлаш мумкин. Уларнинг келиб чиқиши, ер

қаъридаги геодинамик жараёнлар билан бевосита боғлиқ десак, муболаға бўлмайди.

Аниқланган фотогоеоблоклар асосида, Республикамиз космофотогеологиясининг амалиётида биринчи маротаба, Чатқол ва Қурама тоғларининг майдонлари учун, космофотогеологик хаританинг янги тури - 1:200000 миқёсли «Фотогоеодинамик харита» тузилди ва унда марказли тузилмалар ҳам кўрсатилди.

Шундай қилиб, тажриба ишларимизнинг юқорида берилган натижалари, МТМдан баланд тоғлик шароитида фойдаланиш услубларига бағишланган бўлиб, қуйидаги энг мухим омилларни такидлашга имкон беради.

1. Баланд тоғлик шароитида энг кўп фотогоеомальумотларни : изланишларда миқёси 1:100000 ва 1:200000 бўлган фазовий - ва аэробаландлик зондлаш фотосуратларидан фойдаланилганда; тасвирлаш мавсуми апрель, май, июнь ва сентябрь, вақти - эрталаб ёки куннинг биринчи ярмида олиб борилган, ҳамда, спектрал оралиғи - 400-600 нм (баҳорги тасвир учун) ва 700-840 нм (кузги тасвир учун) атрофида бўлган рангли позитивдан олиш мумкин.

2. Баҳорги суратлардан (кўринадиган спектр узунлигида), морфотузилмалар тўғрисидаги тўлиқ маълумотларни олиш мумкин: анъанавий фотообъектлар - линеаментлар ва халқасимон фототузилмалар ишончли тахлилланадилар. Спектри 700-840 нм бўлган кузги фотосуратларда тоғ жинси формациялари ва моддий-тузилмавий объектлар - фотогоеоблокларнинг тасвирлари аниқроқ ифодаланади.

2.2. Пасттоғлик шароитларида МТМни қўллаш хусусиятлари

Нурота тоғлари, Қозоқтоғ ва шунга ўхшаш шароитларда олиб борилган, тажриба-услубий ва баҳолаш ишлари, баланд тоғлик шароитида ўтказган тадқиқотларнинг айнан давоми бўлиб, пасттоғлик ва ер устини ерим ёпиқлик шароитларида геологияни амалий вазибаларнинг ечимларини топишга қаратилгандир. Шунинг учун синаб кўрилган услублар, ёндошишлар ва ечимлар, бу худудда яна бир бора синовдан ўтказилди. Олинган якуний натижалар, нафақат аввалги назарий хулосаларни ва амалий тавсияларни тасдиқлаб берди, балки уларни МТМ фойдаланишнинг янги қирралари ва пасттоғлик, яримёпиқлик шароитларига мос келадиган, моддий-тузилмавий геобъектларнинг тахлилий белгилари билан бойитди.

Ҳозирги рельеф ва минтақавий элемент ва компонентларни шакилланишида фаъол қатнашадиган геологик, геотектоник, геоморфологик ва бошқа моддий-тузилмавий геообъектларни аниқлаш учун, аввалом бор, фотогологик маълумотга бой бўлган МТМнинг оптика-техновий кўрсаткичларини ўрнатиш зарур. Бу борада амалга оширилган ўлчов ишлари натижасида геомаълумотга бой фазовий фотосуратларни рўйхати ва баҳолаш тадқиқотларнинг асосий-намунавий объектлари (моддий, тузилмавий ва минтақавий бирликлар) аниқланди. Улар 5-жадвалда келтирилган. Жадвалдаги пасттоғлик ва яримёпиклик шароитидаги Нурота худудлари (ва атроф майдонлари) учун маълумотга бой фотоматериалларни кузги ва баҳорги зондлаш жараёнида, куннинг биринчи ярмида, илкинфрақизил (моддий объектлар учун) ва кўринадиган (тузилмавий бирлик учун) спектр узинликлари қайд этилган. Тасвирга олишда энг қулай йўналиш: жанубий шарқий - шимолий ғарбий ва шимолий шарқий - жанубий ғарбий ёки субкентликга яқин бўлган йўналишлар. Кенг кўламли микёс - 1:100000 ва 1:200000 ҳисобланади. Жадвалда келтирилган кўрсаткичларга эга бўлган фотосуратлар негизида олиб борилган космофотогологик ишлар, ўзларининг сифати билан фарқланади, чунки иш жараёнида ер устида ҳақиқатда бор бўлган моддий, тузилмавий ва моддий-тузилмавий фотогообъектлар ўрнатилади (тахлилланади).

2.2.1. Моддий объектлар ва уларнинг тахлилий белгилари

Рисоладаги кўрсаткичли фазовий фотосуратларни бирламчи тахлили, худуднинг геологик тузилишида қатнашувчи тоғ жинсларининг тахлиланиш даражаларини аниқлашга, умуман қониқарли деб топишга имкон берди. Албатта, айрим майдончалардаги тоғ жинсларининг кичик чиқиқларини хариталаш айниқса, у ерлар кучли бурамаланган худуд таркибида ёки қалин ўсимлик билан қопланган бўлса, осон бўлмайди. Берилган баҳо, худудда бор бўлган турли таркибдаги тоғ жинслари, ўзларининг ранглари, тузилишлари, тузилмалари, нур қайтариш ва бошқа хоссалари билан, бир-бирларидан яхши фарқланишларини билдиради. Фойдаланилган ФТМнинг миқёси ва тоғ жинси ётқизиклари бўлган майдонларнинг ўлчамларини (катта-кичиклиги) аҳамияти тўғрисида бир-неча бор та-кидлаб ўтилди.

Маълумки, қаралаётган худудда, ёшлари кембрий давридан бошлаб, ҳозирги замонгача бўлган метаморфик, чўкинди ва терриген

тоғ жинслари кенг тарқалган бўлиб, нисбат интрузив ва эффузив қатламлари камроқ учрайди. МТМнинг миқёсини миндорий ўзгаришига қараб, баланд тоғлик шароитида бажарилгандек, худудда тарқалган тоғ жинслари ҳам ҳар хил тартибли комплексларга бирлаштирилади (учта комплекс). Ҳар бир комплексни ўзига хос тахлилий мезони бўлиб, фототасвирларда уларни ажратиш олиш қийин эмас.

Биринчи комплекс палеозой ва мезо-кайнозой тоифаларига бўлинади, уларнинг табиий ва масофавий тавсифлари Қурама зонасидаги ана шундай объектларникидан мутлақ фарқланмайди. Такрорламаслик учун тоифаларни масофавий хусусиятларининг баёни келтирилмайди. Иккинчи комплекс формация хосилаларидан ташкил топган ва Нурота худудида

21-та тоғ жинс формациялари аниқланган ва ўрганилган. Ушбу комплексга кирувчи ва энг кўп тарқалган тоғ жинсларининг тахлилий белгилари ва нур қайтариш кўрсаткичлари қўйида, жадвал тариқасида берилган (6-жадв.).

Жадвалда келтирилган маълумотлардан кўришиб турибдики, Нурота худудларида, ер сиртига чиққан тоғ жинслари, куз мавсумида олинган фазовий фотосуратларда аниқроқ ифодаланган бўлиб, уларнинг умумий тахлилий белгилари Чатқол, Қурама ва Хисор тоғларидаги ўхшаш тоғ жинслариникидан фарқ қилмайди (заминни бошқа худудларидагилардан ҳам). Лекин геообъектларни суратларда қайд қилиш учун геомаълумотга бой фотоматериаллардан фойдаланиш зарур, уларни эса, тасвирга туширилаётган майдон устининг йўналиши, тасвирловчи аппаратни йўналишига мос келгандагина олиш мумкин. Нурота худуди учун бу йўналишлар бешинчи жадвалда келтирилган.

У ч и н ч и к о м п л е к с. Тоғ жинслари формацияларининг фашиал турларини ва нисбаттан катта ҳажмдаги (энг ками 20x20 м - рельефни бўлақларга бўлиниш даражалари ва гипсометрик ўрнига қараб) минералогик (гидротермал ва х.з.), тузилмавий (дарзликланиш, қаватланиш ва б.) ва физик

5 жадвал

**Пасттоғлик ва яримёпиқлик (тоғ олди текислиги, чўлликлар)
шароитларида фойдаланиш учун зарур бўлган МТМнинг
оптик-техновий кўсаткичлари**

Тоифа	Минтақа-вий шароит	Ўрганилаётган объект	Тасвирлаш тури	Спектр оралиғи нм	Фотоматериал микёси	Тасвирлаш йўналиши азимути град.	Тасвирга олиш вақти	
							мавсум	кун
I	Пасттоғлик	1. Моддий ва моддий-тузилмавий 2. Линеаментлар 3. Халқасимон тузилмалар	ФФС	700-840	>1:200000	300-320	Кузбоши	6 ⁰⁰ -7 ⁰⁰
			БАФС	500-600	<1:100000	40-50	Бахор охири Эрга ёз	8 ⁰⁰ -11 ⁰⁰
				500-600	<1:100000	40-50		
II	Тоғ олди ва тоғ ичидаги пастликлари	1. Моддий ва моддий-тузилмавий 2. Линеаментлар 3. Халқасимон тузилмалар	ФФС	700-840	>1:200000	300-320	Кузбоши	6 ⁰⁰ -7 ⁰⁰
			БАФС	500-600	<1:100000	40-50	Бахор охири Эрга ёз	8 ⁰⁰ -11 ⁰⁰
				500-600	<1:100000	40-50		
III	Тоғлараро пасттекислик, чўл	1. Сочилма хосилалар, ёпиқ 2. Линеаментлар 3. Халқасимон тузилмалар	ФФС	500-600 и 700-840	>1:200000	300-320	Куз	11 ⁰⁰ -15 ⁰⁰
			БАФС	500-600	<1:100000	30-40	Бахор	8 ⁰⁰ -16 ⁰⁰
				500-600	<1:100000	30-40	Бахор	8 ⁰⁰ -16 ⁰⁰

Тоғ жинсларнинг тавсифли фотобелгилари ва
оптик кўрсаткичлари

№№ п/п	Формацияни ташкил қилган тоғ жинси	Ёши	<u>Асосий белгилар</u> 1. Тасвирий ифода 2. Фототус 3. Табиий ранг	Спект оралиғи НМ	СЕК	
					Кузги	Бахори
1	2	3	4	5	6	7
1.	Кварц-серицит ва б.сланецлар	Pz(?)	1. Чизикли-доғ- симон. 2. Оқиш доғлари бўлган қорам- тиркулранг 3. Кўкимтир-қора	400-600 700-840	0,09- 0,14 0,18- 0,215	0,09- 0,17 0,200- 0,190
2.	Песчаник- алевролит ва б. сланецлар	S ₁ I	1. Чизикли, тан- гасимон-доғли 2. Кулрангдан қо- рамтир-кулран- гача 3. Кўкимтир қора, тўқ кулранг, қора	400-600 700-840	0,110- 0,165 0,195- 0,226	0,09- 0,170 0,140- 0,210
3.	Сланец қатлами бўлган охактош- лар	S ₂ Id	1. Патсимон, шаг- ренли 2. Умуман кул- ранг, жойларда оч кулранг 3. Юқа қатламли кулранг	400-600 700-840	0,150- 0,240 0,200- 0,360	0,140- 0,235 0,190- 0,320
4.	Мраморлашган оҳактош, мраморлар доломит қатламлари би- лан	D ₁	1. Патсимон, тўл- қинсимон 2. Оқиш-кулранг 3. Оқиш-кулранг	400-600 700-840	0,215- 0,320 0,250- 0,390	0,200- 0,280 0,235- 0,370
5.	Яхлитланган оҳактошлар терриген жинс. Қатлам	D ₂	1. Текис, кучсиз доғли 2. Оқимтир, оқиш кулранг	400-600 700-840	0,100- 0,145 0,160- 0,230	0,09- 0,130 0,145- 0,220

Жадвал 6 давоми

1	2	3	4	5	6	7
			3. Кулранг, жойларда-тўқ кулранг			
6.	Охактошлар, доломитлар, конгломератлар, алевролитлар	D ₃	1. Кучсиз доғли 2. Оқимтир, оқиш кулранг 3. Кулранг	440-600 700-840	0,110-0,135 0,145-0,225	0,09-0,125 0,140-0,225
7.	Охактошлар	C _{1V}	1. Тўлқинсимон силлиқланган 2. Кулранг, оқиш кулранг 3. Кулранг тўқ кулранг	400-600 700-840	0,08-0,130 0,130-0,185	0,08-0,120 0,125-0,185
8.	Охактошлар	C _{2b-m}	1. Тикис, ним тўлқинсимон 2. Тўқ кулранг 3. Тўқ кулранг	400-600 700-840	0,095-0,125 0,135-0,215	0,100-0,130 0,120-0,205
9.	Терригенли-1, гравелитлар, песчаниклар ва б.	K ₂	1. Йўл-йўлсимон, лентасифат, ним силлиқланган 2. Кулранг, очкулранг 3. Турли рангда	400-600 700-840	0,05-0,280 0,260-0,450	0,05-0,250 0,220-0,400
10.	Охакли-терригенли, охактошлар, доломитлар, мергеллар, алевролитлар	P ₁	1. Текисланган 2. Ёриқ-оқимтир 3. Умумий ранги оқиш-кулранг, жойларда-тўқ кулранг	400-600 700-840	0,09-0,200 0,230-0,325	0,08-0,175 0,200-0,300
11.	Терригенли-2 песчаникчиллар	P ₂	1. Оқимсифат (струйчатый) 2. Оқиш, оқимтир-кулранг 3. Умумий ранг-кўкимтир, сарғимтир-оқиш кулранг	400-600 700-840	0,115-0,195 0,210-0,310	0,100-0,175 0,195-0,285
12.	Терригенли-3 песчаниклар, алевролитлар	N ₁	1. Силлиқланган, кучсиз-доғли 2. Оқиш, оқимтир-кулранг 3. Қизғиш	400-600 700-840	0,110-0,140 0,160-0,300	0,100-0,125 0,150-0,300

13.	Кумлар	$N_2^3 Q$	1. Юлдизсимон доғли	400-600	0,035-0,155	-
-----	--------	-----------	---------------------	---------	-------------	---

Жадвал 6 давоми

1	2	3	4	5	6	7
			2. Купранг, оқ доғли 3. Қизғиш-кулранг	700-840	0,165-0,320	-
14.	Проллювиаль-чақик тоғ жинслари хосилари	Q_2	1. Кучсиз-доғли, текисланган 2. Оқиш-кулранг 3. Умумийси оқиш-кулранг	400-600 700-840	0,125-0,200 0,185-0,345	0,115-0,165 0,180-0,335
15.	Аллювиаль-проллювиаль. Суглинкалари, супеслар, шағаллар ва б.	Q_3	1. Биртекис 2. Оқиш-кулранг 3. Умумийси-оқиш-кулранг	400-600 700-840	0,160-0,240 0,220-0,270	- -
16.	Ҳозирги давр ётқизиклари	Q_4	1. Биртекис, силлик 2. Бахорда-тўқ кулранг, кузда-оқимтир	400-600 700-840	0,160-0,210 0,200-0,270	0,03-0,04 0,03-0,05
17.	Гранодиоритлар	C_3	1. Силликланган 2. Оқиш, оқимтир, кулранг 3. Оқиш-кулранг оч пушти тусли	400-600 700-840	0,170-0,290 0,290-0,325	0,160-0,270 0,265-0,300
18.	Биотитли ва иккислюдали гранитлар	C_3	1. Панжарасифат 2. Оч-кулранг 3. Оч-кулранг пушти тусли	400-600 700-840	0,170-0,355 0,300-0,400	0,165-0,340-0,290 0,400
19.	Лейкократли гранитлар, аляскитлар	P_1	1. Кучсиз панжарасимон 2. Оч-кулранг 3. Оч-пуштиранг	400-600 700-840	0,195-0,350 0,320-0,405	0,190-0,300 0,310-0,390
20.	Диоритлар, кварцли, диоритлар, габброидлар	C_{2-3}	1. Майдаланган чиқиклар, тасвирий ифода кўринмайди 2. Кулранг, тўқ кулранг 3. Кулранг тўқ кулранг кора	400-600 700-840	0,125-0,195 0,195-0,220	0,115 0,185-0,215
21.	Дайкали тоғ жинслар		Таркибларидан қатъий назар	1) 400-600	0,120-0,245	0,115-0,230

	1) нордон таркибли:		уларнинг тахлилий белгиси: а) Қорамтир			
--	---------------------	--	---	--	--	--

Жадвал 6 давоми

1	2	3	4	5	6	7
	- гранит-порфир; - аплитлар		мухитда - оқ ип шаклида; б) Оқимтир мухитда - қора ип шаклида	700-840	0,250-0,310	0,215-0,300
	2) ўртача ва асосий таркибли: - диабазли порфиритлар; - лампрофирлар ва б.			2) 400-600 700-840	0,090-0,130 0,135-0,190	0,100-0,125 0,120-0,200

(майдаланиш ва б.) ўзгариш зоналарини бирлаштиради. Пасттоғлик шароитида, тоғ сатхлари кўп холларда кенг ва силлиқланган бўлиб, ён бағриларининг қиялиги катта бўлмайди (айрим майдонлари бундан мустасно), шу сабабли, тоғ жинсларининг ўзгарган жойларини осонроқ аниқлаш мумкиндек туюлади. Лекин, худуднинг кўп жойларини берклиги ва геологик хосилаларнинг катта майдонларда бир текисдаги чиқиқларини йўқлиги (бурамаланган участкалардан ташқари), муайянли ва муфассалли миқёслардаги фазовий-фотосуратлардан, ўзгариш зоналарини ажратиш олиш осон бўлмайди. Айниқса, ўзгариш йўналишини кузатиш, жуда мушқил. Бунинг учун, кўп сондаги, ечими 5-10 м бўлган, катта харажат, тахлиллаш учун кўп вақт талаб қилинадиган фотоматериаллар керак бўлади.

Нурота худудларида ўтказган тажриба - синов изланишлари ,бу муаммони миқёслари 1:100000 ва 1:200000 бўлган ФТМ ёрдамида ҳал қилиш мумкинлиги кўрсатди. Бунинг учун фотоматериал тавсия қилинган услубда ва ҳисоб-китобда (қар. 1-боб) олиниши керак. Мисол учун, Жанубий Нурота тоғининг ғарбий қисмини талаб қилинган шартларда олинган фазовий тасвирида, силур даврининг метаморфик тоғ жинси ётқизиклари таркибидаги гидротермал ўзгарган участкаларни аниқ (нисбатан) ажратиш олса бўлади - улар қатлам йўналиши бўйинча, оқарган йўлакча (1-2 мм, миқёси 1:200000ли ФФСда, ёки 200-400 м табиий шароитда) кўринишида ифодаланган бўлади. Тоғ жинсларидаги ўзгарган жойларини, уларнинг тасвирий ифодаланиш фотобелгилари ёрдамида ҳам аниқлаш мумкин. Нурота тоғининг Дебаланд ва Аспонқудук

худудларида Нурота массивининг катта донали гранитлари ва икки слюдали гранитлари тарқалган. Булар пушти - оч-кулрангли, кучсиз хлоритлашган тоғ жинси бўлиб, ер устида, катта майдонларда сочилиб кетган, катта-кичик чиқиқларни хосил қилади.

Фотосуратлардаги тасвирий ифодаланиш фотомеъзонлар ёрдамида, бу худудларда аниқ кўришиб турадиган иккита фотоблок - Дебаланд ва Аспонқудук ФГБлари (рас. 10) хариталанди. Дебаланд ФГБ оч-кулранг тусда бўлиб жанубий ва жанубий-ғарбий қисмлари оқариброқ кўринади, айрим жойлари қорайган, табиатда улар кўтарилмалар юзаларига тўғри келади. Тасвирий ифодаси: текисланган - кучсиз чизикли. Фоточизиклар рельефдаги кескин кўтарилган ёки чўккан тор юзаларни акс этдиради ва уларнинг сони шарқий йўналишда, охакли хосилалар тамон сезиларли даражада кўпайиб боради. Блок юзасини СЁК 0,240дан 0,315 гача илкинфрақизил узунликда (кузги ўлчов) бўлса кўринадиган спектр оралиғида - 0,190 дан 0,285 бирликгача бўлади. Умуман, оптик кўрсаткичларига қараганда, Дебаланд блоки тегарасида, деярли ўзгармаган икки слюдали гранитлар тарқалган.

Аспонқудук юзаси суратларда текис кулранг, енгил-қорамтир фототусда бўлиб, тасвирий ифодаланиши - қалин чизикли, узунлиги 1-1,5 см, эни 0,1-0,2 см (1:200000 м-с)ли фоточизиклардан иборат, блок юзасини деярли бутунлай қоплаган. Улар табиатда, тор (лекин биринчисиникидан кенгроқ) кўтарилган ва пастлаган рельеф элементларининг, йўналиш ўқларига мос келадилар. Ифодаланишдаги ана шундай кескин фарқ, бу блокда ўзгарган гранитлар жойлашганини билдиради ва спектроўлчов натижалари тоғ жинсилардаги таркибий ўзгаришни тасдиқлайди: юзанинг СЁК (Кузги ўлчов) - кўринадиган спектрда 0,120 дан 0,190 гача; илкинфрақизил спектрда - 0,170 дан 0,240 гача. Кўришиб турибдики, блокларнинг оптик фонлариданги фарқ катта (0,075) демак, Аспонқудук ичидаги гранитларда минералогик ўзгариш ҳам катта бўлиши лозим. Дала текширув ишлари фотоблок ичида гранодиоритлар, массивига туташ охактошларга яқин ерларда - кварцли доиоритлар жойлашганлигини тасдиқлади: бунда, минералогик ўзгаришда кескин чегараланиш йўқ, тоғ жинсларини бир турдан иккинчи турга секин-аста ўтишлари, ер сиртида яхши кўринади.

Шундай қилиб, пасттоғлик ва ярим берклик шароитларида, ўтказган тажриба - услубий тадқиқотлар, аввалги олинган услубий натижаларни тасдиқлаб, муайян миқёсдаги ФТМдан турли таркибдаги, ёшдаги тоғ жинси формациялари, уларнинг фашиал турлари ва минералогик ўзгарган зоналарининг тарқалишлари

борасидаги ишонарли фотомальумотларни олиш мумкинлигини яна бир бор исботлади. Албатта, бунинг учун спектроўлчов натижаларидан фойдаланиб, ўрганила-диган худуднинг макондаги шакли ва ўрнини ҳисобга олиб, керакли фотоматериалларни олиш шарт.

2.2.2. Тузилмавий объектлар ва уларнинг тахлилий белгилари

Нурота майдонларининг тузилмаларини, фазовий фотоматериаллар асосида ўрганишда кўпчилик мутахасислар фаъол қатнашганлар (Лошкин, ва б., 1970-1980; Эргашев ва б., 1979-1980; Глух ва б. 1980-1982) ва изланишлар натижасида худуднинг ўртача ва майда миқёслардаги космофотоструктура хариталари ва схемалари тузилдиган. Уларда худуддаги тектоник узилмалар ва чизикли-думалоқ тузилмаларни акс этдирувчи кўп сонли линеаментлар, ёйсимон ва халқасимон фототузилмаларнинг тарқалиш ва жойлашиш тавсифлари аниқ кўрсатилган. Фототузилмалар худуднинг деярли барча майдонларида аниқланган бўлиб, улар кўпинча (катта ўлчамлилари) ер устидаги минтақанинг турли зоналарни чегаралаб турадилар. Зоналарнинг тасвирий фарқлари, тузилмаларнинг тахлилий белгиси ҳисобланади.

Маълумки, ушбу худудда, ясси кўтарилмалар; бурамали майдонлар; тоғ олди текисликлари; тоғ оралиғи пастликлари; қир-адирли текисликлар; чалачўл ва чўлли ерлар каби рельеф элементлари ва компонентлари тарқалган. Уларнинг айримлари ўрганилган баландтоғлиқ шароитида умуман учрамайдилар. Шунинг учун, фототузилмаларни тахлиллашда худуднинг шароитига хос бўлган қўшимча фотобелгиларини аниқлаш, услубий изланишларда асовий ўринни эгаллади. Тўплаган маълумотлар, Нурота шароитида фототузилмаларнинг қуйидаги қўшимча тахлилий фотомеъзонларини тавсия қилиш имкони берди: бир чизикда, йўналишда жойлашган муайянли тепалар, чўккан ерлар; пастлик, қияликлардаги поғоналар ва жарлик; бир чизик ва йўналишдаги барханлар, солончаклар тизимлари; маълум гипсометрик юзада ва бир йўналишда жойлашган булоқлар ва қудуқлар; мавсумий ўт-ўланлар йўлаги ва б. Ушбу фотобелгиларни, шароитлари бир хил бўлган заминнинг барча худудларида, халқасимон ва чизикли фототузилмаларни ўрганишда қўллаш мумкин.

Тажриба-синов ишлари жараёнида, оптик-техниковий кўрсаткичлари ҳар хил бўлган фазовий (- ва аэро) фототасвирлар ҳар

тамонлама текширилиб, имкониятлари синаб кўрилди. Натижада пасттоғлик ва ярим берклик минтақавий шароитларга мос келадиган ва ўзларида энг кўп фотомальумотларни жамлаган, фазовий фотосуратларнинг ушбу оптик-техниковий кўрсаткичлари аниқланди ва МТМга буюртма беришда, унга амал қилишлик тавсия қилинди: тузилмаларнинг минтақавий меъзонлари - баҳорда, 400-630 нм спектр оралиғида олинган суратларда; геологик меъзонлари - кузда, 700-840 нм спектраль узунликда олинган фотомасхулотларда аниқроқ намоён бўладилар.

Берилган кўрсаткичлар асосида олинган ФТМни тахлиллаш натижасида, авваллари аниқланган фототузилмаларга қўшимча янги халқасимон ва чизиқли (линеаментлар) фототузилмалар аниқланди. Уларнинг ишончилигини ва геологик аҳамиятларини баҳолаш мақсадида геологик, геофизик ва назоратли тахлиллаш (Шульц, 1992-1993 й.й.) материаллари билан таққосланди. Қуйида, ўрганилган майдонга ва минтақага хос, ҳар тамонлама ўрганилган, геологик ва металлогеник аҳамиятга эга бўлган, тахлилланган фототузилмаларнинг айримларини қисқача тавсифини, ўрганиш объекти сифатида, баён қиламиз.

2.2.2.1. Халқасимон тузилмалар

Нурота худудида, кейинги 20-йил оралиғида, диаметрлари 0,3-1,0 дан 70-80 км гача бўлган, кўплаб халқасимон тузилмалар аниқланди. Улар умумлаштирилиб, Ш.Э.Эргашев ва Д.Х.Муратовалар тамонидан тузилган (1980 й) Нурота тоғининг халқасимон тузилмалари схематик харитасида (миқёси 1:500000, рас.11) келтирилган. Аниқланган фототузилмалар тасвирий ифодаланишлари ва тузилишларидан бир зонали ва ярим халқасимон турларининг кўпроқ тарқалган-ликлари билан тавсифланадилар. Худуд тузилмалари қуйидаги таснифга бўлинганлар: Гумбазсифат (ер устидаги доиравий кўтарилиш) ва гумбаз-доирасифат (ярми кўтарилган, ярми ботган); доирасифат (халқа ичи пастлик, ташқариси кўтарилган) ва кўмилган тузилмалар (фотономеъёрлик, ер устида тасдиғи бўлмаган).

Айтиш жоизки, изланишларнинг ўша даврида, халқасимон тузилмаларга (ХТ) таъалукли кўплаб саволлар (геологик тузилиши, ёши, тикланиш босқичлари, минтақа элементлари билан ўзаро алоқалари, чуқурликдаги манбаълари ва б.) четда қолган, ёки тахминан ёритилган. Кўп геологлар ХТни қандайдир бошқа тузилмаларнинг таркибига кирувчи синчлар деб қабул қилганлар ва

уларнинг чегара чизикларини қидирув ва баҳолаш ишларида асосий мўлжал сифатида тавсия қилганлар.

Оптика-техникавий кўрсаткичлари олдиндан ҳисобланган МТМни қўллаш ва уларнинг тахлилий натижалари, ХТнинг худуддаги жойлашиши ва тақсимланишидаги янги тамоилларини аниқлашга имкон берди. Аввалам бор: тузилмаларни умумий сони 40-50% га камайди; борларининг тасвирлари аниқроқ намоён бўлиб, уларнинг ҳозирги рельеф элементларининг шаклига таъсири ўрнатилди; тоғ оралиғидаги ва тоғ олдидаги пастликларда ёш ХТнинг тарқалганлиги аниқланди; ХТнинг ёшига қараб ажратиш имконияти туғилди; тахлилланнинг минтақавий меъзонлари ифодаси аниқроқ кўринди; тузилмалар синчларининг чегара чизикларини ишончлилиги ошди; кўпзонли (6-8 зона) ХТнинг мавжудлиги аниқланди.

Кўрсатилган хусусиятларни ўзида жамлаган янги халқасимон фототузилмалар, худуднинг мавжуд Космофотоструктуравий харитасига (схемасига) қўшимча сифатида тавсия қилинади ва уларни геологик, минтақавий объектлар билан муносабатларини ҳисобга олиб қуйидаги тузилмавий тасниф таклиф қилинди:

1. Ҳозирги рельефга ва геологик муҳитга фаъол таъсир ўтказувчи халқасимон тузилмалар:

- а) марказли ХТ;
- б) магматоген ХТ;
- в) тектоноген ХТ.

2. Ер сиртида табиий белгилари бўлмаган ХТ:

- а) фотономеъерлик ХТ.

Кўриниб турибдики, баланд тоғлик шароитида ҳам ана шундай ХТ аниқланган эди, шунинг учун қуйида фақат пасттоғлик, ярим берк шароитларига хос тахлилий меъзонлар акс этган айрим халқасимон тузилмаларнинг масофавий-геологик ва геофизик тавсифларини баён қилинади.

Ғ а р б и й Н у р о т а м а р к а з л и х а л қ а с и - м о н т у з и л м а. Нурота тоғининг ғарбий бўлаги ва атрофидаги қир-адрли, чўлли худудларда аниқланган бўлиб, уч зонали ёйсифат-халқасимон тузилишга эга (рас.12). Унинг ҳар бир зонаси алоҳида гипсометрик юзада жойлашган ва мустақил емирилиш базиси ҳисобланади. Диаметр 120 км (кичик ўк бўйинча) бўлган ушбу тузилма, спектраль диапазоли 400-600 нм ли баҳорги фазовий фотосуратлардагина тўлиқ холда тахлил қилинади, айниқса тоғ олди пастликлари ва чўлли худудлар бўйлаб кузатиладиган чегара чизиклари, аниқроқ ифодаланади. Кузги тасвирлаш материалларида эса, Нурота тоғи қурилмаларини кўндалангига кесиб ўтувчи (жанубий ва жанубий -

шарқий секторлари), ХТни синчларининг чегара чизикларини аниқлик даражаси, юқори бўлади. Шу сабаб, кўрилаётган фототузилманинг тахлилий белгилари икки тоифага бўлинган: а) асосий - тоғ тизималари ва сой хавзаларининг ёйсифат шакиллари; б) иккиламчи - барханли тизмаларни ёйсифат жойлашувлари (шимолий сегментда); мавсумий ўсимликлар ва шўрхоқ майдончаларни йўлакисифат жойлашуви (ғарбий сегмент); алохида тепаликларни бир йўналишда ёйсимон жойлашиши (пастликларда). Бундан ташқари тоғ ёнбағирларида, қирли - адирлик ерларда тузилмани чегараси-ёйсифат чўккан еки кўтарилган жойларни четига, бир йўналишдаги жарларнинг ташқи чизикларига тўғри келиши, кўп холларда кузатилган. Фотосуратларда тоғ устилари, барханлар тепаси ва ўсимлик йўлаклари қорамтирроқ тусда бўлсалар, чўккан майдонлар (пастликлар) - оқимтирроқ тусда, шўрхоқ ерлар эса - деярли оқ тусда бўладилар.

Санаб ўтилган фотобелгилар, мазкур МХТни ички зоналарининг ички ва ташқи чегараларига ҳам мос келиб, миқёслари 1:200000 - 1:1000000 бўлган фазовий суратларда аниқроқ кўринадилар. Ташқи, ўрта ва ички зоналарнинг чегаралари, фототузилманинг умумий шаклига мос бўлиб, зоналар майдонлари бир-бирларидан фарқлануви тасвирий ифодага ва сезиларли даражада-фоттусга эгадирлар. Бу фарқ, зоналар ичида минтақанинг турли элементлари ва компонентларини ривож билан (ёпиқ худудларда), ҳамда тоғ жинсларининг (бурамали қурилмалар тегарасида) моддий, тузилмавий хоссалари билан боғлиқ. Масалан, эни 14-16 км бўлган ташқи зонани, геологик хосилаларининг чиқиклари бўлган худудлардан ўтган қисимлари (жанубий сегмент) кулранг, тўқ-кулранг фототусга ва чизикли ифодага, ташқрисида эса - оқимтир, оқиш-кулранг тусга, текисланган, айрим жойларида-кучсиз доғли тасвирий ифодага эга. Айнан шундай фотобелги зонанинг ғарбий, шимолий ва шимолий-ғарбий секторларида ҳам кўринадилар, фақат, ифодаланишларида юлдузсимон доғлар пайдо бўлади.

Геофизик майдонида кўрилаётган МХТ нинг аниқ ифодаланиши (ички зоналари билан бирга), мазкур фототузилмани табиатда ҳақиқатдан ҳам мавжудлигини исботлайди. Магнит майдони харитасига МХТ нинг ғарбий ярим қисми туширилган (рас.12). МХТда, тузилманинг халқасимон синчлари, майдон изочизикларининг тавсифли бурилган ерларидан ўтади, ёки ёйсифат изочизиклар бўйлаб кузатилади, ҳамда турли изочизикларни ўзаро яқинлашган, думалоқ шакилга кирган йўлакларини икки тамондан (зона чегара чизиклари орасида) чегаралаб туради. Бу, фототузилмани

жанубий, жанубий-ғарбий ва шимолий секторларида яхши кўринади.

Мана шундай ҳолатни (ёки шунга яқин) гравиметрик майдонларида ҳам кўриш мумкин: ХТ нинг шимолий ғарбий сегментини халқасимон синчлари, катта узунликдаги манфий (-2 дан -10-12 гача шартли бирликда) изочизиклар бўйлаб йўналган, кесишиш нуқталарида эса, изочизиклар ўз йўналишларини кескин равшда ўзгартиради. Келтирилган геофизик маълумотлар, Ғарбий Нурота МХТ нинг ўзаги ер қаърида ҳам борлигини билдириб, геодинамик кучлар таъсирида пайдо бўлган деган хулосага келиш мумкин.

Баён қилинган мисол, пасттоғлик, текислик, ярим ёпиклик ва ёпиклик шароитларида ҳам, масофавий фотосуратлар асосида, марказли халқасимок тузилмаларни хариталаш мумкинлигини кўрсатади. Бунинг учун куз ва баҳор фаслларида, кунни биринчи ярмида, илкинфрақизил ва кўринадиган спектрлар узунлигида олинган фазовий фотоматериаллардан фойдаланиш зарур бўлади.

П а ш а т м а г м а т о г е н х а л қ а с и м о н т у з - и л м а с и. Нурота тоғининг ғарбий этагида, шу номдаги гранитоидли массивнинг шимолий-ғарбий қисмида жойлашган. Анъанавий фотосуратларда унинг фақат ғарбий ярим бўлагининг чегаралари жуда аниқ тасвирланган: гранитлар билан девон карбонатларини ажратиб турувчи тўқ қорамтир чизик кўринишида тахлилланади. Табиий шароитда охактошлар тиккасига кўтарилган тоғ тизмасини ҳосил қилса, гранитлар пастликда, дўнглик - текис юзада жойлашган, натижада бу худудда рельефнинг тоғарасимон тури ҳосил бўлган-ўртаси паст текислик, четлари тикка кўтарилган.

Кўрсаткичлари олдиндан ҳисобланган суратларда фототузилма деярли тўлиқ шакилда кўринади, чегара чизиклари жанубий, ғарбий ва шимолий секторларда қорамтир тусда, жанубий-шарқий секторда - оқимтир тусда тахлилланади, ҳамда Пашатоғнинг геологик тузилишини ташкил қилувчи Нурота массивининг ғарбий блокини, доирасифат кўринишда ўраб туради. Демак ХТ тегарасида катта донали, икки слюдали гранитлар тарқалган бўлиб, улар девон даврининг охактошлари билан чегараланиб турадилар. Диаметри 10 км бўлган бу ХТ орасидаги майдон, фотосуратларда умумий кулранг, оқиш-кулранг фототуси ва паст фоторельефи, билан атроф майдонларниқидан аниқ ажралий туради, ишончли хариталанади.

К и ч и к - Н у р о т а ХТ. МТМни компьютерда қайта ишлови натижасида тахлил қилинди. У Оқтоғни ўрта қисмида (Нурота шаҳри худудида) жойлашган бўлиб, бирламчи суратларда унинг фақат жанубий-ғарбий секторини чегаралари аниқ кўринади ва улар шу ердаги халқасимон кўтарилмалар ва сойлар (табиий белгилар) бўйлаб

кузатиладилар. Тузилмани қолган чегара чизикларининг ер устидаги белгилари умуман кўринмайди.

Компьютерда, худуднинг фазовий суратини ғарбий қисми қайта ишловдан ўтказилди (техник сабабларга кўра) ва бунда ишловнинг ёрқинликни кўпайтириш, камайтириш, ҳамда ёриқлик манбаининг бирламчи ҳолатини ўзгартириш (15° гача) услублари қўлланилди. Ишлов натижасида олинган тасвирларда, фототузилманинг чегаралари, ер устини очиқ ёки ёпиқлигидан қатъий назар, қорамтир чизик сифатида аниқ намоён бўлди. Лекин унинг ички тузилишида ва тасвирий ифодаланишда рўй берган ўзгаришлар (рас.13), компьютерда ишлов бериш услубининг нақадар афзаллигини очиқ берди.

Ёритгичнинг бирламчи ҳолатини ўзгартириш, суратни оптик ўқни чап ёки ўнг тамонга 15° гача буриш билан амалга оширилади. Натижада бирламчи фотосуратлардаги фототусларнинг тақсимланиш тавсифи ўзгариб, аввалида ноаниқ (хира) шаклга эга бўлган фототообъектлар тиникроқ ифодаланиши, ҳамда умуман кўринмайдиган модий-тузилмавий фотогообъектларни (ёки уларнинг қисмларини) аниқ тасвирлари намоён бўлиши мумкинлиги аниқланди. Ана шундай тасвирда кичик Нурота ХТнинг ички майдони кўплаб халқасимон зоналарга бўлинган бўлиб (рас.14), уларнинг эни 300-400 м дан 1,4 км гача ўзгаради. Тузилманинг ташқи чегараси ва зоналарининг чегаралари тоғли худуда оқимтир ва қорамтир фотойўлакларнинг туташ чизиғи бўйлаб, қора рангда кузатилса, тоғ олди текисликларида - оқ мухитда занжирсимон жойлашган қора нуқталар кўринишда тахлилланади. Қора нуқталар табиий шароитда муайян кўтарилмаларга мос келади.

Ёрқинлик даражасини камайтириш услубида олинган тасвирларда асосан рельефнинг кўтарилган элементлари - тоғ тизмалари, кўтарилмалар ва тепаликларнинг ташқи чегаралари жуда аниқ намоён бўлади: қорамтир мухитда оқ изометрик чизик (тоғ, кўтарилма тизмалари) ёки оқ нуқта (якка тепалик) холларида ифодаланади (рас.15). Шунинг учун уларнинг шаклий чегара чизиклари очиқ ва ёпиқ майдонларда ҳам бирдек аниқликда кўринади.

Ёрқинлик даражасини кўпайтириш услубида олинган тасвирларда, туб тоғ жинси қатламларининг айрим ўзгарган участкалари намоён бўлиши қайд қилинди (муфассал тавсифи охириги бобда берилган).

Шундай қилиб, суратларни компьютер негизида ишлов бериш натижасида, марказлашган тузилмаларнинг ички тузилишидаги янги қирралари аниқланди: ХТни кўплаб (8-10 дан кўп) зоналарга

бўлинганлиги илгари номаълум эди .Ўтказилган экспериментал изланишлар натижасида (тасвирлаш вақтини белгилаш, ерни Қуёшга нисбатан жойлашиш ҳолати, тасвирга олувчи қурилмани қайтган нурга нисбатан ҳолати ва б.) ўранатилган услубий хулосаларга жуда мос келиши, уларни тўғрилигини тасдиқлайди булар эса, ўз навбатида уларга амал қилиш зарурлигини кўрсатади.

Т е к т о н и к в а ф о т о н о м е ё р л и к ХТ. Пасттоғлик ва ярим ёпиқлик шароитларида катта майдонларни эгалланган тоғ жинси қатламлари деярли учрамайди, шу сабаб бўлса керак, думалок шаклдаги тоғ жинси ётқизикларининг халқасимон қамраб турувчи ёйсимон тектоник тузилмалари Нурота регионида амалда учрамайди ёки узук-юлук кўринишда бўлиб, тасвирларда тўлиқ халқани ташкил қилмайди. Аммо худудда ёйсимон (ярим халқасимон) узилмалар бўлиб (хордаси 30-40 км.гача), улар асосан фундамент чиқикларини, интрузив массивларни бир тамонидан ўраб туради, шунингдек, тоғ олди майдонларида ҳам мезо-кайнозой ётқизикларини ярим доира шаклида ўраб турувчи чизикли тузилмаларни учратиш мумкин. Улар ҳозирги рельефда, кўпинча ярим доира шаклида чўккан майдонлар атрофида, тоғ этакларида эса-ёйсифат тепаликларни пастги қисмларида жойлашган бўлади. Наъмунали мисол тариқасида Мингбулоқ ва Караката чўкмаларини келтиришимиз мумкин (уларнинг тавсифлари А.К.Глух, О.М.Борисов ва С.С.Шульц рисоларида тўлиқ келтирилган).

Ёйсимон тузилмаларнинг МТМ даги тасвирланиш сифати, уларнинг геоморфологик ўринларига ва фототасвирларнинг оптик-техникавий кўрсаткичларига боғлиқ. Энг кўп ва аниқроқ фотомаълумотларни кузда, куннинг биринчи ярмида, 700-840 нм спектр узунлигида олинган фазовий суратлардан олиш мумкин. Узилмалар одатда оқимтир ёки қорамтир чизик кўринишида бўлиб, кўпинча оқарган ва қорайган фототуслар туташган муҳитда кузатиладилар. Баҳор мавсумларида бу ерлар мавсумий ўсимликлар билан қопланиб ўсимликлар тузилма чегаралари бўйлаб йўлак сифат кўринишда жойлашадилар ва уларнинг аниқ тасвирини кунни биринчи ярмида, 400-800 нм спектр узинлигида олинган суратларда кўриш мумкин (атроф муҳитга нисбатан қорамтирроқ тусда бўладилар). Бунинг учун миқёслари 1:100000 ва 1:200000 бўлган фотоматериаллардан фойдаланиш зарур.

Фотономеёрлик ХТ Нурота худудларининг масофавий тасвирларида ҳам кўплаб учрайди. Уларни тавсифи баланд тоғлик шароитидагиларникидан фарқ қилмайди, қайтарилмаслик мақсадида уларни кўриб чиқмаймиз.

2.2.2.2. Чизикли тузилмалар

Турли миқёсдаги, спектрал оралиғидаги, ҳамда оптик-техникавий кўрсаткичлари олдиндан ҳисобланган масофавий фотоматериалларни таҳлиллаш натижасида, ўрганилаётган ҳудуд тегарасида чизикли тузилмалар-линеаментларнинг жуда кўп тарқалганлиги аниқланди. Ўлчамлари - энига 75-100 м дан 150-250 м. гача, узунликлари - бир неча юз метрдан 40-60 км гача бўлиб, айрим ҳолларда 100-160 км га етади. Охириги кўрсаткични асосан, линеаментлар таниқли чуқур узилмаларни акс этдирган пайтларида кўриш мумкин. Чизикли фотообъектлар, баланд тоғлик минтақасида ўрганилган линеаментларга хос геолого-тектоник, минтақавий ва таҳлилий меъзонларга эга бўлиб, худди улардек, икки гуруҳга бўлинадилар. Лекин, пасттоғлик, ярим ёпиқлик шароитларида энг тавсифли белгилар: сурилмаларни аниқ кўринадиган чизикли юзаси, майда дарзлик ва парчаланиш йўлақлари, икки геологик хосилаларни туташ чизиклари ва бошқа соф геологик меъзонларни фақат тоғ тизмаларини марказида, палеозой ётқизикларни катта-катта чиқиқлари ҳудудларида кўриш мумкин. Тоғ ён бағриларида, янги тектоник ҳаракатлар туфайли содир бўлган ва қоплама ётқизикларини силжитадиган камсонли чизикли тузилмаларни ҳисобга олмаган ҳолда, чекка қисмларида улар деярли кўринмайди.

Ер устини ёпиқлиги билан тавсифланадиган тоғ олди ва тоғ орасидаги пастликларда аниқланган линеаментлар кўп ҳолларда ер устига чиқмайдиган, чизик шаклдаги тузилмавий қурилмаларни, дарзланиш ва парчаланиш зоналарини, ҳамда узилмаларни экс эттиришлари мумкин. Суратларда улар узук-юлук, эгри-бугри чизиклар, доғсифат тизмалар сифатида ифодаланадилар (қора тусда ёки оқ тусда). Минтақа элементларининг тўғри чизикли чегаралари (ёки туташ чизиклари) ҳам линеамент сифатида таҳлилланадилар. Таъкидлаш лозимки, кўрилаётган минтақавий шароитга эга бўлган майдонлар учун, фақат уларгагина хос: 1) бир чизикда жойлашган чўзинчоқ шаклдаги барханлар, шўрхокликлар; 2) битта гипсометрик юзада ва бир йўналишдаги жарликлар, чўккан ерлар; 3) бир йўналишда ва бир чизикдаги қудуқлар, булоқлар; 4) бир йўналишдаги кичик-кичик тепаликлар каби таҳлилий белгилар мавжуд. Фазовий тасвирларда ушбу линеамент белгилар турли кўринишда бўладилар: шўрхокли ерлар одатда ер устини энг паст қисимларини эгаллаб оппоқ тусда ва ноаниқ шаклда; барханлар майдонлари - қорамтирроқ - холдор тусда, юлдузсимон - доғли тасвирий ифодада; жарлар ва

кескин чўккан жойлар, рисоладагидек - қияликларда, уларнинг этакларида, эски ва янги сой террасаларида учрайди ва атроф мухитга нисбатан оқиш тусда ва чўзинчоқ - қинғир-қийшиқ шаклда бўладилар; булоқли майдонлар, одатдагидек серўсимликли бўлиб, МТМ да қорамтиррок фототусда ва йўлаксимон шаклда бўладилар. Барчага маълумки, булоқлар одатда тектоник узилмаларда жойлашган бўладилар, демак фотосуратлардаги ўсимлик йўлаклари асосида кўринмайдиган узилмаларни аниқлаш мумкин. Қудуқларни белгилашда топохариталардан, инсон фаъолияти натижаларидан (йўлларнинг кесишган жойи, аҳоли яшайдиган пунктлар, саҳроларни кесиб ўтувчи йўллар ва х.зо), фойдаланиб, уларни битта гипсометрик юзада жойлашганлигига аҳамият - бериш керак.

Кўрсатиб ўтилган фотомеъзонларни кўриб олиш учун қайси МТМ дан фойдаланиш керак? Аввалам бор уларни миқёси аниқланади. Катта узилмаларни ва пликатив тузилмаларни ўрганишда энг кўп фотомеълумотни худудий миқёс даражасидаги (нисбатан - қитъавий ҳам) фаъзовий тасвирлардан олиш мумкин. Кичик узилмалар, минтақа элементлари ва компонентларини кўпинча, муфассал даражадаги тасвирлар ($>1:50000$) ёрдамида аниқланади. Юқоридаги белгилар, суратларнинг миқёс даражаларини меъёрдан ошириб (катталаштириб ёки майдалаштириб) юборилса, умуман кўринмай қолиши мумкинлигини синов натижалари кўрсатди. Суратларнинг миқёс даражалари бир меъёрда, оширилиб борилганда, майда белгиларнинг кўпчилиги, табиий равшда ўз-аро биралишиб нотекис-чизикли тузилмаларни ҳосил қилиши қайд қилинди. Ана шундай ҳолат $1:50000$, $1:100000$, $1:200000$ ва $1:500000$ миқёсли фазовий суратларда кўринади. Уларнинг орасида энг универсали, миқёслари $1:100000$ ва $1:200000$ бўлган фотосуратлар деб ҳисобланади ва асосий фотоманба сифатида тавсия этилади.

Албатта чизикли фотомеъёрликни таҳлил қилишда МТМ нинг бошқа кўрсаткичлари ҳам муҳим роль ўйнайди, аммо уларни танлаш бўлажак изланишларнинг вазифасига боғлиқ эканлиги юқорида таъкидлаб ўтилган. Масалан, биринчи тоифали линеаментлар куз мавсумида, кунни биринчи ярмида, илкинфрақизил (700-840 нм) ораликдаги спектрда олинган суратларда аниқроқ ва ишончлироқ кўринса, иккинчи тоифадигалари, баҳорга ва эрта ёз мавсумларида кўринадиган спектрда (400-600 нм) олинган ФФС ларда таҳлилланади. Бу фотоматериалларнинг маълумот бериш даражалари синов тадқиқотлари жараёнида муҳокамадан ўтган.

Л и н е а м е н т л а р. Минтақа тегарасида турли ўлчамдаги, йўналишдаги ва кўпсонли чизикли фотомеъёрлик харитага олинган

бўлиб, улар юқорида санаб ўтилган геологик - минтақавий ва тузилмавий объектларни суратлардаги акси ҳисобланади. Уларнинг қисқача тавсифи Ғарбий Нурота ва Жанубий-Нуратанинг ўрта қисмида тахлилланган линеаментлар мисолида баён қилинади (рис.16). Нурота тоғининг ғарбий қисми худудларида аниқланган линеаментлар, йўналишларига қараб икки гуруҳча бўлинадилар: 1) субкенглик ва шимолий-ғарб йўналиши; 2) шимолий-шарқ йўналиши. Биринчи гуруҳ осонроқ тахлилланади, чунки катта ўлчамдагиларини кўпчилиги, маълум чуқур узилмаларга ва тоғлар узунасига параллель жойлашган стратиграфик комплексларнинг туташ чизикларига устма-уст тушган бўлади ёки уларни қисмларини акс этдиради. Улар деярли бир тексида тарқалган (узунлиги 3-5 км юқори бўлганлари хариталаштирилган) бўлиб, энг катталари (> 15-20 км) эса, ўзаро маълум ораликда (хар 20-30 км.да) намоён бўлиб (расмда қора штрихларда тасвирланган) эни табиий шароитда 500-700 м (жойларда 1000 м гача), узунлиги 50-100 км ташкил қилади. Фотосуратларда калта (3-4 мм), тўғри-эгри чизикларнинг арқонсифат ўрамалари (оқ ва қора чизиклар мажмуаси) кўринишида тахлилланади. Айрим холларда, фотогеоблокларни чегарасига мос келади.

Иккинчи гуруҳ линеаментлари тоғ тизмаларининг асосий йўналишига кўндаланг жойлашган бўлиб, нотекис тақсимланган: тоғ худудларида қуюқлашган холда, айниқса интрузив массивлари тегарасида; пастликларда-тарқоқ. Улар ҳозирги рельефда яхши кўринмайди (ер усти берклиги ва емирилиш жараёнини кучлилиги туфайли) ва фотосуратларда қисмларга бўлинган холда тахлилланади (турли фототусларни туташган оралиғида). Жанубий Нурота тоғининг ўрта қисмида, чизикли тузилмаларни эгри-бугри кўринишидаги ингичка чизикчаларнинг тўплами ташкил қилиб, улар ер устидаги чўзинчоқ, ўлчамлари энига 500-1300 м га, узунлигига 10-20 км бўлган, тузилмавий зоналарни акс этдиради. Бундай зоналар табиий шароитда, айтиб ўтилганидек, энг кўп дарз кетган ва парчаланган тоғ жинслари йўлакларига, чуқур ва катта узилмаларга (ёки бирор қисмларига), ХТ нинг синчларига, ФГБ ларнинг чегара чизикларига ва ер устидаги бошқа чизикли объектларга (масалан - минтақавий) мос келади.

Худуд линеаментлари, жойлашиш ҳолатларига асосан икки гуруҳга бўлинадилар: 1) шимолий-шарқ ва субмеридиональ йўналиши; 2) шимолий-ғарб ва субкенглик йўналиши (Рас.17). Биринчи гуруҳ линеаментлари фототасвирларда аниқроқ ифодаланган. Улар тоғнинг асосий йўналишига кўндаланг равишда жойлашиб, аниқ кўринадиган, оралиғи 9,5-10 км бўлган (айрим

жойларда 2-3 км га кенгайиб, тораяди) зоналарни ташкил қилади. Шуниси тавсифлики, зоналар кўпинча нисбатан катта сойлар ва геофизиклар тамонидан аниқланган чизиқли зоналарга (бир хил йўналишдаги) устма-уст тушади. Иккинчи гуруҳ линеаментлари, биринчисига нисбатан кам тарқалган (ёки аниқланган) бўлиб, асосан тоғ оралиғи майдонларида кўпроқ аниқланган. Шу сабаб кўпинча фотогеоблоклар тоғ жинси формациялари ва рельеф элементларининг чегара чизиқларини, ҳамда турли тоифадаги узилмаларнинг қисмларини ифодалайди. Оқ тоғ гранитоидлари массиви тегарасида линеаментлар тоғ жинслардаги катта-катта бўлиниш дарзликлари билан устма-уст тушади.

Юқорида келтирилган мисолларга таянаб пасттоғлик ва ярим ёпиқлик шароитларида, МТМ нинг тузилмавий тахлилининг қўйидаги хусусиятларини кўрсатиш мумкин.

1. Энг кўп фототузилмавий маълумотлар, кузги ва баҳорги мавсумларда, кунни биринчи ярмида, 700-840 ва 400-630 нм спектр узунликларида олинган фазовий фотосуратлар ёрдамида аниқланади. Бунда зондлаш мосламаларининг ҳаракат йўналиши Ғарбий - Шимолий Ғарбий, Шарқий Жанубий - Шарқий тамонларга қаратилган бўлиши керак.

2. Тузилмавий тахлилни асосий белгилари баланд тоғлик шароитидагиларга тўлиқ мос келади, аммо пасттоғлик, ярим ёпиқлик ва ёпиқлик шароитларигагина хос бўлган тахлилий меъзонлар ҳам мавжуд, булар: барханлар, шўрхоқликларни шакли ва жойлашиш тавсифлари; қудуқ ва булоқлар тизими; мавсумий ва доимий ўсимликлар йўлаклари; алоҳида кўтарилмаларнинг тизимлари; зинасифат рельеф элементлари ва б.

3. Тадқиқот миқёсига қараб турли кўрсаткичдаги МТМ дан фойдаланиш мумкин, бунда геологик-тузилмавий тахлиллашда энг қулай миқёс 1:200000 ва 1:100000 бўлган фазовий суратлар(ёки шунга яқин БАФС лар.) ҳисобланади..

4. Компьютер негизида МТМга қайта ишлов бериш, фотоёрқинликни кўпайтириш ва камайтириш, ҳамда ёритиш манъбасининг бирламчи ҳолатини ўзгартириш услубларида амалга оширилиши керак, бунда бирламчи тасвирларда кўринмайдиган фототузилмалар ёки уларнинг ичги тузилишларидаги янги элементлари намоён бўлишлари мумкин.

2.2.3. Моддий - тузилмавий объектлар ва уларнинг тахлилий белгилари

Пасттоғлик ва тоғ олди текисликлик шароитларида синов-баҳолаш ишларини давом этдириб куйидаги саволларга жавоб изланди: баланд тоғлик минтақасида ўрнатилган, ер пўстини тангасимон - блоклардан ташкил топганлиги ҳақидаги янги фотомаълумот тасдиқланадими? Қайси МТМда аниқроқ ифодаланадилар ва уларнинг оптик-техникавий кўрсаткичлари қандай? Жавоб олиш мақсадида, тасвирга олиш жараёнидаги учинчи вақтини ва йўналиш азимутини кўп маротаба ўзгартирилди, ҳамда спектрометрик ўлчовлари натижаларига қатъиян риоя қилинди. Натижада, олинган экспериментал фотосуратларда изланган фотообъектларнинг шакллари аниқ ифодаланишига эришилди. Керакли фазовий суратларнинг кўрсаткичлари куйидагича: баҳорги суратларда, вақти-куннинг биринчи ярми, спектр узунлиги - 400-630 нм (чалачўл, тоғ олди худудлари учун); кузги суратда вақти- эрталаб, спектрал оралиқ - 700-840 нм (тоғли худудлар учун). Моддий - тузилмавий фотообъектларни чегара чизиқлари, уларнинг тавсилотлари ва тасвирий ифодаланишлари миқеси муайян даражадаги, айниқса - 1:200000 миқёсдаги фазовий суратларда осонроқ таҳлилланади.

Фотоматериалларни таҳлиллаш жараёнида, Нурота тоғи ва атрофидаги баланд-пастлик, текис майдонларда кўплаб, турли шаклдаги ва ўлчамдаги (бир неча кв.км.дан 500 ва ундан кўпроқ кв.км.гача) фотогеоблоклар борлиги аниқланди. Уларни кўпчилиги узунчоқ - йўлаксимон шаклда бўлиб тоғ тизмасининг йўналиши бўйинча жойлашганлиги тавсифлидир. Аниқланган ФГБ, Қурама зонасидаги фотообъектларга монанд тасниф ва геолого-масофавий, табиий кўрсаткичларга эгадурлар (бўл.2.1.3.) Умуман кўрсатилган майдонларда 8 та СФГБ (рас.18) хариталанган бўлиб, улар шимолий-ғарб йўналишида, узунчоқ шаклда, йўлак сифатида (энига- тор жойлари 4-5 км кенгайган жойларида - 15-20 км) ер устида жойлашганлар. Фоточегара чизиқлари асосан яхши кўринадиган ва рельеф элементларининг ўқи ва чегаралари бўйлаб, қора ёки оқ рангдаги чизиқ кўринишида ифодаланадилар. Ҳар бир СФГБ атрофидигилардан фарқловчи, ўзига хос бўлган тасвирий ифодага (асосий меъзон) ва айрим холларда - фототусга эга.

Таҳлиллаш натижалари схемасини, геофизик майдонлар билан солиштирилганда, СФГБ ларни муайян ажратиш турувчи, геофизик белгилари ўрнатилди: фотообъектлар тегарасида изогипсларнинг шаклларида ва расмларида ўзига хослик (ташқаридан фарқловчи) аниқ кўринадиган. Бу ҳолат фотоблокни табиатда мавжудлигини ва ер чуқурликларида ҳам ажралиб туришини билдиради. Мисол

тариқасида Шимолий-Нурота СФГБ нинг ғарбий қисмини (рас. 18, V) қисқача масофавий-геолого-геофизик тавсифини келтирамыз.

Фотоблокнинг кўрилатган бўлаги, шимолий Нурота тоғининг балананд худудларини, жануб, ғарб ва шимол тамонлардан, уни ўраб турувчи тоғлараро ва тоғ олди текисликларидан аниқ ажратиб туради. Шимолий чегараси қора чизик кўринишида бўлиб, Нурота тоғининг шимолий этакларини тоғ олди текисликлари билан кесишган юза бўйлаб, субконтинент йўналишида кузатилади Жанубий чегараси шимолий ва жанубий Нурота тоғларини ажратиб турувчи текисликни ўртасидан ўтади. Фотоблокнинг понасимон ғарбий поёни, блок ичидаги тик қияликка эга бўлган баландликларни, атрофидаги паст тепаликлардан ажратиб туради.

Унинг геологик тузилишида асосан иккита: пастги (шимолий) ва юқори (жанубий) қаватларга бўлинган, палеозой даврининг асос ётқизиклари қатнашади. Биринчи қават кўйи палеозой даврининг метаморфик терриген-карбонат хосилаларидан тузилган бўлса, иккинчи қават девон (80-85%) ва карбон (10-15%) даврларининг охактошларидан ташкил топган (силур даврининг кичик чиқикларини кўшиб). Шунингдек, фотоблок таркибида гранитоидларнинг майда штоклари ва турли таркибдаги дайкалар ҳам учрайди.

Фойдаланилган фазовий фотосуратларда мазкур СФГБ, ўзининг қорамтирроқ фототуси ва юзасининг эгри-бугри чизикли ифодаланиши билан, кўшни фотоблоклардан аниқ ажралиб туради. Тасвирдаги чизикли элементлар фотоблок йўналишига кўндаланг равшда жойлашган бўлиб, табиатда энсиз тоғ тизимларини ва улар орасидаги сойларни акс этдиради. Геологик қаватлар ҳам ФФС да ўзларига хос оптик белгиларга эга: жанубий қаватники-фототуси оқимтирроқ, фоторельефи паст; шимолий қаватники-нисбатан қорамтир-кулранг тус, фоторельефи-баландроқ.

СФГБ (рас.18, V) ўрганилган ғарбий қисмини геофизик майдонда ифодаланиши, жиддий текширув ишларини олиб боришни талаб қилади: фотоблокни шакли гравитацион майдондаги шартли нуль изогаммаси ҳосил қилган шакл билан деярли бир хилда (рас.19), аммо блокни ўқ чизиғи, нулли изогамманикига нисбатан жануб-жанубий-Ғарб тамонга 6-10 км сурилган ва 30-40 га жанубий- ғарб тамонга (ўқнинг бирламчи ҳолатига нисбатан) буралиб қолган. Агар СФГБ-V ўқиға, альп даврида ҳосил бўлган Улусск антиклиналини ўқи тўғри келишини, ҳамда нулли изогамма ҳосил бўлган шакл ўқи, герцин даврида ҳосил бўлган антиклинал (шимол тамонда) ўқиға устма-уст тушишини ҳисобга олсак, турли вақтларда ташкил топган тузилмавий қурилмаларни шаклан бир хиллигини, макондаги

ўринлари бошқа-бошқа эканлигини гувоҳи бўламиз. Таъкидлаш жоизки, бу тузилмалар турли услубларда (масофавий ва геофизик) аниқланган. Бизнинг фикримизча, келтирилган маълумот ва услублар асосида, келажакда ўтказиладиган махсус тадқиқот ишлар, литосферанинг геолого-тектоник қурилмаларни ҳар ҳил ёшдаги блокларга -эскилари ва ёшларига ажратиш имконини бериши мумкин.

Худудда аниқланган СФГБлар, ўз навбатида кўплаб майда ФГБ ларга бўлинади. Улар турли ўлчам ва шакилларда бўлиб, кўпчилигини СФГБ узинаси бўйлаб жойлашган, узунчоқ шаклдагилари ташкил қилади. Майда фотоблоклар Нурота худудининг деярли ҳамма жойларида: тоғли участкаларда; тоғ олди ва оралиғидаги пастликларда; чўл-сахро текисликларида учрайди. Текисликлардаги ФГБлар кўпинча аниқ геометрик шаклда - тўртбурчак, учбурчак, паралеллограмм, халқасимон ва бошқа кўринишларда бўлиб, асосан баҳор - эрта ёз мавсумларида 400-630 нм спектр оралиғида олинган фазовий фотосуратларда ишончлироқ тахлилланади. Уларнинг фоточегара чизиклари, ҳозирги рельефнинг кўтарилган ва чўккан элементларини кесишган юзалари бўйлаб кузатилади, шу сабаб суратларда оқимтир ва қорамтир (кўтарилган майдон) мухитларни туташган жойларида намоён бўлиб оқ ва қора чизик кўринишида бўлади ФГБ ларнинг чегараларида мавсумий ўсимликларни қалинроқ тарқалганлиги дала текширувида кўп маротаба кузатилди. Ер усти берклигини ҳисобга олинса, аниқланган ФГБ лар, терриган қопламаларининг тагида, турли гипсометрик баландликда (пастликда) жойлашган моддий-тузилмавий геообъектларни суратлардаги тасвири сифатида қабул қилиш мумкин. Бурамали қурилмалар тегарасидаги ФГБ лар, баланд тоғлик худудларида қайд қилинган ФГБ га монанд бўлиб, бир хил геологик-масофавий тавсифга эгадирлар (бўл. 2.1.3).

Келтирилган маълумотлар МТМ асосида аниқланган фотогеоблокларни, ҳақиқатдан ҳам бир - биридан фарқловчи геологик-масофавий тавсифлари ва тахлилий белгилари (асосийси - ер устини тасвирий ифодаланиши) бўлиб, улар негизида таркиби турлича бўлган тоғ жинси формацияларини, уларнинг фашиал турларини ва қатламларидаги ўзгарган зоналарини ажратиш олиш мумкинлигини кўрсатади. Бу борада, майда ФГБ ларни тахлиллаш тоғ жинсларини муфассал ўрганишда катто роль ўйнайди.

Шундай қилиб, Фарбий Ўзбекистоннинг пасттоғлик ва ярим ёпиклик минтақавий шароитларида олиб борган намунавий-синов изланишларимизнинг асосий натижалари, ер қобиғидаги моддий, тузилмавий ва моддий-тузилмавий геообъектларни ўрганишда, МТМ дан фойдаланишнинг қуйидаги хусусиятларини аниқлашга имкон

берди.

1. Кўриб ўтилган шароитлардаги майдонлар учун энг кўп фотогомаълумотни баҳорги ва ёзги мавсумларда, куннинг биринчи ярмида, кўринадиган ва илкинфрақизил спектр узунликларида тасвирга олинган фазовий фотосуратлардан олиш мумкин. Уларнинг оптик-техникавий кўрсаткичлари 8-жадвалда берилган.

2. Худуддаги тоғ жинслари, фотогобблоклар ва геотузилмаларнинг тахлилий белгилари, баланд тоғлик минтақасидаги ана шундай объектларникидан деярли фарқланмайди. Лекин фототузилмаларни тахлиллашда пасттоғлик шароитигагина хос бўлган, баланд тоғларда деярли кўринмайдиган, гео-фотомезонлар мавжуд, булар: қудуқ тизимлари; бархан шакли ва жойлашиш хусусиятлари; шўрхок йўлаклар ва майда жар тизимлари; маълум йўналишдаги тепачалар тизимлари; зинасифат, майда бурамаларни кенг тарқалганлиги ва б.

3. Худуд юзасини масофавий услубда ўрганиш учун кўлланадиган фотосуратларнинг кенг кўпламли миқёси 1:100000 ва 1:200 000.

2.3. Қизилқум шароитларида МТМ дан фойдаланиш хусусиятлари

Марказий Қизилқумнинг ҳозирги майдонларида Букантоғ, Кўкпатос, Оқжетпес, Томди, Ауминза, Қульжуктоғ, Белтоғ, Даугиз, Етимтоғ, Омонтой, Ясвай, Аристон, Қозоқтоғ, Сангрунтоғлари ва бошқа майда кўтарилмалар мавжуд бўлиб, уларни кумлик текисликлар ажратиб туради. Текисликларда кумлик тизимлар ва барханлар кенг ривожланган бўлиб, майдонларининг асосий қисмларини қоплайдилар. Текисликларнинг айрам худудларини чўкишли натижасида турли ўлчамлардаги хандаклар (котловиналар) ҳосил бўлган (Минбулоқ, Караката ва б.). Қизилқум музофатида кўйидаги минтақа зоналари учрайди: 1) шўрхокли хандаклар; 2) кумли текисликлар; 3) тоғ олди пролювиал текисликлар; 4) тоғлар ичидаги текисликлар; 5) тузилмавий-формацион пасттоғликлар.

Экспериментал зондлаш учун синов майдони сифатида, худуд юзаси, кўп маротаба аэро-ва космик услубларда тасвирга олинган (америка зондлаш виситаларини ҳам қўшиб) ва натижада миқёс даражаси турлича бўлган, ҳар ҳил спектрли ва турли вақтларда олинган (ФФС, АФС, БАФС ва б.) суратларнинг катта тўплами барпо этилди. Ана шулардан фойдаланиб кўпчилик мутахасислар (Пятков, ва б., 1972; Глух, 1976, 1980; Шульц, 1978; Лошкин ва б., 1980;

Эргашев, 1985, 1990; Бухарин ва б., 1985 ва б.) Қизилкум майдонларида кўпсонли чизиқли ва халқасимон фототузилмаларни аниқладилар ва айрим тузилмаларни геологик хусусиятларни ўрганиб чиқдилар.

Марказий Қизилкум шароитларига мос келадиган МТМ ни геологик фотомальмуот бериш имкониятларини баҳолаш ва эндоген маъданларини энг қулай геологик-тузилмавий жойларини башоратлаш мақсадида, 1983-1999 й.й да тажриба - услубиёт ва махсулаштирилган мавзули тадқиқотлар амалга оширилди. Баҳолаш учун синов майдони сифатида машхур конлар ва катта маъданлар худудлари (Мурунтау, Косманачи, Амантай ва Ясвай) танлаб олинди, шунингдек олтин ва кумиш маъданлашувини назоратловчи моддий - тузилмавий ва минтақавий объектларга ҳам катта аҳамият берилди. Асосий эътибор маъданларни назоратловчи геологик хосилалар, улардаги ўзгариш зоналари ва тектоник узилмаларнинг фото белгиларини аниқлашга қаратилди. Айниқса синов майдонларининг юзасидаги, ўзларига хос бўлган рельеф-ландшафт элементларини МТМ да бор ёки йўқлигига жиддий эътибор берилди.

Баҳолаш жараёнида юқорида санаб ўтилган МТМ нинг бор тўпламлари, ҳамда Томдитоғининг 1953 й да олинган аэрофототасвири (1:44000 ва 1:52000) қўлланилди. Кейинги фотосурат, Мурунтау кони юзосининг бирламчи (инсон тамонидан ўзлаштирилмаган) тасвирини кўришга ва ер устидаги тавсифли хусусиятларини белгилаб олишга имкон берди. Кейинчалик таққосий тавсифлаш услубини қўллаб, ана шу белгилар, бошқа майдонларда тахлилланганга ўхшаш меъзонлар билан солиштирилиб, шу майдонларнинг истиқболлиги баҳоланди.

Бир пайтда, ер устидаги чўл-сахроли минтақаларнинг фазовий фототасвирларидаги умумий қонуниятларини ўрнатиш мақсадида, аниқланган тахлилий белгилар Монғилистон, Эрон, АҚШ ва Тунис мамлакатларидаги сахро худудларининг фазовий тасвирлари билан солиштирилди.

Геологик-минтақавий объектлар ва уларнинг асосий меъзонларини баҳоси 8-жадвалда келтирилган. Бу объектларни аниқлаш даражаларини баҳолашда: яхши (объектни шакли аниқ тасвирланган), ўртача (кўриниш миқдори 40-60%) ва кучсиз (чегара чизиғи ёйилсан, хира) иборалар қўлланилди.

Жадвалда келтирилган кўрсаткичлар МТМ нинг турига, оптик-техникавий кўрсаткичларига қараб, маълумот бериш даражалари ўзгариб туришини аниқ кўрсатади, лекин улар умумлаштирилганда қимматли фотомальмуот олиш мумкин. Ана шу маълумотлар асосида

Қизилқум музофатидаги моддий, тузилмавий ва моддий-тузилмавий геобъектларнинг фотогеологик хусусиятларини тавсифи ва уларни тахлилий белгилари аниқланди.

2.3.1. Моддий объектлар ва уларнинг тахлилий белгилари

Марказий Қизилқум худудида турли таркибли, генезисли ва ёшдаги (эрта протерозойдан эоценгача) тоғ жинслари ер устида ҳархил ўлчамдаги очилиб қолган юзаларни ҳосил қилади. Улар бурамали асос комплексларига, мезо-кайнозой қопламаларига ва интрузив формацияларига бўлинган. Фотосуратлардаги тасвирларига асосан, кўриб ўтилган худудлардагидек, 3 тартибли комплексга бирлаштирилган.

І т а р т и б л и К о м п л е к с л а р. Мезозой давригача ҳосил бўлган тоғ жинси қатламлари, протерозой ва ордовик терриген-метаморфоген хосилаларидан, силур - куйи девон вулканогенли - терриген қатламларидан, девон-карбон карбонат ётқизиқларидан ва ўрта карбон вулканоген тоғ жинсларидан ташкил топган бўлиб, асоснинг бир қисми бўлган интрузив тоғ жинсларини ер устида кам тарқалганлиги, тавсифлидир. Лекин, геофизик услублар малумотиغا қараганда, 1,5-4,5 км чуқурликда турли ўлчамдаги кўпсонли «Яширин» интрузив массивларини мавжудлиги аниқланган. Таркибларига кўра, кўрилаётган Қизилқум музофатида, асосан кўпроқ гранитоид массивлари, камроқ-габброид интрузивлари ва дайкалар тарқалган. Асос ётқизиқлари ва ер устиги чиққан интрузив тоғ жинсларини, рисоладигидек, тоғли майдонларда учратиш мумкин. Шунинг учун улар МТМ да аниқ кўринадилар ва ўзларининг қорамтироқ фототуслари, чизикли, қиррали ифодаланишлари билан атроф мухитдан ажралиб тўради. Тасвирий шакллари узунчоқ бўлиб, тоғларнинг асосий тизмаларини йўналиши бўйлаб кузатилади. Фоторельефлари баланд, чегара чизиклари яхши тахлилланади.

Мезо-кайнозой қопламалари таркибига: мел даврининг алевролитлари, гиллари, кумтошлари, конгломератлари ва гравилитлари; палеоген доломитлари, доломитлашган охактошлари, кумтошлари; неоген қумлари, кумтошлари, гиллари, алевролитлари, конгломератлари ва тўртламчи даврнинг пролювиаль, эллювиаль, деллювиаль ва эол тоғ жинсларининг ётқизиқлари киради. Санаб ўтилган тоғ жинсларининг қатламлари табиий шароитда бир-бирларидан минералогик таркиби, тузилиши, ранги ва бошқа кимёвий, физик, механик хоссалари билан ажралиб туради. Лекин МТМ да

уларни аниқланиши бир хилда эмас. Аввалам бор, қўлланиладиган фотосуратни миқёсига ва тоғ жинси қатламининг ер устига чиққан қисми ўлчамига боғлиқ, албатта тоғ жинсларининг нураш жараёнига чидамлилиги (қаттиқлиги ва емирилишга қаршилик кўрсатгичларига) катта ахамиятга эга. Бу омиллар ва масофавий (спектр узунлиги, тасвирга олиш вақти ва х.з.) шароитлар, тоғ жинсларини тўлиқ холда хариталаб олишда маълум қийинчиликларни юзага келтиради. Шунга қарамасдан, қоплама тоғ жинсларининг нисбатан ўхшаш таркиблилари ва, энг асосийси, уларнинг неогеотектоник ўрнлари (тоғ этакларида, тоғ олди ва тоғ оралиғидаги текисликларда тарқалганликлари), қоплама хосилаларини битта

фотокомплексга бирлаштиришга имкон беради. Муайян миқёсли фазовий фотосуратларда (майдароқ хилларида ҳам) қоплама комплекси оқимтир, оқиш-кулранги фототусда кўриниб, тасвирий ифодаланишлари-ёйилган, хира доғли бўлади ва асос ётқизиклари атрофларида намоён бўлади.

П - т а р т и б л и К о м п л е к с л а р. Аввалги бўлимларда (2.1.1; 2.2.1), ушбу комплекс таркибига кирувчи тоғ жинслари, турли ёшдаги ва таркибдаги тоғ жинси формациялари сифатида тавсифланган эдилар. Марказий Қизил-қум, музофати майдонларининг каттагина қисми (80% кўпроқ) бўшқоқ тоғ жинслари билан ёпилган. Нураш процесслари жадаллашган ва тоғ жинслари узук-юлуқ ва майда чиқиклардан иборат бўлган қилинган шароитларда, бутун бир формацияни тавсифли меъзонларини аниқлашда маълум қийинчилик бўлиши аниқ (олиб қараганда, улар Нурота музофатида аниқланган, ана шундай геообъектларниқига мосдир). Бу ҳолат, сахро-чўл шароитида тоғ жинси формацияларини ажратиб олишда қўл келадиган, ўзига хос тахлилий услубни ишлаб чиқишлиқни тақазо этди. Уни амалга оширишда қуйидаги омиллар этиборга олинди: турли ёшдаги, лекин бир таркибдаги тоғ жинслари; таркиблари нисбатан ўхшаш тоғ жинслари; таркибан фарқланиши мумкин, аммо бир хил фототон ва асосан - ўхшаш тасвирий ифодаланишга эга тоғ жинсларининг мавжудлиги асос қилиб олинди. Ишлаб чиқилган услуб асосида космофотогеологик изланишларни олиб борганда, муайян миқёсли ФФС дан фойдаланиш тавсия этилади, чунки ана шундай фотосуратларда энг кўп тузилмавий ва модий-тузилмавий фотомаълумотлар мужассамланганлигини юқорида қайд этилган эди.

Албатта миқёси муфассал даражадаги суратлар ёрдамида кўрсатилган муаммоларнинг ечимини топса бўлади, аммо керакли материалларни олиш шартлари, нархларининг баландлиги ва Ватанимининг иқтисодий ривожланишининг ҳозирги босқичида фазовий зондлаш мосламаларини вақтинчалик йўқлиги, кўп қийинчиликларни юзага келтириб чиқаради. Ишонамизки, яқин келажакда Республикамининг ўзини зондловчи воситалари ва олинган материалларга қайта ишлов берувчи, техник мосламалари пайдо бўлади ва бу катта миқёсли космогеологик тадқиқотларни кам харажат билан ўтказишга имкон беради.

Тасвирий хусусиятларини ҳисобга олиб Қизилқум музофатидаги тоғ жинсларини бир хил фототусга ва ўхшаш тасвирий ифодаланишга эга бўлганлари (1:100000 ва 1:200 000 миқёсдаги суратларда), таркиблари, ёшлари ва ички тузилишлари турлича

бўлишига қарамасдан, тоғ жинслари ассоциацияларга (гурухларига) бирлаштирилди ва қулайлик бўлиши учун формация атамаси кўлланилди. МТМ даги фарқларига қараб, худуднинг тоғ жинслари 7-та формацияга бирлаштирилди:

1) протерозой, ордовик ва силур даврларининг метаморфлашган терриген-вулканоген-чўкинди ҳосилалари;

2) девон ва карбон даври карбонат қатламлари;

3) мел даври терриген ётқизиклари;

4) палеоген ва неоген даври терриген-карбонат тоғ жинслари;

5) неоген-тўртламчи давр кумлари;

6) тўртламчи ва ҳозирги давр ҳосилалари;

7) интрузив тоғ жинслар.

Метаморфик тоғ жинслар формацияси. Таркибида терриген-вулканоген-чўкинди ҳосилалари бўлган тасказган, учкудук, бесапан, тайман, жинғилди, аяккудук ва бошқа свиталар киради. Улар, рисоладагидек, тоғларнинг ўрталарида жойлашган бўлиб, МТМ умумий қорамтир-кулранг фототус ва чизиқли тасвирий ифодаланишлари билан ажралиб турадилар. Чизиқли ифода тоғ жинсларидаги кўпсонли ва турли йўналишдаги дарзлик, синиклик, қатламлилиқ тузилмаларни акс этдиради. Айрим холларда доғли ва аралаш фотоифодаланиш участкалари ҳам учраб туради, фоторельефи баланд, нур қайтариш белгилари 0,05-0,15 дан 0,2-0,3 бирликни ташкил қилиб, фотосуратлардаги қорамтир, тўқ-кулранг фототусга мос келади (кузги ўлчов). Умуман формация ҳосилалари куз мавсумида, кунни иккинчи ярмида (тасвирга олиш вақти: 15^{30} - 17^{30}) 700-840- спектр оралиғида олинган, миқёси 1:100000-200000 бўлган, фотосуратларда (ФФС ва БАФС) аниқроқ кўринади (рас.20).

К а р б о н а т л и ф о р м а ц и я. Девон ва карбон даврларининг охак тошлари, мрамрлашган охактошлари ва мрамрларидан ташкил топган. Зичлиликларини катталиги туфайли ер юзасига чиққан худудларда тоғ чўққиларини ҳосил қилади. Ораларидаги бор сой ўзанларини чуқур ва илон изи шаклида бўлишлари тавсифлидир. Формация қатламлари кузда, кунни иккинчи ярмида, илкинфрақизил спектрда олинган ФФС да жуда яхши кўринадилар ва оқимтир фототус, текисланган, патсимон ифодаланиш ва юқори фоторельефлари билан атроф мухитдан кескин ажралиб турадилар. Формацияни умумий шакли-узунчоқ-йўлаксимон, СЁК=0,4-0,6 (кузги ўлчов, кунни иккинчи ярмида). Тахлиллашда энг қулай миқёс - 1:200 000.

М е л т е р р и г е н ф о р м а ц и я с и. Қумтошлардан, конгломератлардан, гиллардан ва алевролитлардан ташкил топган

бўлиб палеозой ётқизикларини ўраб туради. Ер устида алохида-алохида пуштасимон тизимчаларни ва катта бўлмаган чиқикларни ҳосил қилади. Кузги фотоматериалларда улар кулранг, тўқ-кулранг тусда бўлиб, палеозой ётқизикларининг фототусига жуда ўхшаб, ўзларининг силлиқланган, кучсиз доғли ва ҳам чизикли тасвирий ифодаланишлари билан ажралиб турадалар. Фоторельефи паст. Кузги ўлчовларда СЁК 0,3-0,35 бирликни ташкил қилди. Формация жинслари 1:200000 ва ундан катта миқёсли суратларда ишонарли тахлилланади.

П а л е о г е н - н е о г е н т е р р и г е н - к а р б о - н а т л и ф о р м а ц и я с и. Ҳозирги рельефда тоғ этакларида, пастликларда учраб аввалги формациядан ўзининг фотосуратлардаги оқимтирроқ туси (БАФС да оч хаворанг доғлар кўринади) ва силлиқланган, ёйиқ-доғли ифодаланиши билан фарқланиб туради. Фоторельефи пастроқ СЕК=0,3-0,55 (аэро- ва ердачи ўлчовлар). МТМ нинг миқёси: 1:50000 - 1:200 000.

Қ у м л а р. Ғарбий Ўзбекистонда энг кўп тарқалганликлари сабаб, алохида формация сифатида ажратилди. МТМ да жуда аниқ тахлилланадилар: фототуслари-кулранг, оқиш йўлакли; тасвирий ифодаланишлари - юлдузсимон - доғли, эгри-бугри-холдорли (сепкилли). Барханлар қорамтирроқ туслари ва узунчоқ (кўпинча) шакллари билан МТМ да (М-с : > 1:200000) аниқ кўриниб туради. Фоточегара чизиклари ингичка, қинғир қийшиқ ва оқимтирроқ кўринишда бўлиб, жуда осон тахлилланади. Қумларни умумий оптик кўрсаткичлари мавсумга қараб, сезиларли даражада ўзгариб туриши ва бунга табиий омиллар: қишда намлик даражасини юқори бўлиши; баҳорда мавсумий ўсимликларни кўп тарқалиши; ёзда - тез - тез бўлиб турадиган чангли шамолларнинг таъсирлари сабаб бўлиши аниқланди (СЕК = 0,08 дан 0,315 - 0,400 гача). Энг қулай мавсум куз ойлари бўлиб, шу давр оралиғида олинган ФФС ларда Қизилқум қумлар жуда аниқ тахлилланади (спектр оралиғи - 700-840 нм; миқёси - 1:50000 - 1:200000). Қумларни кузги СЁК = 0,1 - 0,2 (кўринадиган спектр узинлигида) ва 0,175 - 0,245 (илкинфракизил спектр узинлигида).

Т ў р т л а м ч и ва ҳ о з и р г и д а в р ё т қ и - з и қ л а р и. Худуддаги тоғ оралиғи ва тоғ олди пастликларида, тоғ ёнбағриларида, террасаларда ва х.зо. кенг тарқалган. Ана шу майдонларда улар мезо-кайнозой ҳосилаларини деярли бутунлай беркитиб турадилар. Формация таркибида шағаллар, суглинкалар, супеспар қум ва бошқа бўшоқ тоғ жинслари учрайди. Суратларда

узунчоқ шакл, оқиш тус, текисланган ифодаланиш тавсифлидир. Пролувиал ётқизиқлар (майда шағал, дресва, мелкозем ва б.) асосан сой ўзанида, чўккан ерларда, жарлар тагида тарқалган. Фототуси баҳорда деярли қора (намлик ва ўсимликлар таъсирида), кузда эса-оқимтир, оч кулранг, тасвирий ифодаланиши бир текис, силлиқланган. Берилган маълумотларни баҳорда ва кузда олинган, миқёс даражаси муайян бўлган фотоматериалларда аниқ кўриш мумкин.

И н т р у з и в т о ғ ж и н с л а р и ф о р м а ц и я с и. Гранитоидлар, габброидлар ва дайка жинсларидан топган. Гранитоидлар Букантоғда, Томдитоғда, Ауминза ва Кулжук тоғларида катта бўлмаган массив ва штоксифат тузимларни (ўлчамлари бир неча юз квадрат метрдан, ўнлаб квадрат километргача) ҳосил қилади. Габброидлар ва дайкаларнинг (таркиблари асосли ва нордон) штоксифат ва томирсифат тузимлари палеозой ётқизиқлари орасида, чуқур узилмалар тегарасида хариталаштирилган. Спектраль узунлиги 700-840 нм бўлган кузда, куннинг иккинчи ярмида олинган ФФСда, гранитоидлар ишончли тахлилланади. Фототуслари оч кулранг, ифодаланишлари панжарасимон, айрим жойларда-дендрит кўринишида бўлади. Ана шундай оптик кўрсаткичга эга бўлган гранитоид массивларини Букантоғда (Бокалин массиви), Томдитоғда, Ауминза ва Кулжук тоғларида учратиш мумкин. Тоғ жинсларнинг СЁК 0,2-0,4 бирликни ташкил қилади, бу оқиш кулранг ва кулранг тусга мос келади.

Геофизик изланишлари маълумотларига асосан Марказий Қизилкум музофатида ер юзасига чиқмайдиган гранитоидларни кўпсонли массивлари аниқланган. Улар изометрик ва доирага яқин шакилларда бўлиб, ер устидан 1,5-4,5 км чуқурликда тарқалган. Кузги фазовий фотосуратларда (миқёси 1:200 000 ва 1:500 000) каттароқ «яширин» массивлар устидаги майдонларда, уларнинг фототуслари сезиларни даражада ўзгариши (қорайиши ёки оқариши) кузатилади. Ўзгарган фототус айрим жойларда халқасимон (ёки шунга яқин) фотономеёрликни ҳосил қилади. Уларнинг чегаралари кўпинча, тағларида ётган массивни чегарасидан каттароқ бўлиши аниқланди. Катта миқёсдаги МТМ да улар деярли кўринмайди. Демак МТМ асосида «яширин» интрузив массивларни, қўлланиладиган фотосуратларни оптик - техникавий кўрсаткичлари юқорида берилган даражада бўлган ҳолатда, аниқлаш мумкин..

Дайка тузимлари, кунни иккинчи ярмида, илкинфрақизил спектр узинлигида олинган ФФС ва БАФС ларда аниқ тасвирланади (рас.20,21) ва қора тусдаги чизик кўринишида тахлилланади Албатта дайкаларни ўлчами катта ахамиятга эга: узунлиги 15-30 м, эни 0,25-

0,50 м бўлган дайкалар АФС яхши кўринса, катта дайка тузимлари (эни 1-3 м, узинлиги - 70-80 м) миқёси 1:200 000 бўлган фазовий суратларда ҳам аниқ тасвирланишлари мумкинлиги, изланиш жараёнида кўп маротабалаб тасдиқланди. Тахлиллашда дайка ва у жойлашган тоғ жинси қатламларини таркиблари муҳим рол ўйнади: ёрдам бериши ёки тўсиқ бўлиши мумкин. Масалан, метаморфик терриген тоғ жинсларининг орасидаги асос дайкалари (диабазлар, порфиритлар, лампрофирлар ва х.з.) жуда қийнчилик билан аниқланса (бир хил тус - қорамтир), оқиш тусли нордон таркибли дайкалар яхши тахлилланади. Оқимтир муҳитда (карбонатлар орасида) тескари ҳолат кўринади: асосли дайкаларни қийнчиликсиз ажратиш олиш мумкин. Дайкалар учун ўзгармас мезон, уларнинг баланд фоторельефи.

Ш - т а р т и б л и К о м п л е к с л а р. Тоғ жинси формацияларининг фашиал турлари ва тоғ жинсларидаги ўзгарган зоналаридан иборат. Қизилқумнинг катта қисми берк бўлганлиги сабабли бу комплекс хосилалари катта майдонларни ташкил қилмайди, ёки кам учрайди. Лекин метаморфоген қатламлари орасида янада чуқурроқ ўзгариш рўй берган қаватлари, айрим майдонларда (масалан, Томдитоғида) учраб туради ва улар атроф муҳитга нисбатан қорамтирроқ тусда бўлади, МТМда (спектр узунлиги 700-840 нм, миқёси - 1:200 000) жуда аниқ тасвирланади. Терриген ётқизиқлар орасидаги вулканоген-терриген қаватлари мисол бўлиши мумкин. Табиий шароита, улар кўпинча, тоғларни сув айирғичларида (ёки шунга яқин ерларда) яққол кўриниб (қора рангда) туради. Кузги ФФС да доғли, кучсиз чизиқли ифодаланишлари билан тахлилланади. Уларни нур қайтариш бирликлари - 0,06-0,10 (кўринадиган спектрда) ва 0,10-0,14 (илкинфрақизил спектрда). Тасқазган, Ауминза ва Таскара тоғларида ҳам ана шундай қорамтир йўлаклар, субкенглик йўналишида жойлашган бўлиб, МТМ да аниқ ажралиб турадилар. Ер устида улар карбонат-кремний жинсларини акс этдиради ва уларни СЁК - 0,03-0,11 дан ошмайди (кузги дала ўлчовлари натижалари).

Таъкидлаш лозимки, комплекс таркибига терриген хосилаларидаги гидротермал ўзгарган зоналарини қўшиш мумкин. Уларнинг муфассал миқёсли ФФС ва БАФС даги тасвирлари яққол кўриниб туради: оқарган тусли, холдор-доғли ифодаланиш белгилари яхши тахлилланади. Биз гидротермал ўзгариш рўй берган ер устидаги майдонларни «оқиш доғлар» участкаси деб атадик. Табиатда ана шундай участкалардаги тоғ жинсларида, кварцланиш, пелитизацияланиш, хлоритлашиш ва бошқа ўзгариш жараёнларининг маҳсулотлари яхши ривожланган. Мурунтоғ конининг 1953 й даги баланддан олинган аэрофототасвирида ана шундай «оқиш доғлар» ни

борлигини аниқладик, ва улардан кейинга ишларимизда кидирув белгиси сифатида фойдаланилди.

Мезо-кайнозой қопламасидаги формация хосилаларида, ажратиб берувчи фототусга эга бўлган фашиал турлари деярли учрамайди (балким чиқиқларни узук-юлуқлиги ва нураш жараёнини кучли ривожланганлиги сабабдир), лекин, айрим участкаларда тасвирий ифодаланиш, атрофларидаги шундай тоғ жинсларидан иборат майдонларникидан, сезилари равишда фарқланиши аниқланди. Текширув дала ишлари, бу участкалардаги тоғ жинси қатламларида охактош (патсимон, силлиқланган ифода), баъзи холларда гил (дендритсимон ифода) ва кумтош (холдор-доғли ифода) қаватлари кўпроқ тарқалганлигини такидлади. Фазовий фотосуратларда, тўртламчи даврнинг турли ёшдаги хосилаларини, фототусларига асосан ажратиб олиш қийин эмас: уларнинг қорайган тусдагилари кариок, оқарганлари - ёшроқ бўлади.

Бўлим якунида кўрсатиш жоизки, музофотнинг турли таркибдаги моддий геообъектларини, фазовий тасвирлаш материаллари орқали ишончли равишда аниқлаб олса бўлади. Бунинг учун куз мавсумида, кунни иккинчи ярмида олинган, миқёси муфассал ёки муайян бўлган, илкинфрақизил спектрли суратлардан фойдаланиш зарур.

2.3.2. Тузилмавий объектлар ва уларнинг тахлилий белгилари

Тузилмавий тахлиллаш учун Марказий Қизилқум майдонларининг турли спектрал ораликда, вақтда ва миқёсда олинган оқ-қора ва рангли фазовий фотосуратлари, асос қилиб олинди. Бу услуб, нафақат бошқа мутахасислар тамонидан аниқланган космофототузилмавий элементларини қайта белгилаб олишни, балким, космофототузилмавий харита ва схемаларини тўлдирадиган, янги фототузилмавий объектларни ўрнатишга, имкон берди. Халқасимон ва чизикли тузилмаларни аниқлашда, энг самаралилиги, биринчи навбатда оқ-қора кўринишдаги, миқёслари 1:200 000, 1:500 000 ва 1:100000 бўлган Россия ва Америка фотоматериаллари эканлигини синов изланишлари кўрсатди: Бунда ҳажми ва ишланганлик даражаси бўйича асосий тузилмавий фотомаълумотлар, баҳор - эрта ёз мавсумида, 400-630 ва 700-840 нм спектр узунлигида олинган фазовий фотосуратларни тахлиллаш натижасида олинди.

Қизилқум шароитида (сахроли баланд-пастликлар) чизикли, халқасимон ва бошқа турдаги фототузилмаларни аниқлаш услуби,

босқичлари ва қўлланилган тахлилий меъзонлар, Нурота музофатида қўлланилганларга тўлиқ мос келади. Шунинг учун биз, фототузилмаларни аниқлашда сахро шароитларигагина хос бўлган, тахлилий белгиларининг тавсифини келтирилади.

Муайян миқёсли суратларда, айрим холларда, маълум бир йўналиш бўйинча кетма-кет қайтарилиб турадиган доғларни (оқ мухитда-қора доғлар ва тескариси) кузатиш мумкин. Улар айниқса кўринадиган спектр узунлигида, куннинг иккинчи ярмида олинган баҳорги суратларда яхшироқ кўрилади. Табиий шароитда бу доғлар тизими рельефни жуда кичкина чўккан ёки кўтарилган (масалан: барханлар, ва улар оралиғи) микроэлементларининг тизимларига тўғри келиши, дала текширувида аниқланди. Мана шундай доғли йўлаклар, айрим холларда, аниқланган ёки геофизиклар тамонидан ўрнатилган чизикли ва ёйсимон тузилмалар билан устма-уст тушишини кузатилади. Шунинг учун улардан берк худудларда халқасимон ва чизикли фототузилмаларни аниқлашда, тахлилий белги сифатида фойдаланиш тавсия этилади.

2.3.2.1. Чизикли фототузилмалар

Ғарбий Ўзбекистон худудларининг тегарасида, узунлиги 5-10 дан 300-500 км гача бўлган кўпсонли чизикли тузилмалар аниқланган ва қисман ўрганилган. Катта ўлчамдаги линеаментларни асосан миқёси 1:500000 ва ундан майдароқ бўлган фазовий фотосуратлар ёрдамида аниқлаш мумкин. Улар кўпинча : янгитектоник узилмаларни; ҳозирги вақтда ривожланаётган чуқур узилмаларни; узилмалардаги эгилиш зоналарини; тоғ жинси қатламларидаги кучли парчаланган ва дарз кетган зона йўлакларини (Макаров, 1980) акс этдирадилар Майда миқёсли ФФСда бир бутун чизик холида кўринган юқоридаги тузилмавий объектлар, катта миқёсли (>1:50000) суратларда эгри-бугри жойлашган, калта ва ингичка чизикчалардан иборат, аниқ бир йўналишдаги линеаментлар зонасини ҳосил қилади. Зоналарни эни - 0,5 дан 1,5-2,5 км гача (айрим участкаларда - 3-5 км), узунлиги - 50-60 дан 200-300 км.гача. Майда линеаментлар (узунлиги - 10-15 км.гача) кўпинча, ер устидаги чизикли қурилмаларнинг суратлардаги тасвири бўлиб, юқорида берилган (қар. 2.2.2.1) тахлилий белгилар асосида аниқланади.

Линеаментларнинг геолого-тектоник аҳамиятларини аниқлаш жараёнида, улар геофизик материаллар билан ҳам таққослаб кўрилди ва уларнинг геофизик майдонларда жойлашишларидаги тавсифий хусусиятлари ўрнатилди. Хусусан, гравитацион муайян майдонларда,

маълум бир йўналишдаги, яқин жойлашган линеаментлар зоналари гуруҳларга бирлашиб, ҳар-ҳил ўлчамдаги фотосистемаларни ташкил қилади ва бир белгили (ёки икки белгили) муайян номеъёрий йўлак кўринишда узок масофаларга кузатилади. Кўпинча системалар чегараларида, изочизикларнинг тавсифли бурилишлари, синишлари ва бошқа шаклий ўзгаришларини кузатиш мумкин. Магнит майдонларида бу системалар аниқ ифодаланмаган. Система ичидаги линеамент зоналари ўзаро параллель жойлашган бўлади.

Аниқланган линеамент зоналарининг системалари, Ғарбий Ўзбекистоннинг, миқёси 1:1000 000 бўлган, космофототузилмавий харитасига (рас. 22) киритилган. Мисол тариқосида Қизилқумнинг ғарбий ярмида ўрнатилган энг катта системани қисқача минтақавий геолого-геофизик ва масофавий тавсифларини кўриб чиқамиз (ҳамма системалар ҳақидаги тўлиқ маълумот САИГИМС тамонидан 1985 й да чоп этилган, «Жанубий Тянь-Шан геологиясидаги янги маълумотлар» китобида келтирилган).

У р а л - О м а н л и н е а м е н т л а р с и с т е м а с и.

Субмеридионал йўналишда жойлашган бўлиб (Рас. 22., 2-2), кенглиги 200 км гача боради. Фотосистема тегарасида, унга субпараллель равшда жойлашган рельефнинг қуйидаги элементлари ривожланган: Қорақир чўкмаси; Чукалик ва Узункудуқ мавзеларидаги шўрхоқ пастликлар; Минбулоқ халқасимон чўкмаси, Кўкшатенгиз қир-адирлари; Исимтүбе кўли; Амударьёнинг зинасифат буралган зонаси; Қуриган Жанадарьё ўзанининг бурамаланган қисми; Акчадарьё хавзаси; Бўкан тоғини кескин кўтарилган ғарбий қисми.

Тузилма, гравитацион майдонда деяри яхши ифодаланган: икки белгили (+10 дан - 15 гача), чўзинчоқ шаклдаги изоаномал чизиклар субмеридиональ йўналишида бўлиб, бошқа системалар билан кесишган юзаларда изогамм шакли сезиларли ўзгаради. Бу ҳолат, ҳар-ҳил йўналишдаги системалар, турли вақтларда ҳосил бўлганлигига далил бўлиши мумкин. Магнит майдонида кўпинча мусбат белгили (+500 гамм. гача), изометрик ва узунчоқ шаклдаги изоаномаллар билан ифодаланади. Манфий (-150 гамм.гача) изономеёрлик асосан мазкур системани бошқа системалар билан кесишган юзаларида кўринади. Ҳозирги рельефда, фотосистема ўртасида ботикликлар бор бўлиб, қанотларида кўтарилмалар (шарқда - Букантоғ, Ауминзатоғи, Жумартўқай тепаликлари ва Чорджоу поғонаси; Ғарбда - Султанувайс тоғи) жойлашган. Геологик харитада (1:1000 000) системани турли қисимларида намоён бўлган кўпчилик геологик ҳосилалар, субмеридионал йўналишда чўзилиб ётиши, ҳамда кенг ривожланган мел ва тўртламчи давр ётқизиклари, система юзасининг

асосий қисмини ташкил қилиши тавсифлидир.

Юқорида берилган қисқача маълумотлар, кўрилатган фотосистема нафақат масофай белгиларга эга, балки гелогик, геофизик ва геоморфологик (минтақавий) мезонларга ҳам эгаллигини кўрсатади. Кўплаб мутахасисларни фикрича (А.К.Бухарин, Н.А.Васильев, 1985 ва б.), фототузилма, Урал-Омон чуқур узилмалар системасининг фазовий фотосуратлардаги тасвиридир.

2.3.2.2. Халқасимон тузилмалар

Марказий Қизилқумнинг фазовий фотоматериалларни тахлиллаш-натижасида аниқланган хусусиятларидан бири, диаметрлари 200 км. гача бўлган, аниқ халқасимон кўринишдаги фототузилмаларни борлиги ва уларни худуднинг геологик ва геоморфологик тузилишларига сезиларли таъсирдир С.С.Шульц (1978) ва Ш.Э.Эргашев (1999) ларнинг фикрларича, ўрганилган худуднинг барча майдонлар Туркистон МХТ нинг ($d = 1600$ км) кенг ташқи зонасида жойлашган О.М.Борисов в А.К.Глухларнинг фикрича Қизилқум музофати, халқасимон тузилмалар тараққий қилган Марказий Қизилқум-Нурота-Қарши тузилмавий зонасига киради.

Фототузилмаларни ҳозирги рельефда ифодаланишларига қораб ХТ нинг ушбу турлари хариталанган: тоғларни ташқи тарафдан қамраб турувчилар (Буқантау МХТ, Тамдитау МХТ, Кульжуктау МХТ ва б.); ботиқ майдонларни назоратловчилар (минбулок ХТ; Тўлантош Х.Т., Караката ХТ ва б.); омихта тузилмалар (Амантайту ХТ, Акчадарё ХТ ва б.). Аниқланган барча ХТ лар ўрганилган худуднинг космофототузилмавий харитасига киритилган бўлиб (рас.22), келиб чиқишларига асосан (кўриб ўтилган худудларни кича ўхшаш) учта турга бўлинадилар; 1) марказлашган ХТ; 2) интрузив ХТ; 3) фотонемеёрилиқ ХТ.

Марказлашган халқасимон тузилмалар. Одатдагидек барча тоғ тузилмаларини, кичик кўтарилмалар грухларини ва муайян баландликларни аниқ назорат қилиб туради, уларни ўраб турувчи қўшни майданлардан тақирлар системалири ажратиб туради, катта ХТ нинг ташқи чегаралари тақирлар бўйлаб кузатилади. Тақирларни эни 1000 м гача боради, ва миқёси 1:500000; 1:1000000, 1:1500000 ва 1:2500000 бўлган баҳор мавсумида олинган фазовий фотоматериалларда аниқ кўринади (оқимтир тусда). Қизилқум музофатида халқасимон тақирлар, катта МХТ нинг асосий тахлилий белгичи ҳисобланади. Умуман халқасимон тузилмаларни аниқлашда Нурота майдонлари учун ўрнатилган тахлилий

белгилардан фойдаланиш мумкин (қар.2.2.2.1). Ўрганиш объекти сифатида Букантоғ МХТ нинг қисқача тавсифини келтирамиз.

Букантоғ марказли халқасимон тузилмаси. Букантоғининг ғарбий қисми худудида аниқланган, 4 - зонали бўлиб, ташки иккита зонаси ФФС да яхши ифодаланган. Ўртаси ва жанубий секторлари кўплаб кичик хажимдаги йўлдош ХТлар билан мураккаблашган, шу сабаб унинг ташқи чегараси ва зоналарининг халқасимон синчлари узук-йўлуқ холда тасвирланган (рас.22; II). Диаметри 120 км бўлган фототузилмани ташқи ғарбий, шимолий ва шарқий чегаралари Букантоғни энг баланд қисмини, аниқ доира шаклида, ўраб туради. Суратларда тақрир оқиш тусда, ташқарисидаги қумли майдонлар-қорамтир тусда ажралиб туради ва чегара чизиғи шу икки туснинг туташ чизиғига устма-уст тушади. Фазовий суратларда фототузилманинги жанубий чегараси аниқ ва бутунлигича кўринмасида, радиолокацион суратларда қора рангдаги пунктирли чизик кўринишида нисбатан яхшироқ тасвирланган. Келтирилган маълумот, Букантоғ МХТ нинг шимолий ярим бўлаги янги давр, оралиғида фаёл ҳаракатда бўлганини, жанубий ярми эса - ҳозирги даврда фаёллашаётганини (йўлдош ХТ ҳосил бўлиш) кўрсатиши мумкин.

Энг кучли ҳаракат натижасида ҳосил бўлган фототузилмани иккинчи зонаси (энига - 30 км, умумий диаметри - 60км) Букантоғини энг баланд (абсолют белгиси +764м) худудини чегаралаб туради ва унинг чегараси қорамтир-қулранг чизик (қузда олинган илкинфрақизил спектрли суратларда) ва туташган оқимтир-қора чизик (баҳорда, кўринадиган спектрда олинган ФФС) кўринишида кузатилади. Баҳорги тасвирлардаги тузилмани жанубий чегарасига ҳос бўлган қора чизик, кўпинча ўсимликларга бой, сернам, ботиқ юзага тўғри келса, оқимтири - кескин кўтарилган юзани акс этдиради. Баланд тоғлик шароитида (шимолий сегментида) - тесқариси: қорамтирлари - сув айирғичларга; оқимтирлари - пастилларга (сой ўзанларига) тўғри келади.

Зоналарнинг геологик тузилишлари фототузилманинги табиатда мавжудлигини исботловчи белги бўлиши мумкин: геологик комплексларнинг шакли ёйсифат кўринишида бўлиб фотозона ичида субпараллел равишда жойлашган бўлади. Ташқи зона оралиғида плиоцен - тўтрламчи давр ётқизиқлари- қумли гиллар (шимолий секторда) энг кўп тарқалган(шарқий секторда палеозой ҳосилаларини кесиб ўтади). Иккинчи зона асосан ёйсифат шаклидаги бўр даврининг карбонат қатламларидан ташкил топган (тахминан 70%), унинг шимолий ва жанубий-шарқий секторларида гранитоид

массивлари (Бокалин ва Кокпатас интрузивлари) жойлашган, шунинг учун зона ўрни қорамтироқ туси билан ажралиб туради. Учинчи зонада ва фототузилманинг жанубий сегментида мел ва палеоген даврларининг терриген-карбонатли жинслари катта майдонларни эгаллаган ва оқимтироқ фототуслари билан бошқа зоналардан ажралиб туради. Келтирилган фотомальумотлар кузда, куннинг иккинчи ярмида, 700-840 нм спектр оралиғида олинган суратларда ишонarliроқ тахлилланади.

Буконтоғ МХТни магнит майдонларида ифодаланиши тавсифлидир: тузилма оралиғида нуль ва манфий белгили (-100 гамм гача) майдон бўлса, мусбат белгили (+500 гамм.гача) доира шаклидаги изочизикларни кўриш мумкин.

Таснифи берилган ушбу МХТ музофотдаги ана шундай фототузилмаларга мисол бўла олади.

Магматоген халқасимон фототузилмалар. Кам тарқалган, асосан ХТ нинг бир қисми - сектори ёки сегменти тариқасида хариталанади. Асосий сабаб -ер устини ёпиқлиги. Фототузилмаларнинг кўринадиган бўлаклари: Кулжук тоғида (Тозбулоқ массиви чегарасида); Қозоктоғда (шу номдаги гранит массивини ер устида кўринган қисмини қамраб туради; Томди тоғида (гранитларни майда штокларини назоратловчи Мютенбой ХТси) ва бошқа кўтарилмаларда учрайди. Мальум бир интрузив массивини тўлиқлигича қамраб турувчи ХТ худудда учрамайди. Лекин кўрилаётган музофотнинг берк майдонларида, геофизиклар томонидан аниқланган, ер устига чиқмайдиган, «яширин» интрузив массивлари тегарасида халқасимон фотономеёрилиқни (ҳаммасида эмас) кузатиш мумкин. Баҳорги ва кузги фотосуратларда уларнинг айримлари қорамтир тусли (оқимтир муҳитда) халқа (деярли бутун холда) кўринишида тахлилланса, бошқалари, умумий фототусларига қараб аниқланади: интрузив устидаги юзада, нисбатан думалоқ шаклда мальум бир фототус (оқимтир ёки қорамтир) номоён бўлиб, атрофида сезиларли даражада ўзгарган бўлади. Мана шу охириги белги, миқёслари 1:200000 дан 1:1000000 гача бўлган кузги фазовий суратларда кўпроқ тасвирланади. Майда ва каттароқ миқёсли материалларда улар деярли кўринмайди.

Интрузив тоғ жинсларининг чиқиқларини назоратлаб турувчи ХТ нинг сектор ва сегментларини чегаралари, асосан куз мавсумида, куннинг иккинчи ярмида, илк - инфрақизил спектр оралиғида (700-840 нм) олинган, муайян миқёсли фазовий (ва БАФС да) фотосуратларда

аниқроқ намоён бўлади. Уларнинг тахлилий белгилари Нурота худудидаги мезонларга мос келади (кор. 2.2.2.1).

Ф о т о н о м е ё р л и ХТ. Икки хил кўринишда учрайди: 1) «яширин» интрузивлар билан боғлиқ ноеёрлик; 2) геолого-минтақавий объектлар билан боғланмаган фотономеёрлик. Биринчисини қисқача тавсифи юқорида келтирилди. Иккинчи хили Ғарбий Ўзбекистоннинг деярли барча худудларини (тоғларда, тоғ олди ва тоғ ичидаги пастликларида, сахро-чўл текисликларида) МТМда кўриниши мумкин. Айниқса, муайян миқёсли ФФС да ва берк текисликларда кўпроқ тарқалган бўлиб, думалоқ (ёки шунга яқин) шаклдаги фотоюза сифатида тахлилланадилар (ўзаро уланмаган, лекин доирасифат жойлашган фотойўлаклар кўринишида ҳам, бўлишлари мумкин). Сабаблари муаллифлар томонидан ўрганилмаган. Балким, ер қаъридаги турли объектларни (ер ости сувлари, жинслардаги ўзгаришлари, парчаланишлар ва х.зо.) ифодаси ёки атмосфера, оптик ва иқлим жараёнларига боғлиқ ходиса бўлишлари мумкин. Шунинг учун ана шундай халқасимон фотообъектларни музофотнинг космофототузилмавий харитасига киритилмади.

Шундай қилиб Қизилқумдаги ўтказилган изланишлар натижалари, худудда ҳосил бўлган МХТнинг айрим хусусиятларини : марказли халқасимон тузилмалар альп тоғ ҳосил бўлиш даври геологиясига мос келиши; асос тоғ жинсларининг чиқиқларини ҳозирги шакли ва уларни, марказли тузилмалар билан боғлиқлиги; кўпчилик МХТ нинг шимолий ярим бўлакларидаги янги давр ҳаракатлар, жанубий бўлакларига нисбатан фаоллашган; асос қатламларининг қалинлиги марказли фототузилмаларнинг ичида ҳам, ташқарисида ҳам бир хиллиги (демак, палеозой даврида, худуддаги МХТ бўлмаган ёки пассив-ҳаракатсиз ҳолда бўлган)ни, ўрнатиш имконини беради.

Юқорида келтирилган материаллар асосида, сахро-чўлли минтақавий шароитларда фототузилмавий маълумотларни олиш мақсадида, МТМ дан фойдаланишнинг қуйидаги услубий хусусиятларини баён қиламиз:

1) кенг тарқаланган ёш (альпийск давриники) халқасимон тузилмалар ва линеамент зоналари кўп спектрли ва турли вақтда олинган, миқёслари: 1:100000; 1:200000; 1:500000; 1:1000000 ва 1:2500 000 бўлган фазовий суратларда ишонарлироқ аниқланади;

2) кўпсонли фототузилмавий маълумотлар асосан баҳор - эрта ёз мавсумида, куннинг иккинчи ярмида олинган, спектрал оралиғи 400-630 нм бўлган фотоматериалларда намоён бўлади;

3) минтақа ва рельеф элементларини тўғри-чизикли, ёйсифат-халқасимон шакллари, тахлилий белгиларнинг энг асосийларидир;

4) фототузилмаларни ер қаърига кириб бориш кўрсаткичларини, магнит - ва гравитацион майдонлардаги уларнинг ифодалари орқали ўрнатиш мумкин.

2.3.3. Моддий-тузилмавий объектлар ва уларни аниқлаш меъзонлари

Оптик-техникавий кўрсаткичлари худуд шароитларига мос келадиган фазовий фотоматериалларни тахлили, Марказий Қизилқумда, унинг тангасимон-бўлакли тузилишини акс этдирадиган, моддий-тузилмавий фотогоеобъектларни - фотогоеоблокларни, фотогоеплиталарни, понасимон фотоблокларни ва бошқа майдонли бирликларни аниқлашга имкон яратди. Улар худуднинг барча минтақавий зоналарида - тоғларда (Букантоғда, Ауминзатоғда, Томдитоғда ва б.), тоғ олди пастликларида (тоғли кўтарилмалар атрофида) ва чўл-сахроли, қир-адирли текисликларда хариталаштирилди. Фотогоеобъектлар турли шаклларда бўлишлари мумкин, лекин кўпинча уларнинг (айниқса текисликларда) шимолий - ғарб йўналишидаги узунчоқ шакллари учрайди. Улар аниқ кўринадиган фоточегарага ва бир-бирларидан ажратиб турувчи тавсифли тасвирий ифодаланишга, айрим ҳолларда - фототусга, эга. Ҳозирги рельефда, ҳар-ҳил гипсометрик сатхларда (энг кам фарқ 10-15м) жойлашган. Ҳар бир сатхда рельеф (микрорельеф) элемент ва компонентлари, ўзларига хос бўлган шаклларда жойлашган бўлиб, сатх чегарасидан ўтмайди. Шунинг учун, фотогоеоблоклар дала шароитларида озми - кўпми, осонроқ хариталанади. Деярли барча катта фотогоеоблоклар, геофизик майдонларда (ФГБ тегарасида изочизикларни шакли ва тасвирланиши ўзига хос бўлади) етарлича аниқликда ифодаланади.

Аниқланган ФГБ лар ўлчамларига қараб: супер-фотогоеоблокларга (СФГБ); катта фотогоеоблокларга (КФГБ) ва фотогоеоблокларга бўлинадилар, ҳамда макондаги геотектоник ўрниларига асосан, икки гуруҳга бирлаштирилган: 1) тоғларда ва тоғ олди майдонларида жойлашган объектлар; 2) сахро-чўлли текисликлардаги объектлар. Биринчи гуруҳдагиларнинг барча геолого-масофавий-геофизик кўрсаткичлари, баланд тоғлик, пасттоғлик ва тоғ олди текисликлиги шароитларида ўрнатилган ФГБ ларникигига тўлиқ мос келади. Шунинг учун, сахро-чўлли текисликларда ўрнатилган, ФГБ га тўхталиб ўтамыз.

Кўрилатган худуднинг майдонлари, кузги (спектри - 700-840 нм) ва баҳорги (400-630 нм) фотосуратларда, узунчоқ шаклдаги участкаларга бўлинган бўлиб, улар асосан субкенглик йўналишида жойлашган. Бу миқёси 1:200 000ли фазовий суратларда яхши кўринади: чегаралари оқиш ёки қорамтир чизик сифатида (қалинлиги 1-3мм, ёки 200-600м табиий шароитда), ер юзасидаги кўтарилган ва пасайган участкаларни чегаралари бўйлаб кузатилади. Кўпинча чегара чизиклари, барханли ерларни ярим ёпиқ қир-адирли мухитдан, аниқ ажратиб туради. Турли ўлчамдаги ва йўналишдаги кум барханларини маълум бирсатҳда бор ёки йўқ бўлиши, ФГБларни тахлиллашда қўл келиши мумкин: чунки сатҳларнинг тасвирий ифодаланиш белгилари ҳар хил бўлади.

Ўрганиш фотообъекти тимсолида Қизилқумнинг шимолий-шарқ поёнида аниқланган, СФГБ нинг масофавий, геолого-геофизик тавсифини қисқача баёнини келтирамыз.

С у п е р ф о т о г е о б л о к - VIII. Қозоқтоғидан шимол ва шимолий-шарқ томонда жойлашган ва катта текисликларни қамраб олган. Унинг юзаси деярли тўлалигича кумлар билан қопланган бўлиб, улар турли шаклдаги, баландликдаги ва узунликдаги барханларни ҳосил қиладилар. Шимолий-шарқ йўналишида жойлашган, чўзинчоқ шаклдаги барханлар кўпроқ тарқалган ва улар баланддан кузатилганда (вертолет ёки самолёт ёрдамида) жуда яхши кўринади. Мазкур фотоблок субкенглик йўналишида жойлашиб, жанубда СФГБ-I (қир-адирли майдонларни ажратиб турувчи блок) билан чегараланса, шимолда - Сирдарё воҳасини чегараси билан тутушади.

М а с о ф а в и й т а в с и ф и . Суперфотогеоблокни миқёси 1:200000 бўлган, куз фаслида, кунни биринчи ярмида олинган, 700-840нм спектрал диопазондаги фазовий суратлардагина аниқ ажратиб олиш мумкин. Бошқа кўрсаткичли суратларда, чегара чизиклари айрим жойларда умуман кўринмаса, баъзи ерларда - ёйилган бўлиши мумкин. Фотообъектни - қинғир - қийшиқ чизикли, доғли-юлдузсимон фотоифодаланиши ва нисбатан (атрофларига) умумий қорамтирроқ фототуси асосий белги ҳисобланади. «Юлдуз»сифат белгилар, қорамтирроқ мухитдаги оқарган участкаларни акс этдиради (ўлчамлари 0,5 дан 2-3мм гача, м-с: 1:200 000) ва фотогеоблок юзасида бир текисда тарқалган бўлади. Табиий шароитда улар бархонлар орасидаги пастликларга тўғри келади. Баҳорги суратларда СФГБ ни чегара худудлари қорамтирроқ тусда бўлса, ўрталари оқимтирроқ бўлиши кузатилди. Бу ҳолат мавсумий ўсимликларни кам-кўплиги ва тупроқларнинг жойига қараб, намланиш

даражаларини ҳар ҳиллиги билан изоҳланади. Аэроспектр ўлчовларининг маълумотларига асосан СФГБ-VIII ни оптик хусусияти куйидагича: 400-600нм оралиқда сЁК - 0,160-0,210; 700-840нм оралиқда СЕК - 0,225-0,275 (баҳорги ўлчов, кузги натижалар кейинроқ берилади).

Г е о л о г и к т а в с и ф и . Фотогеоблок юзасини деярли ҳамма қисми, $N^3_2 - Q$ даврининг шамол таъсирида ҳосил бўлган кумлар билан қопланган. Жанубий чегара худудларида, тепаликлар атрофида ҳозирги замон чиққ ҳосилалари намоён бўлади ва улар ўзларининг оқимтир туслари, силлиқланган фотоифодаланишлари билан фарқланиб туради.

Г е о ф и з и к т а в с и ф л а р и . Гравитацион майдонларда фотоблокни жанубий чегара чизиқлари мусбат белгили (8дан 16 гача шарти бирликда) катта изомайдоннинг четги участкаларига тўғри келади. Чегарадаги нулли изогамма, ташқарисида унга параллель равишда ётган, манфий белгили катта изомайдондан блокни ажратиб туради. Бу маълумот мазкур фотогеоблокни чуқурликларда ҳам ажралиб туришини кўрсатади деб таъкидлашга, имкон беради.

Фотогеоблокнинг юқорида баён қилинган тавсифлари, ана шундай моддий-тузилмавий фотообъектлар ҳақиқатдан ҳам сахро-чўлли текисликлари шароитларда мавжудлигини кўрсатади.

Фикримизча, улар ер остидаги, геологик-тектоник кўрсаткичлари билан фарқланувчи, турли гипсометрик сатхларда ётган, литосферанинг тузилмавий бўлақларини акс эттирадилар. Уларни майда ФБГга ажралмаганлиги (тоғли худудлардаги блоклар каби) тавсифлидир.

Ўрганилган минтақавий шароитларда тўпланган масофавий фотомаълумотлар, ва уларни ўзига хос хусусиятлари, Ғарбий Ўзбекистонда МТМдан фойдаланиш учун куйидаги услубий тавсияларни беришга имкон беради.

1.Музофотнинг моддий геологик объектларини масофавий фотосуратлар ёрдамида ажратиб олиш мумкин. Бунда миқёслари муфассал ва муайян даражалардаги, кузда, кунни иккинчи ярмида, 700-840 нм спектр узунлигида олинган фазовий материаллардан фойдаланиш керак.

2.Чизиқли, халқасимон ва бошқа тузилмалар, турли спектрларда, вақтларда олинган, миқёслари 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000 ва 1:2500000 бўлган суратлар негизида тахлилланади. Энг кўп тузилмавий фотомаълумот баҳор-эрта ёз мавсумида, куннинг иккинчи ярмида, кўринадиган спектр оралиғида (400-630 нм) олинган фазовий фотосуратларда мужассамланган.

3. Фототузилмаларни тахлиллашда, худуднинг ўзигагина хос бўлган белгилари: маълум бир тартибда жойлашган ва тавсифли шаклларга эга бўлган - қумли барханлар, шўрхок пастликлар, якка тепаликлар ёки уларни гурухи, доимий ва мавсумий ўсимликлар майдони, қудуқлар тузими, ҳамда доғлар тизими сифатида кўринадиган микро чўккан ва кўтарилган рельеф элементлари мавжуд.

4. Ҳозирги давр бўшқоқ хосилаларининг остида моддий-тузилмавий фотогеообъектлар мавжуд бўлиб, МТМ ёрдамида аниқланади. Улар фотоматериалларда аниқ чегаралари бўлган, мустақил фотогеоблоклар кўринишида тахлилланадилар ва тавсифли фотоифодаланишлари, айрим ҳолларда-фототуси, ҳамда геофизик майдонларда ифодаланишлари билан тасдиқланиб, бир-бирлари билан ажралиб туради.

2.4. Линеаментларни ер қаъридаги манбаларини аниқлаш услуги

Геолого-чамалаш ишларини амалга оширишда ФФС дан фойдаланиш услуги ва асосий услублари қабул қилинган меърий ҳужжатларда баён қилинган бўлиб, турли миқёсдаги давлат геологик хариталарини тузишда, масофавий фотомаълумотлардан кенг қўлламада фойдаланиш зарурлигини тақазо қилади. Хусусан, Давгеолхарита - 200 нинг асосий ҳужжатларини жамлашдаги керакли компонентлардан бири - бу суратлардаги алоҳида қатламларни, горизонтларни, дайка ва томирларни, томирсимон майда интрузияларни, узилмавий бузилмаларни ва уларнинг ўзаро кесишиш юзаларини; жинслардаги сиқилиш, парчаланиш ва дарзликланиш зоналарини ақс этдирувчи чизикли фотообъектлардир. Рельеф ва минтақа элементлари ва компонентларининг тўғричизикли шакллари, ҳамда суратлардаги фотономеёрилик чизиклари ҳам, улар ҳисобига қўшилади. Мазкур фототузилмалар битта, умумий номда ҳужжатлаштирилган бўлиб, «линеамент» атамаси ишлатилади ва геологиянинг назарий, амалий муаммоларини ечишда, эндоген фойдали қазилмаларини қидириш ва башоратлаш ишларида фаол қўлланади.

Линеаментларни тахлиллаш услублари, харита, схемаларини тузиш ва олинган натижалардан амалда фойдаланиш саволлари, босилиб чиққан илмий асарларда ва илмий-ишлаб чиқариш ҳисоботларда муфассал кўриб чиқилган. Биз линеаментларни чуқурликлардаги ҳосила манбъларини аниқлаш услуги масаласига

тўхталиб ўтамиз, чунки Ўзбекистонда бу муаммо ўз ечимини ҳозирча (юзакли хулосалар, текширилмаган натижаларни ҳисобга олмаганлар) топгани йўқ. Масалани ҳал қилишда ВНИИКАМ (С.Петербург, Россия) томонидан ишлаб чиқилган («Отечественная геология, 1999, №6) услубий тавсияни асос қилиб олдик. Маълумотлар ушбу услубни, геологиядаги тузилмавий муаммоларни ҳал қилишда, етарли даражада самарадорли эканлигини кўрсатади.

Линеаментларнинг турли хилларини аниқлашда аввалам бор уларни зичлиги, турли йўналишлар бўйича тақсимланиши, ўлчамлари (асосан узунлиги), анизотропияси ва б., ҳособга олинади. Бунда, қўлланилаётган МТМ нинг миқёси, тасвирланган геологик-минтақавий объектларни табиий ўлчамлари катта роль ўйнайди. Линеаментларни литосферанинг вертикал кесимидаги гипсометрик ўринлари ўта муҳим аҳамиятга эга, лекин улар кўпинча, айниқса ёпик текисликларда, ўрганилмай қолган.

ВНИИКАМ да ишлаб чиқилган услуб айнан мана шу муаммонинг ечимига бағишланган ва у линеаментларни узинлиги, ўзи акс этдирадиган тузилмавий қурилманинг чуқурликдаги ўрни билан статистик мос келишига асосланган. Олиб борилган баҳолаш тадқиқотлари шуни кўрсатдики, чизикли фотонемеёрликнинг узунликларидаги интервалга қараб тақсимланишлари, бошқа тавсифларига нисбатан, литосфера блокларини горизонтал қатламларга бўлинишлари билан узвий боғлиқлигини, ҳамда блокларни ташкил қилувчи ҳосилаларни моддий таркиблари, жойлашишларидаги тузилмавий хусусиятлари ва улардаги парчаланиш чуқурликлари ҳам муҳим роль ўйнашини кўрсатди.

Литосферани бир хил бўлмаган блокларга горизонтал бўлиниши, маълумки, геофизик услубнинг чуқурли сейсмик зондлаш (ЧСЗ) маълумотларига асосланган бўлиб, сейсмик тўлқинларнинг тезлигини кескин ўзгариши (сакраб туриши) туфайли, қайд қилинади. «Сакраш» зоналари, қабул қилингандек, бир хил бўлмаган горизонтал қатламларни акс этдиради. Улар бир-бирларидан номоён бўлган чизикли тузилмаларни ўлчамлари ва зичликлари билан фарқланадилар. Мана шунинг негизида линеаментларни вертикал бўйлаб турли интервалдаги узунликларни зичликларидаги «сакраш» зоналари ўрнатилади. Услубни моҳияти шундан иборат. Ўлчамлари яқин бўлган линеаментлар одатда, сейсмик зондлаш натижасида аниқланган ва маълум бир вертикал ораликда жойлашган, горизонтал қатламларга боғланган бўладилар.

Линеаментларнинг аниқ кўрсаткичларини ўрнатиш учун, таҳлилланган чизикли тузилмалар, компьютерларда ишланади. Бунда

асосий эътибор тўғри чизикли ва қисман эгилган линеаментларга (субвертик тектоник узилмаларни акс этдирувчи) қаратилади, эгри-бугрилари эътиборга олинмайди. Сўнгра, линеамент узунликларига боғлиқ кумулятив чизмаларини, ва гистограммаларини тузиш ва тавсирлаш йўли билан, ўрганилаётган майдоннинг геолого-тузилмавий тузилиши ҳақида фойдали маълумотлар белгилаб олинади ва чизикли фототузилмалар намоён бўлган чуқурлик юзаси ўрнатилади.

Чуқурлик профиллари тузилаётганда вертикал кесмаларда чуқурликдаги линеаментларни проекцияси ифодаланади ва у линеамент узиклигига мос келади. Линеаментларни зичликларидаги фарққа қараб, кесмаларда қатламларнинг субгоризонталь чегаралари қайд қилинади, бу ер қобиғининг қатламлардан иборат эканлиги ҳақидаги тасаввурни беради. Ана шу материаллар, линеаментларни чуқурликлардаги ифодаланишлари тўғрисида маълумотни берибгина қолмасдан, уларнинг макондаги жойлашишларини қайта ишлаш асосида ўрнатилган, халқасимон тузилмаларнинг чуқурликлардаги манъбалари тўғрисида ҳам маълумот беришлари мумкин.

Олинadиган масофавий-геофизик маълумотлар, башоратлаш ишларида катта қимматга эга, чунки кўплаб сарф-харажатни талаб қиладиган пармалаш ишларини амалга оширмай, маъданларни назорат қилиб турувчи тузилмаларнинг чуқурлигини ўрнатиш мумкин бўлади. Ана шундай ишлар, геологик тадқиқотларнинг ривожланишидаги ҳозирги босқичида ўта долзарб ҳисобланади.

Мисол тариқасида Байк - Амур магистрали маъдан районининг, юқоридаги услубда тузилган профилини кўриб чиқамиз (рас. 23.). Ер юзасига яқин жойлашган қатлам, (устки чегараси 2-2,5км чуқурликда, пасткиси - 3-4км чуқурликда) майда линеаментларнинг зичлигини қуюқлиги билан тавсифланади. Тагидаги қатламда линеаментлар сони кескин камаяди, узинликлари эса, 5-6 маротаба катталашади. Мана шу қатламни юқоридаги қаватида (4-5км чуқурликда) турли зичлик ва узунликдаги линеаментлар аралашиб кетган зона борлиги аниқланди. Чуқурликни 8-километрида навбатдаги қатлам бошланади ва у линеаментларнинг узинлиги, лекин кам тарқалганлиги билан ажралиб туради. Айтиш жоизки Байкал- Амур магистралидаги маъданларни кўпчилиги, ўртадаги қатлам элементлари билан боғланганлиги аниқланган.

Мана шундай тадқиқотларни ўтказишни энг нозик томони линеаментларнинг узинлигини аниқ ўрнатиш ва уларни топографик аниқ ўрнини белгилашдан иборат. Шунинг учун бир масштабдаги МТМ дан ва топохаритадан фойдаланиш тавсия этилади, бунда

тавсирланадиган линеаментларни узинлиги 1 см (сурат миқёсида)дан кам бўлмаслиги шарт.

Хулосалар

Мазкур бобда Ўзбекистоннинг турли минтақавий - ҳудудларида ўтказиладиган изланишларда, фазовий тасвирлаш материалларидан фойдаланишнинг услублари муфассал кўриб чиқилди. Шароитга қараб, энг кўп фотогеомаълумот берадиган суратларнинг доираси аниқланди ва уларнинг оптик-техникавий кўрсаткичлари ўрнатилди. Ер устидаги моддий, тузилмавий ва моддий-тузилмавий геологик объектларни тахлилий белгилари аниқланди. Улар қуйидаги қисқача хулосаларда ифодаланади.

1. Синовдан ўтган ва тавсия қилинадиган фазовий тасвирлаш материалларини оптик-техникавий кўрсаткичлари 4,6 ва 8 жадвалларда берилган. Ўзбекистоннинг турли иқлим-минтақавий ҳудудларида жойлашган, геологик ҳосилаларни, тузилмаларни ва моддий-тузилмавий объектларни аниқлашда ва ўрганишда, улар асосий масофавий манъба бўла оладилар. Хусусан:

1) баланд тоғлик шароитида, ер устида ётган турли ёшдаги, таркибли тоғ жинси формациялари ва уларнинг фашиал турлари, моддий-тузилмавий фотообъектларни чегаралари, куз фаслида, эрталаб, илкинфракисил спектр оралиғида (700-840нм) олинган ФФС да аниқ намоён бўладилар ва ишонарли хариталанадилар. Асосий тахлиллаш белгиси - бу объектларни тасвирий ифодаланишидир (фотоифодаланиш), қиёсий белги - уларни фототуси. Универсал миқёс - 1:200000 ва 1:100000. Тузилмавий маълумотлар баҳор - эрта ёз мавсумида, 400-630ни спектрал узунликда олинган фазовий суратларда ва 700-840нм спектр оралиғида олинган рангли позитивларда кўпроқ мужассамланган. Асосий белгиси - рельеф ва минтақа элементлари ва компонентларининг тавсифли шакллари, ҳамда - фототус);

2) Нурота музофотининг пасттоғлик, тоғ олди ва тоғ оралиғи пастликлари ва чала ёпиқлик шароитларида, геолого-минтақавий объектларнинг, оптик-техникавий кўрсаткичлари, 6-жадвалда берилган, фазовий фотосуратларда ишонарли аниқланади. Тахлилий белгилари ва қўлланадиган суратни миқёси баланд тоғлик шароитидагига тўлиқ мос келади. Лекин чала ёпиқлик ва ёпиқ майдонларда тузилмавий объектларни аниқлашда, шароитга хос бўлган меъзонлар мавжуд, булар шакллари ва жойлашишлари тавсифли бўлган: шўрхок ботиқликлар; жарлар, қум барханлари,

мавсумий ўсимлик майдонлари; кудук ва булоқлар тизимлари; муайян кўтарилмалар гурухи ва якка-якка тепаликлар тизими; тоғ этакларидаги поғонасифат рельеф элементлари, террасалардан иборат.

3) Қизилқумнинг чўл-сахро ва текислик шароитларидаги моддий объектлар, асосан куз мавсумида, кунни иккинчи ярмида олинган, 700-840нм спектрал узунликдаги фазовий суратларда, аниқроқ тасвирланади. Бу суратларда тупроқ остидаги моддий-тузилмавий объектлар-фотогоеоблоклар ҳам яхши ифодаланган бўлади. Уларнинг асосий тахлилий меъзонлари: фотоифодаланишлари ва фототуслари. Баҳор мавсумида олинган (спектри 400-630нм) фазовий суратлар, чизиқли ва халқасимон тузилмаларни аниқлаш учун тавсия қилинадилар (микёслари 1:200000 дан 1:2500000 гача). Тахлилий белгилари пасттоғлик худудлардаги ана шундай объектларникига мос;

4) фазовий фотосуратларга компьютер орқали қайта ишлов бериш натижасида космофототузилмаларнинг тузилишларидаги хали маълум бўлмаган деталлари намоён бўлиши мумкин. Қайта ишлов жараёни умумий ёрқинлик даражасини кўпайтириш, камайтириш, ҳамда ёрқинлик манъбаининг бирламчи ҳолатини ўзгартириш (15° гача) услубларида ўтказилиши керак. Охирги услубда тузилмаларни янги деталлари кўринса, ёрқинликни камайтириш услубида - ер устидаги барча кўтарилган майдонларни ташқи чегаралари, жуда аниқ тасвирланган бўлади.

3 БОБ. МАСОФАВИЙ ЗОНДЛАШНИНГ РАҚАМЛИ МАТЕРИАЛЛАРИГА ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНАЛОГИЯСИ ВА УСЛУБИЯТЛАРИНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

Нафақат кўринадиган, балки спектрнинг бошқа қисмларини ҳам илғаб оладиган, сунъий йўлдошлар ва сканерларни барпо этилиши, масофавий услубиётни тараққиётида муҳим рол ўйнади. Айнан шундай йўлдошлардан фойдаланиш, тасвирга олувчи мосламаларни ишлаш муддатини узайтириб, ер юзасининг кичик ўлчамдаги объектларини ва катта майдонларини (> 1000-2000 кв.км) сифатли, кунига икки маротаба, фотосуратларга олиш имконини беради. Бундан ташқари, зондлаш натижаларини рақамлар шаклида Ерга узатиш имконияти, улардан фойдаланиш ва қайта ишлаш услубларини янада кенгайтиради. Демак, фазовий тасвирлаш материалларини бирламчи рақамлар (рас.24) тимсолида берилиши, электрон ҳисоблаш техникасидан тўла қонли фойдаланишни тақозо этади. Компьютерлар ёрдамида рақамли маълумотларни турли услубда қайта ишлаш, таснифлаш, кодлаш ва бошқа маълумотлар билан таққослаш учун, яхлит ҳолга келтирибгина қолмай, компьютерларни қўллаш, фазовий тасвирлаш материалларини тахлиллаш жараёнини мутлоқ янги поғонага кўтаради.

Хориж мамлакатларида, турли йўналишлардаги геологик муаммоларни ҳал қилишда, асосан ер устининг рақамли тасвирларидан олинган фотомаълумотларни қўллаш ривожланиб бормоқда. Етакчи мутахасисларнинг фикрича, бу услуб, тадқиқотчиларга фазовий зондлаш материалларидан фойдаланиш соҳасида юзага келадиган муаммоларни қисқача ва аниқ баёнлашда, кучли восита бўлиб хизмат қилади.

Биринчи маротаба 1961й, АҚШда: «НИРОС-1» йўлдошидан олинган рақамли материаллар, геометрик тасвирга айлантирилди. Шундан сўнг махсус техникани яратиш ва уларни программа билан таъминлаш ишлари бошлаб юборилди. Ҳозирги вақтда қудратли, маҳсуслаштирилган компьютерлар яратилиб, улар Ер куррасини кенг кўламда, оператив равишда, ўрганиш имкониятини берди.

Француз мутахасисларини бу борадаги эришган натижалари, космофотогеологик изланишларининг янги қирраларини очиб берди: SPOT сунъий йўлдоши ёрдамида олинган рақамли матрицаларни махсус услубдаги қайта ишлови, олинадиган геологик фотомаълумотларни муфассаллик даражасини оширибгина қолмай,

балки берк (ёпик) худудлардаги «яширин» тектоник узилмаларни аниқлаш имконини берди. Бунда улар, Америка ва Япония мамлакатларида йўлга қўйилган рақамли тасвирларга ишлов бериш услубларининг илғор технологиясидан фойдаландилар. Натижада, турли таркибдаги, ёшдаги тоғ жинсларини хариталаш, очиқ, ҳамда ёпик майдонлардаги бор тузилмаларни аниқлаш даражаси, кескин ошди. Боливиянинг ёпик майдонлари учун тузилган неотектоник, дарзликлар ва бошқа кўрсаткичлар схемалари ва хариталари, юқорида қайд этилганларни тасдиқлайдилар. Қуйида француз мутахассислари ишлаб чиққан зондлаш воситалари ва материалларини қайта ишлаш услубларининг, асосий тавсифларини муфассал кўриб чиқамиз.

3.1. Рақамли тасвирлаш техник воситалари ва уларнинг қисқача тавсифи

Масофавий тадқиқотлар услубиётида, рақамли тасвирлардан фойдаланиш услубини кенг йўлга қўйилишда, «LANDSAT» русумли, ернинг сунъий йўлдошининг фаолияти муҳим рол ўйнади. Бу сунвий йўлдошларга ернинг турли майдонларини ўзаро қоплайдиган тасвирларини олиб бера оладиган тўртта узаткич (иккитаси кўринадиган ва яна иккитаси-илкинфракизил спектрларда ишлашга мўлжалланган) ўрнатилган бўлиб, унинг учиш троекториясининг қулай йўналишлари программалаштирилган. Саксонинчи йилларнинг ўрталаридан, тасвирга олувчи платформаларни иккинчи янги авлоди яратилган ва Ер атрофида такомиллаштирилган, янги русумли йўлдошлар («LANDSAT-TM», SPOT ва б.) фаъолият кўрсата бошлади. Йўлдошларнинг техник кўрсаткичлари 9-жадвалда келтирилган.

9-жадвал

Ер устини зондлаш воситаларининг техник кўрсаткичлар

Зондлаш тизими	Каналларнинг спектрал узунлиги, нм	Тасвирланиш масофаси км	Объектни энг кичкина ўлчами. м	Мамлакат
1	2	3	4	5
SPOT	510-730	60	10x10	Франция
1-3 (HR V)	500-590	60	20x20	
	610-680	60	20x20	
	790-980	60	20x20	

Жадвал 9 давоми

LANDSAT	500-600	185	79-56	АҚШ
---------	---------	-----	-------	-----

LANDSAT 4-5 (TM)	600-700	185	79x56	АҚШ
	700-800	185	79x56	
	800-1100	185	79x56	
	450-520	185	30x30	
	520-600	185	30x30	
	630-690	185	30x30	
	760-900	185	30x30	
	1550-1750	185	30x30	
	10400-12500	185	120x120	
2008-2350	185	30x30		

Франция, Европада биринчи бўлиб ўзининг SPOT дастурини амалга оширган мамлакат бўлиб америкаликларнинг дастурлари билан рақобат қила бошладилар. SPOT сунъий йўлдошида (рас.25) бир хилдаги иккита тасвирга олувчи камералар (HRVI ва HRV2) ўрнатилган, улар кўринадиган ва илкинфрақизил спектр оралиғида қайтган нурларни қайд қилишга мўлжалланган. Камералар, ер юзасидаги ҳажми 10м (панхроматик тасвирлашда) ва 20м (мультиспектрал тасвирлашда) бўлган объектларни, аниқ тасвирга тушира олади. Зондлаш жараёнида, камералар, учинчи йўналишига вертикал бўлган ҳолатларига нисбатан 27° гача четга бурилишлари мумкин. Бу, тасвирланаётган майдонни бир вақтда, ҳар хил бурчак остида кузатиш имконини беради ва стереоскопик эффект юзага келади, натижасида хариталашдаги учинчи координата (баландлик координати) ўрнатилади.

Камераларда ёзиб олинган оптик маълумотлар ўрнатилган телеметрик мослама ёрдамида, рақамли кўринишда ердаги қабул қилиб олувчи станцияларга узатилади. Ер сиртининг тасвири, уни ташкил қилувчи бир неча миллион элементларга - пикселларга бўлинган ҳолда берилди. Ҳар бир пиксель, ўзининг тасвир тегарасидаги координат ўқларига (X ва Y) ва оптик зичлигига эга.

Пиксель - ёзиб олинган тасвирдаги бир таркибли, энг кичкина юза бўлиб, уни рақамли ва геометрик тасвирларда кўриш, ҳамда, тасвирини қайта ўзгартириш мумкин. Бунда тасвирларнинг аниқлик даражаларини ошириш учун, оптик зичликларидagi миқдорий кўрсаткичларини ўзгартиришга, геометрик тузатиш киритишга йўл қўйилади. Пикселларни ўлчамлари, қабул қилувчи мосламаларнинг имкониятларига боғлиқ бўлиб, LANDSAT-TM учун - 30м, SPOT-XS учун - 10-20м ни ташкил этади. Ер сиратидаги объектларнинг тасвирланиш даражаси пиксель ўлчамига боғлиқ. Пикселни рақамли тузилишининг схемаси 26-расмда кўрсатилган.

3.2. Рақамли тасвирларга қайта ишлов беришнинг асосий босқичлари

Ернинг сунъий йўлдошларидан олинадиган рақамли маълумотлар ишлови маълум босқичларида амалга оширилади, улар қуйидаги гуруҳлардан иборат:

1) тасвирларни кўз билан қабул қилиниш имкониятларини яхшилаш;

2) геометрик ишлов;

3) мавзувий ишлов;

4) ноананавий-ўзига хос ишлов;

5) бир нечта омиллар негизида ишлов.

Бирламчи босқичга - тасвирларни қайта тиклаш, жойлаштириш ва ўқиш киради. Бунда геометрик, радиометрик тузатиш ишлари амалга оширилиб, бор маълумот магнит ленталарига ва лазерли дискетларга ёзиб олинади. Охирида назорат учун, ўртача кўрсаткичи 512x512 ёки 1024x1024 нуқтадан иборат бўлган экранда, тасвир кўринадиган ҳолга келтирилади.

Б и р и н ч и г у р у х . Тасвирларни кўз билан қабул қилиб олишни яхшилаш учун дегитализация услубини қўллаб, экранда фото-изохлаш мезонларини яратиш билан амалга оширилади. Чизикли, синусоидли, логарифмик ва бошқа услублар билан ишлов бериш натижасида, тасвирнинг аниқлик даражаси яхшиланади. Қизил кўк ва яшил ранглардан фойдаланиб тасвирларга ранг киритилади (колоризациялаш), бунда «SPOT» йўлдошининг ҳамма каналларидан фойдаланилади. («LANDSAT»-TM) учун - 5,4 ва 2 каналлар).

И к к и н ч и г у р у х . Фотограммометрик кўрсаткич ва назорат нуқталарининг ўзаро муносабатларидаги аниқликни белгиловчи функция бўлиб, геометрик тузатиш йўли билан амалга оширилади.

У ч и н ч и г у р у х . Мавзувий ишлов қуйидаги амалларни ўз ичига олади: таркибига кирувчи омилларнинг асосийларининг тавсири (АСР); ITS (жадаллик, тус, тўйинганлик) қайта тиклаш; филтрлаш; сегментациялаш, таснифлаш; янги каналларни яратиш; иккита каналлардан олинадиган маълумотларни тавсирлаш.

Т ў р т и н ч и г у р у х . Ер устидаги дарзликларни тавсирлашда қўлланилади. Асос, рақамли маълумотларни тавсирлашда - оптик, электронли ва рақамли усуллари мавжуд.

Бешинчи гуруҳ. Тадқиқотларни ҳар хил воситалари асосида олинган маълумотларга, бир вақтда ишлов беришнинг куйидаги услублардан фойдаланилади:

- мультидаврӣлик: турли вақтларда олинган фазовий маълумотларни бирлаштиришга имкон беради ва ораларидаги фарқни (хароратдаги, ўзгарувчанлигидаги ва термик инерцияларидаги) камайтиради;

- кўп омиллик: масофавий маълумотларни геологик, тектоник, геоморфологик ва бошқа изланишларнинг натижалари билан таққослаш учун ўтказилади.

SPOT-XS тасвирларининг ишловидаги бу босқичлар, компьютерлар негизида амалга оширилади. Бунда, французлар ишлаб чиққан, SUT SPARCSTATION-5 ишловчи станциясида ишлаб турган, PLANEN-2 программа воситаси қўлланилади. Куйида, рақамли материалларни қайта ишлашда энг кўп фойдаланиладиган услубларни кўриб чиқамиз.

3.3. Рақамли тасвирларга ишлов бериш услубини танлаш ва уларнинг геологик маълумотлилигини баҳолаш

Тасвирга олувчи камерада ёзилган сигналлар, турли жадаллик даражасига эга бўлиб, 0 дан 255 бирликдаги рақамлар кўринишида ифодаланадилар ва бу мумкин бўлган 256 градациядаги фототусларни, ҳар бир рақам ёки рақамлар мажмуасидаги маълум бир рангга (тусга) мос келади. Ишлов услуби, аввалам бор, куйидаги амалларни бажаришга асосланган: а) тасвирларга бирламчи ишловни бериш; б) андозали ва табиий рангларда ишлов бериш; в) ташкил қилувчи асосий омилларини тасвирлаш; г) ITS ни қайта тиклаш; д) янги канал яратиш орқали тасвирларни филтрлаш ва шаклларни чиқариш. Охирги амал, рақамли берилганларни қайта ишловида, жуда кўп услубларни қўллаш имкониятини беради. Бунинг учун индексация коэффицентини алмаштириш керак - жадаллик рақамларини ўзгартира бориш негизида, ишлов берилган тасвирлардаги, сифатли ва миқдорий ўзгаришларга эришилади. Демак, ишлов жараёнида, ҳар хил индексация коэффицентларини қўллаб, геологиянинг у ёки бу муаммосини ечиб бера оладиган (ёки мумкин бўлган) ер устининг тасвирини олиш мумкин.

Айнан мана шу мавзувий амаллар, рақамли зондлашнинг асоси бўлиб, геологиядаги турли масалаларни ҳал қилишда муҳим рол ўйнайди. Қайта ишловнинг юзлаб турлари бор, демак бир-биридан

фарқланувчи юзлаб тасвир олишимиз мумкин. Қуйида, Марказий Осиё шароитларида геологик-тузилмавий ва минтақавий фотомальмотларнинг энг кўпини ўзларида мужассамлаган тасвирларни олишга имкон берадиган, ишлов услубларининг тавсифини келтирамиз (ишловнинг математик амаллари ва назарий томонлари, мазкур қўлланмада кўрилмайди).

1. В е г и т а ц и я и н д е к с и (IV). Маълумки, ўсимлик танаси қизил спектрдаги нурларни ютиб, илкинфрақизил узунликдагисини қайтариш хусусиятига эга. Мана шу принципга асосланиб, иккита каналнинг чизикли комбинацияси ишлаб чиқилди ва у вегетация индекси деб аталди. Бу индекс ер устидаги ўсимлик тарқалган майдонларни ва у ерларда, ўсимлик қай даражада тарқалганлигини, аниқлашда ишлатилади. Олинган тасвирлар ўрганилаётган майдонларнинг қаерида ўсимликлар зич ёки тарқоқ ҳолда эканлигини аниқлашга имкон беради (рас. 28): қора ва қорамтир-кулранг (қора нуқталар кўринишида) туслар, ўсимликни энг кўп жойлашган майдонларини кўрсатса, оқарган (қора нуқталар бўлмаган) ерларда ўсимлик деярли бўлмайди. Бизга маълумки, чўл-сахроли худудларда ер ости сувлари тектоник синишлар бўйлаб ҳаракатда бўлади, сув бор ерда албатта ўсимликлар ривожланган бўлади. Демак, мазкур индекс тасвирлари ёрдамида, ўсимликнинг тарқалиш (жойлашиш) хусусиятларини аниқлаб, номаълум узилмаларни хариталашимиз мумкин.

2. Ё р қ и н л и к и н д е к с и (IV). Ўсимлик билан қопланмаган майдонларнинг тасвирини аниқлик даражасини оширади. У текислик шароитида ерни намлигига, тоғли шароитда тоғ жинсининг минералогик таркибига асосланган рангларига боғлиқ. Олинган тасвирларда тоғ жинси қатламлари, чуқур узилмалар, ХТ лар ва бошқа моддий-тузилмавий фотообъектлар аниқ намоён бўладилар.

3. Т е м и р и н д е к с и (IV). Туб тоғ жинсларининг таркибларидаги темир миқдори билан боғлиқ. Темирга бой тоғ жинсларининг қуёш нурларини сингдиришга (спектрни кўринадиган қисми) ва бир қисмини (илкинфрақизил узунликдаги) қайтаришига асосланган. Мана шу кўрсаткичларнинг чизикли комбинацияси, тоғ жинсларидаги темир миқдорини кам ёки кўплик даражасини аниқлаб берадиган услубни яратиш имконини берди ва у темир индекси деб аталди. Синов майдонининг (Ғарбий Кулжуктоғ) ишлов берилган тасвирида (рас.29), темирга бой туб тоғ жинслари аниқ оқимтир тусда бўлиб, қорамтир тусдаги, темир миқдори кам бўлган тоғ жинслардан яхши ажралиб туради. Масалан, тасвирдаги силур даврининг терриген ётқизиклари оқимтир (темирга бой) тусда, девон охактошлари-қора

тусда (темир йўқ ҳисобида) кўринади. Демак, туб тоғ жинслари қанчалик оқарганроқ бўлсалар, шунчалик темир миқдори уларда кўп бўлади.

4. И н д е к с А С Р. Тасвирлардаги спектрал диапазон ва тасвирланган объектлар сонини маълум меъёрдан кўплиги, фойдаланишда қийинчилик келтириб чиқариши мумкин. Бундай ҳолларда уларни қисқартиришга ва таркибларига кирувчиларнинг асосийларини аниқлашга тўғри келади. Кўрилаётган услубда, иккиламчи фотообъектлар «ёйилтириб» юборилади ва тасвирни ташкил этувчиларнинг асосийлари бўрттириб намоён қилинади, натижада ягона андозали рангли композиция тасвирни олинади (рас.31). Мана шундай тасвирлар, ҳар хил рангларга бўялган турли таркибдаги ва ёшдаги тоғ жинсларини, тузилмаларни хариталашга имкон беради. Берилган расмда чуқур узилмалар, ХТ лар, кўкимтир рангдаги шўрхок майдонлар аниқ тасвирланган, шунингдек қуйи палеозой ётқизиклари қизғиш-сиёхрангда тахлиллансалар, мел хосилалари - сариқ нукталар кўп бўлган яшил рангда кўринади.

Мазкур услуб орқали олинadиган тасвирларни, фотогеологик хариталаш ва мавзули ишларида фойдаланиш учун тавсия этилади. Изланиш объектлар - ер сиртидаги тоғ жинси формациялари ва ҳар-хил тузилмалар.

5. И н д е к с ITS (рангларни жадаллиги, туси ва тўйинганлиги). Ўтказилган баҳолаш тадқиқотларининг натижалари, мана шу усулда олинган тасвирлар (рас.30) жуда катта фотогеологик аҳамиятга эга эканлигини кўрсатди: тасвирларда турли ёшдаги ва таркибдаги тоғ жинси формациялари, уларнинг фашиал турлари, ер устининг иқлим-минтақавий шароитлари ва рельефидан қатъий назар, жуда аниқ рангли композицияларда ифодаланади. Бу услуб, рақамларда берилганларни чизикли қайта ишловида, рангларнинг тавсифини ўзгаришига асосланган.

Маълумки, инсон кўзи жуда кўп рангларни ажрата олмайди, аммо у устин турувчи рангни қабул қилиш (фототус тушинчаси), рангларни тозами ёки йўқмилигини (тўйинганлик тушинчаси) баҳолаш имкониятига эга. Тасвирлардаги ҳар қандай ранг, қизил, яшил ва кўк рангдаги (RVB òççèìèää), èè òââîðàíã, ñàðèê ва пушти рангдаги (CMJ тизимида) спектрларнинг маълум қисимларини аралашмасидан ҳосил бўлади. Айтиб ўтилгандек индексни учта кўрсаткичи бор: жадаллик, тус, тўйинганлик.

а) жадаллик - рангни ёритилганлик ёки қорайтирилганлик даражаси, объектдан қайтган нурнинг энергетик миқдорига боғлиқ. У, ўз навбатида, объектнинг физик-химик тавсифига боғланган.

Жадаллик 0 дан (қора - энг паст кўрсаткич) 100% гача (оқ ёки ёрқин - баланд кўрсаткич) ўзгаради;

б) тус - объект юзасидан қайтган (узатилган) нурнинг устин турувчи табиий рангини ва андозали ранглар йўлагигадаги ўрнини билдиради, ҳамда 0 дан 360° гача бўлган ораликда ўлчанади.

в) тўйинганлик - андозали ранглар йўлагига соф (тоза) рангни кўрсатади, объект четидан ўртасига қараб кўпайиб боради ва 0 дан (кулранг) 100% гача (тоза, соф, тозаланган) ўзгаради.

Ҳар-бир ранглар тизими ўз оптик ўқига эга ва у маълум координатда жойлашган бўлади. Кўрилаётган ишлов услуби, тизимлар ўқини бошқариб туришга асосланган (кўз билан қабул қилиш ва ранглар композициясини яратиш негизига). Ишлов натижасида ер устида ётган тоғ жинсларининг аниқ ранггаги тавсифи олинади. Ўрганилган майдоннинг геологик харитасини, бир хил миқёсдаги (ёки жуда яқин бўлган) унинг ишлов берилган тасвири билан солиштирилганда аниқландики, майдондаги деярли барча тоғ жинси формациялари бир-бирларидан ранглари билан ажралиб турадилар: силур ётқизиклар-сиёхранг-қизил тусда; девон карбонатлари - оч-хаворангда; силур карбонатлари ҳам-оч-хаворанг тусда, лекин улар орасида сиёхранг-қизил нуқтали йўлақлар мавжуд; мел ҳосилалари - оч-кўк рангда; ҳозирги замон ётқизиклар - қизил тусда ва хоказо.

ITS услубида олинган тасвирни геологик маълумот бериш даражасини баҳолаш натижасида қатъий бир хулосага келинди: Марказий Осиё шароитида турли таркибдаги ва ёшдаги тоғ жинсларини ўрганишда, хариталашда, масофавий фотоматериалнинг энг кўпини ва ишонарлилигини, ITS услубида яратилган тасвирлардан олиш мумкин (бошқа услубларга нисбатан). Шунинг учун, геологик хариталаш ишларида, мазкур услубида олинган тасвирларни, асосий фотоматериал манбаи сифатида тасвия қилинади.

3.3.1. Ер устининг берк майдонларидаги тузилмаларни аниқлаш услуби

Ер устидаги тектоник элементларни аниқлаш ва уларни ўрганишда МТМ дан фойдаланиш, бу соҳанинг муҳим ютиқларидан ҳисобланади. Айниқса, рақамли тасвирдан олинган фотоматериал асосида, ечими қийин бўлган муаммони - геологик берк майдонлардаги кўринмайдиган тузилмаларни аниқлаш мумкинлиги, тадқиқотларнинг масофавий услубиётига бўлган муносабатни, кескин ўзгартириб юборди. Текширув ишлари, фазовий зондлашнинг

рақамли материалларига, маълум бир услубда (ёки услубларда) қайта ишлов берилганда, яқуний тасвирларда, геолого-минтақавий фотообъектлар иккинчи (орқа) планга ўтказилиб, фотоюзада фақат хар-хил турдаги тузилмалар (узилмалар, дарзликлар, бурилмалар ва б) қолишини кўрсатди. Рельефнинг элементи ва компонентлари (кўтарилмалари, пастликлар, ботикликлар ва улардаги шаклий ўзгаришлар), турли йўналишдаги тўғри чизиқли, қинғир қийшиқ, ёйсимон, халқасимон ва ноаниқ чизиқли кўринишда намоён бўлади. Шунинг учун, тасвирга олинган майдонда мавжуд бўлган тўғри чизиқли, ёйсимон ва халқасимон тузилмалар, ишонарли тахлиланади. Бундай тасвирлар ёрдамида, тоғли худудларда кўриниб турадиган тузилмаларнинг аниқ давомини тоғ атрофидаги - берк майдонларда ўрнатиш мумкин, ҳамда тупроқ остидаги туб тоғ жинсларида руй берган: бўлиниш; синиш; сурилиш; майдаланиш ва бошқа тузилмавий ўзгариш зоналарининг шакл чизиқларини хариталаб олса бўлади.

Хориж мамлакатларнинг мутахасислари, индексациянинг турли коэффицентларини қўллаб, рақами маълумотларга ишлов беришнинг ўнлаб ва юзлаб услубларини ишлаб чиққанлари айтиб ўтилган эди. Ҳар бир услуб ва ундан олинган фотоматериалларнинг тавсири, услубларни ўзига хослигини ва тасвирлардаги геолого-тектоник-минтақавий маълумотлар ўзаро фарқланишини, лекин бир-бирини тўлдириши мумкинлигини кўрсатди. Шу ҳисобдан биз, турли услублардан олинган кўпсонли тасвирларни ўрганиб, берк майдонлардаги тузилмаларни аниқлашда кўпроқ маълумот бера оладиган, операторлар Кирш ва Собель услубларини танлаб олдик. Ишлов берилган тасвирларда, геологик очиқ ва ёпиқ майдонлардаги турли тузилмавий объектлар, бошқа тасвирдагиларга нисбат, аниқроқ, мукамалроқ ва кўпроқ ифодаланади. Бу ҳолат кўрсатилган услубларни юртимиз геологик-минтақавий шароитларига мос келишини билдиради (бошқаларида маълумотлар камсонли ва сифатсизроқ). Демак, ер устидаги шароитлар, рақамли тасвирларнинг ҳам маълумотлилигига таъсир қилиши мумкин экан. Шунинг ҳисобга олиб, А.Р.Асадов Марказий Осиё шароитига мос тушадиган қайта ишлов бериш услубини яратди. Услуб асосида яратилган тасвирдан олинган фототузилмавий маълумотларни сифати ва сони бошқалардан анча устун туриши аниқланди. Услубларни алоҳида кўриб чиқамиз.

К и р ш у с л у б и . Ниқобларни кетказиш услуби, хар-бир ниқоб маълум бир йўналишда бўлиб, бирламчи манъбани айлантириш натижасида олинади. Олинган тасвирларда (рас.32), халқасимон, ёйсимон ва тўғри, эгри-бугри чизиқли фототузилмалар аниқ ифодаланган. Уларни ёпиқ майдонларда (тоғ олди текисликларида,

кияликларида, этакларида ва хоказо) намоён бўлиши тавсифлидир. Минтақавий ўрнларидан қатъий назар, уларнинг чегаралари қорамтир ёки оқимтир чизиклар кўринишида, тасвирнинг барча юзаси бўйлаб кузатиладилар. Фоточизикларни энг кўпи ва аниқроқ ифодалари тоғларда ва тоғ олди баландликларида (ярим ёпиқлик шароитидаги), кам сонли ва ноаниқроғлари - текисликларда тарқалган. Тасвирдаги ўзига диққатни жалб қиладиган омил, бу тузилмаларнинг чизикли турини йўналиши: тоғли майдонларда - асосан шимолий-шарқ йўналишида; текисликларда - субмеридионал йўналишида (Кулжук тоғидан жануб томонда) ва шимолий-ғарб (тоғдан шимолий томонда) йўналишида жойлашганлигидир.

С о б е л ь у с л у б и . Бу усул билан ишлов берилган тасвирларда, бир хил бўлмаган тузилмалар, Кирш услубига нисбатан, мукамалроқ ифодаланган бўлиб, аниқлик даражалари анча юқори (рас.33). Айниқса, турли ўлчамдаги ХТ нинг шакллари ва ички тузилишлари яхши тасвирланган (қорамтир, оқ тусли ёйсимон чизиклар кўринишида). Кулжуктоғ чуқур узилмаси, унинг ён тармоқлари, ишонarli тахлилланади ва тасвирда бир-бирига ўралашиб кетган эгри-бугри, майда (оқ ва тусли қора) чизиклардан иборат зона кўринишида хариталанади. Бошқа тектоник узилмалар (очикдагилари ва берк участкалардаги) кўшалoқ оқ ва қора чизик сифатида кўринади. Пастликлардаги фототузилмавий объектлар Кирш услубига караганда аниқроқ ифодаланган. Демак ушбу услуб билан олинган фотомаълумоти айниқса ёпиқ майдонлар учун, кўпроқ ва аниқроқдир.

А с а д о в у с л у б и (“янги индекс” - IV). Турли бирликдаги коэффициентлардан фойдаланиб, ўтказилган тажриба - синов (1998-2000 йилларда) ишлари натижасида, юқорида баён қилинган услублар орқали олинган тузилмавий маълумотларни тўлдирувчи, янги, кўшимча фотомаълумотлар олинди. Шу боис бу («янги индекс-IV) услуб, ёпиқ ва очик худудлардаги бор бўлган, бир хил бўлмаган тузилмаларни аниқлаш борасида, бошқа услубларга нисбатан, энг мақбули деб тан олинди. (рас.34). Расмдан кўриниб турибдики, деярли барча тузилмавий элементлар, аниқ тасвирланган фоточизиклар билан ифодаланган. Халқасимон тузилмаларнинг кўпзонли, кичик ўлчамдаги ($d= 2-10$ км) турларини ёпиқ майдонларда (жанубий тоғ олди текислигида) тахилланиши ва айниқса, уларни Кулжук чуқур узилмасида (уни жанубий тармоғида) жойлашиши тавсифлидир: Бу маълумот ва текисликларда намоён бўлган кўплаб янги чизикли (хар-хил узунликдаги) тузилмаларни ўрнатилиши, ҳамда Кулжук чуқур узилмасини янги, жанубий тармоғини хариталаниши бу услубни

афзаллигини яна бир бор тасдиқлайди. Шунинг учун қайта ишловнинг Асадов услубини, ер устининг тузилмавий элементларини аниқлашда ва уларни ўрганишда (айниқса ёпиқ майдонлардаги объектларни), фазовий зондлашнинг рақамли материалларини қайта ишловида, татбиқ қилиши тавсия этилади.

Ф и л ь т р л а ш у с л у б и. Бирламчи материалларни филтрлашда кўплаб усуллар мавжуд: чизиқли; морфологик; градиент; Лаппас; Роберт ва бошқалар. Мисол тариқасида Лаппас филтри услубининг қисқача тавсифини кўриб чиқамиз. Бу услуб пиксель билан ён атрофидаги муҳитнинг орасидаги фарқни бўртириб кўрсатади, барча йўналишдаги радиометрик ўзгаришни кучайтиради. Натижада бирламчи тасвирлардаги кўриниш ўзгаради: айрим йўналишдаги тузилмаларни ифодаси (сони) ё кўпаяди ёки камаяди. Асосан ер сиртидаги жуда майда чизиқли тузилмалар (узилмалар, дарзликлар, рельеф ва минтақавий элементлар ва х.з) тасвирларда намоён бўлади. Айрим ҳолларда мана шу майда чизиқлар халқасимон йўлаклар ҳосил қилиб ХТ кўринишидаги тузилмаларни акс этдиради (рас. 35). Айтиш жоизки бундай майда чизиқли тузилмалар, бошқа услубдаги тасвирларда деярли кўринмайди. Демак участкаларнинг тузилмавий тузилишларини муфассал ўрганишда ушбу услубдан олинган рақамли тасвирлардан фойдаланиш зарур деб ҳисобланади.

Х у л о с а. Фазовий зондлашнинг рақамли материаллари тўғрисида берилган юқоридаги маълумотлар, уларни қайта ишлаш усулларини тавсифи ва олинган фотоматериалларни, геологик тадқиқот натижалари билан таққослаш, қуйидаги амалий хулосага келишга имкон берди.

1. Масофавий зондлашнинг рақамли тасвирларини қайта ишлов беришдаги, санаб ўтилган услублар, ер устининг моддий-тузилмавий элементларини акс этдирувчи турли геолого-минтақавий белгиларини ўрнатишга имкон беради. Турли таркибдаги ва ёшдаги тоғ жинсларининг формациялари ITS услубида олинган тасвирларда аниқроқ ва ишончлироқ тахлилланадилар. Тоғ жинси қатламлари, таркибларига қараб, ҳар-ҳил рангда ифодаланади. Ахамияти яқин бўлган тасвир, АСР услубида олинади.

2. Марказий Осиё шароитида, вегетация услуби (берк майдонларда узилмаларни аниқлаш учун) ва темир индекси (таркибида темир моддаси кўпроқ бўлган туб тоғ жинсларини топиш учун) услубларини қўллаш, самарали натижалар бериши мумкин.

3. Очиқ ва ёпиқ майдонлардаги турли тузилмавий объектлар, Кирш, Собель, Лаппас ва Асадов услубларида олинган тасвирларда

жуда аниқ намоён бўлади. Улар, Марказий Осиё шароитлари учун энг қулай услублар бўлиб, доимий қўллаш учун тавсия қилинади.

4. Баён қилинган маълумотлар, рақамли материалларнинг геологик маълумот бериш имкониятлари ананавий фотосуратларникидан юқори эканлигини ва ер устининг иқлим-минтақавий шароитларига боғлиқ эмаслигини кўрсатади. Гап фақат ўрганиладиган майдонларнинг геологик очиқлиги ёки ёпиқлиги ҳақида бориши мумкин. Бу муаммо қайта ишлов бериш услубини тўғри танлаш билан ҳал қилинади. Ишловда қўлланиладиган коэффициент кўрсаткични ўзгартириб, моддий-тузилмавий маълумотларга бой бўлган, керакли тасвирларни (ҳар қандай шароитда) олиш мумкин.

БОБ 4. ЎЗБЕКИСТОН ЭНДОГЕН ҚОНЛАРИНИ ҚИДИРИШ ВА БАШОРАТЛАШДА МТМ ФОЙДАЛАНИШНИНГ АСОСИЙ ЙЎНАЛИШЛАРИ

4.1. Чатқол - Қурама тоғларининг космофотогеологик объектлари ва худудда эндоген маъданларнинг тарқалиши ва жойлашишида уларнинг роли

Оптик-техникавий кўрсаткичлари олдиндан ҳисобланган фазовий тасвирлаш материалари, Чатқол-Қурама тоғларининг геолого-тектоник тузилишларини янгитдан изохлаш, таҳлил қилиш имконини берди ва таҳлилланган фотогеообъектлар билан худуддаги эндоген маъданларининг жойлашиш қонуниятлари ўртасида, ўзаро боғлиқлик мавжудлигини кўрсатди. Олинган натижалар, айрим фотогеообъектларнинг металлогеник негизини очиб, тажриба-синов ишлари жараёнида, у ёки бу маъдан ҳосилаларининг тавсифли фотоифодаланиши ва фототуси, аниқ бир фототузилма билан боғлиқлиги ўрнатилди. Марказли халқасимон тузилма сифатида хариталанадиган гумбазли кўтарилмалар тегараси турли маъданли зоналарга (тузилмани тиккасига ва энига) бўлинганлиги, ҳамда маъданлашув жараёнларининг кўп босқичлилиги аниқланди. Маъданларни тузилмавий жойлашишидан тащқари, ер сирти юзасида чиқиқлар ҳосил қилган геологик объектларнинг моддий таркиблари ва фотооптик хусусиятлари билан боғлиқ фотомезонлар ҳам ўрнатилди.

Аниқланган фотомезонлар, тури миқёсда, кўринишда, вақтда ва спектрал узунликда олинган фотосуратлардаги ифодаланиш белгиларига қараб, учта тоифага бўлинади:

1. Тузилмавий-геометрик - МХТ лар, уларни ташкил қилувчи халқасимон ва чизиқли синчлари, ҳамда янги давр дислокация зоналари ва линеаментлар билан боғлиқ белгилар.

2. Моддий-тузилмавий - маълум ёшдаги ва таркибдаги тоғ жинсларидан ташкил топган фотогеоблокларга боғлиқ фотобелгилар.

3. Оптика - минтақавий - маъдан тойлашган юзанинг тасвирий ифодаланиши ва фототуси билан боғлиқ бўлган фотомезонлар.

4.1.1. Маъданли майдонларнинг тузилмавий-геометрик

фотомеъзонлари

Фототузилмалар тегарасидаги эндоген минераллашувининг тақсимланишидаги юқорида келтирилган қонуниятлар (кўпбосқиччилик, зоналарга бўлиниш ва б.), Қурама зонасининг турли худудларида аниқланган ўндан ортиқ халқасимон, чизиқли ва бошқа фотонемеёрлик объектларни муфассал ўрганиш натижаларига асосланган. Асосий текширув ишлари, намунавий объектлар Лашкерек МХТ си в Тошкент фотозонасида (фотопонаси) олиб борилди. Бунга сабаби, ушбу фототузилмалар жойлашган майдонларнинг тасвирларида, уларнинг халқасимон ва тўғри чизиқли (нурсимон жойлашган) синчлари; ораларидаги тектоник узилмалар ва маъданлашув участкалари; ҳамда, ўзларига хос бўлган тузилмавий-геометрик фотобелгилари, яхши ифодаланган. Текширув ишларида, «тузилмавий-геометрик белги» атамасини ишлатилиб, у аниқ геометрик шаклдаги фототузилма (тўғри чизиқли, бурчакли, понасимон, доирасимон ва б.), ёки унинг ташкил қилувчи синчлари ва бўлаклари, ҳозирги рельефдаги маъданли нуқталарни аниқ назорат қилиб турган ҳолатларда қўлланилди. Агар бундай ҳолатларнинг макондаги жойлашишлари, қандайдир қонуниятга бўйинсинса улардан фойдаланилди ва қидирув фотобелги сифатида тавсия қилинади.

Л а ш к е р е к М Х Т с и в а х у д у д д а г и м а ъ - д а н л а р н и и н а з о р а т қ и л и ш д а у н и н г а х а - м и я т и. Фототузилма, маъданлашув жараёни энг жадаллашган майдонларни (Лашкерек маъданли райони) камраб туради. Жанубий сегментида, йўлдош Панғоз МХТ (рас.6, В) кузатилади. Шу номдаги маъданли район жойлашган, шимолий сегментида, йўлдош Учқиз МХТ (рас.6, Б), перм давридан кегин ҳосил бўлган маъданлар тарқалган юзалар кузатилади. Лашкерек МХТ ва унга йўлдош тузилмалар тегарасида Лашкерек, Шарчақмоқ, Пистали, Бешсандик конлари ва бир грух майда конлар, катта-кичик маъданлар жойлашган бўлиб, уларнинг асосини олтин, мис-молибден, пирит, флюорит, вольфрам ва аллунит минераллари ва минерал бирикмалари ташкил қилади. Айрим участкаларида барит, сурьма ва бошқа минераллашувлар учрайди. Марказли тузилмалар орасида, уларнинг ёшларига қараб маъданлар жойлашувида, тақсимланиш аниқ кўринади: Лашкерек - она тузилмасининг синчларида пирит, аллунит, мис-молибден ва вольфрам маъданлашувилари тарқалган бўлса, йўлдош Учқиз ХТнинг халқасимон, чизиқли синчларида полиметалларнинг асосий конлари: мис - висмутли, ноёб металл -

флюоритли ва баритли ҳосилалар жойлашган.

Маъданларни турига қараб тақсимланишида, МХТ нинг синчлари ҳам муҳим роль ўйнайди: айрим маъданлар фақат радиал - чизиқли синч элементлари билан боғланган бўлса, бошқалари - халқасимон синчларда жойлашади, йўлдош ХТ лар ичида, маъданларни пастдан тепага қараб, тақсимланишини кузатиш мумкин: масалан, майда йўлдош ХТ ни ўртасида, наёб металл-флюорит бирикмалари жойлашган, уларни ўраб, тепароқда, халқасимон синчларда, мис-порфирли ва висъмутли маъданлар жойлашган.

Марказли ХТ нинг тавсифли металлогеник хусусиятларидан бири - айрим турдаги маъданларни, фототузилманинг маълум бир сектори билан боғланганлигидир: бир секторда кенг тарқалган маъдан тури, бошқасида ё учрамайди, ёки кам тарқалган бўлади. Буни Лашкерек ХТ мисолида кўришимиз мумкин. Жанубий-ғарбий секторида (Панғозсой-Бобайстон баландлиги оралиғи) асосан мис маъданлари (мис-порфирли хили) кўринса, ғарброкдаги (ёнидаги) секторда (Бабайстон баландлигидан, Андаржон қишлоғига) - олтин маъданлари намоён бўлган (секторни ўртарида - олтин-кумуш; четроғид - олтин - кварцли хиллари жойлашган). Шарқ-шимолий, шарқий секторида (Тамоша баландлигини шимолий-ғарбий ён бағри)да фақат кўрғошин-рух маъданлари тарқалган. Айтиб ўтилган маъданларнинг деярли ҳаммаси, ХТ нинг синч чизиқларида аниқ ўрнашган. Мана шундай жойлашишни йўлдош тузилмаларда ҳам кузатиш мумкин. Бу маълумот, аниқ узилмалар (нурсимон - чизиқли синч) билан чегараланган секторлар, маълум геотектоник жараёнлар оралиғида, мустақил равишда фаёллашган (маъданларни пайдо бўлиши) ёки сустлашган холларда, бўлишлари мумкинлигини билдиради. Бу тахмин, маъданларнинг секторлар аро тақсимланишини тушинтириб бериши мумкин. Демак, ХТ нинг бирон бир секторида, бир турдаги маъдан аниқланган бўлса, чизиқли синч билан ажратилган, ёнидаги секторда, бошқа турдаги маъдан борлигини кутиш мумкин. Қидирув - башорат ишларида буни ҳисобга олиш зарур.

Юқорида (қар 2.1.2), МХТ нинг синч чизиқлари, фототузилма ичидаги кескин кўтарилган ва пасайган майдонларни чегаралаб туриши қайд қилинган эди. Майдонлар оқимтир (пастликлар) ва қорамтир (кўтарилмалар) йўлка (асосан ёйсимон, понасимон шаклларда) кўринишида ифодаланишларини ҳисобга олсак, уларни чегара чизиқлари тўғри чизиқли ва ёйсимон шаклларда, оқ ва қора фоточизиқлардан иборат бўлади, бунда оқ чизиқ пастликни чегаралайди, қораси эса - кўтарилмани. Геологик маълумотлар

ўрганилаётган худуддаги маъданларни кўпчилиги, рельефнинг ботик элементларини четларига яқин бўлган участкаларида жойлашганлигини кўрсатади. Фотосуратларда бу участкалар, оқиш чегара чизиғини атрофида, қорамтир йўлакка яқин бўлган юзага мос келади. Демак қидирув ишларини оқимтир чизиқ бўйлаб олиб борилса ва асосий этибор оқимтир йўлакни четдаги майдонларга қаратилса, ижобий натижа олиш мумкин (қорамтир тусли йўлакка нисбатан).

Маъданларнинг марказли тузилмалар тегарасида жойлашиш хусусиятлари (қонуниятлари), Қурама зонасининг деярли ҳамма худудлари учун тавсифлидир вб бу таққослаш - тавсирли изланишлар натижалари билан тасдиқланади. Бу маълумотлар, куйидаги қидирув фотомеъзонларни амалда қўллаш учун мўлжалланган тавсияномани тузишда, асосий омил бўлиб хизмат қилди:

1. Чатқол-Қурама худудларидаги эндоген маъданларининг таниқли конлари ва катта-кичик намоёнлари, музофатдаги марказли халқасимон тузилмаларнинг ички ва ташқи фотозоналарини халқасимон чегараларига ва уларнинг ёйсифат таркалган чизиқли синчларига ёки уларнинг ёнида жойлашган.

2. Фототузилмани ташкил қилувчи синчлари оқимтир ва қорамтир фотойўлакларни туташ юзалари бўйлаб кузатилади ва маъданли нуқталар, одатда оқимтир йўлакни қорамтир йўлакка яқин участкаларида жойлашган.

3. Қидирув-баҳолаш ишларини МХТ нинг синч чизиқлари бўйлаб олиб бориш зарур. Асосий этиборни, синчларнинг ўзаро кесишган, шунингдек бошқа тузилмалар билан кесишган участкаларга қаратиш лозим.

Баён қилинган фотобелгиларни маъдан жойлашган юзаларнинг тузилмавий-геометрик меъзони сифатида қабул қилиниб, улар асосий белги сифатида таклиф этилди. (11-жадвал).

Янги давр дислокация зоналари ва уларнинг эндоген маъданларини жойлашишидаги рол и. Чатқол - Қурама тоғларининг тегарасида, ўзларига хос фототасвирга, фототусга ва аниқ фоточегарага эга бўлган, йўлаксимон зоналар мавжудлиги

Чатқол-Қурама тоғларининг баланд тоғлик минтакавий шароитларида эндоген маъданларининг қидирув мезонларини тахлилий белгилари

Тартиб №№	Маъданларни асосий турлари	АСОСИЙЛАРИ: ТУЗИЛМОВИЙ - ГЕОМЕТРИК						
		Маъданларни назорат қилувчи тектоно-геодинамик тузилмалар			Маъдан жойлашувига қулай бўлган геотектоник мухит (башоратланган)			
		МХТлар, ёки уларни бир қисми; Дислокация зоналари	Тикланиш вақти (тахминий)	МТМ (тури, микёси, мавсум, вақт спектр узинлиги)	Маъданларни геотузлма тагарасида тақсимла-ниш	Ёйсимончизикли синч	Халқасимон синч	Синчлар кесишган юза
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Sn, W	1. Чатқол МХТ 2. Бобайтоғ МХТ йўлдош ХТлари, (ярим халқасимон)	1. C_2^1 - охири 2. T_1^1 - охири	1. ФФС - 200 сентябрь, 6^{37} , 700-840 нм. 2. ФФС - 200 май; 7^{30} ; 700-840 нм	1. Ташқа чегара чизиғи 2. Ж-Ш сектори халқа-симон блоклар	1. Ташқи халқа билан кесишган жойи. 2. Ўрта блокни чегара чизиғи	1. Ташқи халқа чизиғи. 2. Биринчи блок. Халқасимон синч пастада	
2	Au	1. Лошкерек МХТ; 2. Учқиз МХТ; 3. Панғоз МХТ; 4. Тошкент фото зонаси; 5. Камчиқ учбурчакли тузил.	1. C_3 -кегин 2. P_2 - боши 3. P_1 -боши 4. Янги замон дислокацияси. 5. В P_1 -кегин	1. ФФС-200 Ранг. позитив июнь, 700-840 нм. 2. "- 3. ФФС-200, ранг. позитив май, 700-840 нм.	1. Фарбий, Ж-Ғ секторлари синчи 2. Ғ, Ш-Ғ секторлари; 3. Ж-сек-тори; 4. Шаваз-	1. Тузилма-ни иккига бўлувчи радиал чизик. 2. Чизикли синчлар 3. Учбурчакни ён чизиклари	1. Ж-Ғ сектор халқа симон синч. 2. Ғ сектор халқа синч. 3. Ж, Ж-Ш сектор ички синч. 4. Ташқи	1. Ғ сектор тугинлари 2. Ш. сектор тугинлари 3. Ж-Ш сектори

тугинла-

11-жадвал давоми

1	2	3	4	5	6	7	8	9
				4. ФФС-200 май, 10 ³⁰ , 400-600 нм. 5. ФФС-200 сентябрь, 6 ³⁷ , 700-840 нм.	Қизил олма бўлаги, ташки чегара; 5. Ён қирраларини кесишига нуқтаси		синчлари	ри.
3	Су	1. Лашкерек МХТ 2. Майлжан МХТ 3. Пангаз МХТ 4. Адрасман МХТ 5. Қорабошсой МХТ + Тошкент зонаси	2. С ₂ ² -кегин 4. С ₃ -кегин 5. Р ₂ бошида	2. ФФС-200, БАФС-190, рангли позитив сентябрь, 6 ³⁷ , 700-840 нм. 4. ФФС-200 Рангли позитив май, 10 ³⁰ , 400-600 нм, 700-840 нм.	1. Ж-Ғ сектор халқасимон блоклар, ташқи зона; 2. Ғ, Ж-Ғ секторлар, ташқи зона блоклари; 3. Ж. сектор ўрта зона; 4. Йулдош Х.Т. Ш-Ш. секторлар, кўтарилган блоклар 5. Ж. секторнинг зона билан туташ қисми	2. Ғ, Ж-Ғ сектор чизикли элементлар	Ж-Ғ сектор ташқи элемент; 2. Ғ-сектор ташқи чегараси; 3. Ўрта зонами чегараси бўйлаб; 4. Йулдош ХТнинг ташқи халқа элемент; 5. Ж-сектор, ташқи халқа, оқарган блок.	1. Ш-Ғ сектор, тугунлари. 4. Ж-Ғ ва Ш-Ш сектори тугунлари.

--	--	--	--	--	--	--	--	--

11-жадвал давоми

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.	Pb, Zn	1.рта Курама МХТ 2.Лашкерек МХТ 3.Учқиз МХТ 4.Пангаз МХТ	C ₂ ¹ - кегин	1.БАФС-200 Рангли позитив, июнь, сентябрь, 700-840 нм.	1.Ў ва Ж-Ғ секторлари 2. Ш-Ш сектори. 3.Ш-Ш сектор 4.Марказий зоналари	1.Ж.сегмент чизикли элементлари; 2. Ж.сектор блокларни ташқи чегараси; 3.Ж.сектордаги чизиклар. 4.ХТни тўғри чизикли элемент.	2. Ш-Ш ва Ж-Ғ секторри халқасимон туз. 3. Ш-Ш в Ш. секторларидаги халқасимон чизиклар	3.Ж.сегментини хордаси бўйлаб.

Иккламчи моддий, тузилмавий				Оптико-минтақавий, қиёсий					
тоғ жинси формация- лари ва фацияла-ри, ёши	Тоғ жинси фототуси фототасв ва рудали майдони	Спектр диапазони	Мавсум, вақт ва тасвирий йўналиш СЁК	Верти- кал ке- симда маъдан ўрни	Башорат объекти	Рудали майдонни фототуси фототас- свири, СЁК	Фотома- териал; мавсум, вақт; СЁК	2 геофотобл ок аниқлаш жойи	Текши- ришга тавсия участка.
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.Липарит- порфирли, сиенит порфирли Қизилмуре свитаси P ₂ -T ₁	1.Окимтир, доғоимон, текислан- ган. 2.Оқиш- кулранг, доғли, те- кисланган	1. 700-840 нм, 2. ФФС, БАФС 700-840 нм.	1.Сентяб- рь, 6^{37} , Az=99° 2.Май, 7^{30} , A=90° 3.Июнь, СЁК= 0,110- 0,115	1.Кызыл нура свитасини . Ўрта қисми 2.Тоғ жинс қатлами- ни юқори қисми	1.Бирин- чи блок- 200-350 чуқур- ликда	Оқиш- кулранг; холдор; 0,225- 0,370	ФФС-200 БАФС- 190 Май, 6^{37} - 7^{00} = 700-840 нм	Тоғдан Бобой- Шавоз сойгаче бўлган йўлак эни 3 - 10 км.	Фото йўлак тегараси.

аниқланди. Улар мустақил фототузилма сифатида хариталаштирилиб, келиб чиқишлари, худуддаги кўпсонли тектоник ҳаракатлар, айниқса кескин равшда фаёллашган, ҳозирги давр ҳаракатлари билан боғлиқлиги аниқланди. Улар етарлича катта ўлчамда бўлиб, эни 6-10 км, узунликлари эса, тоғли қурилмаларни кесиб-ўтиб, ёндош худудларга ўтиб кетади. Уларнинг металлогеник хусусиятлари атрофларидаги муҳитга нисбатан, жиддий фарқланади: эндоген минераллашувини кўп сонли конлари ва маъдан номоёнлари, айнан ана шу зоналар тегарасида ва айниқса, уларнинг ташқи чегараларида жойлашган. Уларнинг масофавий-металлогеник тавсифларини Тошкент фотопонаси мисолида кўриб чиқилади.

Т о ш к е н т ф о т о п о н а с и. Чатқол тоғининг жанубий ва жанубий - шарқий тармоқларида аниқланган бўлиб, аниқ понасимон шакилда кўринади (рис.36). Понани учи Қорабоғсойни ўнг ёнига (Ангрен шахридан шимолий - ғарб тарафда) бориб туташади, ва бу ерда, унинг эни 1-1,5 км етади. Жанубий йўналишда, Ангрен дарёсининг водийси бўйлаб, уни эни кенгайиб бориб, Шавозсой худудида 2,5 км ни ташкил қилади. Зона тегарасида, кўндаланг равишда жойлашган майда сой хавзалари ва сув айирғичларининг бирламчи шакллари бузилишлари, аниқ кузатилади. Шавозсой ва Акчасой оралиғида, фототузилма кескин равишда, шимолий-ғарб тамонга бурилади, бунда унинг эни ҳам ўзгариб, 3,5-4,5 км ташкил қилади. Тоғли худудда унинг эни 6,5 км гача етади. Тоғ этагида, Янгибозор шахри атрофида, фотозона Чирчиқ дарёси водийсини кесиб ўтиб, шимолий - ғарб тарафга давом этади. Кесиб ўтилган водий текисликларида, фотозона тегарасида, унга параллель равишда жойлашган, узунчоқ шаклдаги кўтарилмалар, алоҳида, тепаликлар борлиги тавсифладир. Буларнинг ҳаммаси, Тошкент понасифат зонаси, янги даврда фаёллашган тектоника ҳаракатлар натижасида бунёд бўлганини билдиради. Янги ҳаракатлар, фикримизча, қадимги тектоник узилма тегарагида рўй берган бўлиб, буни зонанинг тоғли худудлардан ўтадиган чегара чизиқлари атрофида, кўплаб эндоген маъданларини жойлашганлиги тасдиқлайди.

Тошкент фотопонаси, мустақил геотектоник бирлик сифатида, ўзи кесиб ўтган худуд майдонларининг металлогеник аҳамиятини баҳолашда, катта аҳамиятга эга. Унинг тегарасида олтин ва мис конларини (Долусали, Қизилолмасой, Октурпоқ, Медное ва б.) жойлашиши (рас.36), айтилган хулосага тасдиқ бўла олади. Акчасойдан бошлаб, фототузилмани кенгайиш тарафига қараб, унинг оралиғида мис маъданларини сони кўпайиб боради, аллунит минераллашуви ҳам учрай бошлайди. Фототузилманинг шимолий-

шарқий давомидаги чегара чизикларида, асосан олтин конлари (Қизилолмасой ва б.) ва маъданлари жойлашган (рас.36). Берилган маълумотлар, фотозонанинг чегара чизиклари, маъданларни жойлашувида муҳим рол ўйнаганини кўрсатади ва худуднинг металлогеник аҳамиятини баҳолашда ишонarli омил бўла олади.

Фототузилма оралиғида тектоник шароитни даврий фаъоллашуви натижасида, уни ичини ташкил қилувчи моддий-тузилмавий блокларни тиккасига жойлашишларида ўзгариш рўй беради. Янги кўтариш кучлари, қадимги рельеф элемент ва компонентларининг бирламчи йўналиши бузиб юборди. Фотосуратларда тузилма юзаси текисланган, енгил бурамаланган ташқарида эса - чизикли, панжарали фотоифодаланиши, емирилмаганлик белгиси ҳисобланади. Кўтарилиш жараёнида вулканоген қатламларининг пастки, меланократлироқ, эхтимол маъданларга бойиганроқ, қаватлари ер юзасига яқин ёки очилиб қолган. Хусусан мингбулоқ ва акча вулканоген свиталарнинг маъданли фашиал турлари мис ва аллунитларга истиқболли, ўрта бўр даврида ҳосил бўлган гранитоидларнинг гранодиорит-адамеллит турлари, олтинга истиқболли ҳисобланади. Шунинг учун фототузилма ичида олтин, мис ва аллунит конлари ётса, ундан узокроқда - полиметалл ва кумуш маъданлари намоён бўлади.

Аниқланган маъданларни кўпчилиги фотозонанинг ташқи чегарасида жойлашган (рас.36) бўлса, орасидагилари - ташқи чегарага субпараллель равшда ўрнашган ёйсимон-чизикли узилмаларда, айниқса уларнинг шимолий-ғарбий йўналишидаги линеаментлар (ўзилмалар) билан кесишган нуқталарида (тўгунларида) ётади. Маъданларни тузилмалар билан боғлиқлигига тоғ жинслардаги таркибий ўзгариш таъсир қилмайди. Шунинг учун маъданларни фотозона тегарасида жойлашишларига боғлиқ, куйидаги фототузилмавий белгилар тавсия қилинади. Олтин маъданлари, тузилмани чегараловчи қора фоточизиклар тамонидан ёндошса (демак улар, рельефдаги кўтарилган юзаларда ётадилар), мис ва алунит маъданлари оқимтир чизик тагида, оқарган блокларда (ботиқ юза фотобелгиси) жойлашади. Маъданларни тузилмавий тақсимланишларидаги ушбу қонуният, фақат кузда олинган ФФС ларда аниқроқ намоён бўлади. Баён қилинган фотомезонларни, келажагидаги қидирув ишларида ҳисобга олиниши, мақсадга муофиқдир.

4.1.2. Эндоген маъданларининг моддий - тузилмавий фотобелгилари

Чатқол-Қурама тоғларининг тегарасидаги, маълум тўрдаги ва ёшдаги эрдоген маъданлар, маконан у ёки бу тоғ жинс формацияси ёки унинг фашиал тури билан боғланган (моддий меъзон). Маъданли тоғ жинс қатламларининг, табиатдаги геоморфологик ўрнилари ва фазовий суратлардаги шаклий, фоточегаралари (тузилмавий меъзон) билан, атрофдаги ётқизиклардан фарқланишлари тавсифлидир. Гап, ҳозирги рельефнинг турли гипсометрик юзаларида жойлашган, фотогобблоклар тўғрисида бораяпти. Мисол тариқасида Боботоғ баландлигининг (Дукентсойни чап ёнида) шимолий - шарқ ён бағрида жойлашган фотогообъектларнинг (рас.4) металлогеник хусусиятларини кўриб чиқамиз. Уларни геологик-масофавий тавсифлари 2-бобда (қар.2.1.1.) берилган.

Қизилнура свитасига (P_2-T_1) мансуб липарит, трахилипарит ва сиенит-порфир қатламларидан ташкил топган фотогообблоклар (рас. 4., 1, 2, 3) тегарасида, кўпсонли қалай ва вольфрам маъданлари аниқланган (Д.Азимов, 1991й). Ўртадаги, иккинчи ФГБ да Дженичке кони жойлашган. Геологик маълумотларга қараганда, пастки (1-блок) ва юқоридаги (3-блок) ФГБ лардаги, маъданлашув нуқталари кўп, уларда маъдан миқдори ҳам юқори, лекин саноатбоб аҳамияти, жуда паст. Иккинчи ФГБ да саноат талабига жавоб берадиган кон бор, аммо маъдан миқдори ер юзасидан 300 м чуқурликда кескин камаяди.

Юқорида (қар. 2.1.1) баён қилинганидек, Қизилнура вулканоген тоғ жинслари, кўрилаётган майдонда 3-та мустақил ФГБ га бўлинган: юқоридаги блокда формация қатламла-рининг пастки қаватлари; иккинчисида - ўрта қаватлари; биринчи ФГБ да эса-свитани деяли тўлиқ қатлами жойлашган деган хулосага келинган эди. Фотоблокларнинг мана шундай геологик ва келтирилган металлогеник мохиятлари кўшиб тавсирланса, қуйидаги манзара номоён бўлади:

1. Бобойтоғ гумбазини тепа қисмидаги блокда (учинчи) катта-катта маъданлар мавжуд, лекин улар саноат аҳамиятига молик маъданлар эмас. Улар нураш жараёнида парчаланиб, йўқ бўлиб кетган бўлиши мумкин.

2. Иккинчи фотоблокда вулканоген қатламларининг ўрта, пастки қаватларига яқин бўлган (вулқон «оёқ» ларини борлиги исботлайди) қисми ер устига чиққан, демак тепа, қаватлари емирилган. Блокни тепа қисмида Дженичке кони борлиги ва ундаги маъданларни 300 м чуқурликдан пастда камайиб кетишини ҳисобга олиб, ҳозирги кон юзасидан тепарокда жойлашган, маъданга бой қаватлари бўлган, лекин улар ҳам емирилиб йўқ қилинган дейиш

мумкин.

3. Биринчи ФГБ да свитани юқори қаватлари ер устига чиққан, яъни уларнинг тўлиқ вертикал кесмаси сақланган. Блокни юзасида кўплаб катта-кичик маъданлар топилган, ҳозирча унинг чуқурликдаги қаватлари етарлича ўрганилмаган.

Юқоридагилар асосида Қизилнура свитасини ўрта қаватлари қалай ва вольфрам маъданларига бой (саноат боб) бўлган, лекин кўп жойларда, эндоген ва экзоген жараёнлари таъсирида бузилиб, йўқ бўлган деб тахмин қилиш мумкин. Шу ҳисобдан, свита кесмаси деярли тўлиқ сақланган биринчи ФГБ, янги қалай конини аниқлашда аҳамиятли бўлиши мумкин. Тахминларга кўра маъданни 500-700 м чуқурликдан (свитани умумий қалинлиги ва блок жойлашган юзани гипсометрик баландлигини ҳисобга олиб) излаш лозим.

Баён қилинган хулосаларда масофавий маълумотнинг аҳамияти нимадан иборат? Биринчидан (асосийси): тоғ жинси қатламларини вертикал қаватларга ажратиш ва уларнинг масофавий мезонларини ўрнатишга имкон берди; иккинчидан-қатламлар МТМ да алоҳида фотогеоблок кўринишида бўлиши мумкинлигини кўрсатиб, ҳар бирини ўзига хос тахлилий фотобелгига эгаллигини ва бу белги, блокдан четга чиқмаслигини исботлади; учинчидан-маъданли геоблокларни аниқлашда, масофий тасвирлаш услубидан фойдаланиш кидирув ишларида, ягона манъба бўлиши мумкинлигини намоён қилди. Умуман кўрилган тоифадаги фотомезонлар иккиламчи белги сифатида тавсия қилинади, бу белгилар 11-жадвалга киритилган.

4.1.3. Маъдан жойлашган майдонларнинг оптик-минтақавий фотобелгилари

Ушбу тоифадаги фотобелгилар, худудларнинг минтақавий шароитларига боғлиқ бўлган, маъданли майдонлардаги фототусни ўзгаришига, асосланган. Умуман кидирув ва башоратлаш ишларида фототусдан тўғридан-тўғри фойдаланиш бўйича бутунлай қарама-қарши фикрлар мавжуд бўлиб жиддий бахсларга сабаб бўлади. Ижобий жавоб тарафдорлари 20-асрни 70-йилларида, АҚШнинг Невада штатида, компьютер ёрдамида худуддаги мис конларининг тавсифли фототуси аниқладилар ва унинг асосида, қўшни, шунга ўхшаш майдонларда янги конлар очилди. Шунингдек, Африканинг айрим мамлакатларида, Бразилияда ва Мексикада ҳам яхши натижалар олинди. Лекин жуда кўп маъданли майдонларда фототус асосида ўтказилган ишлар умуман натижа бермади.

Оптик-техникавий кўрсаткичлари олдиндан ҳисобланган МТМ ни қўллаш бўйича ўтказган тажриба - синов ишларининг натижалари,

масофавий башоратлашда, маъдан жойлашган майдонларнинг фототусидан фойдаланиш мумкинлигини яна бор тасдиқлади. Юқоридагиларни тасдиғи сифатида, Чатқол-Курама тоғларидаги эндоген маъданларини маконий назоратловчи геообъектларнинг фотоифодаланиши ва фотуслари билан боғлиқ натижаларни кўриб чиқамиз. Мисол тариқасида Шавоз, Акча ва Қорабоғ сойларининг бошланиш қисмларида (Чатқол тоғининг жанубий-ғарб тармоғи) аниқланган, майдонли фотогообъектларнинг масофавий-геологик-минтақавий кўрсаткичлари келтирилади.

Кўрилаётган майдон тоғ тизимининг деярли ўрта қисмида жойлашган ва кузги ФФС да «Г» шакилда намоён бўлади (рас. 3), геофизик майдонларда ифодаланган чегара чизиклари, аниқ тахлилланади. Геологик маълумотга кўра (Абдурахманов, Панченко ва б., 1984), майдон тегарасида Оясой свитасига мансуб (C_3-P_{10S}) фельзитли, кварцли, трахилипаритли порфирлар тарқалган, ҳамда кўпсонли дайкали тоғ жинслари (диабазлар, диабазли порфиритлар, лампрофиллар ва х.зо.) учрайди.

Кўлланган ФФС да «Г» - симон майдон оралиғида, аниқ геометрик шаклга эга бўлган (квадратли, учбурчакли халқасимон) бир нечта фотоучасткалар, яхши тасвирланган (Рас. 3, № 1, 2, 3). Улар ўлчамлари (бир нечта юз квадрат метрдан, 40-45 кв.км.гача), фототуслари ва фотоифодаланишлари билан бир-бирларидан ажралиб туради. Фоточегара чизиклари рельефдаги сойлар, пастликлар ва сув айирғичларнинг ўқлари бўйлаб кузатиладилар. Фотоучасткалар, аниқроғи фотогобблоклар ер сиртидаги турли гипсометрик юзаларда ўрнашган.

Металлогеник тадқиқотлар ФГБ лар орасида маъданларни кам тарқалганлигини кўрсатади, бори ҳам, оқимтир тусли, энг катта блокда (Рас.3, № 2) аниқланган бўлиб, қалай ва вольфрам маъданларидан иборат. Бирламчи фотомайдонда яна 4-та, кичикроқ ($600-800 \text{ м}^2$ дан 4-6 кв.км.гача) оқимтир фотогобблоклар мавжуд. Бу ФГБ лар оқимтир туслари ва силлиқланган, четларида эса кучсиз чизикли фотоифодаланишлари билан атрофдаги блоклардан кескин равишда, ажралиб туради. Улар юзасида рўй берган емирилиш (силлиқланган ифода) натижасида, асосий фотомайдон юзасидан 100-300 м пастроқда жойлашган. Дала текшируви натижалари маъданли ФГБ Қизилнура свитасига (P_2-T_1) мансуб кварцли порфир ва трахилипаритлар билан қопланган (геохаритада Оясой свитасининг хосилалари). Фотоблок ўртасида оқимтирроқ кичкина ($d=1200 \text{ м}$) халқасимон тузилма бўлиб, уни марказида, вулкон аппаратининг «кўзи» ифодаланган.

Фотогеоблок ичидаги маъданли участкаларни ташкил қилувчи тоғ жинсларда, гидротермал ўзгариш асоратлари (пелитланиш, хлоритланиш, кварцланиш ва х.зо) аниқ кўзга ташланади. Ўзгариш даражаси, тектоник узилмалар ва айтилган халқасимон тузилманинг чегара зонасида, фаъоллашади. Текшириш натижалари, тоғ жинслардаги мана шундай ўзгаришларни, қолган 4-та кичик ФГБ ларда ҳам мавжудлигини кўрсатди: гидротермал ўзгаришлар фоторельефи паст бўлган, оқимтирроқ участкаларни четида учрайди. Тахмин қилиш мумкинки, бир-бирларидан ажралиб турувчи бу блоклар, қачонлардир бита катта геоблок (маъданларни назорат қилувчи қизилнура свитасининг жинсларидан таркиб топган) бўлган, емирилиш оқибетида, ҳозирги кўринишга (узук-юлуқ ҳолатда) келган. Демак, қолган 4-та ФГБ лар майдонларида гидротермал ўзгариш белгилари мавжуд бўлганлиги сабабли қалай ва вольфрам маъданларини излаб кўриш лозим.

Кўрилган ФГБ лардан шимол тамонда (Дукентсой атрофида), июнь ойда, олинган, спектр оралиғи 700-840 нм бўлган ФФС да ўзаро уланмаган, лекин бир йўналишда жойлашган фото йўлаклар аниқ тахлилланади (Рас. 9). Уларнинг эни 4 км атрофида, кенгайган жойларида - 8010 км бўлиб, тавсифли кулранг туслари, холдор-доғли фотоифодаланишлари, атроф мухитдан (фототуси-қормтирроқ, ифодаланиши-қиррали, чизикли) жуда аниқ ажратиб туради. Бошқа кўрсаткичли МТМда фарқ мутлоқо бўлмайди. Металлогеник маълумотларга қараганда, ушбу ФГБ ларда, кўпсонли катта-кичик маъданлашув (қалай, вольфрам) участкалари аниқланган (белгилари жинсдаги гидротермал ўзгариш, суратларда - оқимтир мухит, паст фоторельеф) йўлаклар ташқарисида уларни сони жуда кам. Демак, маъданли майдонларнинг оптик-минтақавий белгилари, баҳор-ёз мавсумида олинган, илкинфрақизил спектрли фазовий суратларда аниқроқ кўринар экан.

Шундай қилиб, ер устининг ФФС даги фототуси ва фотоифодаланишини қўллаб қидирув ишларини олиб бориш мумкин, лекин бунинг учун турли мавсумда, вақти ва спектраль узунликларда олинган (аввалам бор-кўринадиган ва илкинфрақизил спектрдаги) ФТМ бўлиши зарур.

Юқорида берилган маълумотлар асосида баландтоғлик шароитларида эндоген маъданлари жойлашган майдонлар қуйидаги фотобелгилар тавсифлидур:

1) тузилмавий - геометрик: МХТ нинг ташкил қилувчи синчлари (халқасимон, чизикли), линеаментлар ва уларнинг зоналари, тавсифли тузилмилар - янги тектоник ҳаракат зоналари билан боғлиқ

меъзонлар. Қидирувдаги фотобелги - тузилмавий қурилмаларнинг чегара, синч чизикларидир.

2) моддий - тузилмавий: маъданларни назорат қилувчи тоғ жинси формациялари ёки уларни фашиал турларининг чиқиқлари, геотектоник ўрнлари билан боғлиқ белгилардир. Уларнинг асосий белгилари - ўзларига хос, лекин атроф мухитдан фарқланувчи, фототуслари ва фотоифодоланишларидир.

3) оптика-минтақавий: рудали ер устини фототуси ва тасвирий ифодаланиши, ҳамда гипсометрик ўрни билан боғлиқ белгилар. Фойдаланишдаги мухим омил - мос келадиган оптик-техникавий МТМ ни танлай билишдир.

4) қидирув-башоратлаш ишларида МТМ фойдаланиш учун, жадвалларда келтирилган маълумотларга, тахлилий белгиларга ва қидирув мезонларига, омилларига амал қилиш зарур.

4.2. Пасттоғлик ва чала ёпиқлик шароитларидаги эндоген маъданларини қидиришда МТМдан фойдаланиш хусусиятлари

Охири ўн йилликларда, Нурота тоғларининг худудларида масофий зондлаш фотоматериаллардан фойдаланиб, етарлича муфассал бўлган металлогеник тадқиқотлар ўтказилди. Бу ишлар, эндоген минераллашуви жойлашган майдонларнинг ноананавий хусусиятларини ва тахлилланган фото тузилмаларнинг маъданларни тарқалиши ва тақсимланишидаги ролини аниқлашга йўналтирилган бўлиб, тўпланган материалларни умумлаштириб ва тавсирлаб, ҳамда муаллифларнинг 1990-1996 (Нурота тоғларини ғарбий худудларида) ва 1998-2000 (Нуротанинг марказий ва шарқий худудларида) йилларда амалга оширган изланишлари натижалари билан тўлдирилиб, эндоген маъданларини қидирув-башоратлаш ишларида МТМни қўллаш услубининг, қуйидаги такомиллаштирилган варианты таклиф этилади.

Маълумки, Нурота музофатида, палеозой охирларида ҳосил бўлган гранитоид интрузивлари кенг тарқалган бўлиб улар қуйи палеозой терриген-метаморфогенли ва карбонатли ётқиқиқларни ёриб чиққан. Бу тоғ жинслари комплексларини, асос ва нордон таркибли кўплаб дайкалар, ўз навбатида, кесиби ўтади. Шунинг учун музофатнинг металлогеник қиёфасини асосан олтин, вольфрам, қалай ва бошқалар ташкил қилинган магматоген маъданлар белгилайди. Қурилиш материалларининг (мармар, охактош, шағал, гилл ва б.) йирик конлари ҳам мавжуд.

Қуйи палеозой, силур ҳосилалари билан боғланган, олтин

маъданли намоёнлар, кварц томирли гидротермал ўзгариш, дарзликлар ва парчаланиш зоналарида, ҳамда узилмалар тегарасида жойлашган. Вольфрамли маъданлар (молибден билан) скарн ҳосил бўлиш жараёнларига боғланган бўлиб, гранитоид массивларининг ташқи чегаралари атрофида учрайди. Қалай маъданлари аплитга ўхшаш, кварцли ва аплит-пегматитли томирлар ва уларнинг майдаланган маҳсулотлари билан боғланган.

Ушбу маъданларни тахлилланган моддий-тузилмавий фотогеообъектлар билан маконий боғлиқлигини аниқлаш мақсадида, Нурота тоғларининг турли ҳудудларини космофототузилмавий схемаларини, металлогеник хариталари билан таққосланди. Бунда маъданларнинг ҳозирги рельефдаги геоморфологик ўринлари ва минераллашув участкаларини, турли микёсли, вақтда, спектрал узунликда олинган фазовий фотоматериаллардаги тасвирлариниш даражалари ҳисобга олинди. Тавсирни аниқ бўлиши учун, аввалги қидирув ишларида аниқланган деярли барча маъданли намоёнлар (айрим участкалар учун шлихли намуна текширувининг янги натижаларини қўшган ҳолда) схемага киритилди. Якуний масофавий-геологик хулосалар 12-жадвалда киритилган бўлиб, унда эндоген маъданларининг жойлашиш ва тарқалишларида тахлилланган моддий, тузилмавий фотообъектларни роли, тахлилий белгилари, минераллашув майдонларининг тахлилий ва қидирув фотомезонлари, ҳамда айрим районлар мисолида (Жанубий Нуротани марказий қисми, Нуротанинг ғарбий ҳудудлар ва б.) масофий башоратлаш элементлари ва тавсиялар келтирилган.

Жанубий Нурота (Кўшробот тумани) тоғининг Олтин ва Оқтепа сойлари орасидаги майдон, таққослаш бирлиги (эталони) сифатида мукамал ўрганилди. Қўлланилган ФФСлар ёрдамида, ҳудудда кўплаб чизиқли, халқасимон ва моддий-тузилмавий фотообъектлар мавжудлиги аниқланди ва схематик харитаси тузилди. Фототузилмаларнинг металлогеник тавсифларни баҳолаш учун, схемага майдонда бор бўлган маъданларнинг ўрни асбоблар ёрдамида аниқ туширилди. Бунинг натижасида, деярли ҳамма маъданлар фототузилмаларнинг шаклий чизиқларига ёки МХТнинг синчлари билан чегараланган, майдонларга бирикканлиги аниқланди.

Тадқиқотларимизнинг якуний натижаларини ва бошқа мутахасислар олган маълумотларни тавсирлаш асосида, пасттоғлик ва ярим ёпиклик шароитли майдонларда эндоген маъданларни қидирув-башоратлаш амалларида фойдалиниш учун, масофавий фотообъектларни иккита 1) тузилмавий-геометрик (асосийси); 2) моддий-тузилмавий ва оптик (иккламчиси) тоифаси тақлиф қилинди.

4.2.1. Эндоген маъданлари жойлашган майдонларнинг тузилмавий-геометрик фотобелгиси

Кўрилатган тоифа МТМда ифодаланган фототузилмавий объектларнинг шакл чизиқлари асосан МХТнинг синчли элементлари, секторлари ва сегментлари билан боғлиқ. Табиийки, халқасимон фотонемеёрликнинг ҳаммаси ҳам маъданли бўлавермайди. Нурота тоғларидаги музофатидаги деярли барча эндоген маъданларни аниқ назорат қилиб турадиган МХТлар аниқланди. Булар аввалам бор Марказий Нурота МХТ ва унга йўлдош халқасимон тузилмалар, ҳамда очик ва ёпиқ худудларда аниқланган, майда ўлчамли суперзонал МХТлардир (рас. 17). Маълум бўлган олтин маъданларини ана шу тузилмалар билан маконий боғланганлиги ва маъдан намоён бўлган ер устининг геологик-масофавий тавсифли хусусиятларини тавсири, қўйидаги қонуниятларни ўрнатишга имкон берди:

1. Маъдан намоёнларининг ҳаммаси, МХТнинг ички ва ташқи зоналарини чегара чизиқларида (ёки уларни ёнида) жойлашган.

2. Фототузилмаларнинг ёйсимон синчлари, кўп ҳолларда, маъданли эритмаларни тутиб қолувчи, омил ҳисобланади.

3. Маъданларнинг жойлашувлари учун энг қулай шароит бўлиб (мухит) асосий ва йўлдош МХТлар ва уларнинг чизиқли, ёйсимон синчларини ўзаро кесишган жойлари, ҳамда ХТни маълум бир (бу худуд учун - субкентлик ва шимолий-шарқ тарафлар) тектоник узилмалар билан кесишган нуқталари ҳисобланади.

4. Тузилмаларнинг шакл чизиқлари бўйлаб (ёки яқинида) жойлашган тоғ жинсларида, гидротермал ўзгарган, парчаланган ва юқори даражада дарз кетган зоналар намоён бўлади. Зоналар муфассал ва муайян миқёсли МТМда, атроф юзаларга нисбатан оқариброқ кўриниши мумкин.

5. Маъданларни фотосуратлардаги оқимтир ва қорамтир фотойўлаклар туташган чизиқда (оқимтир йўлак тамонида) жойлашган бўлиб, табиатда бундай жойлар рельефнинг кўтарилган ва ботган элементларини кесишган юзаларига тўғри келади.

Санаб ўтилган омилларни, бошқа ана шундай ХТлар теграларида намоён бўлаши, тузилмаларни металлогеник ахамиятли эканликларидан дарак беради ва у жойларда, янги қидирув-баҳолаш ишларини ўтказиш учун, асос бўлишлари мумкин. Текширув маршрутлари МХТнинг чизиқли ва ёйсифат синчлари бўйлаб кўйилган бўлиши керак, бунда асосий этиборни, синчларни кесишиш тугунларига ва тоғ жинсларидаги турли ўзгаришларга қаратиш зарур.

Бу борада Ғарбий Нурота МХТ ва унинг йўлдош тузилмаларининг ташқи зоналарини, маъданга махсулдорлигини алоҳида ажратиб кўрсатиш мумкин: ташқи халқасимон чегара чизиғида таниқли олтин конлари (Олтинқазиган, Сармич ва б.) ва кўплаб катта-кичик маъдан намоёнлари жойлашган. Шунингдек, янги аниқланган суперзонал МХТнинг синч чизиқларида, илгари ўрнатилган маъданларни борлиги (Олтинсой, Маулян, Бешбулок сойлари ва Қизилкўрғон, Қоровулхона тепаликлари худудларида), юқорида баён қилинган маълумотларни тасдиқлаб, тўлдиради ва ХТни ташкил қилувчи синчлари, маъданли эритмаларни ер қаъридан чиқиб келишида ва атрофларида тўпланиб қолишларида рол ўйнашлари мумкинлигани кўрсатади.

4.2.2. Маъдан жойлашган участкаларни моддий-тузилмавий ва оптик фотобелгилари

Эндоген маъданлари ўрнашган ер юзаси ҳар-хил гипсометрик баландликларда жойлашганлигини ва улар МХТнинг чизиқли ва ёйсимон синчлари билан чегараланиб туришини, юқорида кўриб чиққан эдик. Хаттоки минералларнинг иккиламчи тарқалиш доиралари ҳам, МХТлар ичидан четга чиқмаслиги мумкинлигини кўрсатадиган маълумотларни, тадқиқотлар жараёнида олишга мувофиқ бўлинди. Айрим холларда, бир таркибли тоғ жинси қатламларини МХТ чегараси билан ажратилган икки бўлаги, ҳар-хил минералогик кўрсаткичга эга эканликларини, яъни халқа ичида минераллашув намоёнлари кўп тарқалган бўлса, ташқарисида - жуда кам, ёки йўқ даражада эканлиги аниқланди.

Мисол тариқасида, Октоғ (ж. Нурота)нинг шарқий поёнида, Октепасойни ўнг қирғоғида аниқланган доирасифат фотогеооблокни қисқача геологик масофавий тавсифини келтирилади. Фотогеообъект кузги, спектрал узунлиги 700-840 нм, миқёси 1:100000 ва 1:200000 бўлган ФФС ларда яхши тахлилланади, уларни топографик харатадан фойдаланиб ҳам чизиб олиш мумкин (рас. 17). Фотогеооблок майдони силур даврининг терриген ётқиқиқларидан ташкил топган, уларни асос ва карбонатит таркибли кўплаб дайкалар ёриб чиққан. Дайкаларни сони фотообъектдан ташқарида кескин камайиши тавсифлидир. Фотосуратларда блок юзаси бир текис оч-кулранг (ташқарисида қорамтирроқ) тусда кўриниб, бурама-чизиқли фотоифодаланишга эга.

Ўтказилган кидирув ишларида, фотоблок орасида маъданли жойлар аниқланмаган, лекин худудда амалга оширилган

литогеохимик намуналарнинг натижалари, қўйидаги қонуниятларнинг мавжудлигини кўрсатди. Кўрилатган фотоблок тегиригида, олтин миқдори нисбатан кўпроқ (1 гр/т гача) бўлган, бир нечта ноеёрлик участкалар аниқланди. Улар асосан узунчоқ-ёйсимон шаклда бўлиб, халқасимон тузилма чегараларига субпараллел равишда (ёки шунга жуда яқин) жойлашган. Шуниси қизиқки, агар ана шу участкалар, фикран бир-бирларига уланса, доирасифат фотоблок ичида, янги халқасимон литогеохимик майдон ҳосил бўлади (рас. 17) ва уларнинг ташқи чегара чизиқлар, бир йўналишда кузатилади.

Келтирилган маълумотлар, мазкур доира кўринишидаги ФГБни чегаралаб турган МХТни турғунлашуви билан, минераллашуви юқори бўлган участкалар бу ерда ўзаро боғланганлар, деган тахмин қилишга имкон беради. Балким, МХТнинг ёйсимон синч чизиқлари маъданли эритмаларни чиқиб келишида қувур бўлаб хизмат қилгандир, ва кўтарилиш жараёнида, фототузилма ичидаги майдаланган тоғ жинси қатламлари эса - эритмаларни жойлашишига қулай шароитда бўлгандир. Емирилиш жараёнлари, маъданлар бор юзаларга хали етиб бормаган (очилмаган), лекин терриген тоғ жинсларидаги, хусусан ХТ синчлари атрофидаги ўзгаришлар (физик, химик ва б.), маъданлар бўлиши мумкинлигидан дарак беради. Шунинг учун янги баҳолаш ишларини, фотоблокни ўраб турувчи МХТнинг халқасимон синчлари бўйлаб олиб боришлик тавсия қилинади, бунда биринчи навбатда, халқасимон тузилмани субкентлик ва шимолий-шарқ йўналишларидан тектоник узилмалар билан кесишган юзалари, муфассалроқ текширилиши зарур.

Келтирилган мисолда, минераллашув намоёнлари терриген қатламларининг ўзгарган участкалари билан боғланганлигини (моддий белги) ва участкалар асосан, фототузилмаларни ташкил қилувчи синч чизиқлари бўйлаб жойлашишлари (тузилмавий белги) кузатилади. Бу белгилар, худуддаги олтин маъданлари жойлашган майдонларнинг моддий-тузилмавий фотомезони сифатида қабул қилиниб, тахлилий белгилар 12-жадвалида келтирилган.

О п т и к б е л г и л а р. Маълумки, пасттоғлик ва ярим ёпиқлик шароитларида тоғ жинслари, камдан-кам ҳолатларда катта майдонларда чиқилар ҳосил қиладилар, асосан улар узук-юлуқ ҳолда бўладилар. Натижада тоғ жинсларининг фотооптик кўрсаткичлари (фототус ва фотоифодаланиш) ва уларда бўладиган оптик ўзгаришлар ҳам, фототасвирларида ёйилган, бўлинган ҳолларда бўлади. Бу тахлилий ишларда жиддий қийинчиликларни юзага келтиради ва яқиний натижанинг сифатига таъсир ўтказди.

Оптик белги асосан, катта майдонларни эгаллаган тоғ

жинсларининг оптик хусусиятларини ўрганишга мўлжалланган, шунинг учун ундан ярим ёпиқлик шароитида кам ҳолларда фойдаланилади. Бунинг учун кўп сонли, муфассал миқёсли МТМ бўлиши зарур (сарф-харажат кўпайиб кетади).

Бу муаммони компьютер ёрдамида хал қилиш мумкин: қайта ишлов берилган МТМда, туб тоғ жинсларидаги ўзгариш зоналари аниқроқ тасвирланиб, тизим шаклида ёки алоҳида доғсифат юза кўринишида тахлилланади. Ишлов беришнинг турли услублари ишлаб чиқилган, уларни ҳар тамонлама ўрганиб биз қидирув ишларига мақбул бўлган қуйидаги услубларни танлаб олдик: 1) умумий ёрқинликни ошириш; 2) ёриқлик манбаини бирламчи ҳолатини ўзгартириш. Биринчи услубда тоғ жинсидаги ўзгариш кўринса, иккинчисида - фототузилмаларнинг кўшимча элементларни (қар. 1-боб) кузатиш мумкин. Баҳолаш учун Ғарбий Нурота худудининг миқёси 1:200000 ли фазовий фотосуратни қайта ишлов берилган нусхаси (рас. 37) ва солиштириш учун - шу районни металлогеник харитаси (рас. 38) дан фойдаланилди.

Қоратоғ тегарасидаги ордовик-силур даврининг терриген-метаморфоген ётқизиқлари орасида кўплаб олтин маъданлари аниқланган (рас. 38). Улар асосан тектоник узилмаларда жойлашган бўлиб, тоғ йўналиши (шимолий-ғарб) бўйлаб кузатилади ва металлогеник харитада маъданларнинг тизимларини ҳосил қилади. Геологик маълумотга қараганда маъданлар намоён бўлган тоғ жинси таркибида пелитланиш, серицитланиш, кварцланиш ва бошқа гидротермал ўзгаришлар аниқ кўринади. Узилмалардан четда бу ўзгаришлар кескин камаяди. Айрим ҳолларда, маъданли узилмалар зонасида, субпараллел равишда ётган дайкалар учрайди (асос таркибли).

Умумий ёрқинликни ошириш услубида олинган тасвирларда (рас. 37) бу зоналар қорамтир мухитдаги оқимтир доғлар кўринишида етарлича аниқликда ифодаланган. Тасвирдаги оқ доғлар тизимларининг, айримлари металлогеник харитадаги маъданлар тизимига деярли устма-уст тушса, бошқалари-маъданли тизимга ё параллел равишда ёки, кўндаланг ҳолатда жойлашган. Аниқланган барча оқ доғлар тизимлари бир хил тусга эга ва улар О-S терриген ётқизиқлари тегарасидан четга чиқмайди. Дала текшируви ишлари оқ доғлар билан, туб тоғ жинсларидаги гидротермал ўзгариш зоналари мос келишини кўрсатди. Шунинг учун бўлажак қидирув-баҳолаш ишларида диққат-эътиборни, янги аниқланган оқ доғлар чизиқларига (йўлакларига), қаратиш лозим деб ҳисобланади.

Шундай қилаб, Нурота худудларининг пасттоғлик ва тоғолди

пастликлари минтақавий шароитларида, эндоген маъданларининг жойлашуви ва тақсимланишининг қуйидаги хусусиятлар мавжуд:

1. Музофотдаги деярли барча маъданлар, МХТ лар ва уларга йўлдош ХТнинг чизикли, ёйсимон синчлари билан боғланган. Маъданларни тутилиб қолиши, кўпинча фототузилмаларни ташкил қилувчи синчларида айниқса синчларнинг ўзаро туташ тугунларида юз берган. Маъданлар, одатда синч чизиклари бўйлаб кузатиладиган, тоғ жинсларидаги гидротермаль ўзгариш зоналарига бириккан. МТМ ана шундай участкалар оқ ва қорамтир чизиклар билан чегараланиб туради. Кўпинча маъданли юза, фотосуратларда оқимтир чизик тамонида жойлашган бўлади. Айтилган хусусиятлар тузилмавий - геометрик белги сифатида бирлаштирган.

2. Линеаментлар, МХТнинг синч чизиклари билан чегараланган (тузилмавий меъзон) ва метаморфогенли - терриген тоғ жинсларидан ташкил топган (моддий меъзон) айрим ФГБ ларда, маъдан намоёнларининг кўплаб нуқталари жойлашган. Ана шундай блоклар, маъдансиз ФГБ лардан оқимтир ва қорамтир йўлаклардан ташкил топган фототуслари билан ажралиб туради. Тузилма ва тоғ жинсларидан иборат меъзонлар, қидирув ишларидаги моддий-тузилмавий фотобелгига асос бўлди.

3. Юқорида таъкидлангандек, маъданли майдонларни уларнинг фототуслари асосида ажратиб олса бўлади, яъни улар оқимтир йўлак, доғ, доғлар тизими ва тусли зоналар кўринишида бўлади. Хусусан МТМни компьютерда, умумий ёрқинлик даражасини кўпайтириш услубини қўллаб, маъданли ер юзасини ўзига хос фототусини жуда яхши кузатиш мумкин. Бу услуб қидирув ишлари МТМ ёрдамида олиб борилганда қўлланиши шарт.

4. Нурота тоғларидаги эндоген маъданларининг тарқалишига, жойлашишига хос масофавий-геологик мезонлар, тахлилий - қидирув белгилар сифатида 12-жадвалда келтирилган.

4.3. Қизилқум шароитларида эндоген маъданларини қидирув-башоратлаш ишларида МТМдан фойдаланиш хусусиятлари

Маъданли майдонларнинг тахлилий белгилари ва қидирув фотомеъзонларини аниқлаш услубиётини яратиш жараёнида, 1980-1992 йй. оралиғида олинган кўпсонли МТМ қўлланилди. Натижада кўпйиллик тавсирлаш тизими услубини қўллашга шароит яратилди ва олдинги ўрнатилган тузилмавий элементларнинг ҳақиқийлигини баҳолашда, янги фототузилмаларни хариталашда, ҳамда уларнинг

маъдан намоёнлари билан маконий боғлиқлигини аниқлашда, асосий манба бўлди. Мана шундай услубий ёндошиш, олтин маъданлари жойлашган участканинг ўзигагина хос ва ишонarli бўлган, моддий - тузилмавий, ҳамда рельеф-минтақавий элементларини ўрнатишда, қўл келди. Аниқланган ўзига хослик бошқа ерларда амалда кузатилмайди. Олинган маълумотларни умумлаштириш ва тавсирлаш, нафақат маълум бўлган маъдан намоёнларининг музофотдаги тарқалиш ва жойлашиш қонуниятларни янгича баҳолашга, шунгдек олтин маъданлашувида, геотектоник шароитлари қулай бўлган, участкаларни башоратлашга манъба бўлди.

Пасттоғлиг, тоғолди пастликлари ва чала чўл шароитларида эндоген маъданларини тахлилий белгилари ва қидирув фотомеъзонлари

Тартиб №№	Маъданларни асосий	Тахлилий белгилар, башоратлаш - қидирув						
		Асосийлари: тузилмавий - геометрик						
		МХТ ёки уларнинг бўлаги	Тикла-ниш вақти	Фотоматериал: тури, микёси; вақти, спектр узунлиги (λ)	Маъдан жойлашувида қулай геотектоник ўрин			
Жойлашиш сектори, маъдан ту-ри	Чизиқли синч				Ёйсимон синч	Геологик мухитни тавсифли хусусияти ва уларни фотобелгиси		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Au	Ғарбий Нурота МХТ	P ₁ боши - P ₂ охири	ФФС-200 1) Апрель-май; $t = 7^{30} - 8^{00}$ $\lambda = 500-630\text{нм}$ 2) Июнь; $t = 6^{30} - 7^{30}$ $\lambda = 700-840\text{нм}$	1) Ташқи зонаси; Қоратов сектори; полисульфидлар; кварц-олтин шимолий сегмент 2) Ўрта зона: Октоғ сектори - арсенопирит-олтин-пирит 3) Ички зона: Улус йўлдош МХТ: ж-ш сектор	Жанубий сегмент линеа-мент	1) Жанубий сектор ташқи халқа 2) Ўрта зонани ташқи чегараси	1) Халқасимон синчнинг айрим бўлақларида дайка жойлашган; зонада оқимтир фотомухит 2) Гранитоид массивлари яқин жойлашган, дайкалар кенг тарқалган

12-жадвал давоми

Ф о т о м е ъ з о н л а р					Маъдан бўлиши мумкин бўлган участкалар ва уларни масофавий белгилари
Иккиламчи: моддий-тузилмавий ва фотооптикавий					
ФГБлар геологик тузилишлари; СЕК- r_λ	Масофавий фотобелги	МТМ оптик-техник кўрсаткичлари: тур, миқёс, мавсум, вақт, йўналиш (A), спектр (λ)	Маъданларни геотектоник ўрни	Маъданли майдонларни оптик хусусиятлари	
10	11	12	13	14	15
Ж-Қоратоғ кичик ФГБ, O_{2+3} - метоморфик қатлам, кўплаб дайкаларни борлиги, уларни халқасимон чизикда ётиши; $r_\lambda=0,1-0,3$	Оч-кулранг фототус; йўл-йўл ифода (оқ ва қора тусда)	ФФС-200 сентябрь, $t = 7^{00}-8^{00}$ $A=300-310$ $\lambda = 700-840\text{нм}$	Блокни шимоллий қисми кўтарилган (МХТ синчлари оралиғида)	Қорамтир мухитга туташган оқимтир йўлак $r_\lambda=0,1-0,2$ (Қорамтир) $r_\lambda=0,2-0,3$ (Оқарганрок)	1. Ғ.Нурота МХТ Ташқи зонасида: 1) Ж-сегменти ёйсимон чизик, оқарган йўлак 2) Ш-Ғ-секторда Ш-Ғ-йўналишидаги линеаментлар ва йўлдош ХТлар билан кесишиш тугунлари Ўрта зона: Ж-секторда ташқи чегарасидаги оқарган йўлаклар

12-жадвал давоми

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.	Au, Sn	Қоратоғ йўлдош МХТ	Р кейин	ФФС-200 Апрель, $t = 7^{00}$ $\lambda = 500-600$ Сентябрь, $t = 6^{30}-7^{30}$ $\lambda = 700-840\text{нм}$	Шимолий сег- менти, пирит- арсенопирит- олтин	Чизиқли синч (№12) Шимолий йўнали- шидаги (Au-учун); Ш-Г йўна- лишидаги (Sn)	Барча зо- надаги халқаси- мон синч- лар (№12, 13)	
3.	Au, Ag	Карим- кудук йўлдош МХТ (№ 5)	Р-дан кейин (?)	ФФС-200 Апрель $t = 7^{00}-8^{30}$ $\lambda = 700-840\text{нм}$	Ш-Ш сектори; полисульфид- ли олтин		Хамма зо- нани ёйси- мон чегараси: Ташки чегара (Ag); ички чегара (Au)	Кварцлашув зо- налари оқимтир тус, кучсиз-доғ- ли ифодаланиш
4.	Fe	Қозоктоғ йўлдош МХТ (№ 10)	Р ₁ кейин (?)	ФФС-200 Апрель, $t = 7^{00}-8^{30}$; $\lambda = 500-630\text{нм}$ Июнь: $t = 6^{30}-7^{30}$;	Жанубий секторда: магнетитли маъдан		Ташки чегара чизиғи	Гидротермал ўзгариш, чегара бўйлаб; оқимтир йўлак доғли ифода

			$\lambda = 700-840\text{нм}$				
--	--	--	------------------------------	--	--	--	--

12-жадвал давоми

10	11	12	13	14	15
2. Ойдинбулок ФГБ, O ₂ - мета- морфик хосила- лар. Дайкалар $r_{\lambda}=0,2-0,32$	Умуман оч кулранг фототус, жану- бий бўлаги оқишроқ; йўл-йўл ифодаланиш (кузги сураг- ларда). Бахорги су- ратларда: чизиқли (шимолий қисим) пат- симон (жа- нуб.қисим)	ФФС-200 Сентябрь, $t=7^{00}-8^{00}$, $A=300-310^{\circ}$ $\lambda = 700-840\text{нм}$ Май, $A=310-330^{\circ}$ $\lambda = 500-600\text{нм}$	Халқасимон линеамент. зонасида, блок ўртаси- да жойлаш- ган	Қорамтир фо- тотус ($r_{\lambda}=0,1-0,2$) билан туташ- ган оқимтир йўлакда ($r_{\lambda}=0,2-0,3$)	Ички зона: 1) Шимолий сектор шарқий поёни ташқи чегарадаги оқимтир участка 2) йўлдош ХТ № 12-13 а) ташқи чегаралари оқимтир участкалар; б) Нурсифат жойлаш- ган чизиқли линеамент- лар, кесишиш тугунла- ри; доғли ифодаланиш) 3) Йўлдош ХТ - № 5 Шарқий сектор синчлари синч тугунлари; узилмалар билан синч- ларнинг кесишиш ту- гунлари; доғли ифода- ланиш.

Чунки, кўлланилган турли миқёсли, вақтда (мавсум, кун) ва спектрал оралиқдаги (кўринадиган ва илкинфрақизил) фотосуратларда, фототузилмалар тизими (чизикли, халқасимон ва б.), тузилмаларнинг тавсифли ўрни, формация комплекслари ва уларнинг фашиал турлари, ҳамда генетик минераллашувлари билан маконий (ёки генетик) боғлиқлиги, яхши кўриниб туради.

Аниқланган қонуниятлар, моддий-тектоник объектларнинг ўрни ва фотономеёрлик белгилар, 13-жадвалда берилган. Улар Томдитоғ, Ауминзатоғ, Бельтоғ, Амантайтоғ ва бошқа майдонларда қидирув-башоратлаш ишлари олиб борилганда кўлланилиши мумкин. Асосий тахлилий белгиларни ва фотомеъзонларни қуйида кўриб чиқилади.

4.3.1. Маъдан ўрнашган участкаларни асосий фотобелгилари.

Ўтказилган геологик тадқиқотлар, олтин маъданларини жойлашувида ордовик силур даврларининг метатерриген ётқириклари (бесапан свитаси), балким, аввалроқ ҳосил бўлган (тошқазиган свитаси) тоғ жинслари муҳим рол ўйнаганлигини кўрсатди. Шунинг учун бу тоғ жинсларининг МТМдаги фототуси ва тасвирий фотоифодаланиши асосий белги сифатида қабул қилинди. Айтиб ўтилгандек, таниқли маъдан номоёнлари, одатдагидек, терриген ҳосилалари

орасидаги кварцлашув, серицитлашув, пелитлашув, карбонатлашув ва бошқа ўзгариш зоналарда жамланади. Шу ҳисобдан, терриген комплексининг гидротермал ўзгарган фациал турларини фотооптик кўрсаткичлари (фототус, фотоифодаланиш) ҳам, асосий кўрсаткичлар сифатида қабул қилинди.

Ф о р м а ц и о н б е л г и л а р. Фазовий зондлаш (ва аэрозондлаш) материалларида бесапан свитасининг («олачипор» ва «кўк» бесапан) ҳосилаларини белгилаш ва чегараларини аниқ чизиб олиш, қидирув-баҳолаш ишларини маълум бир йўналишда олиб боришга, ҳамда бўлажак тадқиқотлар майдонини кенгайтиришга имкон беради. Маълумки, тоғ жинсларининг комплекслари куз фаслида, кунни иккинчи ярмида, 700-840 нм спектр узунлигида олинган фазовий суратларда ишонарлироқ аниқланади (қар. 2.3.1.). Суратларда улар учун тўқ-кулранг, қорамтир кулранг, кулранг, айрим жойларда-оқиш кулранг фототус ва холдор-доғли, эгри чизиқли ифодаланиш тавсифлидир. Ўраб турувчи нисбатан ёшроқ тоғ жинси комплексларидан умумий қорамтир туслари билан доимо аниқ ажралиб турадилар.

Ф а ц и а л б е л г и л а р . Тоғ жинслардаги гидротермаль ўзгариш зоналари билан боғлиқ ва муайян, муфассал миқёсли МТМ да оқимтир юза кўринишида тахлилланади. Уларни биз «оқамтир

доғ» деб атадик. Тўплаган маълумотлар, ана шундай юзалар, кўп холларда, гранитоидлар атрофидаги штокверк ҳосилаларга тўғри келишини кўрсатди. Бу ердаги жинс қатламларида кварцланиш, карбонатланиш жараёнларининг фаъоллашганлиги ва кварцли томирларини кенг тарқалганлиги тавсифли бўлиб, олтин минераллашувини жамланишида аҳамиятли ҳисобланади.

«Оқиш доғлар» турли шаклларда (узунчоқ, ноаниқ, доирасимон ва б.) ва ўлчамларда (2-5 дан 6-8 см² гача, муайян миқёсли МТМда) хариталанади. Улар кўпинча тектоник узилмалар, линеаментлар ва ХТ синч чизик чегарасида ўрнашган бўлади. Доғ юзаси сепкилсифат ифодаланиб, нисбатан кўтарилган фоторельефга эга, чегара чизиғи ёйилган, ноаниқ. Бу белгилар деярли барча синов майдонларида учрайди. Бундан ташқари, айрим худудлардаги (Ауминзатоғи, Белтоғи, Етимтоғи ва б.) маъданли участкаларнинг фотосуратларида, жуда кичкина ($d=3-5$ м.м.), лекин аниқ думалоқ шаклда бўлган тузилмалар мавжудлиги аниқланди (рас. 39). Улар кўпинча занжир кўринишда, ўзаро туташган бўлиб, маълум бир йўналишда жойлашади. Шаклий чегара чизикларида жойлашган тоғ жинси чизикларида, кварцланиш энг юқори даражада кечганлигини кўриш мумкин, - шунинг учун уларнинг чегара чизиклари оқ рангда

тахлилланади. Мана шундай объектлар (халқачалар занжири) Ауминза - тоғида, шу номдаги гранитоид массивидан 2,5-5 км масофада кўплаб учрайди ва МТМда яхши ифодаланган. Улар ўрганилиб, қидирув-баҳолаш ишларини ўтказишда, айримлари самарали бўлиши мумкин деб ҳисобланади.

Халқасимон тузилмалардан ташқари, тоғ жинсларидаги гидротермаль ўзгариш зоналарини назоратловчи, кўплаб чизиқли фотонемеёрликлар ҳам аниқланди. Булар Қизилқумнинг олтин маъданлари, тузилмавий асосга эга эканлигини билдиради. Демак, фототузилмаларнинг шаклий чизиқларидан мўлжал сифатида фойдаланиб ва бошқа иккита-учта белгиларни (бесапан ҳосилалари, «оқиш доғлар», литогеохимик маълумотлар ва бошқаларни бўлиши) тадбиқ қилиб, олтин маъданлашувини топиш учун, фотоқидирув ишларини амалга ошириш мумкин. Мазкур услубда ўтказган ишлар натижасида, Томдитоғ атрофида кўрсатилган белгилар намоён бўлган бир нечта участкалар аниқланди ва уларнинг айримлари муфассал текшириб кўришга тавсия қилинди (1985 й.).

Умуман, гидротермал ўзгариш юз берган участкалар учун, оқимтирлик белги тавсифли бўлиб, уни музофатнинг бошқа худудларида ҳам кўриш мумкин. Масалан, Қозоқтоғдаги темир маъданли майдон атрофида нисбатан оқамтир

тусда аниқ тахлилланади. У. Қозоқ тоғининг Жанубий қиялигини, тоғ олди текислигидан ажратиб турувчи, Шимолий-ғарб йўналишидаги, линеаментга бириккан бўлиб, нохотсимон-холдор фотоифодаланишга эга.

4.3.2. Маъдан намоёнлари жойлашган мухитнинг қиёсий фотобелгилари.

Маълумки, МТМда, ўтган даврларда кечган, геологик жараёнлар натижасида ҳосил бўлган, турли геообъектларнинг ер сиртидаги ҳозирги ифодалари кузатилади ва улар моддий, моддий-тузилмавий, тузилмавий образлар сифатида қайд қилинади. Агар тахлилланган фотообъектлар оралиғида (ёки яқинида) маъдан жойлашган бўлса, мутахасислар томонидан улар қиёсий масофавий фотомезон сифатида қабул қилинади, чунки фотосуратларда генетик боғлиқни кўрсатувчи белги деярли бўлмайди. Ўтказилган геолого-петрографик, металлогеник тадқиқот материаллари кўрсатадики: адамеллит таркибли гранитоид массивлари, Қизилқумдаги олтин маъданларини ҳосил бўлишида, асосий рол ўйнаганлигини (ишқорли габброидлар билан ҳам боғланган деган фикрлар бор) кўрсатади. Албатта тасвирларда узвий боғланиш кўринмайди, лекин маконий яқинлик аниқ мавжуд. Шунинг учун интрузив массивлари хоҳ ер устида, хоҳ катта

бўлмаган чуқурликда бўлсин, уларни қиёсий меъзон сифатида қабул қилиниб, тахлилий белгилар жадвалига киритилди. Бундан ташқари, фотомеъзонларнинг ушбу тоифасига МХТни, линеаментларни ва тузилмаларнинг тавсифли кўринишлари киритилди.

И н т р у з и в ф о т о б е л г и л а р и.
Олтин конлари ва маъданлашуви, худудидаги гранитоидлар билан боғлиқлигини деярли барча геологлар тан оладилар ва бу боғлиқлик, қуйидагича тавсифланади: маъданлашувига қулай шароит, ер устида жойлашган массивдан 2-3 км. гача бўлган масофада кузатилган бўлса (Шульц, 1971), Белтоғ, Даугизтоғ, Омонтойтоғ ва Томдитоғларининг тоғ олди текисликларида аниқланган (геофизик ва пармалаш услублари орқали) «яширин» интрузивлар билан боғлиқ олтин маъданлари, интрузив устида, тавсирли, «соябон» шаклида жойлашган, кварц томирларининг штокверксимон тузилмалари билан, назорат қилинади. (Касовченко, 1985).

Муайян миқёсли МТМда, ана шундай жойлар, диаметри 3-4 дан 10-15 км. гача бўлган халқасимон фотономеёрлик кўринишида тахлилланади. Башоратлашда асосий эътиборни ХТнинг ёйсимон синчларига, ҳамда ораси оқ тусда бўлган микрохалқачалар намоён участкаларига, қаратиш керак.

Л и н е а м е н т ф о т о б е л г и л а р и.

Юқорида (қар.2. 3.2.1.) келтирилганидек, Марказий Қизилқумнинг фаъзовий фотосуратларида, турли йўналишидаги линеамент тизимлари яхши ифодаланган. Текширувлар шуни кўрсатадики, маълум йўналишдаги линеаментлар билан кесиб ўтилган асос терриген ётқизиқларининг айрим участкаларида, маъданлашув юзаларига тавсифли бўлган, «оқиш доғлар»ни кузатиш мумкин. Масалан, Томди ва Ауминза-тоғларида улар Шимолий-шарқ йўналишидаги (азимути - $30-60^0$) линеаментлар тегарасида, айниқса шимолий-ғарб йўналишидаги линеаментлар билан кесишган ерларида, кўпроқ учрайди. Айтиш жоизки, 1953 й. олган Мурунтоғ худудининг фотосуратида (1:52000), ҳозирги карьер юзаси, икки йўналиш (Ш.-Ш. ва Ш-Ғ) даги линеаментларнинг кесишган нуқталарига тўғри келади ва «оқиш доғ» борлиги билан тавсифланади.

Ана шундай кўринишни, ҳозирги «Высоковольтное» ва «Даугиз» конларининг 1952 й. олинган БАФС да ҳам кўриш мумкин.

Берилган маълумотлар, Қизилқум музофотида олтин конларини жойлашишида, шимолий-шарқ ва шимолий-ғарб йўналишидаги линеаментлар, бошқа йўналишдагиларига нисбатан, муҳимроқ рол ўйнаганликларини кўрсатади. Текширув ишларида, эътиборни кўпроқ кесишиш нуқталарига ва тусига қаратиш

керак.

Халқасимон фотобелгилар. Марказий Қизилқумнинг олтин, олтин-кумушли маъданлари, палеозой эраси охирларида таркиб топабошлаган, Букантоғ, Тамдитоғ ва Ауминза-Кулжиқ гумбазли кўтарилмаларни чегаралаб турувчи, марказли халқасимон тузилмалар ичида тарқалганлиги ҳаммага маълум. Уларнинг ташқарисида олтин маъданлари топилган. Демак бу халқасимон тузилмалар, маъданли районларнинг макондаги чегараларини аниқлаб туради. Уларнинг аниқ шакли, миқёси 1:500000 ва майдароқ бўлган фазовий суратларда яхши ифодаланса, йўлдош ХТлари, муайян суратларда кўринади. Музофатда маълум бўлган деярли барча эндоген, ана шу йўлдош фототузилмаларнинг ташкил қилувчи халқасимон синч чизиқларда, ёки уларга яқин (ички томонидан) масофада жойлашган. Демак, майда МХТ «она»-фототузилманинг ичидаги маъдан майдонларини чегаралаб туради (акс этдиради). Томди, Ауминза ва Даугиз-тоғларидаги аҳамиятли маъданлашувлар, йўлдош ХТлар билан, шимолий-шарқ йўналишдаги линеаментларни туташ юзаларида жойлашганлиги ва у ерларда, тавсифли оқимтирлик мавжудлиги аниқланган.

Айрим йўлдош фототузилмалар (масалан: Саидказган, Ауминза ва б.) ичида жуда кичкина ($d=300$ м. дан 1-2 км. гача), ўртаси оқарган ХТни

учратиш мумкин (рас.39). Оқимтир фототус спектрометрик ўлчов натижалари билан тасдиқланган: тузилма ичининг СЁК - 0,3-0,45 бўлса, ташқарисида - 0,15-0,25 шартли бирликка тенг. Шундай фотономеёрлик, фикримизча штокверкли мухитни белгилайди ва ораларида жойлашган туб тоғ жинсларида кварц томирларини кўплиги, ҳамда гидротермал ўзгариш махсулотларининг ривожланганлиги билан тасдиқланади.

Хулоса қилиб айтганда, тахлилланган катта-кичик МХТ лар, Қизилқум музофатида, олтин, кумуш маъданларини қидириш ишларида, агар уларга юқорида кўрсатилган бошқа омиллар (моддий, тузилмавий) ҳамроҳ бўлса, аҳамиятли бўлишлари мумкин.

Т а в с и ф л и т у з и л м а в и й ф о т о б е л г и - л а р. Кўрилаётган худудларда эндоген маъданларини маконий жойлашишида, йирик сурилмавий дислокацияларнинг аҳамияти катта эканлиги, эхтимолдан холи эмас. Улар палеозой қатламларининг тахланишидаги бирламчи чизиқли шакллари бузиб, ер қобиғида тавсифли Z тузилмаларни хосил қилади ва улар муайян бўлган ФФС ва БАФС ларда аниқ тасвирланган (рас.40.).

Таққосий тасвирлаш натижалари музофотнинг таниқли олтин ва кумуш конлари, Z-

симон тузилмаларининг пастки горизонтал таркибий қисмини устида, йирик линеаментлар ва ХТ лар билан кесишиш зоналарида жойлашган бўлиб, суратларда бу ерлар, кўпинча оқимтир фототусда ифодаланганлигини кўрсатади. Дала шароитида бундай тузилмаларни хариталаш қийин, шунинг учун уларни аниқлашда МТМ муҳим аҳамиятга эга. Тузилманинг шаклий чизиқлари, узун-қисқа, қора йўлак кўринишида ишонарли тахлилланади (рас.40) ва уларнинг баланд фоторельефи атроф муҳитдан (тўқ-кулранг ва кулранг тусдаги) кескин ажратиб туради, маъданлар кўпинча, қора йўлак устидаги оқарган, йирик линеаментлар ва ХТ лар билан кесишиш зоналарида жойлашган бўлиб, суратларда бу ерлар, кўпинча оқимтир фототусда ифодаланади. Дала шароитида бундай тузилмаларни хариталаш қийин, шунинг учун уларни аниқлашда МТМ муҳим аҳамиятга эга. Ауминза тоғидаги айрим майда ХТ ларнинг шакли, Z - симон тузилмалар билан кесишган юзада бузилиб, ўнг тарафга сезиларли сурилган (2-3 мм.гача), бу тавсифлидир.

Маъданларни Z - симон тузилма билан маконий боғлиқлиги, ундан қидирув фотомезони сифатида фойдаланишга имкон беради.

Шундай қилиб, кўриб чиқилган қиёсий (иккиламчи) тахлилий белгилар ва қидирув фотомезонлар, Марказий Қизилқумдаги эндоген минераллашуви намоён бўлган участкалар учун энг

тавсифли ва масофавий нишон бўлиб, кузда (моддий объектлар учун), баҳорда (тузилмавий ҳосилалар учун) ва куннинг иккинчи ярмида олинган, 700-840 нм спектр узунликдаги фазовий фотосуратларда, ишонарли даражада ифодаланади. Улар фотобелгиларнинг тузилмавий - тоифаларига мансуб. Бу белгилар ва юқорида баён қилинган асосийлари, 13-жадвалда берилган қўшимчалари билан биргаликда, Марказий Қизилқумда олиб бориладиган қидирув - башоратлаш ишларида, масофавий асос бўлиб хизмат қилишлари ва янги маъдан нуқталарини топилишига, таниқли конларнинг майдонларини кенгайтиришга, ёрдам беришлари мумкин.

4.4. Эндоген маъданларини излашда фазовий зондлашнинг рақамли материалларидан фойдаланиш услуги

Бу каби ишлар ер қуррасининг турли худудларида, чет эллик мутахасислар тамонидан кўп йиллардан бери амалга оширилиб келинмоқда. Юқорида айтиб ўтилганидек, АҚШда аввалги асрнинг 70 - йилларнинг охирида, рақамли материаллар асосида, Невада штатидаги мис конларининг тавсифли масофавий белгилари аниқланга эди. Ана шу белгилар ёрдамида қўшни майдонларда янги мис конларини борлиги башоратланди ва ўтказилган қидирув - разведка

ишлари, мис маъданининг катта қатламлари борлигини тасдиқлади, натижада штатдаги мис захираси икки баробарга кўпайди. Ана шундай мисолларни Бразилия, Канада, Покистон, Уганда ва бошқа мамлакатлар майдонлари бўйинча, келтириш мумкин. Аммо матбуотда, янги маъданли участкаларни топишга имкон берган рақамли материалларни қайта ишлаш услублари ҳақидаги маълумот берилмаган.

Шунинг учун биз, Марказий Осиё шароитларига мос келадиган услубни танлаб олишга ва мазкур услубни яратишга, асосий этиборни қаратдик. Натижада янги маъданларни топиш, майдонларнинг истиқболлилигини баҳолашда, рақамли тасвирлардан фойдаланишнинг энг самарали йўлини белгилашга имкон яратилди. Аввалам бор, ананавий фотосуратлар асосида ўрнатилган маъданли майдонларнинг тузилмавий-геометрик, моддий - тузилмавий ва оптика-минтақавий фотобелгилари, қайси услубда ишлов берилган рақамли тасвирларда, аниқроқ кўриниши мумкинлигини ҳал қилиш зарур. Дастлабки тасвирлаш ишлари қуйидаги бирламчи маълумотларни берди.

1. Т у з и л м а в и й - г е о м е т р и к б е л г и л а р. Зондлаш материалларида тасвирланган, турли геометрик шаклдаги фотогеотузилмалар (линеаментлар, ёйсимон ва халқасимон тузилмалар) билан боғлиқ белгилар.

Фототузилмаларни аниқлаш услублари (Кирш, Собель, Асадов ва б.) юқорида (қар. 3.3.1.) берилган ва атрофлича муҳокама қилинган. Шунинг учун олинган маълумотлардан, қидирув - башоратлаш ишларида қандай фойдаланиш мумкинлигини кўриб чиқамиз. Бу ерда, ёпиқ майдонларда аниқланган тузилмалар, катта қизиқиш уйғотади (рас.32, 33). Чунки очик майдонлардаги маъданларни назорат қилувчи тузилмаларни (узилмалар, линеаментлар, халқасимон тузилмаларнинг синчлари ва б.), моддий-тузилмавий объектларни (ФГБ ларни) ёпиқ майдонлардаги давомларини аниқлашда (кузатиш) катта имконият яратди. Бу, геологик берк худудларни - текисликлар, тоғолди пастликлари, тоғ ичидаги ва тоғлар орасидаги текисликларни минерогеник истиқболни, катта сарф-харажат қилмай, баҳолаш демакдир.

2. М о д д и й - т у з и л м а в и й в а о п т и к а - минтақавий белгилар. Ананавий фотосуратларга хос бўлган икки тоифага қарашли бу белгилар, маъдан жойлашган участкаларнинг суратлардаги тасвирий фойдаланиши ва фототусига боғлиқлиги юқорида айтиб ўтилган. Рақамли берилганларни кўплаб қайта ишлов бериш услублари, тоифа белгиларини бирлаштириб, оптик (фототус ва фотоифода) нуқтаи назардан қарашга имкон беради.

Ф о т о т у с. Тоғ жинсларининг таркиби, нур

қайтариш ва нур сингдириш хусусиятлари билан боғлиқ. Ана шу хусусиятлар негизда, турли таркибли ва ёшдаги тоғ жинслар, рақамли тасвирларда ҳар-хил рангда берилиши мумкин. Бунда тасвирий ранг, ишлов беришда қўлланиладиган индексациялаш коэффициентининг кўрсаткичига боғлиқ, табиий ва сунъий тўсиқлар ҳеч қандай рол ўйнамайди. Айнан мана шу омил, бир услубда олинган тасвирда кўринмай қолган тоғ жинси қатламини, бошқа услубда, бемалол таҳлил қилиш имкониятини беради. Биламизки 256 ва ундан кўп услублар мавжуд (қар.3.3.).

Демак, коэффициент рақамларини ўзгартира бориб, ишлов беришнинг турли услубларини яратиш, улар асосида, керакли объектнинг (тоғ жинсини), ер устида ётган, маъданга бой тоғ жинси қатламларини тавсифли тасвирини олиниши мумкин. Улардан қидирув фотомезони сифатида фойдаланиб, геологик тузилиши ўхшаш бўлган қўшни ва бошқа худудларда, қидирув-башоратлаш ишларини ўтказишимиз мумкин. Тавсифли ифодаланишни ўрнатишда ITS ва АСР услубларини қўллашни тавсия қилинади.

Ф о т о и ф о д а л а н и ш. Маъдан жойлашган ер юзасида бунёд бўлган рельеф элементлари ва компонентларининг ўлчами ва шаклига, ҳамда МТМ даги тасвирланиш даражасига (сифатигна) боғлиқ. Бу маълумотлар

Кирш, Собель, Лаплас ва Асадов услублари орқали олинган рақамли тасвирларда жуда яхши ифодаланишини (рас.32, 33, 34) юқорида кўриб ўтдик. Тузилмавий маълумот олишликни яна ўнлаб услублари мавжуд. Бор услубларнинг имкониятларидан фойдаланиб, эндоген маъданлари намоён бўлган майдонларнинг ўзларига хос бўлган фотоифодаланиш кўрсаткичларини ўрнатиш қийин эмас ва уларнинг давомини қўшни майдонларда (геологик ёпиқ бўлса ҳам), ўхшашлик услубини қўллаб, излаб кўриш керак.

Х у л о с а. Мазкур бобда берилган маълумотлар, биз амалга оширган тадқиқотларимизнинг якуний натижаларини ва Ўзбекистонда (ва Марказий Осиёда, Россияда) масофавий башоратлаш муаммолари билан шуғулланувчи бошқа мутахасисларининг маълумотларини акс этдиради. Ушбу маълумотларни кўпқирраликлиги ва ишонарлилиги асосланиб, ҳамда дунёнинг бошқа худудларида ўрнатилган маълумотларни тавсирлаш натижаларига таяниб, мамлакатимизнинг турли худудларида эндоген маъданларининг макондаги жойлашуви ва тақсимланишидаги умумлаштирилган масофавий - фотометрик қонуниятларини қуйидаги жумлаларда келтирамиз.

1. Эндоген маъданларининг барча ҳосилалари минтақавий - худуддий

шароитларидан қатий назар турли ёшдаги марказий халқасимон тузилмалар билан назорат қилинади. Маъданли участкалар ХТ нинг ёйсимон ва чизиқли синчларида (ёки ёнларида) жойлашган. Бу каби тузилмаларнинг мавжудлиги, у ёки бу худудда маъданли провинцияларни, районларни (ўлчамларига қараб), уларнинг синчли элементлари эса маъданли (майдонларни), участкаларини ва минераллашуви намоёнларининг маконий жойлашиш сабабларини тушинтириб бера олади. Халқасимон тузилмаларни аниқлаш ва ўрганиш, кам ўрганилган майдонларнинг истиқболлиликлигини баҳолашда ва таниқли конларда маъдан олинадиган майдонларининг доирасини кенгайтиришда, энг ишонарли ва тўғри йўл. МХТ нинг синчли элементлари тузилмавий-геометрик фотобелги сифатида тавсия этилади. Шароитларига қараб, улар асосий (тоғлик худудларда) ва қиёсий белги (пасттекислик, чўл ва сахроли ёпиқ худудларда) ларга бўлинади.

2. Линеаментлар ва уларнинг зоналарини шимолий-шарқ, шимолий-ғарб йўналишида жойлашганлари, мамлакатимизни деярли барча худудларида, эндоген маданлашувини маконий назоратлашда, айниқса уларнинг ўзаро ва бошқа тузилмалар билан кесишган юзалари асосий омиллардан ҳисобланади.

Тахлиллаш жараёнида ишонарли даражада аниқланадиган тавсифли шаклдаги

фототузилмалар (Z - симон - Қизилқумда; понасимон-Чатқолда ва х.зо), маъданларни тутилиб қолишига ва маконий тақсимланишига сабаб бўлишлари мумкин. Бошқа белгилар билан биргаликда, башоратлаш хулосаларида, улардан фойдаланса бўлади. Бу фотомеъзон ҳам тузилмавий-геометрик белгилар тоифасига киритилди.

3. Геофотоблоклар - илгари хариталанмаган, лекин табиатда аниқ бор бўлган, моддий-тузилмавий фотообъект бўлиб, ер устида маълум неогеотектоник ўринни эгаллайди ва тавсифли белгиларига асосан, маълум оптико-техниковий кўрсаткичга эга бўлган МТМ да катта аниқлик билан тахлилланадилар. Кўпинча маъданларнинг бирор тури ана шу объектлар билан узвий боғланган бўлиб, блок чегарасидан четга чиқмайди. Геологик очик бўлган худудларда (асосан тоғлик шароитларда), маъданли ФГБ юзасининг фототасвиридан қидирув фотобелгиси сифтида фойдаланилса бўлади: бир хил геологик тузилишга ва тасвирий ифодаланишга эга бўлган қўшни ФГБ ларда ҳам ўша турдаги маъдан намоёнлари бўлиши мумкин. Моддий-тузилмавий объектлар билан боғлиқ меъзонлар қиёсий белги сифатида тавсия этилади.

4. Маъданли тоғ жинсларининг оптика-минтақавий фотобелгилари, етарлича ишонарли ҳисобланади. Улар объектнинг нур қайтариш

кўрсаткичлари ва гипсометрик ўрнлари билан боғлиқ. Қизилқум худудлари учун асосий белги, тоғли музофотларга - қиёсий белги сифатида тавсия этилади.

Умумий ёрқинлик даражасини ошириш услубини кўплаб, компьютерлар ёрдамида, фотосуратларга ишлов бериш, шу тоифадаги фотобелгининг қидирув ишларидаги аҳамиятини салмоқли кўтаради.

5. ITS, АСР ва асосий таркибни тавсирлаш услубларини қўллаб қайта ишлов берилган рақамли тасвирлар, моддий-тузилмавий ва оптика-минтақавий тоифалардаги фотобелгиларни бирлаштириб, маъданли мухитнинг ягона, рангли фотобелгисини ўрнатишга имкон беради. Мухитнинг тавсифли рангини қўллаб, қўшимча қидирув ишларини ўтказиш мумкин. Туб тоғ жинсларидаги темирнинг умумий миқдори, темир индекси услубида олинган тасвирлар (тоғ жинсининг фототуси қанчалик оқимтироқ бўлса, шунчалик темир миқдори унда кўп бўлади) ёрдамида аниқланади.

6. Кирш, Собель ва Асадов индекслари услубида олинган рақамли тасвирлар, маъданларни назорат қилувчи тузилмаларнинг, ёндош берк майдонлардаги давомини аниқлашга имкон беради. Бу, янги маъданларни топиш ва ишлаб турган конларнинг майдонларини кенгайтириш билан боғлиқ муаммоларнинг

ечимини топишда ёрдам беради.

ХУЛОСА

Ишлаб чиқилган «Аэрокосмик тасвирлардан фойдаланишнинг услубий қўлланмаси» муаллифнинг 20 йил давомида, Ўзбекистоннинг турли минтақавий-худудий шароитларида ўтказган, тажриба-услубиёт изланишларининг якуний натижаларига, ҳамда Россия экспериментал гуруҳи таркибида, Фарбий Ўзбекистон ва Чатқол-Қурама тоғлари тегарасида амалга оширилган синовли-тасвирлаш ишларимиз натижаларига асосланган. Қўлланмада етакчи мутахасисларнинг илғор фикр-мулоҳазалари, чет эл тадқиқотчиларининг айрим, Республикамизнинг геологик-минтақавий шароитларга мос келадиган, хулосалари ҳисобга олинди ва фойдаланилди. Мазкур иш кўпқирралик тавсифда бўлиб, геологик саволларни ечимда масофавий фотосуратлардан фойдаланиш услубиётига бир қатор янгича ёндошишлар: геологик ҳосилаларнинг аниқ шакл чизиқларини ўрнатиш; ер қобиғини блоккли-тангасимон тузилишини аниқлаш; марказли халқасимон тузилмаларни, линеаментлар зоналари ва тизимларини хариталаш; берк майдонлардаги турли тузилмаларни аниқлаш; қазилма бойликларнинг фотообъектларга нисбатан жойлашиш қонуниятла-рини ўрнатиш; маъданли фотообъектларнинг тахлилий белгилари ва

қидирув фотомеъзонларини ўрнатиш ва б.киритилди.

Масофавий фотоматериалларнинг тахлиллаш натижаларини, геология, геофизика, оптика ва МТМга ишлов беришда автоматик воситалардан фойдаланиш соҳаларидаги энг янги маълумотлари ва ноананавий ёндошиш хулосалари билан солиштириш муаммолари етарли даражада мукамал кўрилган. Муаллифлар тавсия қилган услубиёт, масофавий зондлаш технологиясини ҳар томонлама тавсирлаш якунига асосланган бўлиб, бунда: тасвирга олинаётган ер устининг Қуёшга нисбатан жойлашиш ҳолати; зондлаш воситасининг ҳаракат йўналиши; ўрганилаётган майдоннинг асосий морфотузилмавий элементларини географик ҳолати; мавсум биоиклимий ва геолого-минтақавий шароитларга боғлиқ бўлган тасвирлаш вақти ва спектрал узунлиги, ҳамда бошқа табиий ва техникавий кўрсаткичларга, жиддий аҳамият берилди ва ҳисобга олинди.

Ўрнатилган фотомеълумотлар, дала ва аэроназорат ишларининг натижалари, шунингдек Россия мутахасислари амалга оширган, тахлиллаш хулосалари билан, доимо назорат қилиниб турилди.

Ўзбекистоннинг турли ҳудудларидаги геолого-минтақавий объектларнинг оптик хусусиятлари аэро- ва ердаги спектрометрик

воситалар ёрдамида аниқланди. Ўлчов натижалари, фазовий суратларда яхши ифодаланган геообъектнинг фототусидаги ўзгариш меёри билан таққослаб борилди. Бу ишлардан мақсад - Ўзбекистоннинг турли минтақавий - худудий шароитларидаги майдонлар учун, энг кўп фотомаълумот бера оладиган фотосуратларнинг, оптик-техникавий кўрсаткичларини ўрнатишдир.

Фазовий фотосуратлар ёрдамида космофотогеологик ишларни ўтказишга мана шундай услубий ёндошиш, олинадиган маълумотнинг сифатини ва сонини оширишга имкон берди, ва айрим ҳолларда, янги ёки кам ўрганилган моддий - тузилмавий фотообъектларни қайд қилишга, ҳамда тузилмавий қурилмаларнинг тузилишидаги, тавсифли қисмларини ўрнатишга шароит яратди. Компьютерлар негизида, фототузилмаларнинг, бирламчи фотоматериалларда кўринмайдиган, ташкил қилувчи, ички синчлари аниқланди.

Ўтган асрнинг якуний йили, Ўзбекистон космофотогеологик изланишларининг амалиётига, зондлашнинг рақамли тасвирларини татбиқ қилиниши билан нишонланди. Тажриба ишлари натижалари рақамли маълумотларни, фотосуратлардан олинадиганига нисбатан, анча юқори бўлишини намойиш қилди, хусусан ярим ёпиқ ва ёпиқ майдонлардаги тузилмаларни ўрганиш борасида. Агар Фарбий Ўзбекистон

худудларининг асосий қисми (80% кўпроқ) ёш бўшқ хосилалар билан беркитилганлигини ҳисобга олсак, бу ерларда қидирув-баҳолаш ишларини давом этдиришда, рақамли тасвирларни роли қанчалик юқори бўлишини, тасовир қилиш қийин эмас.

Умуман, ҳар бир бобда баён қилинган услубий тавсиялар, қуйидаги якуний жумлаларда тақдим қилинади.

1. Масофавий тасвирлаш материалларига бериладиган буюртма, спектрометрик ўлчам маълумотларига таяниши фотогеологик маълумотга бой суратларнинг спектрал оралиғини (ўлчовни энг катта кўрсаткичига қараб) ўрнатишга имкон беради. Худудлардаги шароитларни қандайлигидан қатъий назар, МТМ лари тўпламида, баҳор ва куз мавсумларида, куннинг биринчи (баланд тоғли майдонларга) ва иккинчи (Ғарбий Ўзбекистон учун) ярмида олинган, спектр оралиқлари 400-650 нм (кўринадиган узунлик) ва 700-840 нм (илкинфрақизил узунлик) бўлган, фотосуратлар бўлиши шарт.

2. Ишлатиладиган МТМ нинг миқёси, режалаштирилган тадқиқотларнинг миқёсига боғлиқ бўлиб, услубий тавсияларни, яни босқичма-босқич муфассалаш: умумийликдан яққаликка; худудий даражадан муфассал суратларга ўтишни ҳисобга олиш керак. Ўрганиладиган моддий ва тузилмавий объектларнинг ўлчамлари ва МТМ

нинг миқёс даражалари бўйича қабул қилинган таснифга асосан, биз қуйидагилардан фойдаланишни тасвия этамиз:

1) Худудий ва қитъавий миқёсдаги фотосуратлар (1:500 000-1:5000 000) - худудий геология муамоларни ечимида; катта ($d < 100$ км) халқасимон тузилмаларни аниқлашда; узунлиги 100-200 км дан кўпроқ бўлган линеамент зоналарини ва чуқур узилмаларни ўрнатишда; бурамали асос ҳосилалари ва мезокайнозой қопламалари жойлашган майдонларни хариталашда ва б.

2) Муайян даражадаги фотосуратлар (1:100 000-1:200000) - тоғ жинси формацияларини тахлиллашда; узунлиги 3-5 км дан 100 км гача бўлган чизиқли тузилмаларни аниқлашда; диаметрлари 2-3 км дан 50-80 км гача бўлган халқасимон тузилмаларни чиқаришда; турли ўлчамдаги фотогеоблокларни хариталашда; эни 200-300 м дан 2-3 км гача, бўйи - 100 км гача бўлган майдаланиш ва дарзликланиш зоналарини ўрганишда; минтақа элементи ва компонентларини ажратишда; фойдали қазилмалар конларини геотектоник ўрнларини аниқлашда ва б.

3) Муфассал даражадаги фотосуратлар (1:25000-1:70000) - тоғ жинсларининг майда чиқиқларини ва гидротермаль ўзгариш ва майдаланиш зоналарини аниқлашда; ер устидаги тектоник узилмаларни ва дарзликларни

хариталашда; маъдан намоёнлари ва жадалли минераллашув бўлган участкаларининг моддий - тузилмавий ўрнларини аниқлашда; маъдан назоратловчи тузилмани ён тармоқларини излашда ва б.

4) Турли миқёсий даражадаги фотоматериалларнинг имкониятларини ва чегараланишларини мукаммал ўрганиб, биз қатъий бир хулосага келдик: етарлича моддий-тузилмавий маълумотларни ўзида мужассамлаган ва кўп қиррали (унверсаль) фотосурат- бу миқёси 1:100000 ва 1:200000 бўлган, фазовий фотоматериалдир. Улар, ўтказиладиган тадқиқотларнинг миқёсидан қатъий назар, қўланиши шарт.

3. Мухокама қилинган ва кенг қўлдамда қўланишга тавсия этилган МТМнинг оптик-техникавий кўрсаткичлари 4,6 ва 8-жадвалларда келтирилган. Улар Ўзбекистоннинг турли минтақавий-худудий-иқлимий шароитларда, геологик хосилаларни, турли тузилмаларни ва моддий-тузилмавий объектларни аниқлашда ва ўрганишда, нисбатан тўлиқ фотомаълумот бера олади. Хусусан:

1) баланд тоғлик шароитда, турли таркибдаги ва ёшдаги тоғ жинсларини, уларнинг фацнал турларини ва улардаги гидротермал ўзгариш, парчаланиш, ҳамда юқори даражадаги дарзликланиш зоналарнинг фоточегаралари, кузда,

куннинг биринчи ярмида, 700-840 нм спектрал узунликда олинган, фазовий фотоматериалларда ишонарли таҳлилланади. Асосий ажратиш белги - тасвирий ифодаланиш, қиёсийси-объект фототусидир. Тузилмавий элементлар (халқасимон, чизиқли ва б.) эрта ёз мавсумида олинган (спектр узунлиги-700-840 нм) рангли позитив материалларда ва баҳорги фотосуратларда (400-630 нм) яхши кўринади. Аниқлаш белгиси - минтақа, рельеф элементлари ва компонентларининг тавсифли шакл чизиқлари ва фототусларидаги ўзгаришдир. Ер қобиғини блок-тангасимон тузилишини акс этдириувчи, моддий тузилмавий объектлар, фотогеоблокларнинг аниқ шакли, фақат кузда, эрталаб ва илкинфрақизил спектрда олинган фазовий фотосуратларда намоён бўлади, узун юлуқ ҳолда уларни рангли позитивларда кўриш мумкин. Тахлилий белгиси- юзаларини шакли ва тасвирий ифодаланишидир. Юқоридагиларни тахлиллашда зарурий миқёси 1:200000 ва 1:100000 хисобланади;

2) паст тоғлик, ярим ёпиқлик ва тоғ олди текислик минтақавий шароитларда энг кўп геофотомаълумот бера оладиган МТМнинг оптик-техникавий кўрсаткичлари ва уларни олиш шароитлари б-жадвалда келтирилган. Суратлар миқёси ва бурмаланган қурилма оралиғидаги моддий-тузилмавий объектларнинг асосий мезонлари, баланд тоғликда аниқланганларига тўлиқ мос келади. Ярим ёпиқ ва ёпиқ

майдонлардаги тузилмавий объектларни аниқлашда қўшимча, тоғ олди пастликларига тавсифли бўлган, фотобелгилар ўрнатилди, булар шўрхок юзалар, барханлар, майда ва муайян кўтарилмаларнинг шакллари ва маконий жойлашиш тавсифлари; булоқ ва қудуқ тизимлари (бир юзада ва йўналишда, йўлаксимон жойлашган); зинасимон қияликлар ва б.;

3) Қизилқумнинг сахро ва пастлик шароитларида геологик хосилалар ишонарли равишда кузда, куннинг иккинчи ярмида, 700-840 нм спектрал узунликда олинган МТМ да тахлилланади. Бу суратлар орқали яна, бўшқ хосилалар тагида қолган моддий тузилмавий объектлар - фотогеоблоклар аниқланади. Тахлилий белгилари - фотоифодаланиш, фототус, фоторельеф ва бир-бирларига нисбатан гипсометрик жойлашувлардир. Фототузилмалар (халқасимон, чизиқли тузилмалар ва линеамент зоналари), баҳорда, кунни иккинчи ярмида, кўринадиган спектр узунликда олинган ФФС да аниқроқ ифодаланади. Тахлилий белгилари, пасттоғлик шароитга хос бўлган белгилар билан бир хил. Сахро худудлари учун тавсифли белги - бу микро (бархонлар билан боғлиқ бўлган) баланд пастликдир. Улар муайян суратларда оқиш, қорамитир доғ бўлиб кўринадди ва бир йўналишда занжирсифат тизим ҳосил қилади;

4) линеаментларни ер қарига кириб бориш

даражаси сейсмик зондлаш услуги билан ўрнатилади: сейсмик тўлқин ажратган горизонтал моддий-тузилмавий қатламларда, линеамент аксини кўриш мумкин. Қатламлар ўзаро линеаментларнинг зичлиги (сони) ва ўлчамлари билан фарқланади. Ўлчамлари яқин бўлган линеаментлар, у ёки бу қатламда жойлашган бўлади;

5) компьютерда ишлов беришда: тоғ жинсини ёки ундаги гидротермаль ўзгариш зонасининг оптик белгиларини аниқлаш учун, ёрқинликни ошириш услубидан фойдаланиш тавсия этилади; ёрқинликни камайтириш услуги - ер сиртидаги барча кўтарилмаларнинг аниқ шаклини чизиб бера олади; нур манбасини бирламчи ҳолатини ўзгартириш услуги, фототузилмаларни (ХТ ни) ташкил қилувчи синчларини аниқлаб, хариталаб олишга имкон беради. Барча космофотогеологик ишларда бу услубларни қўллаш шарт деб ҳисоблаймиз.

4. Келажакда масофавий фотогеологик маълумотлар, космик зондлашнинг рақамли материалларига асосланган бўлиши керак, (албатта фотоматериаллардан олинадиган маълумотларни кўшган ҳолда), бу биздаги космофотогеологик ишларни, жаҳон андозаси даражасига олиб чиқишга имкон беради.

Тадқиқотларнинг ҳозирги босқичидан, рақамли тасвирлардан фойдаланишнинг қуйидаги

услугларини таклиф қиламиз.

1) турли таркибли ва ёшдаги тоғ жинсларини, уларнинг фациал турларини хариталаш учун, ITS, АСР ва ёрқинлик индекси (IB) услубларида ишлов берилган тасвирларидан фойдаланиш зарур;

2) ер устидаги очик ва ёпик худудларда бор бўлган тузилмаларни аниқлашда, Собель, Кирш, Лаппас ва Асадов услублари орқали олинган тасвирларни қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади;

3) туб тоғ жинсларидаги умумий темир миқдори IF индекси тасвирларида яхши аниқласа, ўсимлик дунёси - IV услубидан олинган тасвирларда аниқ ифодаланади;

4) қўшимча тузилмавий ва геоморфологик фотоматериалларни ер устининг рақамли моделини тузиш орқали олинади.

5) рақамли берилган фотоматериаллар (бирламчи матрица) ер устининг тасвирини 250 хилда (энг ками) олишга имкон беради. Уларда бир-биридан фарқланувчи, айнан бир пайтда, бир-бирини тўлдирувчи фотоматериаллар мужассамланган. Индексация коэффициентини ўзгартира бориб, ўзимизга керакли бўлган, энг кўп ва аниқ моддий-тузилмавий геоматериал бера оладиган тасвирларни олиш мумкин. Компьютер ёрдамида биз хохлаган миқёсидаги тасвирни олишимиз мумкин.

5. Таниқли конлар ва катта кичик маъдан

намоёнлари, минтақавий - худудий шароитларнинг қандайлигидан қатъий назар, марказли халқасимон тузилмаларни ташкил қилувчи, синчларининг шаклий чизиқлари билан боғланган. Ана шундай тузилмалар у ёки бу худудларда, маъданли провинцияларни, районларни чегаралаб турса, уларнинг синч чизиқлари - маъданли участкаларни ва алоҳида нуқталарни назоратлайди. Шуни эътиборга олиб, фототузилмаларнинг халқасимон ва тўғри чизиқли синчлари, тузилмавий-геометрик фотобелги сифатида қидирув-баҳолаш ишларида фойдаланиш (асосий белги бўлиб - бурамаланган қурилмалар тегарасида, қиёсий бўлиб - Ғарбий Ўзбекистон худудларида) учун тавсия қилинади.

6. Ўзбекистоннинг деярли барча худудлардаги эндоген маъданлари кўпинча шимолий - шарқ ва шимолий-ғарб йўналишларидаги линеаментлар ва уларнинг зоналарида ёки ёнларида ўрнашган бўлади. Жойлашувга энг қулай мухит-линеаментларни ўзаро ва бошқа тузилмалар билан, кесишган юзалари ҳисобланади.

7. Маъданли эритмаларни тутилиб қолишида, йиғилишида тавсифли шаклдаги тузилмалар (Қизилқумда - Z-симон; Қурама зонасида - пона, учбурчак ва бошқа шаклларда) аҳамиятли бўлиши мумкин.

8. Тоғли худудларда моддий - тузилмавий объектларни - фотогеоблокларни аниқлаш, катта

аҳамиятга эга: ҳозирги рельефнинг маълум бир гипсометрик юзасида жойлашган фотогеоблок билан у ёки бу маъдан тури, узвий боғланган бўлиши мумкин. Ана шундай фотогеоблок ўзига хос бўлган ва ташқарисида кўринмайдиган тахлилий фотобелгига эга. Боботоғ фотогеоблокларда аниқланган маълумотларимиз бунга мисол бўла олади.

9. Маъданли тоғ жинслар ва майдонларнинг оптик-минтақавий фотобелгилари, етарли даражада ишончли, қидирув меъзони ҳисобланади. Геообъектларнинг гипсометрик ўрниларига қараб улар қидирув-баҳолаш ишларига: асосий белги сифатида - Қизилқум музофати учун; қиёсий белги сифатида - рельефнинг кучли бурамаланган майдонлари учун, тавсия қилинади.

10. ITS, АСП ва IV услубларида ишлов берилган рақамли тасвирлар, оптика-минтақавий ва моддий-тузилмавий тоифалардаги фотобелгиларни бирлаштириб, маъданли муҳитни аниқ бир рангда (атрофларида - бошқача ранг) белгилаб бериши мумкин. Кирш, Асадов, Собель усуллари орқали олинган тасвирлар, маъданларни назоратлаб турган тузилманинг, берк майдонлардаги давомларини аниқлашга имкон беради.

11. Ўзбекистон худудида олтин, олтин-кумуш, темир ва вольфрам маъданларини қидириб топиш ва уларнинг захираларини кўпайтириш

ишлари долзарб масалалардан ҳисобланди. Қидирув ишларида МТМ дан фойдаланиш, катта амалий аҳамиятга эга, шуни ҳисобга олиб қуйидаги мавзули тавсиялар таклиф қилинади:

1) Ўзбекистон ҳудудида олтин, олтин-кумуш маъданларини қидириш ва башоратлаш, 3,5 ва 8-жадвалларда келтирилган кўрсаткичлар асосида олинган, миқёслари 1:100000, 1:25000 бўлган МТМ дан фойдаланиш керак. Тахлиллаш жараёнида диққат-этиборни қуйидагиларга.:

- баланд тоғлик ва пасттоғлик шароитларида - марказли тузилмаларни халқасимон, чизикли синчларига, уларнинг кесишган нуқталарига. Суратларда улар туташган оқ ва қора чизик (йўлак) кўринишида бўлади ва маъданли участкалар оқ чизик орасида жойлашганлигига;

- Қизилқум шароитида - ордовик-силур терриген ҳосилаларининг гидротермал ўзгарган ва кварц томирлари кенг тарқалган жойларига. Суратларда (М-б: 1:100000 ва 1:200000) улар «оқиш доғ» кўринишига акс этади. Чала ёпик майдонларда бўшоқ жинслар оқимтир тусда ифодаланаган;

а) «оқиш доғ» ларга. Одатда ХТ нинг синч чизикларида ва уларнинг шимолий - шарқ ва шимолий -ғарб йўналишидаги линеаментлар билан кесишган тугунларида учрайди. Кварц томирлари ривожланган зоналарда, кўпинча занжир шаклда жойлашган, майда ($d+200-300\text{м}$ дан, 1-1,5 км гача)

халқачалар намоён бўлади. Худуддаги таниқли конларнинг (Ауминза, Омонтойтоғ ва б) фотосуратларида халқачаларни бирлиги исботланганлигига;

б) тавсифли Z-симон тузилмаларга. Палеозой ётқизиқларида флексурали буралган участкаларни ҳосил қилади ва шимолий-шарқ йўналишида кузатилади. Аниқланган олтин намоёнлари унинг пастки буралган ерларида жойлашган. Муфассалли суратларда, маъданли юза, горизонтал қора йўлакни (чизиқни) устидаги, оқимтир майдонга тўғри келишига;

в) олтин маъданларининг қидирув фотобелгилари 11, 12-жадвалларда келтирилганлигига қаратиш лозим;

2) темир конларини излаш ва башоратлаш (Қизилқум мисолида) ишларида, муайян ва муфассал миқёсли, кузда, куннинг иккинчи ярмида ва илкинфрақизил спектрда олинган фазовий суратлардан фойдаланишни тавсия этилади. Қозоқ тоғидаги маъданли майдон (қадимги қазилмалар мавжуд) оқимтир мухит кўринишида яхши тахлилланади. Ўхшаш мухит Қозоқ тоғининг жанубий қиялигини тоғ олди текислиги билан кесишган жойида учрайди, балки бу оқимтир фотообъект қидирув аҳамиятига эгадир. Шунини ҳисобга олиш керакки, Қозоқ тоғидаги темир намоёни, Туркистон марказли халқасимон мегатузилмасининг, ташқи фотозонасини ички

чегара чизиғи тегарасида жойлашган, айнан шундай ўринда Писталитоғдаги таниқли темир маъданлари ва Томдитоғдаги (пармалаш маълумотиға асосан) оксидланиш зоналари жойлашган. Бу маълумотлар, Туркистон фототузилмасининг ташқи зонасини ички чегараси, айниқса унинг халқасимон синчларини субкенглик, шимолий-шарқ (Учқулоч учун) йўналишидаги линеаментлар билан кесишган юзалари, темир конларини тутилиши ва тўпланишида, муҳим рол ўйнаган деб тахмин қилишга, имкон беради. Сюренота (Чотқол тоғи) гумбазидаги темир маъдани ва оксидланиш зоналарида намоён бўлган участкалар, кузги ФФС ларда (спектри - 700-840нм; миқёси - 1:50000 дан - 1:100 000 гача) оқимтир фототуслари доғли, нохотсимон фотоифодаланишлари билан атроф муҳитдан фарқланиб туради. Улар Оксоқота МХТ нинг ташқи чегарасида ўрнашган. Ўхшаш фототусни тузилманинг шарқий ва жанубий-ғарб сектор синчларида кўриш мумкин ва буни текширув ишларида ҳисобга олиш керак;

3) Чотқол-Қурама худудларида вольфрам маъданларини излашда, 11-жадвалда келтирилган фотобелгилардан фойдаланиш тавсия қилинади. Биринчи набватда, текширув ишларини, Боботоғ гумбазини жанубий қиялигида жойлашган фотогеоблоклар (асосан биринчи блокни) тегарасида ва Дукентсойни ўнг томонидаги

фотоблокларда, олиб бориш керак деб хисобланади.

Нурота музофатидаги вольфрам маъданлари бўлган участкалар, одатда гранитоид массивларини карбонатли ётқизиқлари билан туташган худудларда (Лянгар, Сентаб, Битоб ва б.) жойлашган. Маъданли зоналар муфассал миқёсли ФФС (спектри - 700-840 нм), оқарган юза кўринишида қайд қилинади. Юзанинг четларида, туташ чизиғига нисбатан тиккасига жойлашган қорамтир, чизиқларни бўлиши, тавсифлидир. Атроф мухитда фотобелгилар бошқача. Демак, худуддаги вольфрамли маъданларга хос фотобелги: оқимтир тус; кучсиз, қиррали, ёйиқли, доғсимон-холдор (карбонатлар томонида) тасвирий ифодаланишдир.

А Д А Б И Ё Т Л А Р

Аэрометоды геологических исследований. - Л.: Недра, 1971.

Баязитова Ф.М. Закономерности распределения линеаментной трещиноватости в пределах северо-восточной части Амударьинской впадины. //Космические исследования геологических объектов литосферы. - Тошкент: Фан, 1988. 78-80 б.

Белобородов М.А., Коган В.С. Роль материалов космических съемок при построении моделей рудоносных площадей с помощью автоматизированной системы АСПО-8- //Методы прогнозирования рудных полезных ископаемых на основе космогеологических исследований. Л.: ВСЕГЕИ, - 1987.

Борисов О.М., Ахмеджанов М.А., Фузайлов И.А. Геологическое строение и состав каледонского фундамента Узбекистана - Тошкент: Фан, 1967.

Борисов О.М., Глух А.К. Материалы к тектонической терминологии эндогенных и кольцевых структур //Принципы тектонического районирования Средней Азии. Тошкент: САИГИМС, 1977. 28 - китоб.

Борисов О.М., Глух А.К. Региональные линеаменты и кольцевые структуры Средней Азии по данным дешифрирования космофотоснимков.

//Узб.геол. журн. - 1976. - № 6.

Борисов О.М., Глух А.К. Кольцевые структуры и линеаменты Средней Азии. - Тошкент: Фан, 1982. 122 б.

Богданов Ю.Б., Доливо-Добровольский А.В., Лешанов Е.В. Роль космических снимков при изучении движений блоков земной коры //Геология и геоморфология. - М: ВИНТИ, 1976.

Брежнев В.Д., Яковлев Н.А. Результаты дешифрирования геологического строения Центрального Таджикистана (Южный Тянь-Шань) по многозональным космическим снимкам с «СОЮЗа-22»//Дистанционные методы в геологических исследованиях. -Л.: ВСЕГЕИ, 1980. 46-51 б.

Брюханов В.Н., Еремин В.Н., Монаев Б.Н. Космические съемки в геологии //Советская геология. - 1977. - № 11.

Брюханов В.Н., Еремин В.Н., Макаров В.И. Применение методов космических съемок для решения теоретических и практических задач геологии. - М.: Наука, 1979.

Брюханов В.Н., Козлов В.В. Использование космических методов для изучения тектоники и металлогении территории СССР. - М.: Наука, 1977. - 29-31 б.

Баталова И.И., Махин Г.В. Геология земли и космоса //Природа. - 1975. - № 10.

Буртман В.С. О тектонике варисцид пустыни Кызылкум //ДАН СССР. 1970. - № 1 195-198 б.

Виноградов Б.В., Григорьев А.А. Возможности геологического дешифрирования космических фотографий Земли. М.:СССР ФА Наш-ти, 1970.

Волчанская И.К. Морфоструктурные закономерности размещения эндогенной минерализации. - М.: Наука, 1981. 239 б.

Волчанская И.К., Кочнева Н.Т. Морфоструктурный анализ при геологических и металлогенических исследованиях. - М.: Недра, 1975. 150 б.

Волчанская И.К., Литвиненко К.И., Нестеров В.Г. Формационные и морфоструктурные критерии металлогенического районирования Центрального Таджикистана //Советская геология. - 1985. - № 8. 64-75 б.

Волчанская И.К., Сапожникова Е.Н. Морфоструктурные образы рудоконтролирующих линейных зон и узлов Средней Азии //Дистанционные исследования при поисках ископаемых. - Новосибирск: Наука, 1986. 74-80 б.

Вольфсон Ф.И., Яковлев Н.Д. Структуры рудных полей и месторождений. М.: Недра, 1975. - 272 б.

Вопросы методики геологического дешифрирования космических изображений Земли.

- М.:ВИНИТИ, 1973.

Гальяеров Г.В., Скублова Н.В., Рудквист И.К. Использование космических снимков и геофизических данных при прогнозно-металлогенических исследованиях в Центральных Кызылкумах //Исследование Земли из космоса. - 1986. - № 4. 68-74 б.

Гарьковец В.Г. Структурно-металлогеническое районирование и перспективы некоторых видов эндогенного оруденения Узбекистана. - Тошкент, 1971. - 31б.

Гарьковец В.Г. О выделении Кызылкумского типа сингенетично-эпигенетичных месторождений // ДАН СССР. - 1973. - Т.208. - 15-27 б.

Гарьковец В.Г. и др. Минерально-сырьевые ресурсы Узбекистана. - Тошкент: Фан, 1976. Ч.1.

Геологическое изучение Земли из космоса. - М.: Наука, 1978.

Геологические исследования из космоса (пер.с англ). - М.: МИР, 1975.

Глобальные закономерности размещения крупных рудных месторождений. /Под ред. М.А.Фаворской, И.Н.Томсона. - М.: Недра, 1974. 180 б.

Глух А.К. Космофотоснимки и прогноз полезных ископаемых в Южном Тянь-Шане. - Тошкент: САИГИМС, 1983. - 81-90 б.

Глух А.К. Алмалыкская кольцевая структура

//Вопросы разведочной геофизики. - Тошкент: ТашПИ, - 1976. Вып.170.- 26-31 б.

Глух А.К., Ким О.И., Виноградов О.А. К вопросу о размещении гранитоидов в пределах некоторых кольцевых структур Узбекистана //Региональная геология Средней Азии. - Тошкент: САИГИМС, - 1979. Вып.2. - 43-47б.

Глух А.К., Козлов В.Н. Некоторые закономерности размещения полезных ископаемых в пределах космогеологических структур (на примере Узбекистана) //Космические исследования геологических объектов литосферы. - Тошкент: Фан, 1988. - 102-108 б.

Доливо-Добровольский А.В., Стрельников С.И. Роль космических снимков в изучении линейных и кольцевых структур земной коры //Геология и геоморфология. - М.:ВИНИТИ, 1976.

Исследование космических снимков для региональных геологических исследований Земли /Еремин В.К., Ортамонов М.А., Богородский С.М. и др. - М.: Наука, 1979.

Кац Я.Г., Рябухин А.Г., Трофимов Д.М. Космические методы в геологии. -М.: МГУ, 1976.

Кац Я.Г., Рябухин А.Г., Трофимов Д.М. Геологические исследования из космоса. - М.: ВИЭМС, 1975.

Козлов В.Н., Глух А.К. О связи космогеологических структур с размещением полезных ископаемых (на примере Западного

Узбекистана) //Сквозные рудоконцентрические структуры /Тез.Всес. совещ. - М.: Наука, 1986.- 118-119 б.

Комаров В.Б., Старостин В.А., Нявро Б.П. Развитие исследований в СССР по использованию радиолокационных изображений для геологических целей. - М.: ВИНТИ, 1973.

Комплексная интерпретация материалов аэросъемок при изучении структуры интрузивных массивов (на примере Кольского полуострова) //Методическое руководство /Будко В.М., Доливо-Добровольский Л.В., Рад-зевич Н.А., Бездетнова А.А. - Л.: Недра, 1972.

Космофотоснимки и глубинное строение Западного Узбекистана. /Бухарин А.К., Эргашев Ш.Э., Васильев И.А., Муратова Д.Х. //Новые данные по геологии Южного Тянь-Шаня.- Тошкент: САИГИМС, 1985. 12-51 б.

Космическая информация в геологии /Под ред. В.И.Макарова. - М.: Наука, 1983. 534 б.

Космогеология СССР /Под ред В.Н.Брюханова, Н.В.Межелевской. - М.: Недра, 1987. 240 б.

Космическая фотосъемка и геологические исследования. - Л.: Недра, 1975.

Кутина Я. Применение принципа равных расстояний при поисках рудных жил /Тр. XXIII

МГК. «Геология и геохимия рудных месторождений». - М.: Наука, 1980.

Металлогенические особенности золотого оруденения /Хамрабаев И.Х., Мансуров М.М., Рахматуллаев Х.Р., Тимофеева Т.С. //Региональная металлогения в центральной части Средней Азии. - Тошкент: Фан, 1979. 162-174 б.

Межелевский Н.В., Артамонов М.А., Гостев Н.В. Использование аэрокосмических съемок при геологических исследованиях: состояние и основные тенденции развития //Общая и региональная геология, геологическое картирование. - М.: ВИЭМС. - 1984. 53 б.

Особенности геологического строения и металлогении Курамино-Ферганского срединного массива /Арапов В.А., Голованов И.М., Фузайлов И.О., Эргашев Ш.Э. /Тез.докл. - Кемерово, 1979.

Перцов А.В. Методологические основы использования материалов дистанционного зондирования в геологии //Отечественная геология. 1999. -№ 6. 3-9 б.

Перцов А.В., Антипов В.С., Кирсанов А.А. Концепция развития аэрокосмических методов природоресурсных исследований //Отечественная геология. 1999. № 6. 9-14 б.

Рудные формации и основные черты металлогении золота в Узбекистане /Хамрабаев И.Х., Бабаев К.Л., Баймухамедов Х.Н. и др. - Тошкент: Фан, 1969. 396 б.

Рукояткин А.А. Глубинное линеаментное зондирование при металлогенических исследованиях //Отечественная геология. - 1999. - № 6. 21-27 б.

Сабдюшев Ш.Ш., Усманов Р.Р. Тектонические покровы, меланж и древняя океаническая кора в Тамдытау (Западный Узбекистан) //Геотектоника. - 1971. № 5. 27-36 б.

Саул Дж. Кольцевые структуры крупного масштаба и древнего возраста на поверхности Земли. Рудогеофизика - Л.: Недра. 1982. 21 б.

Соловьев В.В. Морфоструктуры центрального типа в связи с некоторыми аспектами глобальной тектоники и металлогении // «Металлогения и новая глобальная тектоника». - Л.: ВСЕГЕИ, 1973. 70-79 б.

Соловьев В.В. Структуры центрального типа территории СССР: по данным геолого-морфологического анализа //Объяснительная записка к карте морфоструктур центрального типа территории СССР масштаба 1:10000000. - Л.: ВСЕГЕИ, 1973. 109 б.

Ставцев А.Б. Фролов В.Н. Использование космических снимков при поисках золотого оруденения //Разведка и охрана недр. - 1980. № 1. 22-25 б.

Севастьянов В.И., Хаин В.Е., Ярмолюк В.А.

Значение космических методов в геологических исследованиях. М.: Изв.ВУЗов, 1973.

Сидоренко А.В., Хаин В.Е. Основные направления и задачи развития космических методов геологических исследований //Изв.ВУЗов. - № 12. - 1974.

Тихонов А.Н. Некоторые вопросы геологического дешифрирования космического снимка Юго-Западного Гиссара // Изв.ВУЗов. - 1973.

Томсон И.Н. Анализ космических снимков при тектономагматических и металлогенических исследованиях. - М.: Наука, 1979. 162 б.

Трофимов Д.М. Использование космических снимков для изучения тектоники Сахарской плиты //Изв.ВУЗов. 1973.

Трофимов Д.М., Кац Я.Г., Санин И.Н. Некоторые вопросы геологической информативности космических снимков. - М.: - ВИНТИ, 1976.

Трофимов Д.М., Кудриновский О.Ю. Аэрокосмические исследования в зарубежных странах и использование их результатов. - М.: ВИЭМС, 1975.

Флоренский П.В. Дешифрирование глубинной структуры и локальных поднятий по космоснимкам Туранской плиты //Изв.ВУЗов. - 1973.

Фролов А.А. Локальные кольцевые системы

и их рудоносность //Геология рудных месторождений. - 1987. - № 2. 3-11 б.

Фузайлов И.А. Структура консолидированной коры западного погружения Тянь-Шаня: Автореф. докт.дисс. - Ташкент, 1974.

Фузайлов И.А. О внутреннем строении палеозойского фундамента Центральных Кызылкумов.//Узб.геол.журн. - 1965. № 5.

Хамрабаев И.Х. Глубинное строение земной коры территории Узбекистана. - Тошкент: Фан, 1971.

Хамрабаев И.Х. Некоторые геолого-минералогические особенности золоторудного месторождения Чармитан в Западном Узбекистане //Узб. геол.жур. - 1971. - № 3.

Шаякубов Т.Ш. Какой мы видим перестройку отрасли //Разведка и охрана недр. - 1989. - № 12. 17-20 б.

Шаякубов Т.Ш. Развитие геологической службы Узбекистана и ее основные задачи на двенадцатую пятилетку (к 60-летию геологической службы республики) //Разведка и охрана недр. - 1987. - № 2. 20-24 б.

Шермат О.Г., Моралов В.М. Методика количественной обработки результатов дешифрирования космических снимков для решения геологических задач //Исследование

Земли из космоса. - 1982. № 5. 12-19 б.

Щеглов А.Д. Рудная геология и космические исследования. //Советская геология. - 1977. - № 11. 95-100 б.

Шульц С.С. мл. Характер сочленения Урала и Тянь-Шаня. Кызылкумо-Алайская система варисцид и ее сочленение с Уралом //Бюлл.МОИП. Отд. геол. - 1966. - Т.71. - Вып. 5. 3 б.

Шульц С.С. мл. Геологическое строение зоны сочленения Урала и Тянь-Шаня: - М.: Недра, 1972. 208 б.

Шульц С.С. мл. Глобальная тектоника и прогнозирование месторождений полезных ископаемых. //Металлогения и новая глобальная тектоника. - Л.: Недра, 1973. 20-26 б.

Шульц С.С. мл. Концентрические сводовые структуры восточной части Туранской плиты на космических снимках //Изв.ВУЗов. Сер.геол. и разведка. - 1973. - № 3. 182-184 б.

Шульц С.С. мл. Формирование континентальной коры палеозойских складчатых поясов и их современная структура (на примере Тянь-Шаня) //Тектоника Урало-Монгольского складчатого пояса. - М.: Наука, 1974. 156-176 б.

Шульц С.С. мл. Системы левых и правых сдвигов Евразии на космических снимках. Исследование природной среды космическими средствами. //Геология и геоморфология. - М., - 1976. - Т.5. 95-102 б.

Шульц С.С. мл. Земля из космоса. - Л.: Недра, 1984. - 114 б.

Шульц С.С. мл. Концентрические сводовые структуры Приаралья и Кызылкумов на космических снимках, полученных с пилотируемой орбитальной станции «Салют».- М.: Недра, 1974.

Шульц С.С. мл. Эргашев Ш.Э., Гвоздев В.А. Геодинамические реконструкции /Метод.руководство. - Л.: Недра, 1991. 143 б.

Эргашев Ш.Э., Муратова Д.Х. Концентрические структуры Нуратинского региона - Тошкент: САИГИМС, 1981.

Эргашев Ш.Э., Голованов И.М. Использование результатов дешифрирования дистанционных снимков для анализа рудоконтролирующих структур в Нуратинском регионе. Тошкент: САИГИМС, 1983.

Эргашев Ш.Э., Шульц С.С. Концентрические структуры Кызылкумов, время их формирования и история их развития. - Материалы докладов Республиканской конференции. Тошкент: Фан, 1983.

Эргашев Ш.Э., Муратова Д.Х. Концентрические структуры Чаткало-Кураминского региона и их типы. - Тошкент: САИГИМС, 1983.

Эргашев Ш.Э., Арапов В.А., Шульц С.С. Возможности применения материалов дистанционных съемок при поисках и

прогнозировании оруденения в пустынных условиях Средней Азии. - М.: Госцентр «Природа», 1985.

Эргашев Ш.Э., Арапов В.А. Предварительные результаты оценки информативности материалов дистанционных съемок при поисках эндогенных руд в пределах Центральных Кызылкумах //Тез.докл. - Тошкент, 1985.

Эргашев Ш.Э., Шульц С.С., Касавченко Г.В. Геодинамическая модель и металлогения Центральных Кызылкумов //Тез.докл. - Минск, 1985.

Эргашев Ш.Э., Акбаров Х.А., Аvezов А.Р. Дистанционная съемка, фотоизображение земной поверхности и вопросы геологии в современном этапе //Мат. науч.-теорет. конф. - Тошкент: ТашГТУ. 1994.

Эргашев Ш.Э., Акбаров Х.А. Геолого-структурные позиции рудных полей и месторождений Тянь-Шаня //Вестник ТашГТУ. - Тошкент, 1994 - № 1-2. 160-166 б.

Эргашев Ш.Э., Акбаров Х.А. Использование элементов-индикаторов в качестве критериев скрытого полуметаллического оруденения //Матлы. науч.-теорет.конф. ТашГТУ. - Тошкент, 1994.

Эргашев Ш.Э., Юнусова О.М. К вопросу связи очагов землетрясений с концентрическими структурами (на примере Восточного Узбекистана) //Узб.геол.журн. - 1995. - № 3.

Эргашев Ш.Э., Исаходжаев Б.А., Авезов А.Р. Новое в методике использования материалов космической съемки в решении геологических задач //Мат-лы.науч.-практ.конф. «Космические исследования, технология и конверсия». Изд. «Узбеккосмос», Ташкент, 1997.

Эргашев Ш.Э., Шульц С.С. Методика применения материалов дистанционных съемок при поисках эндогенного оруденения в условиях Центральных Кызылкумов // узб.геол.журн. - 1997. - № 3. 65-71 б.

Эргашев Ш.Э., Шульц С.С. Тектоника и металлогения Кызылкумов: два подхода //Geologija va mineral resurslar, 1999. - № 3. 21-26 б.

Усманов Ф.А., Подгорнов Ю.Ю., Эргашев Ш.Э. Цифровые карты спектров яркости геологических объектов и их статистический анализ (на примере комплексов пород Узбекистана) //Geologija va mineral resurslar, 1999. - № 4. 3-17 б.

Эргашев Ш.Э. Фотозоны новейшей дислокации// Geologija va mineral resurslar, 2000. - № 4. 25-29 б.

Эргашев Ш.Э., Асадов А.Р. Методика выявления концентрических структур западной

части гор Кульджуктау на основе цифровых изображений / «Инновация -2000» илмий -амалий ҳалқаро анжуман - Бухоро, 2000./, 32-35 б.

Фонд материаллари

Бухарин А.К. (маъсул ижрочи). Отчет о работе по составлению аэрофотогеологической карты масштаба 1:50000 гор Тамдытау, Аристантау, сангрунтау и прилегающих территорий за 1980-83 г.г. 1 китоб, ҳисобот матни, ТГФ Фонди, Тошкент, 1984 г. 280 б.

Внучков В.И. (маъсул ижрочи). Отчет по геологическому дешифрированию материалов аэро-и космических съемок с комплексом работ по наземной проверке с целью определения дешифровочных признаков в геологической природы отдешифрированных объектов за 1981-84 г.г. 1 китоб. ҳисобот матни, ТГФ, Тошкент, 1984 й. 270 б.

Горбацевич Н.Р. (маъсул ижрочи). Совершенствование прогнозно-металлогенических исследований складчатых областей на основе применения дистанционных методов. Б.1.3/02016, 13-461, мавзу бўйича ҳисобот т.1-2, Л. 1983 й.

Лошкин Ю.И. (маъсул ижрочи). Составление космофотогеологической карты Центральных Кызылкумов в пределах листов К-41-Х, XV-XVIII, XXII-XXIV, XXVIII-XXX и проведение опытно-

методических работ по дешифрированию многозональных аэрофотоснимков в Западном Узбекистане за 1981-85 й.й. Ҳисобот, 1 китоб., ТГФ, Тошкент, 1985 й. 210 б.

Матяш В.П. (маъсул ижрочи). Составление прогнозной карты на золото южной части Центральных Кызылкумов масштаба 1:50000 за 1978-82 г.г. Ҳисобот, 1 китоб. ТГФ, Тошкент, 1983 й. 270 б.

Толоконникова А.В. (маъсул ижрочи). Отчет о результатах работ по составлению аэрофотогеологической карты гор Ауминзатау, Бельтау и прилегающих территорий масштаба 1:50000 на площади 6100 кв.км. 1 китоб. Ҳисобот матн, ТГФ, Тошкент, 1985 й. 200 б.

Эргашев Ш.Э. (маъсул ижрочи). Разработка поисковых признаков золотого оруденения на основе аэро- и космических снимков в полузакрытых условиях Ц.Кызылкумов за 1983-85 г.г. Ҳисобот. Ҳисобот матн, САИГИМС, Ташкент, 1985 й. 190 б.

Эргашев Ш.Э. (маъсул ижрочи). Применение методов дешифрирования аэро- и космических снимков для целей прогнозирования рудных месторождений и выяснение особенностей геологического строения Средней Азии на примере Западного Узбекистана (Нуратинских гор). 470 мавзу буйича ҳисобот, Тошкент, 1980 й. 120 б.

Эргашев Ш.Э. (маъсул ижрочи).

Дешифрирование многозональных космофотоснимков с целью использования его результатов при прогнозных построениях в пределах южной половины листов К-41-XXII и К-41-XXIII, северной половины листов К-41-XVIII и К-41-XXIX и координация космогеологически-исследований в подразделениях Мингео УзССР. - Муаммо бўйича ҳисобот УДК 528.77:550.814 (629.783: 525) ОМЭ САИГИМС, Тошкент, 1990 г 288 б.

Эргашев Ш.Э. (маъсул ижрочи). Опытные-методические работы по совершенствованию аэрокосмофотогеологических методов путем выявления и анализа опознавательных признаков проявления эндогенного золотого золото-серебрянного, медного, свинцово-цинкового и вольфрамового оруденения по данным дешифрирования материалов аэро-и космофотосъемок (II - этап - в условиях высокогорья Восточного и Южного Узбекистана) на 1990-1994 г.г. Муаммо бўйича ҳисобот УДК 550.814:1528.2:629,78/(575.1) ИМР, Тошкент, 1994 й. 166 б.

Эргашев Ш.Э. (маъсул ижрочи). Составление космофотогеодинамических карт с выявлением структур Центрального типа применительно к ГДП-200 в пределах листов К-41-XXX, К-41-XXXVI на основе применения новейших КФС на 1994-1998 г.г. Муаммо бўйича ҳисобот УДК

(550.814:551.243 : 550.8:528) (084.3) (575.1). ИМР, Тошкент, 1998 й. 181 б.

Эргашев Ш.Э. (маъсул ижрочи). Составление космофотогеодинамических карт с выявлением структур центрального типа на Балгалинской площади с целью выделения перспективных площадей на эндогенное золотое оруденение на основе экспериментальных дистанционных материалов за 1998-1999 г.г. Зармитонс ГРЭси билан пудрат шартномаси. ИМР. Тошкент, 2000 й. 30 б.

Ярмухамедов А.Р., Эргашев Ш.Э.(отв.исп.). Исследование фундаментальных научных основ рудоносности и сейсмоактивности морфоструктур Центрального типа (на примере Чаткало-Кураминских гор). 11/98 сонли шартномагаа ҳисобот ГКНТ РУз, Тошкент, 2000. 185 б.

МУНДАРИЖА

	КИРИШ.....

1-БОБ	ТАСВИРГА ОЛИШНИНГ УСЛУБИЙ АСОСЛАРИ ФОТОМАТЕРИАЛЛАРНИ МАЪЛУМОТ БЕ ДАРАЖАСИНИ ОШИРИШ ЙЎЛЛАРИ
	1.1. Фазовий тасвирлаш материаллари фойдаланиладиган фотосуратларнинг кўр гичларига қўйиладиган асосий талаблар
	1.2. Зондлаш шароитлари ва фототасвирла маълумот бериш имкониятларини оши йўллари.....

	1.2.1. Геологик-минтақавий объектларнинг қайтариш хоссалари ва геомаълумотга тасвирларни танлашда уларнинг аҳа ти.....

	1.2.2. Тасвирлашдаги оптик-техникавий ва в маконий шароитлар-фотогеомаълумот-ларга фотосуратларни асосидир.....

	1.3. Фототасвирларга компьютерлар ёрдамида қ ишлов бе

2-БОБ	ГЕОЛОГИЯНИНГ АМАЛИЙ МАСАЛАЛАРИНИ ҚИЛИШДА ФАЗОВИЙ ФОТОСУРАТЛА

ҚЎЛЛАШ.....	
.....	
2.1. Баланд тоғлик шароитида фотосуратлар фойдаланиш хусусиятлари.....	
2.1.1. Моддий объектлар ва уларнинг тахлили.....	
.....	
2.1.2. Тузилмавий объектлар ва уларнинг тахлили.....	
.....	
2.1.2.1. Халқасимон тузилмалар (ХТ).....	
2.1.2.2. Чизиқсимон тузилмалар (ЧТ).....	
2.1.3. Моддий-тузилмавий фотообъектлар ва улар хариталаш услублари.....	
2.2. Пасттоғлик шароитларида МТМни қўллаш хусусиятлари.....	
.....	
2.2.1. Моддий объектлар ва уларнинг тахлилий белгилари.....	
.....	
2.2.2. Тузилмавий объектлар ва уларнинг тахлил белгилари.....	
..	
2.2.2.1. Халқасимон тузилмалар.....	Халқасимон
2.2.2.2. Чизиқсимон тузилмалар.....	Чизиқсимон
2.2.3. Моддий-тузилмавий объектлар ва уларнинг тахлили.....	

	тахлилий белгилари.....	
	2.3. Қизилқум шароитларида МТМдан фойда-ла	
	хусусиятлари.....	
	2.3.1. Моддий объектлар ва уларнинг тахли	
	белгилари.....	
	
	2.3.2. Тузилмавий объектлар ва уларнинг тахли	
	белгилари.....	
	
	2.3.2.1.	Чизи
	фототузилмалар.....	
	2.3.2.2.	Халқаси
	тузилмалар.....	
	2.3.3. Моддий-тузилмавий объектлар ва ула	
	аниқлаш	
	меъзонлари.....	
	2.4. Линеаментларни ер қаъридаги манбаалар	
	аниқлаш услуги.....	
3-БОБ	МАСОФАВИЙ ЗОНДЛАШНИНГ РАҚАМЛИ М	
	РИАЛЛАРИГА ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ	
	УСЛУБИЯТЛАРИНИНГ НАЗА	
	АСОСЛАРИ.....	
	
	3.1. Рақамли тасвирлаш техник воситалари	
	уларнинг қис	
	тавсифи.....	
	3.2. Рақамли тасвирларга қайта ишлов бериш	
	асосий босқичлари.....	
	3.3. Рақамли тасвирларга ишлов бериш услу	
	танлаш ва уларнинг геологик маълумотли	

	баҳолаш.....	
	3.3.1. Ер устининг берк майдонлари, тузилмаларни аниқ услуби.....	
4-БОБ	ЎЗБЕКИСТОН ЭНДОГЕН КОНЛАРИНИ ҚИДИ-РИШ БАШОРАТЛАШДА МТМ ФОЙДАЛА-НИШ АСОСИЙ ЙУНАЛИШЛАРИ.....	
	4.1. Чотқол-Қурама тоғлари космофотогеологик объектлари ва худуда энд маъданларнинг тарқалиши ва жойлаши уларнинг роли.....	
	.	
	4.1.1. Маъданли майдонларнинг тузилма геометрик фотомеъзонлари.....	
	4.1.2. Эндоген маъданларининг моддий тузилма фотобелгилари.....	
	4.1.3. Маъдан жойлашган майдонларнинг оп минтақавий фотобелгилари.....	
	4.2. Пасттоғлик ва чала ёпиқлик шароитлари, эндоген маъданларини қидиришда МТМ фойдаланиш хусусиятлари	
	4.2.1. Эндоген маъданлари жойла майдонларнинг тузилмавий-геоме фотобелгиси.....	
	4.2.2. Маъдан жойлашган участкаларни мод тузилмавий ва ол фотобелгилари.....	

.....
4.3. Қизилқум шароитларида эндоген маъданлар
қидирув-башоратлаш ишларида МТМ
фойдаланиш
сиятлари.....

.....
4.3.1. Маъдан ўрнашган участкаларни асо
фотобелгилари.....

.....
4.3.2. Маъдан намоёнлари жойлашган муҳит-
қиёсий фотобелгилари.....

4.4. Эндоген маъданларини излашда фазо
зондлашнинг рақамли материаллар
фойдаланиш
услуби.....

ХУЛОСА.....

.....
АДАБИЁТЛАР.....

.....