

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ**

**Г.Н.Трофимов, А.Я.Исакова,
Р.Т.Пирназаров**

СЕЛ ТОШҚИНЛАРИНИ ЎРГАНИШ

УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

**Тошкент
«Университет»
2008**

Ушбу услубий қўлланма 5А440612 – Сел тошқинлари гидрологияси магистратура мутахассислиги намунавий ўқув режасидан ўрин олган «Сел тошқинлари назарияси асослари» фани дастурига мос ҳолда ёзилган. Қўлланмада сел тошқинлари жараёнини изоҳловчи асосий атамалар ва тушунчаларга таъриф берилган, уларнинг ҳосил бўлиши, сабаблари, ҳудуд бўйича тақсимланиши ва такрорланиши қонуниятлари ёритилган.

Қўлланмадан магистратура босқичи талабалари билан бир қаторда университетларнинг "Гидрометеорология", "География", "Экология" ва бошқа йўналишлари бакалаврлари махсус фанларнинг сел тошқинларига оид мавзуларини ўрганишда фойдаланишлари мумкин. Қўлланмада келтирилган маълумотлар Фавқулодда вазиятлар вазирлиги тизимидаги мутахассислар, илмий ходимлар, аспирантлар учун ҳам фойдалидир.

Такризчилар:

Ўзбекистон Фанлар Академияси Сув муаммолари институти Гидрология ва гидротехника лабораторияси мудир, техника фанлари доктори М.О.Ёқубов;

Мирзо Улуғбек номидаги ЎзМУ Қуруқлик гидрологияси кафедраси доценти, география фанлари номзоди З.С.Сирлибоева.

Масъул муҳаррирлар:

Мирзо Улуғбек номидаги ЎзМУ География факультети декани, география фанлари номзоди, доцент Р.Й.Маҳмадалиев;

Мирзо Улуғбек номидаги ЎзМУ Қуруқлик гидрологияси кафедраси мудир, география фанлари доктори Ф.Ҳ.Ҳикматов.

Мирзо Улуғбек номидаги ЎзМУ География факультети Илмий Кенгаши "География", "Гидрометеорология" йўналишлари талабалари учун услубий қўлланма сифатида тавсия этган.

Сўз боши

Ўзбекистон Республикасида халқ хўжалигининг ривожланиши ва аҳоли сонининг ўсиб бориши, илгари инсон кам яшайдиган тоғли ҳудудларда янги аҳоли масканларининг барпо этилиши ва бошқа қатор масалалар тоғли ерларни ўзлаштиришда катта қийинчиликлар туғдирувчи сел оқимлари тўғрисида янада тўлиқроқ ва аниқроқ маълумотларга эга бўлишни талаб қилади. Тоғли ҳудудларда қурилиш ишларини лойиҳалаштириш, селдан ҳимояланиш ва сел хавфини прогнозлаш учун сел оқими кўрсаткичларини ҳисоблашнинг замонавий усулларини яратиш зарурати сел ҳодисалари ҳақидаги ахборотни тўплаш ишларини қайта ташкил этишни тақазо этмоқда.

Таъкидлаш жоизки, сел тўғрисидаги «Сел ҳавзаларини текшириш бўйича ҳисоботлар» ҳамда «Сел фаолиятининг йиллик шарҳлари» каби материалларда ҳар доим ҳам селлар ҳақидаги зарурий маълумотлар бўлмайди, аниқроғи, уларда кўпинча оқиб ўтган сел тошқинларининг миқдорий кўрсаткичлари берилмайди. Шунингдек, селларни тадқиқ этишда ягона илмий атамаларни қўллаш ҳам муҳим аҳамиятга эга.

Қайд этиш лозимки, ҳозирги кунда селшуносликка оид давлат тилида ёзилган ишлар мавжуд эмас. Шу ҳолат мазкур иш муаллифларини селшуносликда сўнгги вақтларда эришилган муваффақиятларни умумлаштирувчи, нисбатан тўлиқ ҳужжат саналган «Руководство по изучению селевых потоков» [7] номли тадқиқотни қисман қайта ишлаб тўлдирилган ҳолда таржима қилишга ундади. Маълумки ушбу қўлланма 1977 йилда нашрдан чиққан бўлиб, у таниқли селшунос олимлар ва мутахассислар Ю.Б.Виноградов, О.И.Раушенбах, Р.В.Хонин, В.П.Мочалов, В.Н.Вардугин, Л.Н.Концова ва Р.И.Белогривцевалар томонидан тузилган эди.

Ушбу қўлланмада сел оқимларини ўрганишни шу жараёнга тегишли бўлган асосий атамалар, тушунчалар ва уларга берилган таърифлардан бошлаймиз. Сўнг асосий эътибор селлар ҳосил бўлишининг асосий қонуниятларини ёритишга, ҳамда селларнинг ҳудудда тарқалиши ва такрорланиши масалаларига қаратилади.

Маълумки, сел оқимларини ўрганиш бўйича дала ишларини ташкил этиш ва уларни амалга ошириш селшуносликда муҳим босқич ҳисобланади. Шу ҳолатни назарда тутиб, қўлланмада сел ҳавзаларини умумий ва махсус ўрганиш, сел ўчоқлари, сел ўзанлари ва ёйилмаларини текшириш, сел ҳавзаларида назорат объектларини ўрнатиш, сел оқимлари таъсирига тушиши мумкин бўлган ҳудудлар ҳолатини кузатиш ишларини ташкил этиш масалаларига алоҳида ёндашилди.

Амалиётда сел тошқинларини бевосита кузатиш ва уларнинг асосий параметрларини аниқлаш анча мураккаб вазифа ҳисобланади. Шунинг назарда тутган ҳолда услубий қўлланмада сел тошқинларининг максимал сарфлари ва бошқа кўрсаткичларини улар қолдирган из бўйича аниқлаш усуллари ҳам ёритилди.

Қўлланма сел тошқинларини ўрганиш борасида илк бор ўзбек тилида тайёрланди. Уни такомиллаштириш ва айрим атамаларнинг мақбул муқобил вариантлари ҳақида билдирилган фикрларни мамнуният билан қабул қиламиз.

I. АСОСИЙ АТАМАЛАР ВА ТУШУНЧАЛАР

Сел оқими (сел) - сув ва нураган тоғ жинслари аралашмасидан иборат оқим. Сел оқимларининг қуйидаги уч тури фарқланади: лойли, лой-тошли ва сув-оқизикли.

Лойли оқим - юқори зичликка эга сел оқими бўлиб (одатда 2000 кг/м^3 атрофида), сув ва лойдан таркиб топган, баъзан унда йирик тоғ жинслари бўлаклари ҳам учрайди.

Лой-тошли оқим - юқори зичликка эга сел оқими бўлиб (одатда 2000 кг/м^3 дан ортиқ), сув ва тоғ жинслари бўлакларидан иборат, уларнинг оралари эса лой-сув билан тўла бўлади.

Сув-оқизикли оқим - тошқин натижасида ҳосил бўлган сел оқими, сув оқимининг дарё ўзани, қайири ва соҳилларини ювиши натижасида ҳосил бўладиган муаллақ ва ўзан туби оқизикларининг катта миқдорда оқизилиб кетилиши билан тавсифланади.

Турбулент режим - барча сел оқимларининг асосий ҳаракат режими бўлиб, унда оқим элементлари тасодифий траекториялар бўйича тартибсиз ҳолда ҳаракатланиши натижасида сув ва қаттиқ тоғ жинслари массасининг катта тезлик билан аралашиши юз беради. Бу ҳолат сел оқими энергиясининг катта миқдорда сарфланиши билан бирга кечади.

Ламинар режим - лойли ва таркибида майда тоғ жинси бўлаклари мавжуд бўлган лой-тошли оқимларнинг нисбатан кичик қияликлар ва силликланиб қолган бўйлама кесимли ўзанлардаги ҳаракатланиш режими бўлиб, оқим элементларининг равон, параллел тарзда ҳаракатланиши билан тавсифланади. Унда сел массасини ташкил этган сув ва тоғ жинсларининг жадал суръатларда аралашиши содир бўлмайди.

Структурали режим - лойли ва лой-тошли оқимларнинг нисбатан кичик қияликлардаги ҳаракатланиш режими бўлиб, унда оқимнинг асосий қисми (унинг ядроси) деформацияларга дуч келмайди, деформацияланиш фақатгина нисбатан юпқа градиент қатламда содир бўлиши мумкин.

Сел ҳавзаси - сел ўчоқлари ёки фаол оқим ҳосил қилувчи юзалардан таркиб топган тоғ дарё ҳавзаси бўлиб, унда ҳосил бўлган сел оқимлари қуйи створ орқали ўтади.

Сел ўчоғи - силжиш ёки эрозияли силжиш кўринишидаги сел жараёнларининг ривожланиши учун катта имкониятларга эга бўлган сел ҳавзаси бўлаги (участкаси).

Потенциал сел майдони (ПСМ) - аввалдан мавжуд ёки сел ўчоғида вужудга келадиган ва сув тошишининг қулай шароитларида силжиш ёки эрозияли силжиш кўринишидаги сел жараёнларида иштирок эта оладиган парчаланган-ётқизиклар қатламлари майдони (массиви). ПСМ икки турда бўлади - локал (маълум бир жойга хос, яъни маҳаллий) ва ёйма сел ҳосил бўладиган ўчоқлар.

Локал сел ҳосил бўлиш ўчоғи - сел ўчоғи бўлиб, бунда ПСМ тармоқланмаган ёки кам тармоқланган кулуарлар, ўйик жойлар ва ўнқир-чўнқирларнинг тубини эгаллайди ва бир бутун яхлитликни ташкил қилади. Локал сел ҳосил бўлиш ўчоқларининг 3 та асосий морфологик тури мавжуд: қоя туби ўчоғи, сел ўйиклари ва сел ўнқир-чўнқирлари.

Қоя туби ўчоғи - қояли тоғ тизмаси ёки массивидаги морфологик ҳосила бўлиб, қояли тоғ ёнбағирлари, жарлик, камин, ёриқ, тўкилма, кулуар (25^0 - 35^0 қияликдаги) ва кенгрок сойлик ҳамда тор дарралардан (25^0 - 30^0 қияликдаги) иборат тизимдир. Унда нураш, коррозия ва делювиал-пролювиал жараёнлар натижасида ПСМ шакллана боради ва унинг қалинлиги жарликнинг қуйи қисмида 10 метр ва ундан кўпроқ бўлиши мумкин. Ўчоқнинг асосий майдонини ПСМни вужудга келтирувчи тўйиниш манбаи - «тош тўплами» ташкил қилади.

Сел ўйиғи - қалин морфологик ҳосила бўлиб, одатда қадимги морена қатламларида вужудга келади ва кўпроқ рельефнинг кескин букилган жойларида мавжуд бўлади. Ўйик чуқурлиги одатда бир неча 10 метрларда ўлчанади, баъзан 100 метр ва ундан ҳам кўпроқ бўлиши мумкин, тубининг нишаблиги эса 15^0 - 25^0 орасида ўзгаради. Бу ерда ПСМ ҳажми деярли чегараланмаган.

Сел ўнқир-чўнқирлари - чизикли тизимдаги морфологик ҳосилалар бўлиб, улар чим босилган ёки ўрмон билан қопланган ёнбағирларни кесиб киради ва элювиал-делювиал қатламлардан иборат бўлади. Ўнқир-чўнқирлар чуқурлиги кам ҳолларда 10

метрдан ошиши мумкин, нишаблиги эса 15^0 - 30^0 орасида ўзгариб туради.

Ёйма сел ҳосил бўлиш ўчоғи - нисбатан тик (35^0 - 55^0) очик тоғ жинслари майдони бўлиб, улар зич ва кўпгина тармоқланган эгатлардан тузилган, ушбу эгатларда кўп сонли микро ПСМлар йиғилиб қолади ва уларда алоҳида микросел оқимларининг шаклланиши рўй беради. Ушбу оқимлар кейинчалик ягона оқимга бирлашади. Баъзан бундай ўчоқлар қоя туби ўчоқлари учун «тош тўплаш» вазифасини бажаради.

Сел ўчоғининг сув тўлагичи - йиғиладиган сувнинг маълум қисми сел ўчоғини сув билан таъминлашда бевосита иштирок этадиган сел ҳавзасининг қисми. Қоялар тубидаги сел ўчоқларида сув тўплаш жойи умуман бўлмаслиги, уларга туташ туриши ёки ўчоқлар ичида ҳар ерда сочилган ҳолда жойлашиши мумкин.

Сел сув тўплаш жойи (селхона) - деярли ўсимликларга эга бўлмаган ва заиф инфильтрация хусусиятлари мавжуд фаол оқим ҳосил қилувчи юзаликлардан таркиб топган сел ҳавзасининг қисқача номланиши. Бу турдаги сел ҳавзалари жала ёмғирлар ёққанда сув-чўкиндилар оқимини вужудга келтиради.

Гляциал сел - музликлардан тўйинадиган кўллар тўғонини ёриб чиққан ёки улардан сизиб ўтган сувлардан ташкил топган сел оқими.

Селдан кейинги тошқин - одатда бевосита лойли ёки лой-тошли оқимлар кетидан ўтадиган тошқин бўлиб, сел оқимлари олиб келган қатламларни жадал ювиб кетади ва селдан кейинги ўзан ёриғини ҳосил қилади; ўзан кўринишини ва лойли ҳамда лой-тошли оқимлар ўтиши натижасида пайдо бўлган сел ётқизикларининг қиёфасини кескин ўзгартиради.

Сел ётқизиклари - селлар оқизиб чиққан, парчаланган тоғ жинсларининг массаси бўлиб, улар сел ўзанлари бўйлаб, сел оқизиклари майдонлари ва конусида йиғилиб боради. Сел оқимларининг ҳар 3 тури ўзига хос қатламлар ҳосил қилади.

Сел ўзани - тоғ жилғаларининг доимий ёки даврий оқимини ҳосил қилган ўзан, унинг морфологик хусусиятлари маълум вақтларда селлар ўтиши, селдан кейинги ўзан ўйиклари, сел уюмлари ва террасалари, сел оқизиклари билан белгиланади.

Сел уюмлари - ўзан бўйлаб лойли ва айникса лой-тошли сел оқимларидан ҳосил бўлган чўкма уюмлари. Сел массиви таркибига кирувчи энг майда жисмлардан иборат, лойли оқимларнинг соҳил уюмчалари узок вақт сақланмайди; аксинча лой-тошли оқимларнинг уюмлари катта тош ва тоғ бўлақларидан ташкил топганлиги ва улар кўпинча оқим йўналиши бўйича жойлашгани сабабли узок вақт сақланиб туради ва улар қадимда бўлиб ўтган сел оқимлари ҳақида ҳам гувоҳлик беради.

Сел террасалари - сел массаси зинасимон ётқиқиқларининг бўлақлари ёки қатламлари бўлиб, улар сел ўзанининг кенгроқ ёки ҳимояланган жойларида тўпланади ва лойли оқим сатҳи баландлигида жойлашади.

Сел оқиқиқлари ёйилмаси (конуси) - морфологик ҳосила бўлиб, сел қатламларидан ташкил топган ва сел оқимларининг тоғдаги тор ўзанлардан нисбатан кенг водийга ёки тоғ олди текислиқларига чиқадиган жойда ҳосил бўлади, у озрок бўртиб чиққан ярим конус шаклига эга бўлади.

Сел оқиқиқлари майдони - морфологик ҳосила бўлиб, сел ётқиқиқларидан ташкил топган ва водийнинг ички қисмига ҳамда даралар ёки тоғ этагидаги даштлар билан туташган юзадир.

Муаллақ оқиқиқлар - сув оқиимида узок вақт мобайнида муаллақ ҳолда ҳаракатланувчи қаттиқ заррачалар.

Муаллақ оқиқиқлар концентрацияси (оқимнинг лойқалиги) - қуруқ қаттиқ жисм массасининг сув ва муаллақ оқиқиқлардан иборат қоришманинг умумий массасига бўлган нисбати.

Ўзан туби оқиқиқлари - ўзан тубига яқин қатламда сув оқиими билан ҳаракатланувчи, деярли доим ўзан билан боғлиқликда бўлган қаттиқ заррачалар.

Суспензия - сув ва ундаги тоғ жинсларининг (дисперс фаза) майда муаллақ заррачалари қоришмаси (дисперсияли муҳит). Лойқа оқиқиқлар оқиими турли концентрациядаги суспензиялардан таркиб топган бўлади.

Шлам (лой) - қаттиқ жисм ҳажмининг қоришма умумий ҳажмига нисбатан олингандаги сув ва тоғ жинсларининг майда бўлақчаларидан иборат дисперс қоришмаси. Шлам лойли сел

оқимининг асосий массасини ташкил қилади, ҳамда лой-тошли оқимда ҳам мавжуддир.

Сел массаси - тоғ жинслари бўлаклари, шлам ва блоклардан иборат бўлиб, сел оқими кучи таъсирида ҳаракатланувчи қоришма.

«Селнинг боши» - лойли ва лой-тошли оқимларнинг олд қисми. Лой-тошли оқимларда йирик харсанг тошлар ва блоклардан таркиб топган бўлиб, сел массаси кучи таъсирида ҳаракатланади.

Зичлик (сел массасининг, чўкмаларининг, тоғ жинсларининг ва ҳ.к.) - ҳажм бирлигидаги жисм массаси: СИ тизимида кг/м^3 да ўлчанади, СГС тизимида – г/см^3 да.

Говаклилик - жисмдаги мавжуд ғоваклар ҳажмининг умумий ҳажмига бўлган нисбати.

ПСМнинг сувни ушлаб қолиш хусусияти – нам тоғ жинслари бўлаклари қатламларида гравитация сувлари қолдиқлари оқиб тушгандан кейин ушлаб қолинувчи сув миқдори. Тупроқлар учун энг кам намлик сиғими атамасига мос келади.

Гравитация суви - нам тоғ жинслари сиртида эркин ҳаракатланувчи ёки улардан оғирлик кучи таъсирида оқиб чиқувчи сув.

Ички ишқаланиш - юмшоқ-чақик тоғ жисмларининг хусусияти, унинг силжиш ёки ҳаракатланишга бўлган ички қаршилигини ифодалайди. Шу боис ички ишқаланишнинг икки турини фарқлайдилар: статик ва динамик. Ички ишқаланиш ишқаланиш коэффицентининг нормал сиқувчи кучланишга кўпайтмасида ифодаланади (майдон бирлигидаги жинслар оғирлиги жинслар жойлашган қиялик бурчаги косинуси кўпайтмасига тенг). Ички ишқаланиш коэффиценти ПСМнинг асосий силжиш кўрсаткичларидан бири бўлган ички ишқаланиш бурчаги тангенсига тенг. Бошқа тенг шароитларда ички ишқаланиш - бу тупроқ намлиги функциясидир.

Ёпишқоқлик - сув ёки оқувчи муҳитнинг оқимга бўлган ички қаршилигини ифодалайди. Ёпишқоқлик ва ички ишқаланиш ўртасида кескин фарқланишлар мавжуд эмас. Биринчиси анъанавий тарзда суюқликнинг ламинар режимда оқишини

таърифлаганда, иккинчиси - тупроқ грунтнинг силжиш кўрсаткичи сифатида қўлланилади.

Динамик ёпишқоқлик коэффициентлари СИ ва МКС да $\text{Н} \cdot \text{с} / \text{м}^2$ да, СГС тизимида - паузаларда ($1 \text{П} = 0,1 \text{Н} \cdot \text{с} / \text{м}^2$) ўлчанади.

Ўзаро боғланувчанлик (уланиш) - ПСМнинг иккинчи силжиш кўрсаткичи. Сирпаниш чизиғи бўйича силжишга бўлган қаршилиқни кўрсатади, ушбу қаршилиқ заррачаларнинг бирига уланиши ҳамда жисмнинг зичлиги ва намлиги билан боғлиқ. Уларни СИ ва МКС да $\text{Н} / \text{м}^2$ да, СГС тизимида – $\text{дин} / \text{см}^2$ да, МКГС да – $\text{кг} \cdot \text{с} / \text{м}^2 = \text{кг} / \text{м}^2$ да ($1 \text{Н} / \text{м}^2 = 0,102 \text{кг} \cdot \text{с} / \text{м}^2 (\text{кг} / \text{м}^2) = 10 \text{дин} / \text{см}^2$) ўлчанади.

Табиий қиялик бурчаги - тоғ жинслари уюми юзасининг қиялик бурчаги. Қолган тенг шароитларда тоғ жинслари намлиги билан боғлиқ. Ички ишқаланиш бурчагига яқин ҳисобланади.

II. СЕЛЛАР ҲОСИЛ БЎЛИШИНING АСОСИЙ ҚОНУНИЯТЛАРИ

Маълумки, сел тошқинлари деганда, дарё хавзасига ёққан жала ёмғирлар натижасида дарёдаги сув сатҳи ва сарфининг жуда тез суръатларда ортиши ва шундай кескин камайиши тушунилади. Сел тошқини ўзининг қисқа муддатлилиги, оқим ҳажмининг нисбатан катталиги ҳамда қулай гидрометеорологик шароитларда айна бир дарё ёки сойда бутун йил давомида кузатилиши билан тавсифланади.

Сел тошқинлари жараёнларининг 3 турини фарқлаш лозим: ***эрозия-ташувчи, эрозия-силжитувчи ва силжитувчи.***

Ушбу турларнинг биринчиси сув-оқизиклар оқимларининг пайдо бўлиши ва ўтиши билан боғлиқ, қолган иккитаси юқори зичликка эга лойли ва лой-тошли оқимларнинг ҳосил бўлишига олиб келади. Ушбу ҳар уч турдаги жараёнлар ўзини хавфли тарзда намоён этиши билан маълумдир.

Эрозия-ташувчи сел жараёни. Етарли даражада яхши ўрганилмаган. Сув оқизикли сел оқимлари хусусиятларини ўрганиш, жала ёмғирлардан бўлган тошқинлар, ёмғир сувларининг ер юзасида шаклланиши, сув тўплаш хавзасидаги эрозия кабиларнинг ўзига хос белгиларини ҳисоблаш масаласи ва ўзандаги оқимнинг ташувчи хусусиятлари ўзаро чамбарчас боғлиқдир. Оқизикларнинг ҳаракат жараёни аллювиал-пролювиал қатламларнинг ички ишқаланиш бурчаги ўзан қиялиги бурчагидан анча катта бўлганида кечади. Ивиши ва заиф уланишли қатламларнинг қалинлашиши тезликлари ювиб кетиш тезлигидан унча юқори бўлмаган тупроқлар учун ташиш жараёни жуда кичик қияликлар ҳолатида ҳам содир бўлаверади.

Эрозия-силжитувчи сел оқими. Жала қуйиши, музлик ичидаги сувларнинг ёриб чиқиши ёки кўллар суви тошиши оқибатида вужудга келган сув оқими сел ўчоғига тушса ва бу ўчоқнинг қиялиги силжиш жараёнида ўчоқлар қиялиги ва эрозия-ташувчи жараён ўзанлари қиялиги орасидаги ҳолатни эгалласа, бу ҳолда у лой-тошли оқимни шакллантиради. Сув оқими ва ПСМларнинг ўзаро таъсир этиш жараёни, тоғ жинсларининг ўлчамларига нисбатан катта ва харсанг тошларга яқин бўлган,

алоҳида қисмларнинг кетма-кет силжиб боришида намоён бўлади. Ушбу турдаги сел тошқинлари жараёнининг давомийлиги бошланғич сув оқимининг таъсири муддати билан аниқланади.

Силжитувчи сел жараёни. Ушбу турдаги жараён туфайли ҳосил бўладиган сел оқимларининг шаклланиш имконияти ПСМнинг сув босқини ва силжиши шароитлари билан боғлиқ. Ушбу таъриф қоя туби сел ўчоқларида йиғилувчи юмшоқ-чақик қатламларга тааллуқлидир. Музлаган мореналарда филтирловчи тошқин таъсирида ивиб қолган тоғ жинси бўлаги массиви ПСМ бўлади. Агар ПСМда лой заррачалари катта миқдорда мужассам бўлса, у пластик хусусиятларни намоён қилади.

Силжитувчи жараён юмшоқ-чақик жинсининг ички ишқаланиш бурчаги сойлиқ ёки кулуарнинг қиялик бурчагидан унчалик катта бўлмаган ҳолда, шунингдек, ПСМнинг сув тошқини натижасида силжитувчи кучлар ушлаб қолувчи кучлардан устун келганда ривожланиб боради. ПСМнинг силжиши ва кейинчалик сув билан бирга ҳаракатланиши натижасида сел массасининг ҳосил бўлади, лойли ва лой-тошли оқимнинг шаклланиши рўй беради.

Сел ўчоқларини ўрганиш ва ҳисоблашда қулайлик яратиш мақсадида уларни локал ва ёйма сел ҳосил бўлиш ўчоқларига ажратиш лозим. Биринчи ва иккинчи турдаги ўчоқларда сел оқимларининг шаклланишида қандай ўхшаш томонлар ва фарқланишлар мавжуд? Иккала тур сел ўчоқларидаги жараён физикаси бир хил. Унда ҳам, бунда ҳам сел ҳосил бўлиши юмшоқ-чақик жинсининг силжиши ва кейинчалик ёппасига ҳаракатланиши билан изоҳланади. Локал ва ёйма сел ҳосил бўлиш ўчоқлари ўртасидаги фарқ кўпроқ миқдорийдир, бу ерда миқдорий ҳолатлар сифат жиҳатидан кўриб чиқишга туртки бўлишини кузатиш мумкин. Биринчи ҳолда биз ПСМни яхлит, индивидуал объект сифатида кўриб чиқсак, иккинчисида эса сел ҳосил бўлишининг локал микро-ўчоқларининг катта миқдори жойлашган майдони ҳақида сўз юртишга тўғри келади.

Сочилган сел ҳосил бўлиш ўчоғи осон парчаланувчи, селлар орасидаги вақтда қаттиқ материаллар билан тез тўлиб қолувчи йирик ва кичик эгатлар тармоғига эга тикка яланг тоғ жинслари

кўринишида бўлади. Бу ерда сел материалынинг йиғилиш имкониятлари чекланган, унинг йиғилиш тезлиги эгатлар тўлиб борган сари камаяди. Бундай яланг жинсларнинг қиялик бурчаги қуруқ юмшоқ-чақик материалнинг табиий тиклик бурчагига яқиндир ($35-55^0$). Сув тошқини ҳолатларида, агар оқим ҳосил бўлиш тезлиги маълум бир минимал ўлчамдан ошса (одатда $0,005-0,015$ мм/мин), юмшоқ-чақик жинснинг ивиши, ёмғир сувининг юза қисмидан ва фильтрация тарзида эгатларга оқиб келиши юз беради ва натижада ер қатлами сел микрооқимлари кўринишида оқа бошлайди, кейинчалик булар ягона сел ўзанига бирлашадилар. Ёмғир тезлашган сари «ишловчи» эгатлар ҳосил бўлиш жараёни ва тезлиги кўпаяди. Ёйма сел ҳосил бўлиш ўчоқларида шаклланган сел оқимлари нисбатан кам қувватли ва бир йилда бир неча бор такрорланиши мумкин.

Локал сел ўчоқлари орасида 3 та асосий турларни ажратиш лозим: **сел ўйиқлари, сел ўнқир-чўнқирлари ва қояли ўчоқлар**. Улар айрим геоморфологик хусусиятлари билан ўзаро фарқланади.

Сел ўйиқлари - асосан қояларнинг қиррали жойларида учрайди, айниқса қадимги мореналарда улар тоғ жинслари қатламларини ёриб кирган анча кенг ва чуқур морфологик ҳосилалардир. Бундай ёриқларнинг ён деворлари ПСМни бўлакли материаллар билан таъминловчи зоналар вазифаларини бажариб, кесилиб тушган ёки жуда катта қияликка эга бўладилар. Сел ўйиқлари узунлиги баъзан 2 км ва ундан кўпроқ ҳам бўлади; кенглиги, чуқурлиги ва узунлиги ўртасидаги мутаносиблик $1:1:10$ га яқин; қиялиги 15^0-25^0 орасида бўлади. Бундай ёриқларда ПСМдан «фойдаланиш» ҳиссаси сел ўчоғига келиб тушувчи сув оқими таъсирининг ўлчами ва давомийлиги билан белгиланади.

Сел ўнқир-чўнқирлари - кўп жиҳатларига кўра сел ўйиқларига ўхшайди, бироқ, уларнинг ўлчамлари нисбатан кичикроқ, мазкур ҳол эса уларнинг ривожланиш имкониятлари чеклангани билан боғлиқ, айниқса чуқурлигига кўра. Бундай чуқурликлар кам ҳоллардагина 10 м дан ортади.

Сел ўнқир-чўнқирлари ва ўйиқлари бир неча юз йилликлар давомида пайдо бўлиш, ривожланиш, етишиш ва сўниш каби поғоналардан ўтадилар. Ушбу турдаги ўчоқларнинг пайдо

бўлиши қулаш, бир чизик бўйича кечадиган ҳалокатли эрозиялар билан боғлиқ. Кўпинча улар сел оқимларининг шаклланиш жараёнидаёқ ҳосил бўлади: бунда, одатда, биринчи оқим кейингиларидан йирикроқ ўлчамда содир бўлади.

Қояли сел кулуарлари ва жарликлар. Улар тоғ жинсларининг жадал парчаланиши жараёнида юз берган ва ПСМ учун тўйиниш майдони ролини ўйнаётган улкан қояли тоғлар ва массивлар орасида жойлашади. Алоҳида кулуарлар узунлиги кам ҳолларда 1000-1500 м дан ортади. Кенглиги 15-20 м, ўртача қалинлиги бир неча метр, қияликлари одатда 35-45⁰ оралиғида ўзгариб туради. Бундай ўчоқлардан оқизиклар чиқиш ҳажми, одатда, ўнлаб, кам ҳолларда юзлаб минг м³ ларда ўлчанади. Бироқ қоя туби сел ўчоқлари маълум майдонда ҳаракатланиб, айнаи вақтда кучли сел оқимларини ҳосил қилиши ҳам мумкин.

Қоя туби сел ўчоқлари орасида баъзан жуда йирик гигантлари ҳам учрайди. Одатда бу тор ва чуқур даралар, ҳамда гляциал сув тошқинига эга катта ПСМлик каньонлардир. Қояли ўчоқ ҳаракатлари кўпроқ уни ҳосил қилган тоғ жинсларининг петрографик таркиби билан белгиланади. Ушбу таркиб таъсири икки асосий йўналишларга, аниқроғи юмшоқ-чақик қатламларнинг келиб қўшилиш тезлигига ва мазкур материалларнинг физик - механик хусусиятларига боғлиқ. Ушбу икки жиҳатда лой қоришмаларининг қанчалик фаоллиги маълумдир. Умуман олганда сел ҳодисаларида турли хил тоғ жинслари эгаллаган майдонларнинг иштирок этиши тўғрисида кўплаб мисоллар келтириш мумкин. Улар гранитли, дуаритли, оҳактошли, мрамарли, турли сланецлар, кум, вулқон туфлари эгаллаган майдонлар бўлиши мумкин.

Таъкидлаш жоизки, сел оқимини алоҳида лойли ёки лой-тошли деб таснифлаш ҳоллари жуда кам учрайди. Оқимларнинг «бош» қисми ёки алоҳида тўлқинлари кўпинча лой-тошли бўлса, айнаи дамда асосий қисмлари лойдан иборат бўлади. Шунингдек, лойли ёки лой-тошли оқимдан аввал сув-чўкинди оқими ўз изларини қолдириб ўтишини ҳар доим эътиборга олмоқ даркор ва оқимнинг умумий турини, ҳамда хусусиятларини аниқлаганда бу излардан бирданига якунловчи хулоса чиқариш тўғри эмас.

ПСМни сув билан таъминлаш усуллари ҳақида сўз борганда, қуйидаги 3 та асосий турни фарқлаш жоиз: *жала, гляциал ва кўл* тошқинлари. Охирги ҳолатда музликдан тўйинувчи кўллар тўғонларининг бузилиши оқибатида келиб чиқадиган сел тошқинлари назарда тутилмоқда.

Гляциал селлар, музликдан тўйинувчи кўллар ва музлик ичида тўпланган сувларнинг, уларни ушлаб турган тўғонларни ёриб чиқиши натижасида, шунингдек, ПСМларнинг мореналарда эриган фильтрацион сувлар билан намланганлиги сабабли ҳосил бўлади. Бундай эриган музлик сувларининг тўғонни ёриб чиқувчи тошқинлари, маълум объект учун кам учрайдиган ҳолат, бироқ, умуман олганда баланд тоғларда бундай ҳодисаларнинг кузатилиши қонуний ва кўп учрайди. Йирик дарёлар ва қиялиги кичик бўлган жойларда бундай тошқинлар жуда ҳам хатарли эмас. Емирилган тоғ жинслари бўлаклари билан тўлган нисбатан кичик ва тик тушадиган тоғ даралари ва кулуариларда тўғонни ёриб чиқувчи тошқинлар кучли лой-тошли сел оқимларини ҳосил қилади. Эриган муз сувларининг тошқинлари музликларнинг одатдаги ва вақти-вақти билан рўй берадиган силжишлари ҳамда улардаги эриган сувлар дренажининг бузилиши билан ҳам боғлиқдир.

Сел ҳавзаси доирасида қуйидаги элементлар ажралиб туради:

- 1) сел ўчоқлари;
- 2) сел ўчоқларининг сув тўплаш майдони, уларнинг таркибида шу ерга хос, вақти-вақти билан сув тошқинини ҳосил қилиш режимига эга элементлар бўлиши мумкин (музликлардан тўйинувчи, мореналардан иборат тўғонли сув ҳавзалари);
- 3) сел ҳосил бўладиган майдонлар;
- 4) нейтрал сув тўплаш майдони.

Таъкидлаш жоизки, сел оқимининг атиги бир тури билан тавсифланадиган сел ҳавзалари ҳам учраши мумкин. Бироқ кўп ҳолларда бир ўзанда барча сел оқимлари турларининг биргаликда ёки навбатма-навбат ўтиши содир бўлади. Селнинг орқа қисмида тупроқ (ер ости) сувларининг пайдо бўлишини табиий ҳолат сифатида қабул қилиш лозим. Айнан сув оқимлари эндиgina

тўхтаб қолган лойли ва лой-тошли уюмларни ювиб, селдан кейинги ўзан ўйиқларини вужудга келтиради (1-расм).



*1-расм. Угом дарёсининг ўнг соҳилидаги сел ўйиқлари
ва лой-тошли сел уюмлари*

III. СЕЛ ТОШҚИНЛАРИНИНГ ТАРҚАЛИШИ

Сел жараёнлари тоғли мамлакатларда кенг тарқалган. Ўрта Осиёнинг тоғли шарқий қисми ҳамда Қозоғистоннинг жанубий ва жануби-шарқий қисмлари сел жараёнлари фаол ривожланадиган йирик ҳудудлар саналади. Бу ерларда катта майдонларни эгалловчи юзлаб сел ҳавзалари мавжуд. Уларда ҳосил бўладиган сел оқимлари доимо табиат бойликлари, халқ хўжалиги объектлари ва турли хил иншоотларга зарар етказади.

Умуман Ўрта Осиё хусусан, Ўзбекистондаги сел жараёнлари кўламлари ҳақида қуйидаги маълумотлар ҳам гувоҳлик беради. Биргина Фарғона водийсига уни ўраб турган тоғ ёнбағрларидан 300 га яқин сел ўзанлари оқиб тушади. Бу ерларда турли таркибдаги сел тошқинларининг тақсимланишида ва такрорланишида уларнинг баландлик минтақаларига хос қонуниятлар яққол намоён бўлади. Хусусан, тоғларнинг юқори зоналарида лойли ва лой-тошли сел оқимлари вужудга келади, Фарғона водийсини (адирлар чизиғи) бевосита ўраб олган паст тоғ этакларида эса ўзига хос сув-оқизикли сел оқимлари (адир селлари) шаклланади. Улар узоқ вақт тинимсиз ёққан жала ёмғирлар натижасида пайдо бўлади ва баъзи ҳавзаларда йил давомида бир неча бор сел тошқинлари такрорланиши мумкин.

Кўплаб сел жараёнлари Ғарбий Тянь-Шянь (Чотқол, Қурама, Сандалаш, Угом, Писком, Каржантоу тизмалари) дарёлари ва сойларида ўзига хос тарзда кузатилади ва улар жала ёмғир ёки қорнинг жадал эриши натижасида, баъзан эса ҳар икки омилнинг биргаликдаги таъсирида ҳосил бўлиши мумкин. Помир-Олой дарёлари ва сойлари, шу жумладан Қашқадарё ва Сурхандарё ҳавзалари ҳам сел оқимларининг фаоллиги билан ажралиб туради.

Ўзбекистон ҳудудида, тоғ дарёлари ҳавзаларида ёғингарчилик миқдори ўртача йиллик нормадан катта бўлган йилларда сел тошқинлари хавфи ортади. Шу муносабат билан Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси деярли ҳар йили февралнинг охири ёки март ойининг бошларида махсус қарор қабул қилади. Ушбу қарорларнинг асосий мақсади мамлакатимизда сел оқимлари туфайли юзага келиши мумкин

бўлган фавқулодда вазиятларнинг оғир оқибатларини олдини олиш, моддий зарарни бартараф этиш ва ҳеч бўлмаганда унинг харажатларини камайтиришдан иборатдир.

Тоғли ҳудудлардаги дарёларда, жумладан Ўзбекистон дарёлари ва сойларида, юқорида қайд этилаганидек, ҳаво хароратининг кескин кўтарилиши натижасида қор ёки музликларнинг жадал эриши ҳисобига ҳам сел тошқинлари кузатилиши мумкин.

ЎЗМУ қуруқлик гидрологияси кафедраси мутахассислари томонидан ишлаб чиқилган “Сел тошқинлари” картасида (2-расм) муаммони илмий ва амалий нуқтаи-назардан ёритишда асосий эътибор қуйидаги икки ҳолатга қаратилган:

1. Сел тошқинларини келтириб чиқарувчи сабабларни ўрганиш;

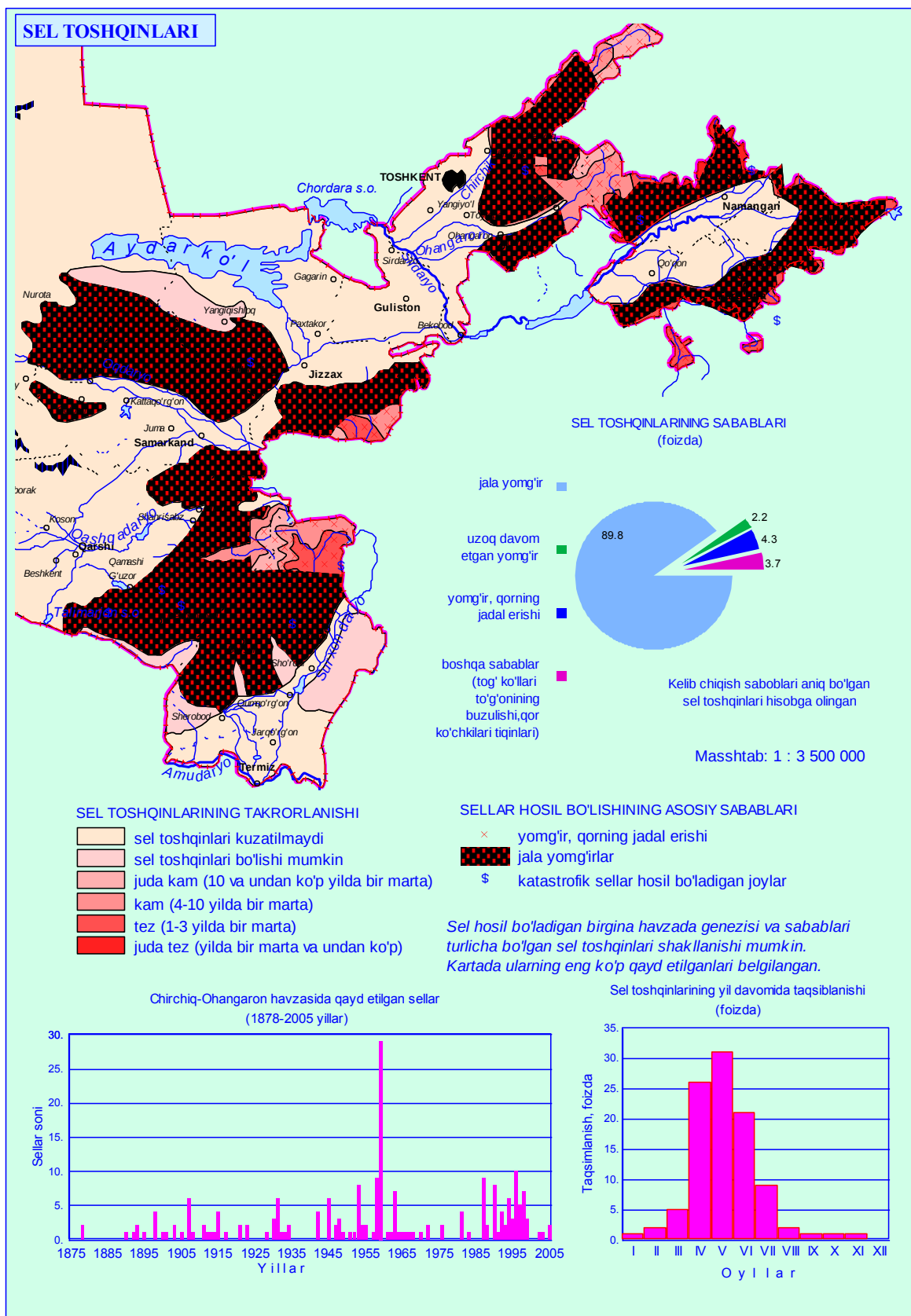
2. Сел тошқинларининг ҳудуд бўйича тақсимланишини ва такрорланишини ўрганиш.

Картани тайёрлашда бирламчи манба сифатида Ўзбекистон Республикаси Вазирлар маҳкамаси ҳузуридаги Гидрометеорология хизмати маркази фондида сақаланаётган «Селлар йилномаси» тўпламида қайд этилган маълумотлар асос қилиб олинган.

Ўзбекистонда сел тошқинларининг келиб чиқиш сабаблари қуйидаги омиллар таъсирида бўлиши мумкин:

- жала ёмғирлар (90 фоиз атрофида);
- узоқ давом этган ёмғир;
- ёмғир ва қорнинг жадал эриши;
- тоғ кўллари тўғонининг бузилиши, қор кўчкилари оқибатида дарё ўзанининг тўсилиб қолиши ва бошқалар.

Картада Ўзбекистон ҳудуди сел тошқинларининг такрорланиши бўйича қуйидаги қисмларга ажратилган: 1) сел тошқинлари кузатилмайдиган ҳудудлар; 2) сел тошқинлари бўлиши мумкин бўлган ҳудудлар; 3) сел тошқинлари жуда кам кузатиладиган ҳудудлар (10 йилда 1 марта); 4) сел тошқинлари кам кузатиладиган ҳудудлар (4-10 йилда 1 марта); 5) сел тошқинлари тез кузатиладиган ҳудудлар (1-3 йилда 1 марта); 6) сел тошқинлари тез-тез кузатиладиган ҳудудлар (йилда 1 марта ва ундан кўп).



2-расм. Сел тошқинлари картаси

«Сел тошқинлари» картасида бу ҳодисанинг йил давомида ойлар бўйича тақсимланиш диаграммаси келтирилган. Шу билан бирга картада 1878-2005 йиллар давомида Чирчиқ-Оҳангарон ҳавзасида қайд этилган сел тошқинлари алоҳида диаграммада қайд этилган. Мазкур диаграммалар «Селлар йилномаси» маълумотларини таҳлил этиш ва умумлаштириш асосида тузилган.

Сел тошқинларининг йил давомида ойлар бўйича тақсимланиш диаграммасидан кўриниб турибдики, мамлакатимиз ҳудида сел тошқинларининг асосий қисми апрел-июн ойларига тўғри келади. Биргина мана шу хулосанинг ўзи мамлакат миқёсида сел тошқинларининг олдини олиш, аҳоли пунктлари, сув иншоотлари ва халқ хўжалигининг бошқа объектлари муҳофазасини таъминлаш, ҳамда сел тошқинлари келтириши мумкин бўлган зарарни иложи борича камайтиришга қаратилган чора-тадбирларни белгилашда катта амалий аҳамиятга эга.

IV. СЕЛ ОҚИМЛАРИНИ ЎРГАНИШ БЎЙИЧА ДАЛА ИШЛАРИНИ ТАШКИЛ ЭТИШ

Ўзгидромет тизимида сел тошқинлари масалалари бўйича ихтисослашган махсус бўлимлар шуғулланади. Гидрометеорологик станциялар ва постларга эга бўлган сув объектлари (дарёлар, сойлар)да сел оқимларининг шаклланиши ва ўтиши доимий кузатиб борилади. Ихтисослашган бўлимлар турли экспедиция текширувлари ва Гидрометмарказга бириктирилган ҳудуддаги селлар ҳақидаги материалларни тартибга соладилар.

Ўз фаолияти давомида селни ўрганиш бўйича ташкил этилган қисмлар станция ва постларга таянадилар, охиргилари эса селларнинг ҳосил бўлиши ҳақида ахборот берадилар. Селлар бўйича бўлимлар ходимлари аввалдан ишлаш қоидалари билан таништирилади ва селни ўрганувчи қисмлар билан биргаликда ўша жойнинг ўзида кузатиш объектини танлайдилар.

Ҳар йили ҳосил бўладиган барча катта ва кичик сел оқимлари имкон қадар ўрганилиши лозим. Мисли кўрилмаган кучли сел оқимлари ўтган ҳолларда гидрометеостанциялар бу ҳақда Ўзгидрометга дарҳол хабар беришлари шарт.

4.1. Сел ҳавзаларини ўрганиш

Сел ҳавзаларини ўрганиш ва тадқиқ этиш қуйидаги масалаларни ҳал этиш мақсадида олиб борилади:

а) дарё ҳавзаларида қор тўпланиши, баланд тоғлардаги кўллар ҳолати, дарё ўзанларида тоғ жинслари материалининг мавжудлиги ва ҳоказоларга баҳо бериш;

б) сел ҳавзалари аэрофотосуратларининг дешифровкалаш натижаларини аниқлаш;

в) турли ҳавзаларда сел фаолияти кўламлари ва сел ҳавзаларини солиштирма баҳолаш.

Дала текширувларини олиб боришдан аввал, бўлиб ўтган селлар тўғрисидаги маълумотларни йиғиш, сел ўчоқларини олдиндан аниқлаш мақсадида картографик ва аэрофотосурат материалларини ўрганиш зарур.

Одатда 1:40000-1:25000 масштабдаги аэрофотосуратлар бўйича сел объектлари дешифровка қилинади, сўнг назорат аэровизуал кузатувлари олиб борилади. Дешифровка натижалари 1:100000, 1:50000 масштабдаги топоасосга туширилади. Типик ва нисбатан катта бўлмаган жойларда сел объектлари топилса, каттароқ масштабдаги аэрофотосуратлар ёки топографик карталардан фойдаланиш мумкин.

Шунингдек, аэровизуал кузатувлар бевосита ер юзасидаги рекогносцировка текширув ишлари билан биргаликда олиб борилиши ҳам мумкин. Текширилаётган ҳудудни аэровизуал ўрганиш натижасида маълум бўлган ва янги аниқланган сел объектлари йирик масштабли топографик картада махсус, масштабдан ташқари белгилар билан кўрсатилади.

Сел тошқинлари оқизикларининг оқим узунлиги ва қайирлар бўйлаб чўкиш зоналарини текшириш жараёнида сел ҳодисаси зарар етказиши мумкин бўлган объектларга алоҳида эътибор бериш лозим.

Дала шароитида амалга оширилган кузатувлар натижасида сел кўламларига кўра ва сел ҳавфи бўлган ерларда, халқ ҳўжалиги объектларининг мавжудлигини ҳисобга олган ҳолда, ихтисослашган махсус текширувларнинг зарурлиги ва уларнинг таҳминий ҳажми баҳоланади. Рекогносцировка текширувларининг якуни сифатида махсус жадваллар ва техник ҳисоботлар тузилади.

Сел ўчоқларининг карта-схемалари техник ҳисоботларга илова қилинади. Карта-схемаларда қуйидаги белгилардан фойдаланилади .

Сел ўчоқлари

▼ 10

қояли

▼ 2-9

{ алоҳида ўчоқлар (бурчаги
қиялик бўйлаб пастга)
ўчоқлар гуруҳи

- Сел ёриб кириши (бурчаги қиялик бўйлаб пастга)
- Сел ўнқир-чўнқирлари тизимлари (стрелка қиялик бўйлаб пастга)

- Ёйма

- Сел ҳосил бўлиши ўчоқлари { - алоҳида ўчоқлар
 { - ўчоқлар гуруҳи

Асосий сел ўзанлари

..... -Лойли ва лой-тошли оқимларнинг ўтиши

----- -Сув-оқизиклар оқимларининг ўтиши

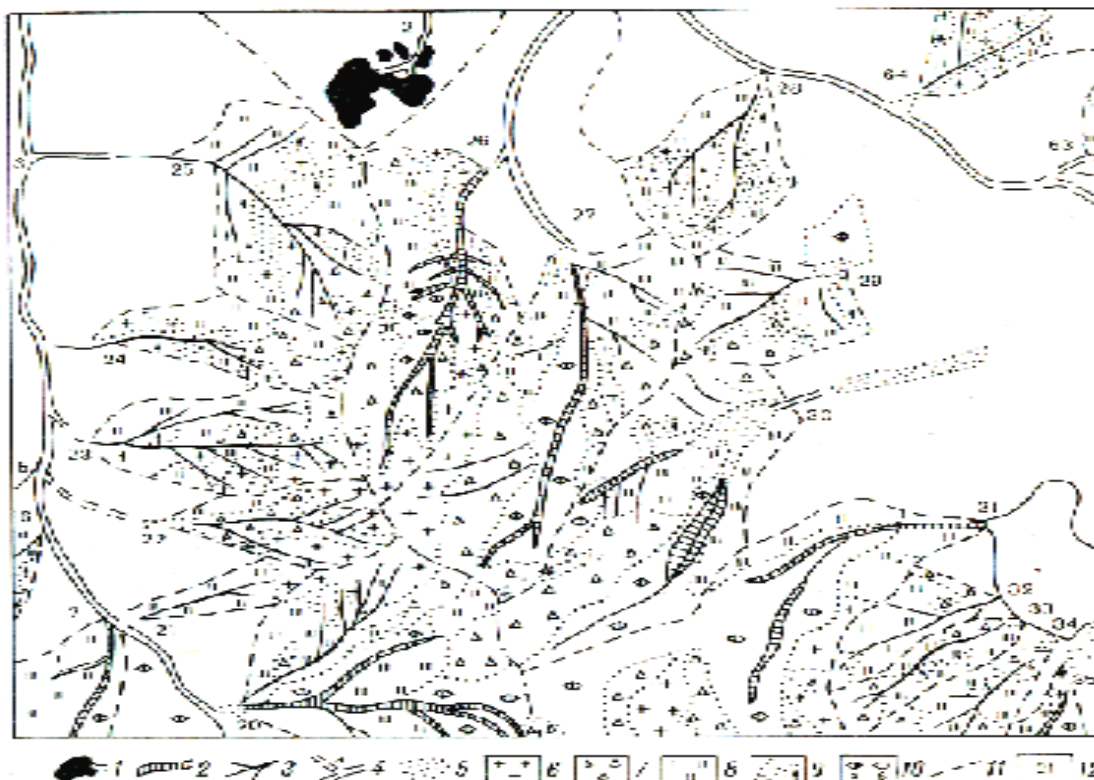
..... -Барча турдаги сел оқимларининг ўтиши

—————> -Гляциал сувлар келиши эҳтимоли

 -Конуслар ва лойли, лой-тошли оқимлар
 чегаралари

 -Сел оқими кузатиладиган ҳавзалар

————— -Сув айриғич чизиғи



3-расм. Сел ўчоқларининг карта-схемаси намунаси

4.2. Сел хавзаларини махсус ўрганиш

Сел хавзаларини махсус ўрганиш ва тадқиқ этишдан мақсад сел оқимлари ҳосил қилган ётқизикларнинг миқдорий кўрсаткичларини баҳолашдир. Изланишлар оддий ва алоҳида йирик сел ўчоқларида, ўзанларида, оқизиклар ёйилмасида, баланд тоғли ва гляциал ҳудудларда эса - уюмлар, марена ва музлик сувларидан ҳосил бўлган кўлларда олиб борилади. Биринчи навбатда юқори фаолликга эга бўлган ёки халқ хўжалиги объектига таҳдид солувчи сел объектлари ўрганилади.

Ихтисослашган изланишлар натижасида сел ўчоқларининг ишчи карта-схемалари аниқлаштирилади ва таҳлил этилади, ҳамда уларнинг натижаларига мос ҳолда ҳисоботлар ва тавсиялар тайёрланади.

4.2.1. Сел ўчоқларини текшириш

Сел ўчоқларининг тахеометрик съёмкалари маълумотларига асосланиб, уларнинг йирик масшабли планлари тузилади. Улар ёрдамида эса сел ўчоқларининг морфометрик кўрсаткичлари аниқланади.

Сел ўйиқлари ва ўнқир-чўнқирликларининг сув тўплаш майдонлари йирик масшабли карталар бўйича аниқланади. Ўчоқнинг сув тўплаш майдони юзаларининг қисмларга ажратилиши аэрофотосуратларга асосланиб олиб борилади.

Имкон қадар сел ўчоғининг қисқача литологик ва петрографик тавсифлари тузилади.

Магматик жинсларнинг петрографик тавсифида уларнинг асосий таснифий номланиши кўрсатилади. Масалан, интрузив жинслар учун: гранит, гранодиорит, сиенит, диорит, габбро. Эффузив жинслар учун: липарит, дацит, трахит, андизит, базальт, яъни чуқур жойлашган магматик жинсларга ўхшаш қуйма моддалар. Жинсларнинг парчаланганлик ва нураганлик даражаси (кучли, ўрта, заиф) ҳамда уларнинг донадорлиги (йирик, ўрта, майда) ҳақида маълумот келтирилади.

Чўкинди жинсларнинг литологик тавсифида уларнинг ҳолати (цементлаган ёки цементланмаган), цементланиш тури

(бир-бирига жипслашиш ҳолати) кўрсатилади. Бурчаксимон бўлакчали цементланган жинслар – брекчийлар, силлиқланган ва қисман силлиқланган жинслар – конгломерат ва гравелитларга алоҳида эътибор берилади. Майда доначалик цементланган чўкинди жинслар кумтош, алевролит ва аргиллитларни ҳосил қилади. Оргоноген чўкинди жинслар гуруҳига оҳактош, доломитланган оҳактошлар, диатомит, трепел ва бошқаларни киритиш мумкин. Метаморфик жинслардан энг кенг тарқалганлари, бу – кварцитлар, гнейслар, турли сланецлар, филлитлар, роговиклар ва мрамрлардир.

ПСМни ҳосил қилувчи юмшоқ-чаққ қатламларнинг физик-механик хусусиятлари аниқланади ва маълумотлар махсус тузилган жадвалга ёзилади. Жадвалга илова тарзида шурфларнинг жойлашиш схемаси ҳам берилади.

Сел ўчоқларида сув тўпланадиган жойнинг инфилтрацион тавсифлари аниқланади. Сел ўчоғи ва унинг ўзига хос томонларини катта ўлчамда суратга олиш ишлари амалга оширилади. Текширувларнинг ишчи материаллари (план, схема, фотосуратлар ва ҳ.к.) йиллик техник ҳисоботларда келтирилади.

4.2.2. Сел ўзанлари, ёйилмаларини текшириш

Сел ўзани, сел ёйилмаси майдонини текширганда геодезик ўлчаш ишлари олиб борилади. Мазкур объектларнинг асосий морфометрик тавсифлари бўйлама ва кўндаланг нивелирлаш ҳамда геодезик асослаш маълумотларидан олинади. Дала ишлари вақтида йирик масшабли топографик карталар ва аэрофотосуратлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Айни пайтда тупроқ намуналаридан физик-механик таҳлил учун олинган пунктларни ўзаро геодезик боғлаш ишлари бажарилади. Сел ўзани, майдони ва ёйилма конусининг характерли қисмлари суратга олинади.

Сел оқизиклари конуси ва яхши сақланган сел уюмларида сел қатламларининг гранулометрик таркиби аниқланади.

Қадимги селларнинг тарқалиш излари бўйича сел хавфи бўлган ҳудуд чегараси белгиланади. Сел хавфи бўлган ҳудудларда жойлашган аҳоли масканлари ва халқ хўжалиги

объектларининг рўйхати тузилади. Юқорида санаб ўтилган ишларнинг натижалари йиллик техник ҳисоботлардан ўрин олиши лозим.

4.2.3. Сел сувлари тўпланиш майдонини текшириш

Сел тошқинларини ҳосил қилувчи сувнинг тўпланиш майдонини текширишда асосий эътибор йирик масштабли карталарда сув тўпланадиган жойларни белгилаш ҳамда тупроқ ва қатламларнинг инфильтрация хусусиятларини аниқлашга қаратилади. Оқим ҳосил қилувчи юзалар ўсимликлар тури ва тупроқ ҳолатига кўра алоҳида қисмларга (участкаларга) ажратилади. Уларнинг чегаралари йирик масштабли картада кўрсатилиши лозим. Дала шароитида аэрофотосуратлардан фойдаланиш эса ишни анча енгиллаштиради. Ушбу чегараланган ер қисмлари(участкалар)нинг схемаси техник ҳисоботларда илова қилинади. Ҳар бир юза оқим ҳосил қилувчи участканинг инфильтрация кўрсаткичлари қийматлари аниқланади.

4.2.4. Тўғонли кўлларни текшириш

Маълумки, тоғлардаги қулама ва музлик кўлларида аксарият ҳолларда тўғонини бузиб ўтиш хавфи мавжуд. Уларни ўрганиш ва сел хавфи нуқтаи назаридан текшириш жараёнида дастлаб шу тоифадаги кўлларнинг йирик масштабли, чуқурлик маълумотларига эга бўлган (изобатали) планлари сўёмкаси бажарилади. Кўллар ҳамда улар тўғонларининг морфометрик кўрсаткичлари аниқланади.

Ўрта Осиё, жумладан Ўзбекистон тоғларида тўғонини бузиб ўтиш хавфи бўлган кўллар кўплаб учрайди. Улар генезиси бўйича эндоген ва экзоген жараёнлар ҳосиласидир (Н.Г.Маллицкий, 1929; А.М.Никитин, 1987). Бундай кўллар тўғонининг мустаҳкамлиги турли табиий географик жараёнлар таъсирида заифлашади ва улар хавфли сел тошқинларининг келиб чиқишига сабабчи бўлади. Шунга қарамасдан, тўғонли кўллар ҳозирги кунгача, маълум объектив ва субъектив сабабларга кўра, яхши тадқиқ этилмаган. Шу сабабли қуйида тўғонли кўллар ва

уларнинг барқарорлигини белгиловчи гидрологик ва гидрометеорологик омилларни таҳлил этишга алоҳида тўхталиб ўтишни лозим деб ҳисобладик.

Тўғонли кўллар барқарорлигини белгиловчи омилларни қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин:

1. Кўл тўғонининг шакл ва ўлчамларини ифодаловчи омиллар;

2. Кўл косасининг шакл ва ўлчамларини ифодаловчи омиллар;

3. Кўлнинг сув тўплаш ҳавзасининг гидрометеорологик режимини белгиловчи омиллар;

4. Кўлнинг гидрологик режимини ифодаловчи омиллар.

Кўл тўғонининг шакл ва ўлчам кўрсаткичларини ифодаловчи омиллар қуйидагиларда акс этади:

-тўғон чўққисининг кўл тубига нисбатан энг катта баландлиги;

-тўғоннинг кўл юзасига нисбатан сув ошиб ўтиши мумкин бўлган энг кичик баландлиги;

-тўғоннинг кўл юзасига нисбатан ўртача баландлиги;

-тўғоннинг кенглиги ва узунлиги (тўғон деворининг қалинлиги);

- тўғоннинг ҳажми ва массаси.

Кўл косасининг шакл ва ўлчамларини ифодаловчи омилларга қуйидагиларни киритиш лозим:

-тўғон олдида кўл тубининг абсолют баландлиги;

-кўлдаги энг катта сув сатҳи ва унинг абсолют баландлиги;

-кўлнинг узунлиги;

-кўлнинг ўртача ва энг катта кенглиги;

-кўлнинг ўртача ва энг катта чуқурлиги;

-кўл қирғоқ чизиғининг узунлиги;

-кўл косасининг шакли;

-кўлдаги сув ҳажми.

Кўлнинг сув тўплаш ҳавзасининг гидрометеорологик режими қуйидагилар орқали ифодаланади:

-кўл сув тўплаш ҳавзасининг майдони;

-ҳавзага ёғадиган атмосфера ёғинлари ва уларнинг ёғиш жадаллиги;

-ҳавзада тўпланган қор қоплами ва музлик захиралари;
-ҳаво ҳарорати ва унинг тўлинсув давридаги режими ва бошқалар.

Кўриниб турибдики, тўғонли кўлларнинг барқарорлигида метеорологик омилларнинг роли ҳам каттадир. Унда биз кўлларга қуйилувчи дарёларни тўйинтирувчи манбалари - қор ва музлик захираси, ҳавзага тушаётган ёғинлар миқдори ва характери, маҳаллий шамоллар хусусияти ҳамда, энг муҳими, ҳудуднинг ҳарорат режимини эътиборга олишимиз зарур. Қайд этилган омиллар кўлга қуйилувчи дарёларнинг гидрологик режимини белгилайди ва, пировард натижада, кўлнинг сув балансида ўз аксини топади.

Кўлнинг гидрологик режимини ифодаловчи омилларни ўз навбатида яна икки гуруҳга ажратиш мумкин:

1. Кўлнинг сув баланси элементлари;
2. Кўлнинг сув сатҳи режими элементлари.

Кўлнинг сув баланси тўйинтирувчи ва сарфланувчи элементлардан иборат бўлади. Тўйинтирувчи элементларга кўл юзасига ёғадиган атмосфера ёғинлари, кўлга дарё ва сойлар келтириб қуядиган сувлар, кўлга уни ўраб турадиган ёнбағирлардан қўшиладиган сувлар, кўлга қўшиладиган ер ости сувлари киради. Сарфланувчи элементлар эса кўл юзасидан буғланиш, кўл тубига шимилиш, тўғондан сизиб ўтадиган сувлардан иборатдир. Сув балансининг тўйинтирувчи ва сарфланувчи элементлари орасидаги муносабатга боғлиқ ҳолда кўл косасининг мавсумий тўлиш тезлиги аниқланади ва бу катталик кўлнинг барқарорлигида муҳим аҳамият касб этади.

Тўғонли кўлларнинг сув сатҳи режими элементлари уларнинг барқарорлигини белгилайдиган энг асосий кўрсаткичлардан ҳисобланади. Улар орасида сув сатҳининг энг катта, энг кичик тебранишлари, бу тебранишларнинг мавсумий ўзгариш амплитудаси кўлнинг барқарорлигини белгилайди.

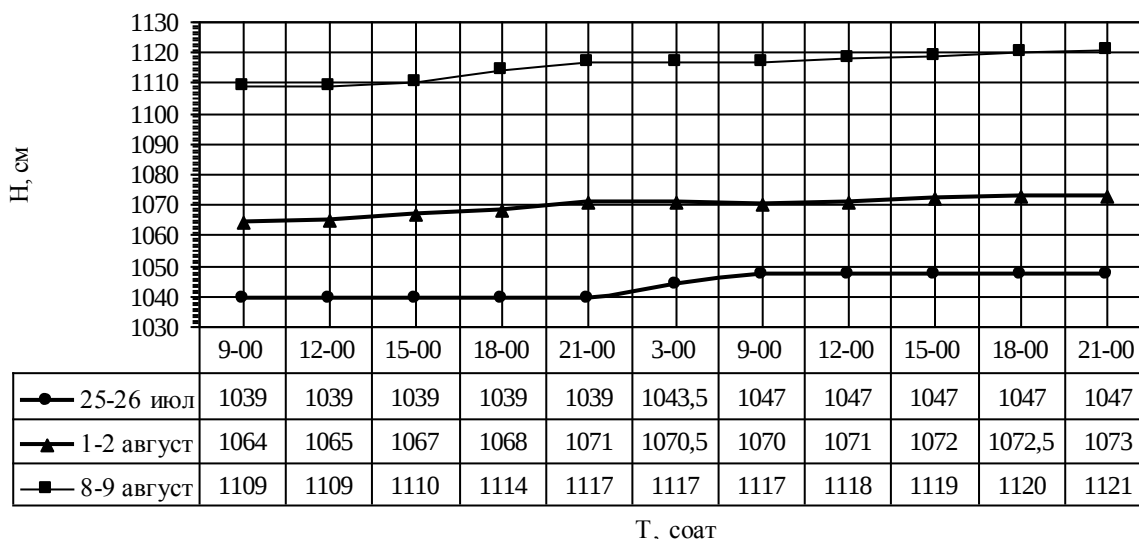
Тўғонли кўллар сув сатҳи режимининг ўзгариши кўл косасининг шакли ва ўлчамларига, тўйиниш шароитига ва кўл тўғонининг фильтрацион хусусиятларига боғлиқдир. А.М.Никитин [6] маълумотларига кўра Ўрта Осиё, шу жумладан Ўзбекистон кўлларининг сув сатҳи режими йил давомида

мавсумлар бўйича ва шу билан бирга йиллараро ўзгариб туради. Л.А.Молчанов [4] эса ўтган асрнинг 20-йилларидаёқ Ўрта Осиёдаги кўлларнинг сув сатҳи режими уларга қуйиладиган дарёларнинг сув режими билан узвий боғлиқлигини таъкидлаган эди.

Қуйида ихтиёримизда мавжуд бўлган маълумотлар асосида Фарғона водийсининг жанубий қисмида жойлашган тўғонли кўллардан бири – Қурбонкўлнинг сув сатҳи режими ёритилади. Ушбу кўлнинг сув сатҳи режимининг шаклланишида унга қуйилувчи Кўксув дарёси оқимининг миқдори ҳамда қулама тўғоннинг фильтрацион хусусиятлари асосий омиллардан ҳисобланади.

Кўлнинг кунлик сув сатҳи режимини ўрганиш мақсадида ЎЗМУ қуруқлик гидрологияси кафедраси мутахассислари томонидан 1984-1987 йилларда амалга оширилган кузатиш маълумотларидан фойдаландик. Шу йилларда сув сатҳини кузатиш ишлари тўлиқсиз даврида бажарилган. Сув сатҳи кузатишлари ҳар куни эрталабки соат 9⁰⁰ ва кечки 21⁰⁰ да амалга оширилган.

Об-ҳавонинг кескин ўзгариши шароитида қўшимча муддатли кузатув ишлари ҳам бажарилган. Ана шундай кузатишларнинг дастлабкиси 1984 йил 25-26 июл кунлари ўтказилган (4-расм).

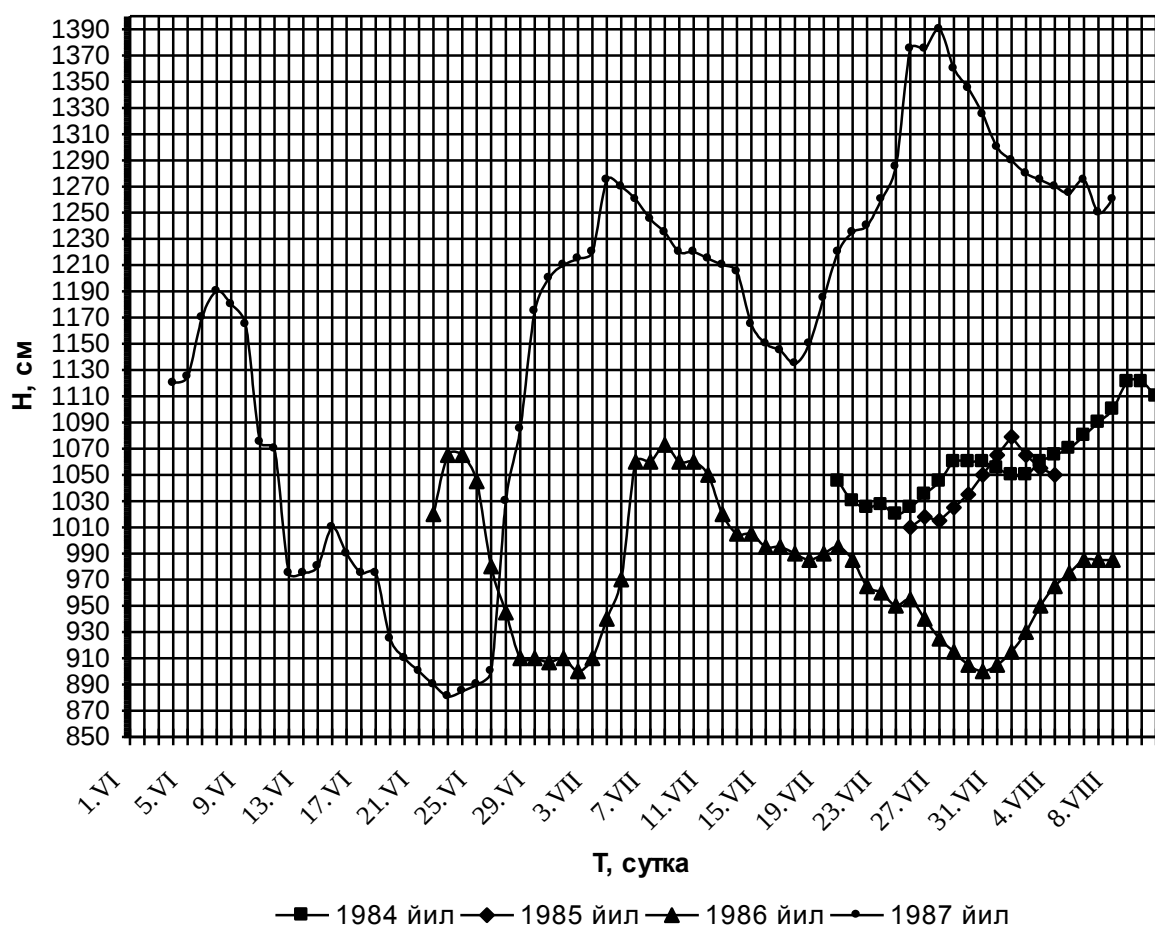


4-расм. Қурбонкўл суви сатҳининг кунлик тебранишлари графикалари

Ушбу графикдан кўриниб турибдики, кундузги соатларда кўлдаги сув сатҳи деярли ўзгармаган. Кўлда сув сатҳининг кескин ортиши тунги соатларга тўғри келади, айрим ҳолларда сув сатҳи 8 см га кўтарилган. Бу ҳолат Кўксув дарёси ҳавзасида кундузги ҳароратнинг ортиши натижасида баланд тоғлардаги қор қоплами ва музликларнинг жадал эриши билан боғлиқдир.

Кейинги муддатли кузатишлар шу йилнинг 1-2 август ҳамда 8-9 август кунларида амалга оширилган. Ҳар икки муддатли кузатишлар давомида кўлдаги сув сатҳининг кўтарилиши кундузги соатларга тўғри келган. Тунги соатларда эса деярли ўзгаришсиз қолган.

Тўпланган кузатиш маълумотлари асосида ҳар бир йил учун Қурбонкўл сув сатҳи тебранишини ифодаловчи хронологик графиклар чизилди (5-расм).



5-расм. Қурбонкўл сув сатҳининг тебраниш графиклари (1984-1987 йиллар, тўлинсув даври)

Бу графикларнинг таҳлили шундан далолат берадики, кузатиш йиллари давомида Қурбонқўл сув сатҳининг максимал қийматлари 1987 йилга тўғри келади. Шу йили 27 июлда қўлдаги сув сатҳи «0» графикка нисбатан 1390 см қийматга эришган. Қолган йилларда қўлдаги сув сатҳи нисбатан анча кичик қийматларда қайд этилган. Масалан, 1986 йилда сув сатҳининг максимал қиймати 1073 см ни ташкил этган. Бу кўрсаткич 1987 йилдагига нисбатан 317 см камдир.

График маълумотларини таҳлил қилиш натижасида, кузатишлар амалга оширилган йиллар учун, Қурбонқўл сув сатҳининг экстримал қийматлари аниқланди (1-жадвал).

1-жадвал

Қурбонқўл сув сатҳининг экстримал қийматлари

Кузатиш йиллари	Кузатув даври	Ўлчашлар сони	Минимал сатҳ		Максимал сатҳ		Амплитуда, см
			см	сана	см	сана	
1984	20.07-11.08.	5	1027	23.07.	1121	9.08, 10.08.	94
1985	25.07-04.08.	11	1018	26.07.	1079	01.08.	61
1986	22.06-08.08.	69	907	30.06.	1073	08.07.	166
1987	04.06-08.08.	67	881	23.06.	1390	27.07.	509

Юқорида қайд этилганларга асосланган ҳолда қуйидагича хулоса чиқаришимиз мумкин:

- қўлда сув сатҳининг кўтарилиши май ойидан, пасайиши эса августнинг охири ва сентябрнинг бошларига тўғри келади;
- қўл сув сатҳининг энг юқори қийматлари июль-август ойларига тўғри келади;
- кўп сувли йилларда сув сатҳи кескин ортиб, хавфли вазиятларни юзага келтириши мумкин.

Бундай вазиятларнинг юзага келиши Кўксув ҳавзасининг баланд тоғли қисмидаги музликлар ва мавсумий қор қопламининг жадал суратларда эриши, шу билан бирга жала ёмғирлар ёғиши билан узвий боғлиқдир.

4.3. Оқиб ўтган селларни тадқиқ этиш

Йирик сел оқимлари оқиб ўтган ҳолларда, уларнинг барчаси синчковлик билан текширилиши лозим. Мазкур текширувлар селларнинг шаклланишида асосий иштирокчи бўлган сел ўчоқлари ёки сел суви тўпланадиган ҳавзаларни аниқлаш, сел оқимлари турлари ва уларнинг асосий миқдорий кўрсаткичларини белгилаш, ҳамда маълум оқимнинг ҳосил бўлиши ва ҳаракатланишида намоён бўлган ўзига хос хусусиятларини кўрсатиб бериш мақсадларида олиб борилади.

Сел оқимидан кейин янги ҳосил бўлган сел ётқизикларининг зичлиги, уларнинг гранулометрик таркиби ва бошқа физик-механик тавсифларига оид маълумотлар муҳим аҳамиятга эгадир.

Оқиб ўтган селларни текшириш бўйича ҳисоботларга албатта селни кўрган, кузатганларнинг таърифлари, сўровни олиб борган мутахассисларнинг шарҳлари, олинган маълумотлар қанчалик ҳақиқатга яқин эканлигига берилган баҳолар илова қилиниши зарур.

Оқиб ўтган селлар изларини текшириш натижасида тўпланган асосий ахборот ва материаллар техник ҳисобот шаклида тақдим этилади.

4.4. Назорат объектларининг йиллик текшируви

ПСМнинг ўсиши, музлик кўллари динамикаси, маълум сел ўчоқларида сел оқимларининг такрорланиши ҳақидаги маълумотларга эга бўлиш учун махсус ажратилган назорат объектларида ўлчов ишларини ҳар йили олиб бориш лозим. Сел тошқинларини ўрганишга бўлган бундай ёндашув махсус сел станцияларида олиб бориладиган, нисбатан қиммат ва кўп меҳнат талаб қилувчи стационар кузатувлар ўрнига доимий тарзда, тўлиқ бўлмасада, оммавий йўсинда амалга ошириладиган кузатувлар маълумотларидан фойдаланиш имконини беради.

4.4.1. Назорат створлари

Сел оқимларининг такрорланиши тўғрисидаги ахборотга эга бўлиш учун ҳар йили мавжуд сел ҳавзаларига бориб, у ерлардаги назорат створларида мазкур мавсум давомида оқиб ўтган селларнинг миқдорий кўрсаткичларини баҳолаш лозим. Назорат створлари ўрнини танлашда сел ўчоқлари, ҳамда сув йиғилиш майдонларининг ҳудуд бўйлаб бир текисда тарқалиши зарурлигини эътиборга олиш керак. Шунингдек, уларнинг турли табиий-географик шароитларда, турли тоғ тизмаларида, қояларда ва йирик ҳавзаларда жойлашишини эса тутиш даркор. Белгилар қўйилган ерларга кейинчалик бориш имкониятлари ва шароитларини ҳисобга олиш зарур.

Назорат створлари ўрнатилган жойлар юқорида қайд этилган умумий қоидалар, ҳамда сел ҳодисалари яққол намоён бўладиган ерларни ҳисобга олган ҳолда танланади. МСС (максимал сув сатҳлари) белгиларини нивелир билан ўлчаш ишлари бажарилгандан сўнг, белги турган жойдаги сел оқими излари йўқ қилинади. Ҳар йили сел мавсуми тугагандан сўнг (одатда, кузда) ҳар бир назорат белгиси турган жойга бориш шарт, чунки шу мақсадда йиллик харажатлардан жуда кичик миқдордагиси сарф қилинади.

Назорат створлари рўйхати махсус жадвалда, уларнинг жойлашиши эса схема-планда келтирилади.

Ҳар бир назорат створи учун танланган жой тавсифи тузилиб, бошқа одамларнинг ҳам мазкур жойни тез топиб олишлари учун у ерга етиб бориш мўлжаллари берилади.

4.4.2. Назорат сел ўчоқлари

Назорат белгиларининг сел ўзанларидаги назорат сел ўчоқларига мос келиши, уларни ўрганишда анча қулайлик яратади. Бунда назорат сел ўчоқлари сифатида турли орографик, баландлик, геологик, ўсимлик ва гидрометеорологик шароитлардаги ҳар хил ўлчамли оддий ва аниқ намоён бўлган ўчоқлар танланиши лозим. Бир неча назорат ўчоқларининг ягона йўналиш билан боғлиқ бўлиши мақсадга мувофиқдир.

Ҳар бир сел ўчоғини текширишдан асосий мақсад, бу - ПСМ нинг кенгайишини, сел оқимиға сел ўчоқларидан юмшоқ-чақик қатламларнинг қўшилиши мумкин бўлган ҳажмини ўлчаш ишларининг олиб борилишидир. Назорат сел ўчоқлари бўйича тўпланган маълумотлар махсус жадвалларда тартибга солинади ва жамланади.

4.4.3. Назорат кўллари

Юқорида келтирилган бўлимларда назорат объектлари ҳақида қайд этилган асосий қоидалар мазкур ҳолда ҳам ўринлидир. Назорат объекти сифатида сув ёриб чиқиши хавфи бўлган кўллар танланади. Улар орасида вақти-вақти билан тўғонини ёриб чиқувчи, ўзининг морфометрик тавсифларини (шакл, майдон, ҳажм, чуқурлик) мунтазам ёки тасодифий равишда ўзгартириб турувчи, макон бўйлаб силжиб борувчи ва музликлар устида ҳосил бўлган кўллар алоҳида эътиборни тортади.

Назорат кўлларини ҳар йили текширишдан асосий мақсад кўл ва табиий тўғоннинг морфометрик ўлчамлари ҳақида миқдорий ахборотга эга бўлишдир. Шу ишлар доирасида кўл косаси ривожланишининг мунтазам кузатувлари ташкил қилинади. Унинг динамикаси хусусида ишончли маълумотга эга бўлиш учун доимий геодезик ўлчаш ишлари (қоялардаги қимирламайдиган реперларга боғланган ҳолда) ёки аэрофотосуръатларга олиш ҳамда батиметрик ўлчаш ишлари олиб борилади. Фақатгина планли аэрофотосуръатга олиш усули кўлланилганда, кўлларнинг соҳилларида қимирламайдиган реперларнинг юқори қисмида режали тарзда боғланган геодезик кўрсатув белигилари ўрнатилади. Кўрсатув белгиларининг аэрофототасвирлари асосида ўрганилаётган кўлларнинг соҳил чизиқларининг стереофотограмметрик ўлчамлари ўзаро боғлаб чиқилади.

4.5. Сел оқимлари таъсирига тушиши мумкин бўлган ерлар ҳолатини кузатиш

Сел оқимларидан Ўзбекистон Республикаси ер фондига етказиладиган зарарнинг салбий оқибатлари қуйидагиларда акс этади:

1. Дарё соҳилларининг ювилиши ва қулаши, қайр майдонларининг вайрон бўлиши, дарёлар қуйи террасаларининг ўпирилиши;

2. Сел оқимлари (сел оқизиклари конуслари) ётқизикларидан тошли қатламларнинг ҳосил бўлиши, далаларни лойқа босиши ва сел оқимларининг дарё ўзанидан чиқиш жойларида эрозия жараёнларининг жадаллашиши.

Сел оқими натижасида сув иншоотлари бузилиб, суғориш каналларини лойқа босади.

Шу боис сел оқимлари таъсирида бўлган ҳудудлар текширувини ташкил қилиш учун юқоридаги каби ҳодисалар тўлалигича ва етарли даражада мунтазам намоён бўладиган дарёлар водийсидаги ерлар танланади. Айни вақтда дарёларнинг бундай жойларини тезкор текшириш ҳамда селларнинг пайдо бўлиши сабаблари ва ўтишидан кейинги натижаларини мунтазам баҳолаш учун улар ҳозирда мавжуд бўлган гидрометеорологик кузатув пунктларига етарлича яқин жойлашган бўлиши лозим.

Дарёларнинг бундай жойларида селни кузатиш ва текшириш ишларини олиб бориш учун назорат белгилари қўйилади. Улар жойларда реперлар кўринишида ўрнатилади. Сўнг иш жойида дарё ўзани ҳамда водийсининг кўндаланг кесими суръатга олинади.

Водийнинг бундай жойини танлашда эса, ўша ерда қайрларга оид ҳосилалар мавжудлигини ҳисобга олиш зарур, чунки айнан дарёларнинг қайрларида сел оқими селга хос бўлган белгилар, жумладан қирғоқ (ўзан ёнидаги) уюмларини қолдиради. Оқим билан олиб келинган чўкиндилар қайр устида тўпланади ва чўкиндиларнинг энг кўп тўпланиши қайрнинг ўзанига ёндош қисмида содир бўлади, чунки бу ерда оқим тезлиги кескин камади. Қирғоқ уюмининг баландлиги, бошқа белгилар

бўлмаганда, сел тошқинидаги максимал сув сатҳларини (МСС) баҳолашга имкон беради.

Қайрнинг чекка қисмида, кўпинча дарёнинг ён томонларида ҳосил бўлган вақтинчалик оқимларнинг ҳосиласи-оқизиклар конусларини учратиш мумкин.

Тоғ ёнбағирларида, кўп ҳолларда, оқизикларнинг катта миқдорда қайрларда тўпланиши натижасида ҳосил бўлган уюмларини учратамиз. Бунинг оқибатида мазкур жойларда дарё ўзани атрофдаги ерлардан бир мунча баландроқ бўлиши эҳтимолдан ҳоли эмас. Натижада сел ва дарё тошқинлари келганда, ушбу уюмларнинг бузилиши уларда мавжуд бўлган атроф ҳудудларда сув тошишига олиб келади.

Барча тоғли ҳудудларда сел оқимлари фаол бўлгани учун, дарёлар, сойлардан ташқари майда ариқ ва қуриган сойларда ҳам назорат белгилари ўрнатилади. Кузатув пунктларининг сони ва уларнинг жойлашуви маълум сув объектидан селлар ўтиши жадаллиги, ҳамда атрофдаги ҳудуднинг аҳоли томонидан ўзлаштирилганлик даражаси билан белгиланади.

Назорат белгилари ўрнатилган ҳудуддаги ўлчов ишлари даврийлиги бир йилда икки маротабадан кам бўлмаслиги лозим (сел хавфи бўлган мавсумга қадар ва ундан кейин). Жорий йилда, сел оқими ўтган ҳолларда, текширув сел ҳосил бўлган санадан кейин дарҳол ўтказилиши керак.

Сел тошқинлари ўтган ерларни текшириш ишлари жараёнида сел оқими кўрсаткичлари, уларнинг таъсири кўламлари аниқланади ва назорат белгиси ўрнатилган ҳудуддаги максимал сув сатҳи баландлиги қайд этилади. Селларнинг оқизиклардан ҳосил бўлган ёйилмалар конусларида ишлар олиб борилганда, ҳосил бўлган қатламлар тури, энг катта тошлар ўлчамларига таъриф берилади, ҳосил бўлган қатламлар ҳажмига баҳо берилади. Жуда йирик (катострафик) сел оқимлари ўтган ҳолларда оқизиклар ёйилмасининг топографик суръати ишланади ва унда сўнгги сел оқимидан кейин ҳосил бўлган қатламлар ҳажми алоҳида ажратиб кўрсатилади.

V. СЕЛ ТОШҚИНЛАРИНИ КУЗАТИШ ВА ЎЛЧАШ УСУЛЛАРИ

Ушбу бўлимда сел ҳавзаларини махсус ўрганиш ва тўпланган материалларни тартибга солишда, олиб бориладиган энг муҳим ишларни амалга ошириш услубиётига доир асосий маълумотларни келтириб ўтамиз.

5.1. Сел тошқинлари кўрсаткичларини улар қолдирган излар бўйича аниқлаш

Сел тошқинларини ва уларнинг кўрсаткичларини сел оқими қолдирган изларга кўра ишонарли баҳолаш имкониятлари биз ўйлаганимиздан анча камроқдир. Шунга қарамай, ҳозирги кунга қадар селларни айнан шу усулда баҳолаш сел оқимларига оид миқдорий маълумоларни тўплашнинг деярли ягона манбаи бўлиб хизмат қилади. Агар назорат белгилари ўрнатилган жойлар қоидага мос равишда танланса ва шархланса, оқиб ўтган селлар излари юзасидан олинган маълумотлар кейинчалик ҳам оммавий ахборот манбаи сифатида қимматли материал бўлиб хизмат қилиши мумкин.

5.1.1. Сел оқимлари турларини аниқлаш

Сув ва оқизиклардан иборат оқимлар ўзан соҳилидаги ўт билан қопланган қиялик ва террасаларда ўзларининг энг катта (кейингилари кичик бўлса пастроқда) сатҳларининг дарё узунлиги бўйича узлуксиз изини қолдиради. Улар қуриб қолган ўт, синган ва ювилган илдизлар, поялар ва кўпинча пўстлоғидан тозаланган шоҳчалар ҳолида ёки ўзан қайирида чўкиб қолган қум ва лой кўринишида бўлади. Сув оқими ўтган ҳудуд атрофида ўсувчи дарахт ва буталарда одатда ўша оқим қоришмаси ёпишиб қолган бўлади. Булар турли баландликда бўлгани учун ҳамма вақт ҳам максимал сув сатҳини аниқлашнинг иложи бўлмайди. Қояларда эса агар кузатувчи тошқин ўтишидан кейин дарҳол белги қўймаган бўлса, сел тошқини максимал сатҳининг излари унчалик аниқ сақланиб турмайди.

Одатда лойли ва лой-тошли оқимлар шундай изларни қолдиради. Шу боис ҳам шу хилдаги изларнинг мавжудлиги, бу турдаги сел оқимининг ўтганидан гувоҳлик берувчи далилдир. Бироқ, таъкидлаш жоизки, сув-оқизиклар оқими лойли ва лой-тошли оқим кетидан ўтган бўлиши ҳам мумкин ёки айнан ўша ўзанда бошқа вақтда ўтган ва ўзига хос изларни бошқа турдаги селлар қолдирган бўлиши ҳам эҳтимолдан ҳоли эмас. Лойли ва лой-тошли оқимлар ўтадиган сел ўзанларининг энг ишончли белгиси, бу кўп сонли, одатда, катта-катта террасаларнинг мавжудлигидир. Булар сел массаларининг қаттиқ материалидан вужудга келган бўлади. Фаол ҳаракатланувчи ўчоқлардан пастроқда жойлашган сел ўзанларида ҳар доим турли сатҳларда ҳар хил сел оқимлари изларини ёки уларнинг алоҳида тўлқинларига хос бўлган террасаларини топиш мумкин. Лой-тошли оқимлар сел ўзани ўлчамларига мос бўлган катта харсанг тошларни оқизиб ўтади ва шу боис соҳил бўйлаб ушбу тошлардан иборат уюмлар ҳосил бўлади. Лойли ва лой-тошли оқимлар тегиб ўтган, бироқ шикаст етказилмаган дарахт ва буталарнинг маълум қисмлари қуюқ сел қоришмаси билан чапланган бўлади (6-расм). Айрим ҳолларда дарахтларнинг пўстлоғи арчилиб кетади. Бундай излар айнан фақат сувдан иборат бўлмаган сел оқимлари ўтганини тасдиқловчи ишонарли далил бўлади. Улар кейинги ёғиб ўтадиган ёмғирлардан сўнг ҳам, дарахтлар шохлари билан ҳимоялангани туфайли узоқ вақтгача сақланиб туради. Баъзи дарахтларнинг, айниқса, арчалиларнинг пастки шохларида қуриб қолган лой бўлақларини бир неча йиллардан сўнг ҳам топиш мумкин (7-расм).

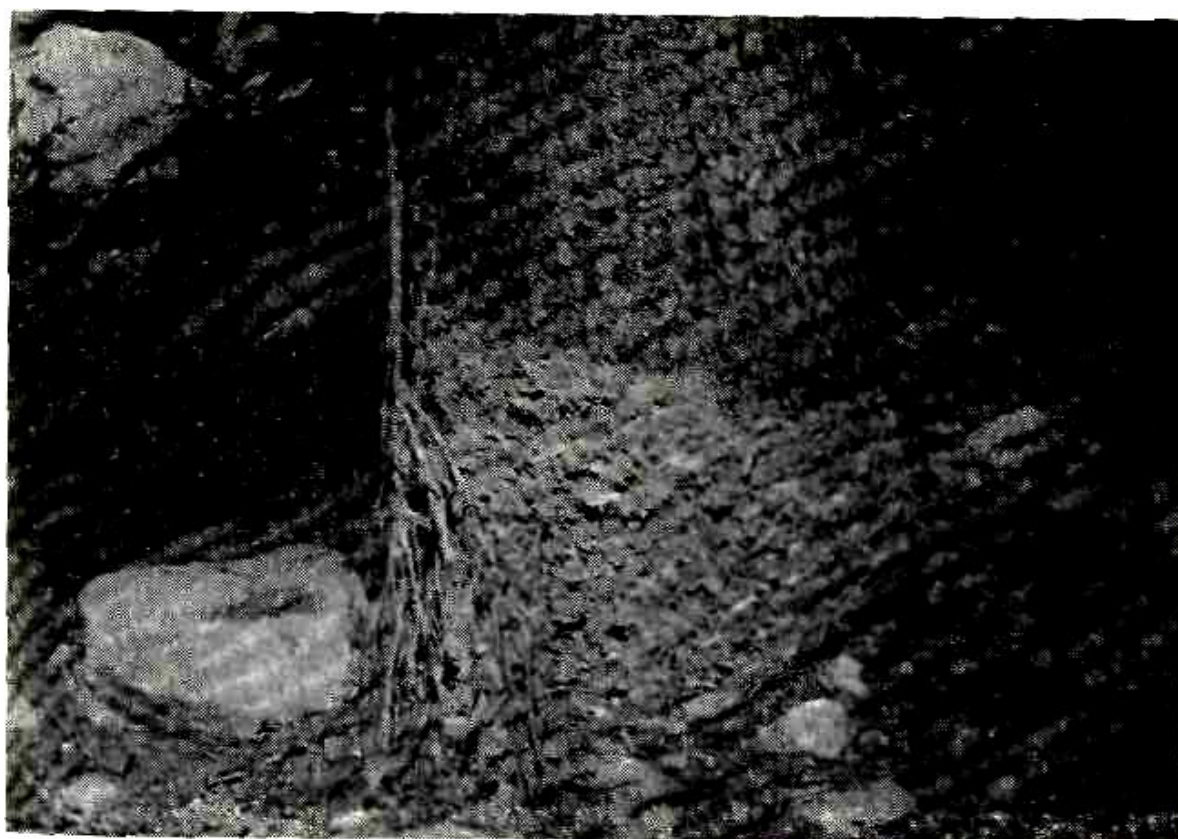
5.1.2. Сув-оқизиклар оқимлари сарфларини аниқлаш

Селни ташкил этган сув-оқизиклар оқимларининг энг катта сарфларини аниқлаш учун танланган ўзан қисмлари қуйидаги шартларга мос бўлиши керак:

1. Танланган қисмдаги ўзан имкон қадар тўғри, кенглиги, қиялиги ва ғадир-будурлиги бўйича бир хил турда, иложи бўлса, ўзгармайдиган бўлиши лозим. Сув йўлида тўсиқ бўлмаслиги зарур;



6-расм. Лойли селдан дарахт шохларида қолган излар



7-расм. Тянь-Шань арчаси поясидаги лой тошли сел излари

2. Максимал сув сатҳи (МСС) шароитида танланган қисм узунлиги оқим кенглигига нисбатан 5 мартадан кичик бўлмаслиги керак;

3. МССда оқим кенглиги унинг ўртача чуқурлигига нисбати 20 дан ошмаслиги керак. Сел оқимининг максимал сарфларини қайрнинг кенг жойларида аниқлаш мумкин эмас, чунки бундай жойларда оқимнинг ҳаракатланиши тарқоқ, ҳатто турли сув сатҳларига эга бўлган кўринишда кечади;

4. МССнинг белгилари ўзанининг танланган қисмида аниқ ва имкон қадар ҳар икки соҳилда белгиланиши лозим. Шунинг эса тутиш даркорки, ўзан қисмининг тўғри танланиши келгусида кузатилиши мумкин бўлган максимал сарфларни ҳисоблашда ишончли маълумотларга эга бўлишни кафолатлайди. Шу туфайли кўпроқ вақт сарф этиб бўлса ҳам, дарё оқими бўйлаб юқоридаги чиқиб бориш ва талабларга тўғри келадиган ўзан қисми учрамагунга қадар изланишда давом этиш мақсадга мувофиқдир.

Юқорида қайд этилган ишларни олиб бориш тартиби қуйдагича. Дарё ёки сойнинг танланган қисмида оқим йўналишига перпендикуляр 3 та кўндаланг қирқим ажратилади ва ҳар бир қирқимдаги кўндаланг кесим майдони (ω) бир-биридан ўртача қийматда 10% дан кўпга фарқ қилмаслиги лозим:

$$\omega = \frac{1}{4}(\omega_1 + 2\omega_2 + \omega_3)$$

Кейинги ҳисоблашлар учун шундай қиймат танланадики, унда ω даги индекслар қирқимларнинг тартиб рақамларига юқоридан пастга ёки тескари ҳолатда мос келиши керак. Қирқимларнинг ўзаро жойлашиш баландлиги геометрик (нивелир) ёки тригонометрик (теодолит усулида) аниқланиши мумкин. Қайси усулни танлаш бажарувчининг ўзига боғлиқ. Лекин тоғ шароитида иккинчисини бажариш осонроқ бўлгани учун, у қулайроқ саналади. Қирқимдаги нуқталар сонини тўғри танланиши ва етарли бўлишига алоҳида эътибор қаратиш лозим. Бўйлама нишаблик МСС белгилари бўйича аниқланади. Бунинг иложи бўлмаган ҳолларда ўзан туби бўйлаб ёки текширув вақтида чекка кўндаланг қирқимлар орасидаги масофани

тахминан 2 марта кўпайтирилганига тенг бўлган қисмдаги сув сатҳи ёрдамида ҳисобланади.

Танланган қисмдаги оқимнинг ўртача тезлигини В.В.Голубцов ифодаси ёрдамида ҳисоблаш тавсия этилади:

$$\bar{v} = 4,5 \cdot \bar{h}^{0,67} \cdot i^{0,17}$$

бунда: $\bar{h}$ -оқимнинг ўртача чуқурлиги, i -танланган қисмнинг бўйлама нишаблиги.

Сув-оқизиклардан иборат сел оқимининг максимал сарфи, оқимнинг ўртача тезлиги ($\bar{v}$) ни кўндаланг кесим майдонинг ўртача қиймати ($\bar{\omega}$) га кўпайтириш йўли билан аниқланади:

$$Q_{\text{макс}} = \bar{v} \cdot \bar{\omega}.$$

5.1.3. Лойли ва лой-тошли сел оқимларнинг энг катта сарфларини аниқлаш

Лойли ва лой-тошли сел оқимларининг излари асосида уларнинг максимал сарфлари ва оқим тезликларини аниқлаш анча мураккаб масаладир. Ўзан қисмларини танлашга доир юқорида келтирилган талаблар мазкур ҳолда ҳам ўринлидир. Ўзанинг ҳисоблаш қисмларига бўлган қўшимча талаблар қуйидагича бўлиб, уларга риоя қилмаслик юзлаб фоизларда қайд этиладиган хатоликларга олиб келиши мумкин:

1. Танланган қисмдаги сел ўзани ювилмайдиган туб жинслардан ўтган бўлиши лозим;

2. Нафақат қисмнинг ўзида, балки унинг ён атрофида ҳам торайиш ёки тўсиқлар бўлмаслиги керак;

3. Ҳисоб қисмидаги қиялик унга туташ қисмлардаги қияликдан бир мунча каттароқ бўлиши зарур. Агар белгиланган майдон остона билан тугаса, янада самаралироқ бўлади.

Қайд этилган барча талабларни тўлалигича бажариш анча мушкул эканлиги табиий, бироқ уларга имконият даражасида риоя қилинмаса, кейинги ўлчашлар ва ҳисоблашларни олиб бориш ҳар доим ҳам кутилган натижани бермайди.

Лойли ва лой-тошли оқимларнинг максимал сарфлари иккала соҳиллар бўйича ҳам аниқ қайд этилиши лозим, чунки оқимнинг юза қисми кўпинча нотекис бўлади. Қирқимлар баландлигини нивелир билан ўлчаганда шуни ҳам эсда тутиш муҳимки, кўндаланг кесим майдонининг ҳосил бўлган террасалар ёки сел уюмлари билан қопланган қисми умумий ҳисоб майдонига киритилиши лозим. Умуман олганда, юқорида санаб ўтиладиган шароитларга мос келадиган қисмларда сел чўкмалари ҳосил бўлмайди.

Лойли ва лой-тошли оқимнинг ўртача тезлиги, юқорида келтирилган ифодадан фарқли равишда, В.В.Голубцовнинг куйидаги ифодаси ёрдамида аниқланади:

$$\bar{v} = 3,75 \cdot \bar{h}^{0,50} \cdot i^{0,17}$$

Сув-оқизиқи сел оқимларидаги каби лойли ва лой-тошли сел оқимларининг максимал сарфини қисмдаги оқимнинг ўртача тезлигини кўндаланг кесим майдонига кўпайтириш йўли билан аниқлаш мумкин. Қўшимча сифатида қайд этиш мумкинки, лойли ва лой-тошли оқимларнинг қўшимча белгилари ҳосил бўлган қатламларнинг турларга ажралмаганлиги, оқизиклар ёйилмаларида тармоқланган ва қотиб қолган «тиллар»нинг мавжудлиги, бир неча тоннали харсанг тошларнинг оқизиб ўтилмаганлиги ва бошқаларда акс этади. Айниқса, будай ҳаракат белгиларига оддий сув оқимлари қодир бўлмайди. Шу сабабдан энг катта тошлар ўлчамларига баҳо бериш, шу ерли аҳолидан сўраб-суриштиришга асосланиб, ушбу қатламлар айнан шу сел оқимига тегишли эканига ишонч ҳосил қилиш ёки мазкур қатламлар ҳосил бўлишининг тахминий санасини белгилаш зарур.

Адабиёт

1. Виноградов Ю.Б. Этюды о селевых потоках. - Л.: Гидрометеиздат, 1980. - 144 с.
2. Карпов П.М., Пушкаренко В.П., Умаров А.Ю., Ходжаев Ш.К. Селевые явления в Узбекистане. - Ташкент: Фан, 1976. - 134 с.
3. Маллицкий Н.Г. Справка о некоторых прорывах временных горных озёр в Средней Азии и соседних странах. - Изв. САГО, 1929. - Т. 19. -С. 21-23.
4. Молчанов Л.А. Озёра Средней Азии. - Ташкент: Изд-во САГУ, 1929. - 83 с.
5. Насыров М.А., Расулов А.Р., Трофимов Г.Н., Хикматов Ф. и др. Отчет по исследованию расчета и режима фильтрации через завал озера Курбанкуль. - Ташкент, 1986. - 45 с.
6. Никитин А.М. Озёра Средней Азии. - Л.: Гидрометеоиздат, 1987. - 106 с.
7. Руководство по изучению селевых потоков. - Л.: Гидрометеиздат, 1976. - 143 с.
8. Садов А.В. Аэрометоды изучения селей. - М., 1972.-124 с.
9. Флейшман С.М. Сели. - Л.: Гидрометеиздат, 1978.- 312 с.
10. Флейшман С.М., Перов В.Ф. Сели. - М., 1986. - 126 с.
11. Чуб В.Е., Трофимов Г.Н., Меркушкин А.С. Селевые потоки Узбекистана (справочник). - Ташкент: НИГМИ, 2007. -109 с.

Мундарижа

Сўз боши	3
I. Асосий атамалар ва тушунчалар	5
II. Селлар ҳосил бўлишининг асосий қонуниятлари	11
III. Сел тошқинларининг тарқалиши	17
IV. Сел оқимларини ўрганиш бўйича дала ишларини ташкил этиш	21
4.1. Сел ҳавзаларини ўрганиш	21
4.2. Сел ҳавзаларини махсус ўрганиш	24
4.2.1. Сел ўчоқларини текшириш	24
4.2.2. Сел ўзанлари, ёйилмаларини текшириш.....	25
4.2.3. Сел сувлари тўпланиш майдонини текшириш	26
4.2.4. Тўғонли кўллари текшириш	26
4.3. Оқиб ўтган селларни тадқиқ этиш	32
4.4. Назорат объектларининг йиллик текшируви.....	32
4.4.1. Назорат створлари	33
4.4.2. Назорат сел ўчоқлари	33
4.4.3. Назорат кўллари	34
4.5. Сел оқимлари таъсирига тушиши мумкин бўлган ерлар ҳолатини кузатиш	35
V. Сел тошқинларини кузатиш ва ўлчаш усуллари	37
5.1. Сел тошқинлари кўрсаткичларини улар қолдирган излар бўйича аниқлаш	37
5.1.1. Сел оқимлари турларини аниқлаш	37
5.1.2. Сув-оқизиклар оқимлари сарфларини аниқлаш	38
5.1.3. Лойли ва лой-тошли оқимларнинг энг катта сарфларини аниқлаш.....	41
Адабиёт	43