ЖОГОРКУ КЕСИПТИК БИЛИМ
БЕРҮҮ МАМЛЕКЕТТИК МЕКЕМЕСИ
КЫРГЫЗ-ОРУС СЛАВЯН УНИВЕРСИТЕТИ

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН ЖАНА КУРУЛУШ ФАКУЛЬТЕТИ
"Өзгөчө кырдаалдарда коргоо" кафедрасы

Б.С. Ордобаев, К.Б. Бактыгулов

КООПТУУ ТАБИГЫЙ ЖАРАЯНДАР

Окуу куралы. I бөлүк

Бишкек 2020

УДК 502/504
ББК 20.1
О-65

Рецензенттер:

Назарбеков М.Д. – КР ӨКМнин Бишкек шаары боюнча башкармалыгынын куткаруу кызматынын башчысы

Эгембердиев А. – КР ӨКМнин Чүй облусу боюнча башкармалыгынын башчысы

Басууга “Өзгөчө кырдаалдарда коргоо” кафедрасы тарабынан сунушталды

Ордобаев Б.С., Бактыгулов К.Б..
О-65 КООПТУУ ТАБИГЫЙ ЖАРАЯНДАР: окуу куралы. I бөлүк. – Б.: КОСУ Издательство, 2020. – 112 б.
ISBN 978-9967-19-726-8

Окуу китебинде төмөнкүлөр каралган: табигый мүнөздөгү өзгөчө кырдаалдар (ӨК) чөйрөсүндөгү негизги түшүнүктөр жана өзгөчө кырдаалдарга, литосферадагы, атмосферадагы, гидросферадагы кырсыктуу кубулуштарды камтуу менен, мүнөздөмө берилген; табигый мүнөздөгү өзгөчө кырдалдардын алдын алуу жана аларды жоюу боюнча иш чаралар. Кооптуу табигый процесстер жөнүндө негизги жоболор каралган, алардын пайда болуу шарттары жана алар ишмердикке келтире турган коркунучтардын мүнөздөмөлөрү сүрөттөлгөн. Ар кандай өзгөчө кырдалдарда өзүн алып жүрүүнүн негизги эрежелери келтирилген. Китеп “Өзгөчө кырдаалдарда коргонуу” адистиги боюнча окуп жаткан студенттерге, магистранттарга, аспиранттарга жана КР ӨКМнин илим изилдөө жана долбоорлоо уюмдарына арналат.

О1502020000-20 УДК 502/504
ББК 20.1
ISBN 978-9967-19-726-8
© ЖКББММ КОСУ, 2020

МАЗМУНУ

КИРИШ СӨЗ 4

1-бап. Табигый мүнөздөгү өзгөчө кырдаалдар 10

1.1. Табигый мүнөздөгү өзгөчө кырдаалдардын түрлөрү
жана алардын мүнөздөмөлөрү 10

1.2. Табигый мүнөздөгү өзгөчө
кырдаалдардын классификациясы 19

1.3. Табигый мүнөздөгү өзгөчө
кырдаалдардан залалдар 26

Контролдук суроолор 31

2-бап. Литотопчөйрөдөгү
өзгөчө кырдаалдар..32

2.1. Табигый мүнөздөгү өзгөчө кырдаалдардын түрлөрү
жана алардын литосферадагы мүнөздөмөлөрү 32

2.1.1. Жер титирөөлөр 32

2.2. Геологиялык өзгөчө кырдаалдар
(экзогендик геологиялык кубулуштар) 57

2.2.1. Жантаймалык жараяндар 57

2.2.2. Сел агымдары 60

2.2.3. Бийик тоолордогу көлдөрдүн жырып кетүүлөрү 65

2.2.4. Суунун басуулары 66

2.2.5. Селдер 70

СӨЗДҮК..99

КОЛДОНУЛГАН БУЛАКТАР 106

КИРИШ СӨЗ

Жер шарынын калкына жана ар кайсы мамлекеттердин экономикасына өзгөчө кырдаалдар өтө олуттуу зыяндарды алып келүүдө.

Өзгөчө кырдаалдар (ӨК) деп, кенен маанисинде, белгилүү бир аймактарда авариянын, кооптуу табият кубулуштарынын, катастрофалардын, жаратылыш жана башка кырсыктардын кесепетинен адам өмүрлөрү кыйылган же алардын ден соолугуна, айлана чөйрөгө олуттуу материалдык зыян, адамдын жашоо-тиричилик шарттарынын бузулуусуна алып келүүсү мүмкүн болгон же алып келген абалды түшүнөбүз. Ошентип, ӨК адам өмүрүнө же ден соолугуна коркунуч туудурулуучу, материалдык баалуулуктар жана курчап турган айлана чөйрө талкалануучу табият кырсыктарынын, жаратылыштык же антропогендик катастрофанын кесепети болуп саналат. Ар бир өзгөчө кырдаал өзүнүн физикалык маңызына, өзүнө гана тиешелүү пайда болуу себептерине жана өөрчүү мүнөзүнө, ошондой эле адамга, жан-жаныбарга, өсүмдүктөргө жана айлана чөйрөгө таасир этүү өзгөчөлүктөрүнө ээ.

Адамзат жаралгандан бери аны ар кандай ӨК тооруп келет. Адам баласынын өсүп-өнүгүүсү, калктын көбөйүшү, анын чарбачылык ишмердигинин кеңейиши менен жаратылыштын жагымсыз жана кооптуу кубулуштарына кабылуусу да көбөйүүдө. Акыркы жүз жылдыктагы техникалык тез өнүгүү, кеңейтилген кайра өндүрүү, чарбачылыктын бейургаал усулдары, жаратылыш ресурстарын пайдалануунун кескин өсүшү айлана чөйрөгө антропогендик жүктөмдүн олуттуу өсүшүнө алып келди.

Өндүрүштүн өсүшү, экологиялык көйгөйлөрдүн курчушу өз кезегинде айлана чөйрөнүн табият кырсыктарынын санынын өсүшү жана алардан көз карандылыктын көбөйүшү түрүндөгү жооп кылуусуна алып келди. Статистикалык маалыматтарга ылайык ар бир он жылдыкта дүйнөдөгү катастрофалардын саны эки эселенип көбөйүп жатат.

Учурда илимий-техникалык өнүгүү, калктын көбөйүшү жана улам көбөйүүчү талаптарды канааттандыруу төмөнкүлөрдү талап кылды:

- түпкүлүгү кооптуу адамдын айлана-чөйрөгө таасиринин кескин күчөшүн;
- алдын ала кооптуу аймактарда элди жайгаштырууну;
- табияты жагымсыз алыскы региондорду өздөштүрүүнү;
- кооптуу участкаларды камтуучу ар кандай коммуникацияларды тез өнүктүрүүнү жана аларды татаалдаштырууну;
- табият күчтөрүнүн терс таасирине кабылуучу курулуштарды курууну жана технологияларды колдонууну;
- табият кырсыктарынын жана техногендик авариялардын кесепетинен жабыр тартуусу катастрофалык зыяндарга алып келүүчү радиациялык, химиялык, биотехникалык ж.б. жогорулатылган кооптуулуктагы өндүрүштөрдү курууну.

Генезисине (чыгуу себептерине) жараша ӨК негизги 5 тибин айырмалашат: жаратылыштык (табият кырсыктары), экологиялык, социалдык, техногендик (өндүрүштүк) жана биогендик.

Бул окуу китебинде жаратылыш тибиндеги ӨК жана аларды алып келүүчү кооптуу жаратылыш кубулуштары жана процесстери каралат.

Жер жүзүндөгү цивилизациянын өнүгүү тарыхы табият кырсыктары, авариялар жана катастрофалар менен тыгыз байланышта болуп келет. Заманбап лексикондо муну өзгөчө кырдаалдар деп аташат.

Булардын бирөөлөрү цивилизациянын жана мамлекеттердин кыйрашына. ал эми башкалары элдердин жана региондордун өнүгүшүнө алып келди. Ири чен-өлчөмдөгү өзгөчө кырдаалдар экономикалык жана саясий тутумдардын кыйрашына, адам менен жаратылыштын бири-бирине таасирлеринин, адам жана техниканын, элдердин өз ара алака маселелерин кайра карап чыгууга түрткү берди.

Өзгөчө кырдаалдарды тиешелүү чөлкөмдө (райондо) өзгөчө окуялар жана пайда болгон өзгөчө шарттар калыптандырат.

Өзгөчө окуялар – өтүүчү процесстердин жана кубулуштардын ченемден кескин четтөөчү, ошондой эле адамдын жашоо шартына, экономиканын иштешине, социалдык чөйрөгө жана жаратылыш чөйрөсүнө олуттуу терс таасирин тийгизүүчү техногендик, экологиялык жана жаратылыш табияттуу кырсык.

Ченем деп калк жана өндүрүш узак мөөнөттөгү тажрыйбанын же илимий-техникалык иштеп чыгуулардын натыйжасында ыңгайлашып калган процесстин өтүшүн же кубулушту түшүнөбүз.

Өзгөчө окуялардын кесепеттери – жоготуулар, зыяндар, калдыктуу зыян келтирүүчү жана башка жагымсыз факторлор түрүндө чыккан ошол окуялардын тикелей кесепеттери.

Өзгөчө окуялардын же жагымсыз факторлордун айкалышынын (дал келүүсү), өз алдынча өзгөчө болбосо деле, натыйжасында тиешелүү бир чөлкөмдөрдө өзгөчө шарттар жаралышы мүмкүн. Өзгөчө шарттар объекттеги, региондогу, калктуу пункттагы жалпы абалды мүнөздөйт.

Өзгөчө кырдаалдуу райондогу абал – өзгөчө кырдаал болгон, белгилүү бир убакытка такталган жана өзгөчө окуялардын абалы, кесепеттери, ага тартылган жана керектүү адам, материалдык ресурстар, аткарылган жумуштардын көлөмдөрү ж.б. жөнүндө маалыматты камтыган чөлкөмдүн (региондун) таасын мүнөздөмөсү.

Өзгөчө кырдаалдын физикалык маңызы – өзгөчө окуялардын натыйжасында тиешелүү бир чөлкөмдө орун алган чектен чыккан шарттардын жана факторлордун жыйындысы.

Өзгөчө кырдаалдар ар кандай факторлордун жана кубулуштардын адамдарга, айлана чөйрөгө таасиринин натыйжасында кишилердин өлүмүнө жана жабырлануусуна, өтө чоң материалдык жана моралдык зыяндарга алып келет.

Жаратылыш табияттуу өзгөчө кырдаалдардын объекттерге жана курчап турган айлана чөйрөгө таасирлери мүнөзү боюнча жаратылыш кубулушунун физикалык маңызына, таасир этүү мөөнөтүнүн узактыгына жана аянтына жараша, ал эми келтирген жоготуулардын көлөмү боюнча – алдын ала божомолдоого жараша айырмаланышат. ӨК тигил же бул объекттерге таасир этүү

формасы боюнча талкалоочу, шал кылуучу (мисалга, унаа кыймылын токтотуучу ж.б.) жана жүдөтүүчү (түшүмдү, суунун камдыгын азайтуу, кыртышты начарлатуу, ж.б. табигый ресурстарга залал келтирүү) болушу ыктымал.

Өзгөчө кырдаалдын булагы – кооптуу жаратылыш кубулушу, авария же кооптуу техногендик кырсык, кеңири таралган адамдардын инфекциялык оорулары, айыл чарба жаныбарларынын ылаңдары жана өсүмдүктөрдүн илдеттери, ошондой эле кыйратуучу заманбап каражаттарды колдонуунун натыйжасында болуучу же боло турган өзгөчө кырдаал.

Жыл сайын техногендик жана табигый мүнөздөгү катаклизмдерден дүйнө жүзү боюнча бир нече миллион адам каза табат.

Табигый мүнөздөгү өзгөчө кырдаалдардын (жер титирөөлөр, суулардын ташкындоолору, урагандар, кар көчкүлөр, селдер, жаратылыштын өртөөнүүлөр ж.б.) болуп турушу сейрек эмес, адамдардын коркунучтуу оорулары, жаныбарлардын жугуштуу ылаңдары жана өсүмдүктөрдүн илдеттери да унуттурбай кайталанып турат.

Кийинки мезгилдерде “коом – адам – техника – жаратылыш чөйрөсү” алакасы бара-бара драмалык мүнөзгө ээ болууда. Мындай жагдай жаратылыш процесстерине техногендик таасирлердин ургаалдуулугунун жана чен-өлчөмүнүн өсүүсү менен байланышкан. Адамдын активдүүлүгү жаратылыштын табиятынан бир нече эсеге ашып түштү. Мисалга, жердин вулкандары сыртка 3 млрд т жакын заттарды чыгарат, ал эми тоо кен тармагынын казууларынын көлөмү 5 – 7 млрд т түзөт, кошо чыккан кендердин көлөмү - 50 – 70 млрд т.

Индустриалдык цивилизация жаратылыш кубулуштарынын өзүн-өзү жөндөө процесстерин бузуп, табигый катаклизмдер менен катар, адамдын өзүнүн коопсуздугуна жана анын жашөө чөйрөсүнө коркунуч жаратууда.

Адамдын жана анын жашоо чөйрөсүнүн коопсуздугу жашоо сапатынын жана экономиканын эң маанилүү мүнөздөмөсү болуп калууда. Адам жана коом үчүн тобокелчиликтерди экономикалык

жана социалдык түзүмдөр тарабынан изилдөө жана аларды жокко чыгаруу муктаждыгы, ошондой эле адамдын коопсуз шартта жашоо укугун сактоо биринчи даражадагы мааниге ээ болуп бара жатат.

Коопсуздуктун калыптанып калган деңгээли табигый жана техногендик мүнөздөгү мүмкүн болгон баардык апааттардын, ошондой эле бара-бара экологиялык жана социалдык жарылууларга алып келүүчү жай өтүүчү терс жараяндардын чоңдугу менен аныкталат.

Коомдун өнүгүшү жана адамдын чарбачылык ишмердигинин анын жашоо чөйрөсүнө күчөтүлгөн таасири жаратылыш менен коомдун динамикалык тең салмактуулугун бузат. Өнүгүүнүн учурдагы этабынын өзгөчөлүгү жаратылыштын мыйзам ченемдүү өнүгүшүн начар изилдөө жана ар түрдүү экстремалдык кубулуштардын күчөө фонундагы коомдун социалдык-демографиялык көйгөйлөрүнүн кескин өсүшүндө болуп саналат.

Биосфера жана адамзат, анын курамдык бөлүгү катары, ар кандай ыргактык (ритмикалык) жана апааттык жараяндардын жагдайында күн кечиришет жана өнүгүшөт. Бир жагынан бизге Күн тутумунун жана жалпы Ааламдын ыргагы (ритмикасы) таасир берет. Экинчи жагынан, планета катары Жердин кагуусунун (пульс) туруктуу таасирин сезебиз. Акырында, баардык тирүү тутумдардай эле бизге, ички биосфералык жана социалдык ыргактык тиешелүү. Ыргактыктар менен катар эле, калыптанып калган ыргактыкты бузууга аракет кылган көптөгөн апааттык жараяндар дагы бар.

Ар кандай генезистин жана тартиптин ыргактарынын бири-бири менен үстөмөндөп кошулушу биочөйрөдөгү суперпозициялар жана резонанс кубулуштарына алып келет, алар болсо өз кезегинде зыян кылуучу факторлорду жана жаратылыш шарттарынын жагымсыз өзгөрүүлөрүнүн пайда болушу менен коштолуучу экстремалдык кырдаалдардын өнүгүшүнө көмөктөшөт.

Биотопчөйрө – (грекче bios – жашоо, sphaira – шар) – тирүү организмдер жана алар аркылуу өзгөрүлгөндөр орун алышкан Жердин кабыгы. Бул кабык дээрлик баардык гидротопчөйрөнү,

атмотопчөйрөнүн төмөнкү бөлүгүн жана жер кабыгынын жогорку бөлүгү. Биотопчөйрөнүн чек аралары ар кандай организмдердин жашоосу үчүн керектүү болгон шарттардын болуусу менен аныкталат.

Биотопчөйрөнүн жогорку чек арасы жер бетинен озон чагылтмасына (экран) чейин уланат. Бул чек арадан жогору организмдер жашабайт, анткени аларга Күндүн кызгылт көк нуру жана төмөн температура жок кылуучу таасир берет. Биотопчөйрөнүн төмөнкү чек арасы гитротопчөйрөнүн түбү менен жана материктердин жер кыртышынын 4 – 5 км тереңдигинде (тоо тектеринин температурасы кайсы тереңдикте + 100 °С жетээрине жараша) өтөт.

Биотопчөйрө бири-бири менен өтө татаал байланышта болгон көптөгөн тутумчалардан турган бирдиктүү түзүлүш. Биотопчөйрө, баардык тутумдардай эле, акыркы бекемдикке, кумулятивдүүлүккө жана өзүнүн жашоосунун өзгөрүлүп туруучу сырткы шарттарына ыңгайлашуу жөндөмдүүлүгүнө ээ.

1 – БАП

ТАБИГЫЙ МҮНӨЗДӨГҮ ЯТТУУ ӨЗГӨЧӨ КЫРДААЛДАР

1.1. Табигый мүнөздөгү өзгөчө кырдаалдардын түрлөрү жана алардын мүнөздөмөлөрү

Адамзаты пайда боло баштаганда эле биринчи адамдар кооптуу жаратылыш кубулуштарына кабылышкан, алардын натыйжасында зыян тартышып, өлүмгө да дуушар болушкан.

Техникалык жабдуулардын жана илимдин өнүгүшү менен жаратылыш кубулуштарынан коргонууга шарт түзүлдү, адамдардын кооптуулугу төмөндөдү, бирок, айлана чөйрөгө техногендик жүктөмдүн көбөйүшү менен адам жана жаратылыштын бири-бирине таасири да күчөдү.

Жер калкынын саны кескин өсүүдө, аны менен катар анын керектөөлөрү дагы артууда. Бул фактор жаңы аймактарды өздөштүрүүгө жана өздөштүрүлгөн аянттарды пайдаланууну күчөтүүгө алып келди. Элдер жаңы, мурун жашоого ыңгайлашпаган, айрым учурларда, табигый кырсыктардан коопсуз эмес жерлерге жайгаша башташты. Өнөр жай ишмердиги, айрыкча кен казуу өнөр жайы, деңиздерге, океандарга, жер алдына, тоолорго, чөлдөргө, токойлорго, тундрага, субарктикалык жана арктикалык алкактарга, жер шарынын башка кооптуу жана жагымсыз чөлкөмдөрүнө терең кире баштады.

Айыл чарбасына иштетүүгө улам жаңы аймактар, кээде токой массивдеринен жана башка туруктуу жаратылыш экотутумдарынан тартылып алынган жерлер киргизиле баштады. Айыл чарбасына иштетилүүдөн антропогендик чөлгө айлантууга, шор басууга жана жакырланууга кириптер болгон жерлер чыгарылууда.

Бул жараяндардын жүрүшүндө турак жайларды, өндүрүш курулмаларын курууга айыл чарбасын өздөштүрүү үчүн жараксыз болгон аянттарды – тоо этектерин, дарыя жээктерин, саздак

жерлерди, жээк аймактарын, көп жылдык тоң жерлерди пайдаланышат.

Булардын баары адамдардын нормалдуу коопсуз ишмердиги үчүн тобокелчиликтерди күчөтөт. Табигый кырсыктар менен натыйжалуу күрөшүү мүмкүнчүлүгү жаратылыш жараяндарын жана кубулуштарын терең изилдеп, алардын генезисин, өөрчүү механизмин, пайда болуу жана жок болуу шарттарын үйрөнүп, аракет этүүчү факторлорду жана алардын таасир берүү даражаларын тактоодо жатат.

Кооптуу жаратылыш жараяндарынын (КЖЖ) феноменин изилдеп, алардын принцибин жана маңызын түшүнүп туруп гана, жаратылыштын жагымсыз жана кооптуу кубулуштарынын пайда болуусун, кубатын жана өтүү мүнөзүн алдын ала болжолдоп айтууга мүмкүнүчүлүк түзүлөт. Бул жагдай калкка жана чарбачыл субъекттерге адамдарды жана мүлктү коргоо үчүн тиешелүү чараларды көрүп, өз убагында даярданууга шарт түзөт. Ошентип, жаратылыштын кирип келген кооптуу кубулуштары даярдык менен күтүлүп, табигый кырсыктарга айланбайт, кооптуу жаратылыш кубулуштарынан болгон чыгымдар төмөндөйт.

Статистикалык маалыматтарга ылайык кырсыктардын алдын алууну камсыздоо үчүн коротулган ар бир доллар кырсык болуп өткөндөгү экологиялык залалдын жети долларга барабар чыгымын жокко чыгарат. Бул инвестициялык салымдар үчүн рентабелдүүлүктүн өтө жогорку көрсөткүчү. Ошондуктан, өзгөчө кырдаалдар багытында алардын алдын алуу, болуп өткөндөн кийинки кесепеттерин жоюуга караганда, арзан да жеңил да келет.

Көпчүлүк учурларда, күн мурунтан божомолдоп, убагында көрүлгөн чараларга карабай, КЖЖнын зыяндуу таасирлерин толук жоюуга мүмкүн болбой калат, бирок, материалдык чыгымдарды азайтуу, эң башкысы адамдардын өмүрүн жана ден соолугун сактоо – өзгөчө кырдаалдардан (ӨК) коргоо ишиндеги эң маанилүү жана баалангыс жетишкендиктер болуп саналат.

ӨК болгон залалдардын өлчөмү жана түрлөрү көптөгөн факторлордон көз каранды:

- табигый кырсыктын түрү, анын кубаттуулугу жана созулуу узактыгынан;
- калктын жыштыгынан;
- имараттардын, курулмалардын, өндүрүштүк жана айыл чарбалык объекттердин түрлөрү жана алардын топтолуу даражасы, мүнөздөрү, бөлүштүрүлүштөрү жана технологиялык касиеттеринен;
- мамлекеттин, калктын жана чарба субъекттеринин табигый кырсыктардын мизин кайтаруга даярдыгынын даражасынан.

КЖЖ өзгөчөлүк макамга элдер зыян болуп же өндүрүш каражаттары талкаланган учурларда ээ болот. Эгерде жаратылыш кубулуштары эл жок, алыскы райондордо өтүп, айлана чөйрөгө анча деле зыян тийгизбесе, анда алар табигый кырсык катары кабыл алынбайт жана ӨК жаралбайт.

Мисалга, эгерде калк жайгашпаган, өздөштүрүлбөгөн, бийик тоолуу жерде кыян, сел жүрүп же кар, жер көчкү түшсө, аларды өзгөчө кырдаалдагы кубулуштарга таандык кылууга болбойт. Калк жашаган жерлерде өтүп, бирок аларды зыянга же жараатка учуратпай, ошондой эле курулуштардын, байланыш түйүндөрүнүн жана айлана чөйрөнүн кыйроосуна алып келбеген кубулуштарды да табигый кырсыктар катары санашпайт.

Табигый кырсыктар айкалышкан (комбинированный) мүнөздө болушу ыктымал. Алсак, циклондун келиши катуу шамалдын жүрүшү, чагылгандын чартылдашы, күчтүү өткүндүн өтүшү менен коштолот.

Көпчүлүк учурларда КЖЖ биринин артынан бири келет, анткени биринин келиши экинчисин козгошу ыктымал. Мисалга, жер титирөө кар жана жер көчкүлөрүнүн жүрүшүн, суу сактагычтардын жана көлмөлөрдүн жырылышын шартташы мүмкүн. Катуу өткүндөр суу каптоолорго алып келип, айдоо аянттарын жеп кетиши ыктымал.

Өзгөчө кырдаалдар жаралган учурларда элдердин өмүрүнө жана ден соолугуна зыян, өнөр жай, айыл чарба объекттерине, айлана чөйрөгө залал келтирилет. Мындан сырткары, табигый

кырсыктардын таасиринен кыйыр залалдар, адамдардын ар кандай иш чөйрөсүндө кыйыр түрүндө таасир калтыруучу, дагы жаралат.

Экономикада кыйыр залалдар, кыйроо чөлкөмүндө же анын чектеринен сырткары, объекттердин кыйрашы, унаа, энергетикалык жана башка байланыштардын кыйрашы менен байланышкан өз ара алакалашкан өнөк ишканалардын иштөөсүнүн бузулушунун натыйжасында чарбачылык ишмердиктин нормалдуу шарттамын бузуу түрүндө билинет. Мындан сырткары, калыбына келтирүү жумуштарына адам, каржы, техникалык, энергетикалык, унаа жана башка ресурстардын түрлөрү тартылат.

Кыйыр залал кырсык болгон райондун экологиясы үчүн өндүрүш объекттеринин, айрыкча зыяндуу химиялык, биологиялык, радиоактивдүү өндүрүш менен байланышкан, кыйрашынан айлана чөйрөнүн булганышынын натыйжасында пайда болот.

Социалдык чөйрөдө ӨКдан болгон кыйыр залал төмөнкү түрдө билинет:

- апаатты башынан өткөргөн элдин чүнчүү абалынын келип чыгышы;
- калктын аларды кырсыктардан коргой албаган мамлекеттик органдарга ишениминин жоготушу;
- жабыр тарткан райондордо жумушсуздуктан, эпидемиялардан жана башка себептерден элдин жашоо деңгээлинин түшүүсүнүн натыйжасында социалдык чыр-чатактардын күчөшү.

Жер шарында КЖЖнын жана жагымсыз кубулуштардын көптөгөн түрлөрү кездешет. Ар кайсы изилдөөчүлөр тарабынан, тиешелүү түрдө, бул кубулуштардын ар кандай критерийлери менен классификациялары жана типтеринин түрлөрү иштелип чыккан.

Табигый өзгөчө кырдаал – адам өмүрлөрүн кыюуга, ден соолугуна зыян жана (же) айлана чөйрөгө залал келтирүүгө, олуттуу материалдык жоготууларга жана адамдардын жашоо-ишмердик шарттарынын бузулушуна алып келүүчү табигый өзгөчө кырдаал булагынын пайда болуусунун натыйжасында белгилүү бир

аймакта же акваторийде түзүлгөн абал. Табигый өзгөчө кырдаалдарды пайда болуу булагынын мүнөзү жана чен өлчөмдөрү боюнча айырмалашат.

Табигый өзгөчө кырдаалдын булагы – натыйжасында белгилүү бир аймакта же акваторийде өзгөчө кырдаал өткөн же өтө турган кооптуу табигый кубулуш же жараян.

Кооптуу табигый кубулуштун же жараяндын себепкери болуп: жер титирөө, вулкандын атылуусу, жер көчкүсү, тоо кулоосу, сел, карст, борпоң кыртыштардагы чөгүүлөр, эрозия, цунамилер, кар көчкү, суу каптоо, бүтөлүп калуулар, суу толкундары, катуу шамал, куюн, чаңдуу куюн, кургакчылык, катуу нөшөрлөр, катуу сууктар, туман, чагылган, табигый өрт эсептелет. Табигый мүнөздөгү өзгөчө кырдалдардын эң көп саны төмөнкүлөр менен шартталат:

- суу каптоолор – 34%;
- урагандар, бороондор, тайфундар, куюндар – 19%;
- катуу жана өтө узакка созулган жаандар – 14%;
- жер титирөөлөр – 8%;
- кардын калың жаашы жана бурганактар – 8%;
- жер көчкүлөр жана тоо кулоолору – 5%.

Биздин өлкөдө табигый мүнөздөгү ӨК, апааттар жана авариялар көп кайталана турган кубулуштар. Ар бир жылы тигил же бул региондо дарыялардын ташып кетишинен кыйла аймактар суу алдында калат, айыл чарба жерлери жарактан чыгат. Элдерге чоң кырсыктарды сел агымдары алып келет. Алар калктуу пункттарды талкалап, турак жайларга жана өнөр жай имараттарына, темир, автоунаа жолдоруна, гидротехникалык курулмаларга залал келтиришет. Көпчүлүк тоолуу райондор жер көчкүлөрдон жана тоо кулоолордон жабыр тартышат. Бир топ аймактарда урагандар, нөшөрлөр, куюндар, кар жана чаң бурганактары өтүшөт. Эң кооптуу жана кубаттуу табигый кырсыктардын бири болуп жер титирөөлөр эсептелет. Жер бетинин титирөөсүнүн күтүүсүздөн болуусу жана анын эң кубаттуу талкалоочу күчү материалдык баалуулуктарды жок кылууга жана адам өмүрлөрүнүн кыйылуусуна алып келет.

Ар бир табигый кырсык өзүнчө физикалык маңызга, өзүнө гана тиешелүү пайда болуу себептерине, кыймылдатуучу күчүнө, өөрчүү мүнөзүнө жана стадиясына, айлана чөйрөгө таасир этүү өзгөчөлүгүнө ээ.

Табигый кырсыктардын бири-биринен кескин айырмалангандыгына карабай, аларга жалпылыктар дагы мүнөздүү – чоң мейкиндиктерди камтуусу, айлана чөйрөгө олуттуу таасири, адамга күчтүү психологиялык басымы. ӨК пайда болуу себептерин жана мүнөзүн билүү төмөнкү мүмкүнчүлүктөрдү түзөт:

- алардын айрымдарын болтурбай коюу же айрымдарынын талкалоо күчүн азайтуу;
- күн мурунтадан тиешелүү чараларды көрүү жана болуп өткөн табигый кырсыктардын кесепеттерин жоюу боюнча иштиктүү аракеттерди жасоо;
- калктын туура жана акылга сыярлык кыймыл аракетин аныктоо.

Өзгөчө кырдаалдар менен күрөшүүдө табигый кырсыктардан болгон залалдарды жокко чыгаруу же алардын өлчөмдөрүн олуттуу азайтуу, ошондой эле алар жөнүндө керектүү маалыматтарды алуу максатында алдын алуу жумуштары чоң мааниге ээ. Ири табигый апааттарды, алардын өтүү убакыттарын, чен-өлчөмдөрүн алдын ала айтуу өтө оор. Бул айрыкча гидрометеорологиялык кубулуштарга тиешелүү: суу ташкындоолоруна, үшүк жүрүүгө, урагандарга жана башка табигый кырсыктарга.

Жердеги күтүүсүз эндогендик жана экзогендик жараяндар жаратылыш апааттарына олуттуу таасир беришет.

Экзогендик жараяндар Жер бетинде өтөт, ал эми эндогендик жараяндар – булактары планетанын тереңинде жайгашкан терендик жараяндар. Сырттан Жерге Айдын жана Күндүн тартуу күчтөрү аракет этишет. Асмандагы башка объекттердин тартуу күчү өтө эле аз.

Экзогендик күчтөр жер кыртышын талкалап, өзгөртүп турат, суу, шамал, мөңгүлөрдүн таасири менен борпоң жана эриме өнүмдөрдү бир орундан экинчи бир орундарга которуштурушат. Экзогендик жараяндардын талкалоочу аракеттери адам үчүн

керексиз да, кооптуу да. Мындай кооптуу кубулуштар катары, мисалга, ылай-таш аралашкан сел агымдарын атаса болот. Жер көчкүлөр дагы чарбаларга залал келтирип, адамдардын өмүрүн кыюуга чейин алып барганы менен кооптуу. Экзогендик жараяндардын ичинен рельефти түздөп кетүүчү шамалдап кыйратуучу кубулушту белгилей кетсе болот.

Эндогендик жараяндар жер кыртышынын айрым участкаларын көтөрүү менен рельефтин ири формаларын – мегаформ жана макроформаларды жаратууга көмөктөшөт. Эндогендик жараяндардын эң башкы булагы – Жер тереңдигиндеги ички жылуулук. Бул жараяндар магманын кыймылдашын, вулкан кубулушун, жер титирөөлөрдү, жер кыртышынын жай термелүүлөрүн пайда кылат.

Космостон берилүүчү эң көп кездешүүчү кооптуу кубулуштар – магниттик бороондор жана метеориттердин түшүүсү.

Магниттик бороондор жана алардын көзгө көрүнүүчү туюму – уюлдук нурлануулар – Жерге 8 мүнөттө (биринчилик) жана 10 – 20 саатта (экинчилик) жетүүчү электрмагниттик радиациянын жана дүрмөттөлгөн бөлүкчөлөрдүн ургаалдуу агымдарын түзүүчү Күндөгү жаркылдоолордун натыйжасы. Бул агымдар ионочөйрөнүн абалын кескин өзгөртөт. Ар кандай убакыттык интервалдары менен магниттик бороондордун санынын жана ургаалдуулугунун өзгөрүлүүсү күндүн активдүүлүгүнүн термелүүсү катары белгилүү. Бул болсо көптөгөн жаратылыш жараяндарына жана адамдардын өздөрүнө олуттуу даражада таасир берет. Практикалык жактан алып караганда магниттик бороондун кесепети электрондук тутумдардын иштебей калышы жана операторлордун иштешинин ишенимдүүлүгүнүн төмөндөшү катары таасир берүүсү менен маанилүү. Өндүрүштөгү жана унаалардагы авариялардын 60 – 80% операторлордун ката кетирүүсүнөн болот, булардын көпчүлүгү магниттик бороондун кесепети катары таанылат.

Метеориттик коркунучтун булагы катары “Офт булуту” – Күн тутумунун кометаларынын топтолушу эсептелет. Жыл айын Жерге салмагы 100 г ашкан метеориттерден 19 миңине жакыны, алардын ичинен салмагы 1 кг ашык болгондору 4000 жакын, ал эми

салмагы 10 кг жана андан да жогору болгондорунун миңге жакыны түшүп турат. Ири метеориттердин (астероиддер, кометалар) түшүүсүнүн издери катары кратерлер – астроблемдер саналат. Жер үстүндө, кургакта, диаметри 10 – 70 км болгон 1200 жакын астроблемдер белгилүү, көптөгөн миңдеген астроблемдер андан кичирээк диаметрлүү. Метеориттердин түшүүсүнүн натыйжасында жарылуудан көптөгөн залалдар келтирилет. 1908-жылы 30 июнда түшкөн тунгус метеоритинин жарылуусунун энергиясы тротил эквивалентинде 12,5 Мт түздү. Бул жарылуу 3885 км^2 аянттуу аймакты такырга айлантты, жарылуу толкунунун таасири 1000 км аралыкка сезилди. Жер менен кездешүүчү орбитада саны 500 – 2000 даана болгон ири метеориттерге каршы коргонууга адамзат азырынча алсыз болуп турат.

Табигый кооптуу кубулуштарга эпидемияларды, ошондой эле адамдын ден соолугуна зыян келтире турган жаныбарлар жана өсүмдүктөр табияттуу уулуу заттарды кошсо болот. Эпидемиялар шаарлар жана ири калктуу пункттар пайда болгондугунан, ошондой эле мамлекеттер аралык сооданын өнүгүшүнөн келип чыкты. Булардын эң кооптуусу болуп кара тумоо саналат. Анын Европадагы биринчи эпидемиясы XIV – XVII кылымдарда болгон. XIV кылымдын орто ченинде Атлантикадан Индияга чейинки мейкиндиктеги шаарлардын калкынын 1/3 каза тапкан. Испандар тарабынан Америкага алып келинген күл оорусунан XVI кылымда 2,5 млн жакын индеецтер көз жумган.

Азыркы убакта эпидемиянын чыгуусу жалпы каргаша шарттарынан (согуш, табигый кырсыктар, ачкачылык, экономиканын кыйрашы) улам тутанып, жана порттуу, чек арадагы шаарларда катталуусу мүмкүн. XXI кылымда опурталдуу болуп сасык тумоонун эпидемиясы каралып келет, анын күн мурунтан боолголонбой капташы оору чакыруучу вирустун тез эволюциясы менен шартталып, антропогендик таасирлер (жылуулук, химиялык, радиациялык ж.б.) менен ылдамданышы ыктымал. Инфекциялык оорулар ыргактык мүнөздө болуп, күндүн активдүүлүгү менен түздөн-түз же климаттын өзгөрүлүүсү аркылуу байланышын ырастап келет.

Адамдын ден соолугуна геофизикалык мүнөздөгү таасирлер биоклиматология жана биометеорология – сырткы чөйрөнүн физикалык факторлору менен организмдин өз ара аракеттенишүүлөрү жөнүндөгү илимдер тарабынан изилденет.

Климат адамдын ден соолугуна жашоонун ыңгайлуу шарттарын чектөө жана жергиликтүү биогеохимиялык, микробиологиялык жана ушуга окшош факторлор аркылуу түз таасир берет. Негизги биоклиматикалык көрсөткүчтөрдүн ичинен биринчи катарда негизинен чөлкөмдүн абсолюттук бийиктигинен көз каранды болгон жана организмдин кычкылтекти кабыл алуусуна таасир берүүчү абанын температурасы жана атмотопчөйрөнүн басымы турат. Башка маанилүү биоклиматикалык көрсөткүчтөргө, комплекстүү биоклиматикалык индекстерде эсепке алынуучу, абанын нымдуулугу, күндүн радиациясы, жаан-чачындын, шамалдын шарттамы ж.б., баардыгы 14 көрсөткүч кирет. Булар, негизинен, шаар курууну райондоштуруу үчүн колдонулат. Адам үчүн жайлуу болуп абанын 12ден 24 °C диапазонундагы температурасы, ал эми чыдай ала турган максимуму катары, төмөнкү аба нымдуулугунда жана түн ичинде температуранын төмөндөөсү менен, ошондой эле атмотопчөйрөдө кычкылтектин курамы (көлөмү боюнча) 20,95%, азоттун курамы 78,08%, көмүркычкыл газынын курамы 0,03% болгондо – 31 °C эсептелет.

Баардык континенттерде кездешүүчү уулуу өсүмдүктөрдүн, курт-кумурскалардын жана жаныбарлардын кооптуулугу жөнүндө алардан жабырлануучулардын саны күбө – жылына миллиондогон адамдар. Бул таасирлер (гнус, чиркейлер, чымындар, аарылар, көгөндөр, чегирткелер, кенелер, жыландар ж.б.) негизинен, чачыраган мүнөздө болот. Адамдардын каза таап калышына реалдуу коркунучту мутациялардын булгануусунун натыйжасында келип чыккан жегенге жаткан козу карындардан уулануу алып келет.

Шаарлардын тиричилик шарттарында алардын калкына жана инфратүзүмүнө таасир берүүчү бир катар жагымсыз, кооптуу кубулуштардын топтору жаралышы мүмкүн. Шаарлардын жер алдындагы бөлүктөрүнүн кескин татаалданышы жана тереңдеши (унаа тоннелдери, кампалар, унаа туруктар ж.б.) улануда. Шаар

курулушунун тыгыздыгынын жана асфальт аянттарынын 20дан 50% чейин көбөйүшү анын борборунда жана чет жака белдеринде максималдуу жайкы температуранын айырмасын 5тен 14 °С чейин көтөрүп жатат. Дөңсөөлөрдө курулган шаарлардагы имараттарга шамал жүктөмүнүн көйгөйү жаралууда. Көпчүлүк шаарларда ар кандай техногендик талаалар: жер алдындагы коммуникациялар тарабынан кыртышты ысытуу же муздатуу (температуранын өзгөрүлүшү 25 м чейин сезилет), адашкан агындар, электрмагниттик талаалар, тайгакка каршы аралашмалардан тузга каныккан талаалар, такай нымдалып туруучу участкалар ж.б. пайда болот. Шаар – татаал жана такай өзгөрүлүп туруучу тутум. Шаардагы кооптуу кубулуштар табигый-антропогендик мүнөздө болуп, күтүүсүздөн жана оор өтүшү ыктымал. Ошондуктан, шаар курууга аймакты инженердик даярдыктан өткөрүү, табигый мүнөздөгү ӨК алдын ала божомолдоо жана алардын алдын алуу керек.

Табигый мүнөздөгү өзгөчө кырдаалдардын классификациясы

КЖЖнын классификациясы

жаралышы боюнча:

- табигый жаралыштуу (жаратылыштык);
- жасалма жаратылыштуу (антропогендик).

Генезиси боюнча:

- **Метеогендик** – атмотопчөйрөлүк кубулуштардын таасири алдында (урагандар, деңиз шамалдары, , нөшөрлөр, чагылгандар, мөндүрлөр, кургакчылыктар, бурганактар, тайгалактар ж.б.). Булар өз кезегинде кышкы жана жайкы болуп бөлүнүшөт.
- **Гилрогеологиялык** – токтоп турган жана аккан суулардын физикалык абалынын жана деңгээлинин өзгөрүлүүсү (суу ташкындоолору, селдер, муз кубулуштары, цунамилер).
- **Геологиялык** – топурактагы жана жер кыртышындагы өзгөрүлүүлөр (тектоникалык, геофизикалык, экзогендик).
- **Өрттөр** – оттун таасири алдында.

Комогендик.

Адамдардын жана жаныбарлардын массалык оорулары жана ылаңдары (эпидемиялар, эпизоотиялар).

Жаныбарлардын, өсүмдүктөрдүн жагымсыз түрлөрүнүн массалык көбөйүшү жана таралышы (келемиштердин, чегирткелердин, колорад коңузунун, алма күбөсүнүн, щитовкалардын, чарбак митесинин чабуулу, отоо чөптөрдүн, чырмооктордун таралышы, ж.б.).

Пайда болуу аянты (таасир чөйрө чеги) боюнча:

- чекиттик (импакттык) – чагылгандын тийиши, метеориттин түшүшү;
- сызыктык – селдин жүрүшү, муздун жылышы;
- аянттык – жер титирөө, суу каптоо;
- көлөмдүк – катуу шамал, куюн.

Узактыгы боюнча:

- күтүүсүздөн болгондор;
- узакка созулгандар.

Же, тетиктеп бөлүштүрүүдө:

- көз ирмемдик (сек., мин.);
- кыска мөөнөттүк (саат, мин.);
- узак мөөнөттүк (айлар жылдар);
- кылымдык (ондогон, жүздөгөн жылдар).

Кесепетинин оордугу боюнча:

- жеңил;
- орто;
- оор.

Таасир этүү мүнөзү боюнча:

- талкалоочу – жер титирөөлөр, суу каптоолор, ураган;
- кыймыл чектөөчү – туман, тайгалак;
- жакырлантуучу – кургакчылык, шорлонтуу, чөгүндүлөнүү, кыртыштын эрозиясы;
- кырсыктар, техногендик апааттан пайда болгон;
- айкалышкандар.

Өтүү чен өлчөмү боюнча:

- бүткүл дүйнөлүк;
- континенталдык;
- улуттук;
- региондук;
- жергиликтүү.

Мүмкүн болгон ӨК баардыгын ала турган болсок, аларды адегенде чыр-чатактуу жана чыр-чатаксыз деп бөлүп алса болот.

Чыр чатактуу ӨКга аскердик кагылышуулар, экономикалык каатчылыктар, экстремисттик саясий күрөш, социалдык жарылуулар, улуттук жана диний чыр-чатактар, чалгындоо каршылаштыктары, терроризм, кеңири жайылган жемкорлук ж.б. кирет.

Чыр чатаксыз ӨК – табигый мүнөздөгү ӨК. Алар өздөрүнө мүнөздүү белгилеринин бир кыйла түрлөрү, алардын табиятын жана касиеттерин ар тараптан сүрөттөөчү, боюнча классификацияланышат (системаланышат).

Алардын классификациялык түзүмүн төмөнкү белгилер боюнча түзсө болот: ӨК негиз боло турган өзгөчө окуялардын типтери жана түрлөрү; таралуу чен өлчөмү, түзүлгөн абалдын татаалдыгы жана кесепеттеринин оордугу; аларды жоюу үчүн тартылган башкаруу органдарынын, күчтөрдүн жана каражаттардын чен өлчөмү жана деңгээли.

Өзгөчө окуяларды системалаштыруунун негизинде төмөнкүлөр болушу ыктымал: базалык кубулуштардын, жараяндардын маңызы жана мүнөзү, алардын өтүү белгилери (типтери жана түрлөр); кыйратуучу факторлордун же кооптуу булактардын (жылуулук, химиялык, радиациялык, биологиялык ж.б.) мүнөздөрү; пайда болуу жери же алардын таандыктыгы; пайда болуунун башкы себептери (аба-ырайы, геофизикалык себептер ж.б.); өтүү ургаалдуулугу; таасир этүү (кыйратуу) чен өлчөмү; негизги кыйратуу объекттерине таасир этүү мүнөздөрү (талкалоо, суу каптоо ж.б.).

Аскердик эмес баардык ӨК төмөнкүлөр боюнча классификацияланат: пайда болуу чөйрөсү; ведомстволук таандыктыгы; мүмкүн болуучу кесепеттердин чен өлчөмү.

ӨК пайда болуу чөйрөсү боюнча төмөнкүчө бөлүнүшөт: табигый, техногендик, экологиялык.

Ведомстволук таандыктыгы боюнча ӨК төмөнкүчө айырмаланышат: курулушта; өнөр жайда (атомдук энергетика, металлургия, машине куруу ж.б.); турак жай жана коммуналдык-тиричилик чөйрөсүндө; калкты тейлөө чөйрөсүндө; унаа тармагында (унаанын түрлөрү боюнча – жер алдындагы, абадагы, суудагы, дарыядагы, деңиздеги, жер үстүндөгү, темир жолдогу, автомобиль унаасы менен, өткөргүч түтүктөгү, асылма зым арканда, айыл чарбасында, токой чарбасында, Коргоо министрлигинин тутумунда.

Мүмкүн болгон кесепеттердин чен өлчөмдөрү боюнча ӨК төмөнкүчө бөлсө болот: чакан (жеке, объекттик); жергиликтүү; аймактык; регионалдык; улуттук; ааламдык (чек аралар аралык).

Мындай бөлүштүрүүнүн негизинде эки критерий жатат: ӨК чөлкөмүнүн чен өлчөмү, б.а. ӨК таасирине кабылган жана анын кесепеттери жайылган аймак; ӨК кесепеттерин жоюу үчүн тартылуучу күчтөрдүн жана каражаттардын мүнөздөрү жана курамы.

Практикалык жактан эң чоң баалуулукка ӨК ага негиз болгон базалык кубулуштардын жана жараяндардын мүнөзү (мисалга, литотопчөйрөдөгү кубулуштар), тиби (мисалга, геофизикалык коптуу кубулуштар) жана түрлөрү (мисалга, жер титирөө) боюнча классификациясы, алардын жалпы мүнөздөгү кесепеттерин бир мезгилде эсепке алуу менен, ээ (1.1-табл.).

1.1-таблица

Табигый мүнөздөгү ӨК классификациясы

ӨК топтору	ӨК тиби	ӨК түрлөрү
1. Литотопчөйрөдөгү кубулуштар	1.1. Геофизикалык кооптуу кубулуштар	Жер титирөөлөр. Вулкандардын атылуусу
	1.2. Геоогиялык кооптуу кубулуштар	Жер көчкүлөр; селдер; тоо кулоолор, таш түшүүлөр; кар көчкүлөр. Суу жеп кетүүлөр. Бош тоо тектеринин чөгүүсү.

		Карстын натыйжасында жер кыртышынын чөгүүсү (түшүп кетүүсү). Кашаттын жуулуусу, бузулуу. Курумдар; чаңдуу бороондор.
	1.3. Табигый өрттөр	Токойдун өрттөнүшү. Талаанын жана буудай аянттарынын өрттөнүшү. Чым көңдүн өрттөнүшү. Күйүүчү кендердин жер алдында өрттөнүшү.
2. Атмотоп-чөйрөдөгү кубулуштар	2.1. Метеорологиялык жана агрометеорологиялык кооптуу кубулуштар	Бороондор (9-11 балл). Урагандар (12-15 балл). Куюндар, торнадолор. Шквалдар. Тик куюндар. Чоң мөндүр. Катуу жаан, нөшөр. Кардын катуу жаашы. Өтө тайгалак. Күчтүү аяз. Катуу ысык. Күчтүү туман. Кургакчылык. Ысык желдин согушу. Үшүктүн жүрүшү.
3. Гидротоп-чөйрөдөгү кубулуштар	3.1. Деңиздеги гидрологиялык кооптуу кубулуштар	Тропикалык циклондор (тайфундар). Цунамилер. Катуу толкундар (5 баллдан жогору). Деңиз деңгээлинин катуу термелиши. Порттордогу күчтүү тягун. Муздун эрте тоңуусу жана припай. Муздардын кысуусу жана алардын катуу агуусу. Жарылгыс (өтө оор жарылуучу) муздар. Кемелерге жана порт курулмаларына муздун тоңуусу. Жээктеги муздардын жарылуусу.
	3.2. Гидрологиялык кооптуу кубулуштар	Суунун бийик деңгээлдери (суу каптоолор). Суу ташкындары. Кыяндар. Бөгөөттөр жана үйөрлөр. Шамал үйлөөлөрү. Суунун төмөнкү деңгээли. Өзөндүн эрте тоңуусу жана кеме жүрүүчү сууларда жана дарыяларда муздун жүрүшү.
	3.3. Гидрогеологиялык кооптуу кубулуштар	Кыртыш сууларынын деңгээлинин төмөндөшү. Кыртыш сууларынын деңгээлинин жогорулашы.

4. Биология-лык кубу-луштар	4.1. Литотоп-чөйрөдөгү, гидротоп-чөйрөдөгү, атмотоп-чөйрөдөгү биологиялык бузулуулар	Техногендик мүнөздөгү объекттердин биобузулуулары менен шартталган микро- жана макроорганизмдердин пайда болушу
	4.2. Адамдардын инфекциялык оорулары	Экзотикалык жана өтө коркунучтуу инфекциялык оорулардын анда-санда болуулары. Корукунучтуу инфекциялык оорулардын топтолушкан учурлары. Эпидемия. Пандемия. Адамдардын этиологиясы такталбаган инфекциялык оорулары.
	4.3. Айыл чарба жаныбар-ларынын инфекцичлык ылаңдары	Экзотикалык жана өтө коркунучтуу инфекциялык ылаңдардын анда-санда учураган учурлары. Энзоотиялар. Панзоотиялар. Айыл чарба жаныбарларынын этиологиясы такталбаган инфекциялык ылаңдары.
	4.4. Айыл чарба өсүмдүктөрүн илдеттер жана зыянкечтер менен талка-лоо	Өркүндөөчү эпифитотия. Панфитотия. Айыл чарба өсүмдүктөрүнүн этиологиясы такталбаган илдеттери. Өсүмдүктөрдүн зыянкечтеринин массалык таралышы

Өзгөчө окуялардын таралышы боюнча түзүлгөн ӨК классификациясы дагы маанилүү болуп саналат.

Бул классификацияларга ылайык чакан деп, анын натыйжасында 10дон ашпаган адам жабыркап, же 100 кишинин жашоо-ишмердик шарттары бузулса, айлана чөйрөгө тийгизилген залалдын көлөмү жана материалдык чыгымдардын өлчөмү 100 миң

сомдон ашпай, ӨК чөлкөмү объекттин аймагынын чегинен чыкпаганын айтабыз.

Чакан ӨК жоюуну ишканалардын, мекемелердин жана уюмдардын, уюштуруу-укуктук формасына карабай, ӨК болуп өткөн аймактардагы жергиликтүү өзүн-өзү башкаруу органдарынын, КР аткаруу бийлигинин субъекттеринин органдарынын күчү жана каражаты менен ӨК боюнча (ӨКК) тиешелүү комиссиялардын жетекчилиги астында жүргүзүшөт.

Муниципалдык мүнөздөгү ӨК деп, анын натыйжасында 50дөн ашпаган адам жабыркап, ӨК чөлкөмү бир калктуу пункттун же шаардын ички шаардык аймагынын чегинен чыкпаган, же материалдык чыгымдын өлчөмү 5 млн сомдон ашпаган жана ал чакан мүнөздөгүлөргө кирбеген ӨК атайбыз. Мындай ӨК жоюуну жергиликтүү же шаардын өзүн-өзү башкаруу органдарынын күчү жана каражаттары менен жүргүзүшөт.

Эл аралык мүнөздөгү ӨК деп, анын натыйжасында 50 ашпаган адам жабыркап, же 300 ашык , бирок 500 көп эмес, кишинин жашоо-ишмердик шарттары бузулган, ӨК чөлкөмү эки же андан көп калктуу пункттун, шаардын ички шаардык аймактарынын же калктуу пункттар аралык аймактарды ээлеген, же материалдык чыгымдын өлчөмү 5 млн сомдон ашпаган, ӨК атайбыз. Мындай ӨК жоюуну жергиликтүү же шаардын өзүн-өзү башкаруу органдарынын күчү жана каражаттары менен жүргүзүшөт.

Регионалдык мүнөздөгү ӨК деп, анын натыйжасында 50 ашык, бирок 500 көп эмес, адам жабыркап, ӨК чөлкөмү КР бир субъектисинин чегинен чыккан, же материалдык чыгымдын өлчөмү 5 млн ашкан, бирок, 500 млн сомдон ашпаган, ӨК атайбыз. Эл аралык жана республикалык мүнөздөгү регионалдык ӨК жоюуну ошол ӨК болгон чөлкөмдө жайгашкан КР аткаруу бийлигинин субъекттеринин күчү жана каражаттары менен ишке ашырышат. Чакан, жергиликтүү, аймактык, региондук ӨК жоюуда өзгөчө кырдаалдар боюнча тиешелүү комиссиялардын ӨКК өздөрүнүн күчү жана каражаттары жетишпесе, алар жогорку инстанциядагы ӨКК кайрылыша алышат.

ӨК ар бир түрүнө, өзгөчө окуянын өтүү ургаалдуулугунун маанилүү түзүүчүсү болуп саналган жана кыйратуучу факторлордун күтүүсүздөн таасир этүү даражасын мүнөздөөчү, өзүнө гана тиешелүү коркунучтун таралуу ылдамдыгы болот. Бул өңүттөн алып караганда, мындай окуяларды төмөнкүлөргө бөлсө болот: күтүүсүздөн болуучулар (жер титирөөлөр ж.б.); тез таралуучу кооптуулугу менен (өрт, бузуп кетүүчү толкундарды жаратуучу гидродинамикалык авариялар ж.б.); орточо таралуучу кооптуулугу менен (вулкандардын атылуусу, суу ташкындоолору ж.б.); жай таралуучу кооптуулугу менен (кургакчылык, эпидемиялар, экологиялык четтөөлөр ж.б.).

Табигый мүнөздөгү өзгөчө кырдаалдарга адамдын жашоосу жана ал жүргүзгөн чарбачылыгы үчүн жаратылыш чөйрөсүнүн оптималдуу абалынан баардык четтөөлөрү кирет. Кооптуу табигый кырсык кубулуштарынын калкка, чарбага жана өзүнчө объекттерге таасири табигый кубулуштун физикалык маңызына жараша мүнөзү, таасир этүү узактыгы жана аянты боюнча, ал эми алдын ала көрө билүү мүмкүнчүлүгүнө жараша (ӨК даярданууга мүмкүнчүлүк берүүчү) келтирилүүчү зыяндын чоңдугу боюнча айырмалашат.

Кооптуу табигый кубулуштар тигил же бул объектке таасир этүү формасы боюнча талкалоочу, шал кылуучу жана жакырлантуучу болушу ыктымал. Бул белгилер боюнча алардын бөлүнүүсү шарттуу болуп саналат, анткени таасир этүү формасы жана чен өлчөмү ӨК камтыган объекттин тибине жана анын жайгашуу ордуна, же аймагына жараша болот. Мисалга, суу каптоолор шаар жана кыштактар үчүн талкалоочу, автомобиль жана темир жол үчүн шал кылуучу, ал эми түшүм үчүн – жакырлантуучу болушу ыктымал.

Табигый мүнөздөгү өзгөчө кырдаалдардан залалдар

Табигый кырсыктардын көпчүлүгү жер иштетүү жана өнөр жайы менен ээленген аймактарга, анын үстүнө тыгыз жайгаштырылган, туура келет. Жалпы табигый кырсыктардын 36% катуу шамалдарга (урагандар, тайфундар, куюндар ж.б.), 35% - жер

титирөөлөргө жана вулкандардын атылууларына, 22% - ураган-дар менен байланышпаган суу ташкындоолорго, 7% - калган жагымсыз кооптуу кубулуштарга (ЖКК) туура келет. КР аймагы геологиялык жана гидрогеологиялык табияттуу кооптуу табигый кубулуштардын таасирине кабылат.

Таасирдин бир жолку келтирген залалынын өлчөмү боюнча жагымсыз жана кооптуу жаратылыш кубулуштар жайылма май-дадан табигый кырсыктарды жаратуучуга чейин болуп өзгөрүлөт. Жайылма табигый кубулуштардын мисалдары – чагылгандын түшүүсү, уулуу курт-кумурскалардын жана сойлоочулардын ча-гуулары, аба ырайынын начар шарттарынан автомобилдердин авариялары ж.б.; булар аз санда болгон менен мамлекеттин мас-штабында олуттуу жоготууларга алып келет.

Табигый кырсык калктын күнүмдүк жашоо-ишмердигин, эко-номика объекттеринин иштешин бузуучу жана олуттуу жоготуу-ларды, экономикалык залалдарга алып келүүчү окуя катары ка-ралышы мүмкүн.

Табигый мүнөздөгү ӨК социалдык-экономикалык натыйжа-ларынын ченемдери ченөөчүлөрдүн кызыкчылыктарына жара-ша ар түрдүү келет. Бул натыйжалар жоготуулардын алдын алуу үчүн күн мурунтадан ишке ашырылган сарптоолор жана алды алынбаган жоготуулар болуп бөлүнүшөт. Алдын ала болжолдон-богон жоготуулар (залалдар) абсолюттук жана салыштырмалуу көрсөткүчтөр менен ченелет. Абсолюттук жоготуулардын че-неми катары, натуралдык жана акчалай көрсөткүчтөр түрүндө, курман болгондордун, талкаланган имараттардын, жок кылын-ган түшүмдүн ж.б. саны алынат. Салыштырмалуу жоготуулар жок кылынган бүтүндүн үлүшү катары, мисалга, улуттук дүң өндүрүмдөн пайыз менен, көп жылдык орточо түшүмдөн, мате-риалдык каражаттын алгачкы наркынан, өлчөнөт. Мындай өлчөө жоготуулардын оордугун жана кайтарымдуулугун баалоого мүмкүнчүлүк түзөт.

Коргоо чараларын колдонуунун максаты (табигый тобокел-диктин кабыл алуу деңгээлинин критерийи катары) болуп кор-

гоого жана залалдын мүмкүн болгон өлчөмүн азайтууга сарптоолордун суммасын минималдаштыруу саналат (1.2-табл.).

1.2-таблица

Табигый жана табигый-техногендик тобокелчиликтерди азайтуу чараларынын типтери

Уюштуруу чаралары	
Мерчемделинүүчү	**Ыкчам**
Кооптуу таасирлерге объекттердин кабылууларын азайтуу чаралары	
1. Жогорку тобокелчиликтүү региондорду пайдаланууну жалпы чектөө 2. Тобокелчилиги минималдуу таасын объекттерди жана ал объекттерди тобокелдиги аз участкаларда жайгаштыруу 3. Калктын аймактык комплексинен жана чарбачылыгынан кыйроодо мүмкүн болгондон чоң залалдарга алып келүүчү объекттерди чыгарып салуу 4. Калктын жана чарбанын аймактык комплексинин (КЧАК) жашоого маанилүү элементтерин кошоктоо, адамдарды оор апааттар чөлкөмүнөн көчүрүү учурлары үчүн жерлерди жана башка жаратылыш ресурстарын резервдөө	5. Анда-санда пайда болгон кооптуулук очокторун активдүү түрдө басуу 6. Төмөнкүлөрдү минималдаштыруучу учурдагы аракеттердин ыкмаларын тандоо: 6.1. коркунучтар менен кагылышууну; 6.2. коркунучтуу кубулуштарды жана жаряндарды күчөтүүнү 7. Апааттардан болгон жоготууларды даярдоо, авариялык-куткаруу жана калыбына келтирүү жумуштарын капиталдуу түрдө аткаруу жолу менен азайтуу: 7.1. ӨК кабарлоо жана тез чара көрүү кызматтарын түзүү 7.2. КЧАКтагы тамак-аш, отун, медикамент ж.б. камдыктарынын тобокелдик деңгээлине жооп берүүсүн камсыз кылуу 7.3. Жашоону жана мүлктү камсыздандырууну уюштуруу

Инженердик-техникалык	Технологиялык
Объекттердин кооптуу таасирлерге кабылуусун азайтуучу чаралар	
8. Инженердик коргоочу курулмаларды куруу: 8.1. кыйратуучу таасирлердин жайылышын жана ургаалдуулугун чектөөчү; 8.2. коркунуч туулган учурларда баш калка камсыздоочу; 9. Аварияларды жоюу үчүн техникалык каражаттарды киргизүү 10. Кооптуу шарттарга түшүп калуучу имараттар, механизмдер ж.б. үчүн өзгөчө конструктивдик чечимдерди колдонуу: 10.1.сөлөкөтүн же сырткы каптоолорун бекемдөө; 10.2.бул объекттердин маанилүү элементтерин кошоктоо; 10.3.атайын конструкциялык материалдарды колдонуу; 10.4.жеңил калыбына келүүчү конструкцияларды колдонуу	11. Өтө кооптуу технологияларды, аппараттарды, заттарды колдонуудан баш тартуу 12. Технологиялык температураларды, басымдарды, кооптуу заттардын көлөмүн чектөө 13. Кооптуу калдыктарды обочолонтуу 14. Өндүрүштүн технологиялык сөлөкөттөрүндө алдын ала көрүүгө мүмкүн болбогон коркунучтардын шарттамына жараша өндүрүштүн иштөө шарттамына өзгөртүү киргизүү мүмкүнчүлүгүн караштыруу

Жалпысынан, төмөнкүлөрдү камтыган жаратылыш жана башка тобокелдиктерди башкаруунун бирдиктүү тутумунун чөйрөчеги калыптанып калды:

- жаратылыш коркунучтарынын жалпы талаасын жана тобокелдиктерди минималдаштырууну башкы планды жана райондук пландаштырууну түзүүдө долбоорлонуучу объекттерди оптималдуу жайгаштыруу жолу менен эсепке алуу (1.2-табл., 1 жана 2 типтеги чаралар);
- мурунку КЧАКтар үчүн тобокелдиктерди азайтуу чараларын, шаарлардын, өнөр жай ишканаларынын ж.б. аймактарын инженердик коргоо сөлөкөтү, ошондой эле жаратылышты кор-

гоонун аймактык комплекстүү сөлөкөтү түрүндө негиздөө менен, киргизүү (1.2-табл., 3,5, 6, 8, 14 тибиндеги чаралар);

- кооптуу чөлкөмдөрдөгү мурунку турган же долбоорлонуучу өзүнчө объекттер үчүн – ченематтарга жооп берүүчү, долбоорлоо же ыкчам тейлөө этаптарында аткарыла турган тобокелдиктерди азайтуу чараларын киргизүү (1.2-табл., 10 ж.б. тибиндеги чаралар);
- токтотуп калууга мүмкүн болбогон ӨКда – аларга оптималдуу чара көрүү жумуштарын алдын ала жүргүзүү (1.2-табл., 7 тибиндеги чаралар).

Мүмкүн болгон баардык ӨК, кырсыктардын жана апааттардын өсүүсүнүн эң жалпы себеби – коопсуз социалдык-экологиялык өнүгүү концепциясынын жана, тиешелүү түрдө, тобокелдиктердин баардык түрлөрүнүн кабыл алынуучу деңгээлинин жоктугу.

ӨК кесепеттеринин ичинен эң олуттуусу болуп, материалдык эмес, адамдардын ден соолугуна таасир берүүчү заттардын авариялык чыгындылары саналышы ыктымал. Өлкөнүн келечеги үчүн генетикалык кемтиктери менен төрөлгөн балдардын санынын өсүүсү кооптуу болуп эсептелет.

ӨК оордугун, логикалык жактан алып караганда, жоготуулардын калыбына келүүчүлүгү жана КЧАКтын нормалдуу абалын ыктымалдуу калыбына келтирүү мөөнөтү боюнча бааласа болоор эле. Бул өңүттө табигый (техногендик жана дагы экологиялык) тобокелдик физикалык, психологиялык жана социалдык байкерчиликке, адамдын, социалдык-экологиялык каатчылыктын негизги муктаждыктарын канааттандырууга жолтоо катары кабыл алынат:

- адам баласынын ден соолугуна таасир этип, анын тукумунун генетикалык начарлоосу менен коркунуч туудуруучу жашоо чөйрөсүнүн булгануусу;
- калк жана өнөр жайы үчүн ачкачылык алып келүүчү жаратылыш ресурстарынын жакырланышы;
- планетадагы баардык тирүү организмдердин жашоо чөйрөсүндөгү климаттын, атмотопчөйрөнүн газдык курамын жана башка параметрлеринин өзгөрүлүшүнө алып келүүчү өтө

чоң антропогендик жүктөмдүн алдында биотопчөйрөнүн кунарсыздануусу;

- жалпыга бирдей деп кабыл алынган жүрүм-турум эрежесин жоготуу, коомдун түзүмүнүн жоюлушу менен кооптуу болгон этностордун моралдык-этикалык кунарсыздануусу.

Контролдук суроолор

- Өзгөчө кырдаалдар деген эмне?
- Өзгөчө кырдаалдардын кандай түрлөрү болот?
- Булагынын мүнөзү боюнча кандай өзгөчө кырдаалдар болот?
- Чен өлчөмү боюнча өзгөчө кырдаалдарды кандай айырмалашат?
- Табигый өзгөчө кырдаалдарга аныктама бериңиз.
- Табигый өзгөчө кырдаалдарга эмнелер кирет?
- Кандай кооптуу жаратылыш кубулуштарын билесиз?
- Табигый кырсык кубулуштарынын кыска мүнөздөмөлөрү.
- Баалык кубулуштардын жана жараяндар негиз болгон мүнөздөрү боюнча өзгөчө кырдаалдардын классификациясы.
- Жоготуулардын түрүнө жана төмөнкү чегине жараша өзгөчө кырдаалдардын классификациясы.
- Табигый өзгөчө кырдаалдардын деңгээлин божомолдоо.
- Табигый тобокелдиктин деңгээлин азайтуу үчүн колдонулуучу коргоо чаралары.
- Кооптуу жаратылыш жараяндарына (КЖЖ) аныктама бериңиз.
- Табигый өзгөчө кырдаалдардын булактары.
- Жаратылыш апааттарына экзогендик жана эндогендик жараяндар кандай таасир беришет?
- Табигый мүнөздөгү өзгөчө кырдаалдардан пайда болуучу залалдар.

2-БАП

ЛИТОТОПЧӨЙРӨДӨГҮ ӨЗГӨЧӨ КЫРДААЛДАР

2.1. Табигый мүнөздөгү өзгөчө кырдаалдардын түрлөрү жана алардын мүнөздөмөлөрү

2.1.1. Жер титирөөлөр

Негизги түшүнүктөр

Жер титирөөлөр – жер кыртышындагы же мантиянын жогорку бөлүгүндөгү күтүүсүз жылышуулардын жана жарылуулардын натыйжасында пайда болгон кескин титирөөлөр түрүндө чоң аралыктарга берилүүчү, имараттардын жана курулмалардын талкаланышына, өрткө, адамдардын өмүрүн кыюуга алып келүүчү сейсмикалык кубулуштар.

Жер кыртышынын же жогорку мантиянын тектоникалык деформациялары топтолгон чыңалуулар ошол жердеги тоо тектеринин бекемдигинен ашып кеткенде гана болот.

Жер титирөөлөр, жогорку деңгээлдеги талкалоочу таасиринен улам, жаратылыштын эң бир коркунучтуу апааттарынан болуп саналат. Күчтүү жер титирөөлөр эң чоң мейкиндиктерде тып-тыйпыл кылуучу талкалануучуларга алып келип, анын натыйжасында адам өмүрлөрү кыйылат, жаракат алышат. Айрым учурларда жер кыртышынын бүтүндүгү бузулуп, жерде жарака пайда болот, ал чоң ачылууларга алып келиши ыктымал. Бул учурда турак жайлар, имараттар жана курулмалар талкаланып, жабыр тартышат, коммуналдык, энергетикалык, маалыматтык тарамдар иштен чыгышат.

Жер титирөөлөрдүн өзгөчө кооптуулугу анын күтүүсүздөн пайда болушунда жатат. Бүткүл дүйнөдөгү окумуштуу-сейсмологдордун көп жылдык ургаалдуу изилдөөлөрүнө карабай, эмдигиче жер титирөөлөрдүн пайда болушу алдын ала божомолдоого жатпай келе жатат, бул табигый кырсык элди капыстан басууда.

Көптөгөн башка КЖЖ айырмаланып, жер кыртышынын силкинүүсү бир нече секунддун ичинде, көз ирмемдик убакытта өтөт. Ошондуктан, калкта жана бул жааттагы атайын кызматтарда даярданууга жана коргоо чараларын көрүүгө мүмкүнчүлүк болбой калат. Тилекке каршы, көпчүлүк учурларда, адамдар имараттардан сыртка чыгып, коопсуз аралыкка жетип алууга жетишпей калышат.

Жер титирөөнү, эреже катары, ар түрдүү мүнөздөгү, ургаалдуулуктагы дабыштар коштоп жүрөт, анын пайда болуу булагынын алыстыгына жараша. Ал жакын болсо чагылгандын чартылдаганындай же жарылуу дүңгүрөөсүндөй болгон кескин дабыш угулат. Алыстаган сайын дүңгүрөө азайып, бара-бара адамдын кулагына угулбай турган абалга жетет, бирок дабыштар жана термелүүлөр жыштыктын ар кандай диапазонунда атайын аппарат менен олуттуу аралыктан деле катталып алынат.

Жер титирөөлөр жана алардын параметрлери сейсмикалык чордондордо атайын алеттер – сейсмографтар аркылуу катталып турушат. Сейсмограф, кадимде, үч сейсмометрден, бири-бирине перпендикуляр багытта кыймылдоочу, турат, анткени, жер титирөө учурунда жердин термелүүсү үч өлчөмдө болушу ыктымал, жөн эле тегиздикте же түз сызык боюнча эмес. Ошентип, кандай багыттагы болбосун тектоникалык силкүү, жок дегенде, үч сейсмометрдин бирөө аркылуу катталып калат. Сейсмометр катары термелгич же серпилмеге бекитилген жүк – жердин кандай гана болбосун силкинүүсүнө жана термелүүсүнө реакция бере турган сезгич элемент, кызмат кылат. Сейсмографтын кыймылы кагаз же маалымат алып жүрүүчү башка тасмадагы сейсмограммага айланат.

Жер титирөөнүн генезиси жана түрлөрү. Пайда болуу булагына жараша жер титирөөлөрдүн ар кандай түрлөрүн айырмалашат.

Жер титирөөлөрдүн көпчүлүк бөлүгү тектоникалык табиятка ээ, б.а. тектоникалык плиталардын кыймылынан жана континенталдык платформалардын жылышуусунан пайда болот. Жердин мантиясындагы жана литотопчөйрөдөгү терендикте өтүүчү жы-

луулук жараяндар менен шартталган күчтөрдүн таасири алдында, ошондой эле биздин планетанын айлануусунан тектоникалык плиталар анча чоң эмес ылдамдыкта – жылына бир нече миллиметр же сантиметр, кыймылдашат. Плиталардын бири-биринен ажыроосунан, айрыкча бири-бирин кысуусунан эң күчтүү механикалык чыңалуулар пайда болот. Плитилардын бул чыңалуулардан бошоосунан улам, ошол тектоникалык жер титирөөлөр жаралат.

Вулканикалык жер титирөөлөр региондордо жайгашкан аракеттеги же өчүп калган вулкандардан улам келип чыгып, алардын аракетке келүүсү белгилүү бир даражада божомолдонсо болот. Алар сейрек өтүп, алардан болгон залалдар анча оор болбойт, анткени мындай чөлкөмдөрдө апааттык кырдаалдардын пайда болуусу эске алынып, курулуш чектелет. Бирок, мисал катары, 1883-жылы Индонезиядагы Кракатау вулканы атылганда болгон катуу жер титирөөсүн алсак болот. Вулкан атылганда анын натыйжасындагы жер титирөөдөн жана цунамиден 200 миңге жакын киши набыт болгон.

Багытталган жер титирөөлөрдүн табияты антропогендик болот. Булар адамдын ишмердигинин натыйжасында жер кыртышынын айрым участкаларында басымдын өзгөргөндүгүнөн келип чыгат. Бул, мисалга, ири суу сактагычтарды толтурууда же андан сууну агызууда, жер алдынан мунайдын, суунун олуттуу көлөмүн сордуруп алганда же тескерисинче шахталарга, үңкүрлөргө же жер алдындагы башка көңдөйлөргө суу толтурганда пайда болот.

Магнитудасы 6,4 түзгөн жер титирөө 1967-жылы Индияда Койна суу сактагычын толтургандан кийин болгон. Багытталган жер титирөөлөр АКШда Гувер жана Оровилл тогоондорунун жанындагы суу сактагычтарды, Кытайда Синфын тогоонун, Францияда Монтэр тогоонун, Грецияда Кремаста тогоонун жана башка өлкөлөрдө тогоондорду суу менен толтурууда катталган. 1967-жылы АКШнын Колорадо штатында тереңдиги үч километр болгон жеркуяны калдыктар менен булганган суу менен толтурууда магнитудасы 5,2 болгон жер титирөө өткөн.

Кулама жер титирөөлөр шахталардын, тоо-кен ишканасынын, жер алдындагы карст көңдөйлөрүнүн чүмбөттөрүнүн, тоо текте-

ринин кулоосунан болот. Мындай кубулуштардан пайда болгон термелүүлөр салыштырмалуу кубатсыз келип, анча чоң эмес аралыкка таралат.

Жер титирөөнүн очогу, пайда болуу жана анын таралуу булагы гипоборбор деп аталат. Гипоборбор түшүнүгү кеңири, бул бир чекит эмес, кандайдыр бир мейкиндик – көлөмү, формасы жана өлчөмдөрү ар кандай болушу ыктымал. Жер титирөөнүн очогу, кадимде, жер бетинде эмес, анын тереңинде – бир нечелеген километрден тарта, 600-700 км чейин тереңдикте жайгашышы ыктымал. Бирок, алардын көпчүлүгү (90% жакыны) 100дөн 200 км тереңдиктеги интервалда орун алган.

Жер титирөөнүн эпиборбору – гипоборбордун жер бетиндеги элесин берген жер үстүндөгү чекит.

Качан, жер титирөөнүн эпиборбору суу алдында жайгашкан учурларда, өтө чоң толкун-цунамилер пайда болуп, алар кургакка жетүүсү менен өтө ири кыйроолорго алып келет.

Кыйроо очоктору – жер титирөөнүн эпиборборунун айланасындагы имараттар, курулмалар талкаланып, адамдар набыт болуп, жаракат алган аймак. Кадимде, бул аянт тегерек же сүйрү формада болот. Күчтүү жер титирөөлөрдүн кыйратуу очогу, көпчүлүк учурларда, эпиборбордон ондогон, кээде жүздөгөн километрлерге чейин таралат.

Жер титирөөлөрдүн экинчи таасир этүүлөрү бөгөлгөндөн пайда болгон көлдөрдүн жана суу сактагычтардын тогоондорунун бузулушунан суу ташкындоолорунун, селдердин жүрүшү менен коштолот.

Жер силкинүүлөрүнүн натыйжасында кар, жер көчкүлөрү, тоо кулоолору жана таш түшүүлөрү болушу ыктымал.

Жер титирөөлөрдүн кыйыр таасирлери дагы башка ар кандай мүнөздө пайда болушу мүмкүн.

Электр тарамдарындагы кыска туюктоолордон өрт чыгышы ыктымал. Коммуналдык-энергетикалык өткөргүч түтүктөрдүн жан тарамдардын талкаланышынан жер төлөлөргө жана башка аянттарга суу толушу мүмкүн. Газ өткөрүүчү түтүктөрдүн кыйрашынан газ чыгып, анын жарылып кетүү коркунучу туулат. Телефон-

дук жана башка байланыштар, электр менен камсыздоо, суу менен жабдуу ж.б., булганган сууларды агындылоо тутуму бузулат.

Массалык урандылар, автомобиль жана темир жолдордун бузулушу куткаруу жумуштарын жүргүзүү үчүн техникалык каражаттарды колдонууга тоскоолдуктарды жаратат. Булардын баары жабыр тарткандарга жардам көрсөтүү жана жер титирөөнүн кеспеттерин жоюу боюнча ишмердикти уюштурууга кедергисин тийгизет.

Жер титирөөнүн магнитудасы – Рихтер тарабынан сунуш кылынган жер титирөөлөрдүн энергиясын баалоо үчүн атайын чоңдук. Рихтер боюнча тектоникалык жер титирөөлөрдүн магнитудасы (М) 0дөн 9 чейин ажырымдалат. Көпчүлүк учурларда жер титирөөлөрдү Рихтердин тогуз баллдык шкаласы боюнча баалашат.

Сейсмикалык термелүүлөрдөн келтирилүүчү залалдар, имараттардын жана курулалардын кыйроо даражасына жараша, кадимде, жер титирөөнүн ургаалдуулугу менен аныкталат.

Жер титирөөнүн ургаалдуулугу – жер үстүндө балл менен өлчөнөт. Бизде кабыл алынган эл аралык Медведев-Шпонхойтер Карниктин MSK-64 бөлүкчөлөөсү жер титирөөлөрдү жердин үстүндөгү силкинүүлөрүн 12-баллдык шкала боюнча бөлүшөт. Шарттуу түрдө жер титирөөлөрдү жеңил (1-4 балл), күчтүү (5-8 балл) жана өтө күчтүү же кыйратуучу (8 балл жана андан жогору) деп айырмалашат.

3 баллдык жер титирөөлөрдө термелүүлөр жайларда гана, жана анча көп эмес адамдар тарабынан сезилет. 5 баллдык жер титирөөлөрдө асылма предметтер (асма шамдар, чыракчалар) чайпалып, идиш-аяктар, жайда болгон баардык нерселер шаңгырап, титирей башташат, бөлмөдөгү адамдар силкинүүлөрдү даана сезишет. 8 баллдык жер титирөөлөрдө имараттардын дубалдарында жаракалар пайда болуп, чатыржээктер жана түтүктөр кулап, сейсмикалык туруктуулукка эсептелбей – самандан, ылайдан ж.б. курулган өзүнчө турган курулуштар урайт. 10 баллдык жер титирөөлөрдө имараттардын кеңири чен өлчөмдөгү кыйроолору менен коштолуп, жер бетинин бүтүндүгү бузулат – жерде жаракалар жана ажыроолор байкалат.

Жер планетасынын тарыхында көптөгөн апааттык жер титирөөлөр катталган, алардын натыйжасында көп сандаган адам өмүрлөрү кыйылып, талкалануулар болуп өткөн. 2010-жылдын 12-январындагы М=7 жер титирөөсү Гаити аралын талкалап, 220 миңдей кишинин өмүрүн алып кетти. 2008-жылдын 12-майындагы Кытайдын Сычуан провинциясында болгон М=8 жер титирөөсү 80 миңдей кишини зыянга учуратып, аз жерден Олимпиада оюндарын үзгүлтүккө учураткан жок. 1999-жылы 29-августта эпиборбору Турциянын Мармар деңизинин жээгиндеги Измит шаарында, Стамбулдан 80 км аралыкта, болгон жер титирөө көптөгөн үйлөрдү кыйратып, 14 миңден ашык кишини набыт кылды. 1980-жылы Италияда өткөн жер титирөөдө 3100 жакын адам каза тапты,1923-жылы Японияда 100 миңден ашык, ал эми 1920-жылы Кытайда - 200 миң киши.

КМШ аймагында: 1995-жылы Сахалиндеги жер титирөө Нефтегорск шаарын кыйратып, эки миңдей кишинин өмүрүн кыйды. 1989-жылы 2-декабрда Арменияда болгон жер титирөө Спитак шаарын тып-тыйпыл кылып, 25 миң адам өмүрү менен коштошту. 1966-жылдагы Ташкент жер титирөөсү да абдан көп адамдын өмүрүн кыйып, олуттуу кыйроолорго алып келди. 1948-жылы 5нен 6-сентябрга караган түнү Ашхабаддагы жер титирөө 100 миңден ашык адамды набыт кылды.

Бул тизмекти уланта берсе болот, анткени ар кандай кубаттуулуктагы жер титирөөлөр жер шарынын ар кандай райондорунда катталып, олуттуу материалдык залалдарга, көп сандаган курман болууларга алып келүүдө.

Көптөгөн жер титирөөлөр, ирилери, майдалары дагы Кыргызстандын аймагында да болуп, дагы да улануудa.

Магнитудасы 6,2 балл болгон жер титирөө 2011-жылы 20-июлда эпиборбору менен Баткен облусунда өтүп, 400 жакын курулуш, 1214 үй жабыр тартты. Адам өмүрүнө зыян келген жок, бирок жети киши ар кандай даражадагы жаракат алышты. Коңшулаш Өзбекстандын аймагында кыйроолордун натыйжасында 13 адам каза тапты.

2008-жылы 5-октябрда болгон Алай жер титирөөсүндө Нура айылы толугу менен кыйроого учурап, бир гана мектептин имараты аман калган. Айылдын 400 жашоочусунан 75 киши набыт болуп, 142 жаракат менен ооруканага түшкөн. Жер титирөөнүн күчү 8 баллды түзгөн.

2006-жылы Нарын облусунун Кочкор айылында болгон 7 баллдык жер титирөөдө 6 миңден ашык имарат жапа чеккен.

1992-жылы 27-августта болгон магнитудасы 7,7 баллдык Суусамыр өрөөнүндөгү жер титирөө 8 миңден ашык үйдү кыйратып, 54 адамдын өмүрүн алды. Бул жер титирөөнүн таасиринен Бишкек шаарындагы (5-6 балл) айрым имараттарда жаракалар пайда болгон.

Эң күчтүү жер титирөө (10-11 балл) 1911-жылы Keминде жана Чаткалда (9-10 балл), ошондой эле 1902-жылы Анжыянда (9-10 балл), 1889-жылы Чиликте (10-11 балл), 1885-жылы Дароот-Коргондо (9-10 балл) жана Беловодскиде (9-10 балл) болгон. Бул жер титирөөдөн кийин Кыргызстандын аймагында жер титирөөлөрдү каттап, курулуштарды сейсмикага каршы чараларды көрүү менен ишке ашыра баштаган.

КР бүткүл аймагы жогорку сеймоактивдүү чөлкөмгө таандык, негизинен 8-9 баллдык сейсмикалуулугу менен мүнөздөлөт. Башка көптөгөн өлкөлөргө салыштырмалуу Кыргызстанда сейсмокооптуулук өтө жогору. Бул көрсөткүч боюнча биздин республика тобокелдиктүү он мамлекеттин катарына кирет.

Сейсмикалык райондоштуруу картасына ылайык (1996-жыл), өлкөнүн 45% аянты 9 баллдык, ал эми 49% - 8 баллдык, болгону 6% гана - 7 баллдык чөлкөмдү түзөт.

КР 194 калктуу пунктунан 74 жер титирөөнүн мүмкүн болгон очокторунун 9 жана андан жогору баллдык (күтүлүүчү магнитудасы 7 баллдан жогору) чөлкөмүндө жайгашкан. Бул калктуу пункттардын ичинде 9 шаар, 16 райборбор жана шаар тибиндеги кыштактар, 49 айыл бар.

Анын үстүнө, эсептик сеймикалуулугу 9 балл болгон чөлкөмдө жайгашкан 27 калктуу пункттардын инженердик-геологиялык шарттары (чөкмө кыртыштар, жер алдындагы суулар-

дын деңгээлинин жогорулугу, тектоникалык жаракалар, татаал рельеф ж.б.) ыңгайсыз болуп саналат. Бишкек шаарынын үчтөн бир бөлүгү да ушундай татаал шартта жайгашкан. Жогоруда келтирилген 74 калктуу пунктта Кыргызстандын калкынын 63%, б.а. үч миллионго жакыны, жашайт.

Сейсмикалык байкоо чордондору жылына 3000 жакын сейсмоокуяларды катташат, анын ичинен 10 жакыны – сезилээрлик жана күчтүүлөр. Кыргызстандын аймагында болуп өткөн акыркы күчтүү жер титирөөлөр алардын эпиборборлорунун жайгашышы жеке курулуштар басымдуу болгон райондордо катталганы менен мүнөздүү, ошондуктан алардын натыйжасында болгон кыйроолор бир кабаттуу турак үйлөргө, көпчүлүгү сейсмикага туруксуз салынган, туш келди. Жабыркаган үйлөрдүн дээрлик баардыгы, эреже катары, сейсмикалык коргоо элементтерине жана конструкцияларына ээ эмес, сейсмикага туруктуу курулуш ченемдерине жооп беришпейт.

КР аймагында тектоникалык силкинүүлөрдүн олуттуу коркунучу объективдүү реалдуулук болгондуктан, аларга даярдык көрүү – маанилүү мамлекеттик маселе болуп саналат. Жер титирөөлөрдүн кесепеттерин талдоо көрсөткөндөй аларга алдын ала даярдануу, тийгизген залалдарды калыбына келтирүүгө караганда, алда канча пайдалуу экен. Алдын алуу чараларын көрүү жер титирөөдөн болгон материалдык чыгашаларды он эсеге азайтууга мүмкүнчүлүк түзөт.

Жер титирөөлөрдүн залалдарын азайтуу боюнча иш чаралардын натыйжалуулугу каралып жаткан аянттардагы сейсмикалык тобокелдикти баалоонун объективдүүлүгүнөн жана тактыгынан көз каранды болот. Жер титирөөлөрдөн мүмкүн болгон залалдар, бир жагынан, жер кыртышынын сейсмикалык термелүүлөрүнүн параметрлерине, ургаалдуулук, кайталануучулук сыяктуу, экинчи жагынан – курулуштун өзгөчөлүгүнө жараша аныкталат.

Биздин республиканын аймагынын жогорку сейсмикалуулугу курулуш ченемдерине өзгөчө талаптарды коёт. Мурун курулган жана курулуп жаткан имараттардын жана курулмалардын сей-

смотуруктуулугунун деңгээлин жогорулатуу үчүн атайын мамлекеттик саясат иштелип чыгуусу керек.

Сейсмотуруктуулук түшүнүгү имараттын бузулуулардын берилген даражасынан ашпай, эсептик ургаалдуулуктагы жер титирөөгө туруштук берүүсүн чагылдырат. Курулманын сейсмотуруктуулугу көптөгөн факторлордон көз каранды: долбоордун сеймокооптуу райондордо куруу ченемдеринин талаптарына, кабыл алынган конструктивдик сөлөкөткө жооп берүүсүнө, кемтиктердин бар-жогуна, куруу-монтаждоо жумуштарынын сапатына, пайдалануу мезгилинде конструкциялардын жабыркашына, физикалык эскирүүсүнө, негиз (жерпай) болуучу аянттын шарттарына ж.б.

Сейсмотуруктуу курулуштун ченеминин бир эле талабын бузуу, көпчүлүк учурларда, сейсмикага каршы чараларга кетирилген сарптоолордун натыйжалуулугун минимумга түшүрөт. Анын үстүнө, ар кандай ургаалдуулуктагы силкүүлөрдүн жогорку кайталануучулугу майда бузулуулардын топтолуусуна алып келип, аягында имараттардын жер титирөөнүн кубаттуулугу эсептик маанисинен ашпаган учурларында деле олуттуу кыйроолорунун себеби болот.

Жер титирөөлөр – жер алдындагы энергиянын (эң башкысы - тектоникалык) бошонуу жараяндары чакырган жер алдындагы соккулар (силкинүүлөр) жана жер бетинин термелүүлөрү. Жер титирөөлөр кыйратуучу кесепеттери боюнча табигый кырсыктардын ичинен өзүнө теңдеши жок болуп саналат. Жер шарынын баардык бети тектоникалык плиталар деп аталган жер кыртышынын бир нече эң чоң бөлүктөрүнө бөлүнөт. Булар: түндүк-америкалык, евроазиаттык, африкалык, түштүк-америкалык, тынч океандык жана атлантикалык плиталар. Тектоникалык плиталар дайыма кыймылда болушат (ажырашат, кагылышат же бири-бирине салыштырмалуу жылмышышат), жылына бул кыймылдоо бир нече сантиметрди түзөт. Жер титирөөлөр ушул плиталардын кагылышуусунан келип чыгат, анын натыйжасында жердин бетинде катталмалар, жаракалар түрүндөгү өзгөрүүлөр болуп, алар чоң аралыктарга жайылышы мүмкүн.Тектоникалык

плиталардын чек араларынын жанына жакын жайгашкан райондор жер титирөөлөргө көбүрөөк кабылышат. Айрым учурларда жер титирөөлөр плиталардын ички бөлүктөрүндө өтөт, буларды плиталардын ичиндеги жер титирөөлөр деп аташат.

Жер титирөөлөр башка себептерден улам да болушу мүмкүн. Мындай себептердин бири вулкандардын атылышы (тектоникалык плиталардын ажыраган жерлеринде). Жер титирөөнүн башка бир себеби болуп, шахтанын үстүнүн же жер алдындагы көңдөйдүн урашынан серпилме толкундардын пайда болушу саналат. Ири жер көчкүлөрдүн жүрүшүнөн пайда болгон жер титирөөлөрдү кулама деп аташат. Мындан сырткары жер титирөөлөр адамдын инженердик ишмердигинен да (суу сактагычтарды толтуруу, жеркуяларга суу куюу) пайда болушу ыктымал.

Жер титирөөлөрдүн кооптуу кесепеттери табигый жана адам ишмердиги менен байланышкан болуп бөлүнүшөт. Табигый кесепеттерге: кыртыштын силкиниши, кыртыштын бүтүндүгүнүн бузулушу (жаракалар жана жылышуулар), жер көчкүлөр, кар көчкүлөр, селдер, кыртыштын эзилиши, кыртыштын чөгүүсү, цунамилер, сейшалар кирет.

Адамдын ишмердүүлүгү менен байланышкан жер титирөөлөрдүн кесепеттерине төмөнкүлөр кирет: имараттардын, көпүрөлөрдүн жана башка курулмалардын талкалануусу жана уроосу; тогоондордун жана суу өткөргүчтөрдүн жарылуусунан суу ташкындоолору; мунай сактагычтардын жабыркоосунан жана газ өткөргүчтөрдүн жарылуусунан чыккан өрттөр; унаа каражаттарынын, коммуникациялардын, энергия жана суу менен камсыздоо линияларынын, ошондой эле суу агындылоочу түтүктөрдүн иштен чыгуусу; радиоактивдүү заттардын чыгуусу жана өзөктүк реакторлордун жарактан чыгуусу.

Жер алдындагы соккунун пайда болуу чөйрөсү – жер титирөөнүн очогу – чегинде узак убакыттан бери чогулган энергиянын бошонуу жараяны өтө турган жер катмарынын белгилүү бир көлөмү. Очоктун борборунда гипоборбор деп аталуучу чекит болот. Гипоборбордун жер бетине чыгарылган элеси эпиборбор деп аталат.

Жер титирөөнүн башкы мүнөздөмөлөрүнүн бири катары сейсмикалык силкинүү болгон учурда серпилме толкундар түрүндө пайда болуучу энергия саналат. Сейсмикалык толкундардын энергиясы же магнитуда жүз миллиондогон кВт/саатты (1020) түзөт. Немис окумуштуусу Рихтер жер титирөөнүн энергиясын мүнөздөө үчүн эталон катары (эсептөө чекити) эпиборбордон 100 км алыстыкта жайгашкан стандарттуу типтеги сейсмографтын жебеси 1 мкм жылган энергияны, б.а. жер титирөөнүн энергиясы эпиборбордон кандайдыр бир аралыкта өлчөнгөн сейсмикалык толкундардын амплитудасынын эталонго болгон катышынын ондук логарифмасы катары аныкталат. Катыштын 10 өзгөрүлүүсү жердин үстүндөгү кыртыштын термелүүсүнүн амплитудасынын ургаалдуулугунун маанисинин 1 баллга өзгөрүлүүсүнө туура келет. Мисалга, жер титирөөнүн амплитудасы 300 000 барабар болгондо, эталон 10 барабар болот. Рихтердин шкаласы боюнча жер титирөөнүн амплитудасы 300 000 : 10 = log 30 000 = 4,48.

Рихтердин шакласы боюнча эң чоң балл – 10.

Бир катар Европалык өлкөлөрдө жер титирөөнүн күчүн анын кесепеттерине ылайык мүнөздөөчү MSKтин 12 баллдык шкаласы (авторлору: Медведев, Спонхевер, Карник) колдонушат. Бул шкала 1964-жылдан бери колдонулуп келе жатат, ошондой эле, Рихтердикинен айырмаланып, жер титирөөнүн жеке энергиясын эле эмес, талкалоонун өзгөчөлүктөрүн дагы эсепке алат. Жер титирөөлөр силкүү толкундарынын жана жер катмарынын серпилмелүү термелүүлөрүнүн натыйжасында пайда болот. Терең эмес жер титирөөлөрдүн (очогунун тереңдиги 60 км кем эмес) себеби болуп жер катмарынын жаракаларын бойлото литотопчөйрөлүк блоктордун жылышуулары, кыртыштагы бууланган газдарынын басымынын секирик сымал өзгөрүүлөрү, вулкандардын атылышы саналат. Тереңирээк жер титирөөлөр жер катмарынын алдында төшөлүүчү магманын фазалык абалынын өзгөрүүлөрүнүн натыйжасында пайда болот. Блоктордун бирибирине карата жылышуулары менен шартталган майда фокустуу жер титирөөлөр (очогунун тереңдиги 15 км чейин) эң көп жана күчтүү өтүүчүлөрдөн.

Табигый жер титирөөлөрдөн сырткары адам ишмердигинин натыйжасында пайда болгон, талкаланууларга алып келген жер титирөөлөр дагы болушу ыктымал. Мындай ишмердиктин мисалы катары терең (100 м жогору) суу сактагычтарды суу менен толтуруу, кен казуудан жер алдындагы ири өлчөмдөгү көңдөйлүктөрдүн жаралышын келтирсе болот. Жер титирөөнүн талкалоочу жөндөмдүүлүгү анын магнитудасына, очоктун тереңдигине жараша болуп, ургаалдуулуктун шарттуу баллдары менен мүнөздөлөт. Россияда жер титирөөнүн эпиборборундагы көрсөткүчтү сүрөттөп берүүчү 12 баллдык MSK-64 Ургаалдуулуктун эл аралык сейсмикалык шкаласы (Меркаллинин шкаласы), ал эми талкалоочу (6 – 9 балл) жер титирөөлөр үчүн – кошумча түрдө 1973-жылкы өзүмдүк шкала колдонулат.

Мында имараттардын төмөнкү типтери каралган:

А – ылайдан же бышпаган кыштан, же таш сыныктарынан курулган;

Б – кыштан же чегилген таштан, же ири блоктордон курулган;

В – темир бетондон каркастуу, таштан же жыгачтан жакшы курулган.

Имараттардын жана курулмалардын бузулууларынын мүнөздөрү боюнча жер титирөөлөрдүн ургаалдуулугун баалоо курулуштун тибинин көрсөткүчтөрүнүн жана жер титирөөдөгү имараттардын жана курулмалардын талкалануу даражасынын негизинде жүргүзүлөт.

Имараттардын жана курулмалардын бузулууларынын даражасынын мүнөздөмөлөрү:

1-даража – жеңил – шыбактагы ичке жаракалар;

2-даража – орточо – дубалдардагы анча чоң эмес жаракалар, шыбактардын чоң эле сыйрылып түшүүлөрү, чатырдагы черепицанын кулап түшүүлөрү, морлордогу жаракалардын пайда болушу, морлордун айрым бөлүктөрүнүн уроолору.

3-даража – оор – дубалдардагычоң, терең же өтмө жаракалардын пайда болушу, морлордун кулашы.

4-даража – талкалануулар – ички дубалдардын кулоолору, сырткы дубалдардын бөлүктөрүнүн уроолору, имараттын

бөлүктөрүнүн уроолору, имараттын айрым элементтеринин өз ара байланыштарынын бузулушу.

5-даража – уроолор – имараттардын толук кыйрашы.

Имараттардын жана курулмалардын талкалануууларынын бул даражаларын эсепке алуу менен жер титирөөлөрдүн ургаалдуулугунун (талкалануу чен өлчөмү боюнча кесепеттер) шкаласы төмөнкүчө бөлүштүрүлөт:

6 балл – Б тибиндеги айрым имараттардын жана А тибиндеги имараттардын көпчүлүгүндө 1-даражадагы, А тибиндеги айрым имараттарда 2-даражадагы бузулуулар; анча көп эмес учурларда жер көчкүлөр; нымдуу кыртыштарда жазылыгы 1 см чейин болгон жаракалар; тоолуу райондордо жер көчкүлөрдүн айрым учурлары;

7 балл – В тибиндеги көпчүлүк имараттарда 1-даражадагы, Б тибиндеги имараттардын айрымдарында 2-даражадагы, Б тибиндегилердин айрымдарында жана А тибиндегилердин көпчүлүгүндө 3-даражадагы, А тибиндегилердин айрымдарында 4-даражадагы бузулуулар; айрым учурларда тик жантаймалардагы жол жантаймаларынын көчүүлөрү, жолдордо жаракалардын пайда болушу; өткөргүч түтүктөрдүн уламаларынын бузулушу; дарыялардын тик кумдуу жана шагылдуу жээктеринин көчкөн айрым учурлары;

8 балл – В тибиндеги көпчүлүк имараттарда 2-даражадагы, Б тибиндеги көпчүлүк жана В тибиндеги айрым имараттарда 3-даражадагы, А тибиндеги көпчүлүк, Б тибиндеги айрым имараттарда 4-даражадагы, А тибиндеги айрым имараттарда 5-даражадагы бузулуулар; эстеликтер жылышууга дуушар болуп, таш тосмолор талкаланат; жол чуңкурларынын жана үймөктөрүнүн тик жантаймаларында анча чоң эмес жер көчкүлөр; жер кыртышында бир нече сантиметрге чейин жаракалар; көпчүлүк учурларда булактардагы суунун чыгышы жана кудуктардагы суунун деңгээли өзгөрүлөт;

9 балл – В тибиндеги имараттардын көпчүлүгүндө 3-даражадагы, В тибиндеги имараттардын айрымдарында жана Б тибиндегилердүн көпчүлүгүндө 4-даражадагы, А тибиндеги

имараттардын көпчүлүгүндө жана Б тибиндегилердин айрымдарында 5-даражадагы бузулуулар; эстеликтер жана түркүктөр кулашат; жасалма көлмөлөрдүн жээктеринин олуттуу бузулуулары; жер алдындагы өткөргүч түтүктөрдүн ажыроолору; айрым учурларда - темир жол рельстеринин ийрейүүлөрү автомобиль жолдорунун тилкелеринин бузулуулары, жер кыртышында жазылыгы 10 см болгон жаракалар; жантаймаларда тез-тез жер көчкүлөрдүн, таш кулоолордун, шагыл түшүүлөрдүн катталышы;

10 балл – А тибиндеги имараттардын анча көп эмес бөлүгү жана Б тибиндегилердин айрымдары эле сакталып калат;

11 балл – А тибиндеги имараттардын айрымдары гана сакталып калат;

12 балл – тегиз кыйроолор.

Жер титирөөлөрдүн мүнөздөмөлөрү

Геологиялык изилдөөлөрдүн натыйжасында жердин түзүлүшүнүн сүрөтүн жана жер титирөөлөрдүн пайда болуу себептерин алууга мүмкүн болду. Бул себептер, биз Жердин диамикалык мүнөзүн жана анын кабыгында (литотопчөйрөсүндө) өтүүчү жай кыймылдарды өзүбүзгө элестеткенде гана, түшүнүктүү болот. Бул катмар жука келип, Жерди океандардын алдында 70 км жана континенттерде 150 км болгон калыңдыкта жабуулап турат. Бул жабуу катуу келип, бирок бир бүтүндүккө ээ эмес: ал бир нече кесиндилерден, плиталар (литотопчөйрөнүн плиталары) деп аталуучу, турат.

Литотопчөйрөнүн алдында плиталарды жылына бир нече сантиметрге которулууга мажбурлоочу күчтөр аракет этишет. Алар, мисалга, тереңдиктеги ысык майышма заттардын жай агууларынын натыйжасында пайда болушу ыктымал. Бул агуулар жылуулук конвекциясынын (жылуулук алмашуусунун) Жердин айлануу динамикалык таасири менен айкалышуусунун натыйжасында келип чыгат. Айрым бир чөйрөлөрдө жаңы зат тереңдиктен плиталарды жылдырып, жогору Жер үстүнө көтөрүлөт (мисалга, бул Орто-Атлантикалык кырка тоолордо байкалат); башка чөйрөлөрдө плиталар четтери менен бири-бирине карата жылмышып өтүшөт;

айрым бир, субдукциялар (киргизме) деп аталуучу чөлкөмдөрдө, бир плитаны экинчи бир плитанын алдына киргизе түртүү кубулуштары байкалган чөйрөлөрдү (мисалга, Аляска жана Япония жээктеринде) байкоого болот. Ошондуктан, жер титирөөлөрдүн 95% плиталардын четтери боюнча өтөөрүнө таң калуунун кажети жок. Плиталардын кыймылынан пайда болгон жер титирөөлөрдү тектоникалык деп аташат.

Жердин түзүлүшүнүн сүрөттөлүшүн карайлы.

Кабык, мантия, сырткы өзөк, ички өзөк – булар Жердин негизги бөлүктөрү. Жердин кабыгы – бул анын сырткы бетиндеги катуу, жетишээрлик өлчөмдөгү ийкемсиз катмары. Кабык (литотопчөйрө) жай кыймылдоочу плиталарга бөлүнгөн. Кабыктын алдында жайгашкан мантия жарым-жартылай эриген таш массасынан турат; кызаргыча ысытылган, вулкандарда атылган лава мантияда жаралат. Жердин борборуна жакындаган сайын температура, басым жана тыгыздык өсө берет. Жердин борборунда температура 4200 °С барабар (мисалга, болот 1500 °С температурада эрийт), басым атмотопчөйрөдөгүдөн 3,6 млн эсеге жогору, ал эми тыгыздык болсо суунун тыгыздыгынан 13 эсеге көп (мисалга, темирдин тыгыздыгы суунун тыгыздыгынан 7,9 эсеге көп). Ички өзөк өзүн катуу зат түрүндө алып жүрөт, ал эми сырткы өзөк өзүнүн касиеттери боюнча илээшкек суюктуктарга жакын. Жердин тереңдигиндеги касиеттери жөнүндөгү маалыматты жер титирөөлөр жараткан толкундардын чуркоо убактысын изилдөө аркылуу алышат.

Катуу кабык, океандар, жада калса биз дем алып жаткан аба дагы мантиянын заттарынан, качандыр бир убакта жер үстүнө көтөрүлүп чыгып, анын муздагандыгынан пайда болгон. Бул жараянды жер тереңдигинен чыккан лавадан байкаса болот. Лава океан жана жана атмотопчөйрөгө буу менен газды бөлүп чыгаруу менен, өзү кабыктын калыңдыгын өстүрө турган таш болуп катып калат. Түздөн-түз литотопчөйрөнүн алдында, мантиянын эң үстүнкү бөлүгүндө, жука катмарлуу ысык, айрым жерлеринде эриген, илээшкек, астенотопчөйрө деп аталуучу, зат жайгашкан. Ушул зат боюнча плиталар жылмыша алышат. Айрым учурлар-

да эриген материаластенотопчөйрдөн литотопчөйрөгө басым алдында сүрүп чыгарылат, ал жерде катып, жаңы кабыкты пайда кылат. Бул жараян Түштүк-Америкалык плитаны Африкалык плитадан, ал эми Түндүк-Америкалык плитаны Евроазиатттык плитадан алыстатып жылдырып турат. Плиталардын бири-биринен жылышуусунун орточо ылдамдыгы жылына 7 см түзөт.Мында алып караганда, Атлантикалык океан ар бир жыл сайын ушул чоңдукка кеңейип турат экен да. Бул океан түбүндөгү жараян, спрединг (жайылуучу) деп аталуучу, Орто-Атлантикалык кырка тоолордо эле эмес, орто-океандык башка дагы кырка тоолордо дагы өтөт. Плиталардын бири-биринен акырындап алыстоо жараяны башка бир жерлерде алардын кагылышуусуна алып келет; кагылышуу чөлкөмдөрүндө тоо системалары көтөрүлүп, вулкандар жана аралдар пайда болуп, жер титирөөлөр өтүшү мүмкүн.

Жер титирөөлөр

Жердин тереңдигиндеги айрылуулардын (гиганттык жаракалардын) таралышынын натыйжасы болуп эсептелет. Айрылуунун кыймылдагы жээктери тарабынан берилүүчү серпилме толкундар жер бетине бир нече секунддун ичинде жетип, жердин титирөөлөрү күчтүү болгондо имараттардын кыйроосуна, адамдардын курман болуусуна алып келет. Же титирөөлөр Жердеги механикалык чыңалуулардын күтүүсүздөн дүрмөтсүздөнүшүнүн натыйжасында пайда болушат. Механикалык чыңалуулар жер тереңдигиндеги такай болуп туруучу жер заттарынын бөлүнүү жараяндары, тыгыздыгы жана температурасы боюнча тең салмакта эмес абалдагы тоо массаларынын конвективдик агуулары менен шартталат. Бул тең салмактагы эмес абал Жердин планета катары пайда болуу тарыхынын натыйжасында жана радиоактивдүү элементтердин ажырашынын жыйынтыгында ысып чыгышынан келип чыккан.

Биринчилерден болуп Жердин бетине кысуу-чоюу (узатасынан багытталган), тоо тектеринде секундасына бир нече километр ылдамдыкта таралуучу, толкундары жетет. Андан соң жылыштыруучу (туурасынан багытталган), таралуу ылдамдыгы орточо 1,7 эсеге аз болгон, толкундар келишет. Мындан кийин Жердин үстүңкү жабуусун бойлото беттик, күчтүү жер титирөөлөрдө жер

шарын айланта бир нече жолу тегеренген, бара-бара амплитудасы боюнча азая берген, толкундар таралышат.

Жер титирөө – жер кабыгында же мантиянын үстүңкү бөлүгүндө күтүлбөгөн жылышуулардын жана айрылуулардын натыйжасында серпилгич термелүүлөр түрүндө пайда болгон жана чоң аралыктарга берилүүчү жер алдындагы силкинүүлөр жана жер үстүнүн термелүүлөрү. Жер титирөөлөрдө жер кыртышынын кыймылдашы толкундуу мүнөздө болот. Кыртыштын толкундуу кыймылы толкундун узатасынан, туурасынан багытталган жана беттик тиби, ар кандай ылдамдыкта таралуучу, менен мүнөздөлөт. Сейсмикалык толкундардагы кыртыштын термелүүлөрү имараттардын жана курулмалардын термелүүлөрүн, инерциялык күчтөрдү жаратуу менен, пайда кылышат. Конструкциялардын бекемдигинин (сейсмикага туруктуулугунун) жетишсиздигинен алардын ар кандай даражадагы кыйроолору же талкалануулары жаралат.

Жер титирөөлөрдүн негизги мүнөздөмөлөрүнө төмөнкүлөр кирет: жер титирөөнүн очогу, магнитудасы (күчү), очогунун тереңдиги, кыртыштын сейсмикалык термелүүлөрүнүн ургаалдуулугу.

Жер титирөөнүн очогу катары жер титирөө убагында жер кабыгында пайда болгон айрылуу же айрылуулардын тутумун кабыл алышат. Топтолгон серпилгич энергиянын бошонуусу айрылуу жээктеринин кыймылдоосунан пайда болгон деформациянын натыйжасында өтөт. Жер титирөөнүн энергиясы айрылуунун айланасында топтошкон тектердин көлөмүндө алынат жана кайра бөлүштүрүлөт, бирок, бул көлөмдүн чектери так анык эмес жана алар жер кабыгынын түзүлүшүнө жана анын чыңалуу-деформациялануу абалына жараша болот. Баардык эле айрылуулар сейсмология тарабынан изилденүүчү жыштык спектриндеги (10-3 – 102 Гц) серпилгич толкундарды жарата бербейт, аларды динамикалык мүнөздө, секундасына бир нече километрге таралуучулар гана пайда кылышат. Күчтүү жер титирөөлөрдө аларды пайда кылган айрылуулар жер бетине чейин жетишет. Мындай учурда жер титирөөнүн очогу жер үстүнө чыкты деп коюшат. Эң күчтүү жер титирөөлөрдө айрылуулардын узундугу бир нече ки-

лометрге чейин жетет. Айрылуулардын жер бетиндеги жээктеринин салыштырмалуу жылышуулары – вертикалдык жана горизоналдык – бир нече метрди түзөт.

Жер титирөөлөрдүн чоңдугун сандык жактан баалоо үчүн ар кандай жер титирөөлөрдү өз ара салыштырууга мүмкүнчүлүк бере турган магнитудалардын (М) шкаласын колдонушат. Магнитуда жер титирөөлөрдүн очогундагы, б.а. жердин тереңиндеги чоңдугун мүнөздөйт жана сейсмикалык чордондордогу сейсмикалык термелүүлөрдү өлчөөнүн негизинде эсептеп чыгарылат.

Жер титирөөлөрдөгү адам курмандыктарынын саны бир катар факторлордон көз каранды. Мындай факторлордун катарына жер титирөөнүн башталуу убактысы, магнитуда, очоктун тереңдиги, калктуу пункттардан алыстыгы, курулуштардын тиби жана алардын сапаты, жер титирөө чөлкөмүндөгү жарылууга жана өрттөнүүгө кооптуу объекттердин, суу сактагычтардын жана тогоондордун ж.б. бардыгы кирет. Адамдардын набыт болуусунун негизги себеби – ар кандай кесепеттерге алып келүүчү жана жер титирөөнүн ургаалдуулугу менен аныкталуучу (2.1-табл.) имараттардын кулоосу болуп саналат.

2.1-таблица

Ургаалдуулугуна жараша (Меркаллинин эл аралык шкаласы боюнча) жер титирөөлөрдүн кесепеттери

Баллдар	Жер титирөөнүн ургаалдуулугу	Кесепеттердин мүнөздөмөлөрү
1	**2**	**3**
1	Анча байкалаарлык эмес	Сейсмикалык алеттерде гана катталат
2	Өтө начар	Сейсмикалык алеттерде гана катталат. Тынч абалда турган айрым гана адамдар сезет.
3	Начар	Калктын аз гана катмары тарабынан сезилет

4	Орто	Предметтердин, идиш-аяктын, терезелердин айнектеринин жеңил шаңгыроосу, эшиктердин жана дубалдардын кыйчылдашы менен байкалат
5	Жетишээрлик күчтүү	Ачык абада көпчүлүк, үйдүн ичинде баардыгы тарабынан сезилет. Имараттын жалпы титирөөсү, эмеректердин термелүүсү билинет. Сааттардын термелгичи токтойт. Терезе айнектеринде жана шыбактарда жаракалар пайда болот. Уктап жаткандар ойгонушат.
6	Күчтүү	Баардыгы тарабынан сезилет. Көпчүлүгү корккондуктан көчөгө чыга качышат. Дубалга илинген сүрөттөр түшөт. Шыбактын айрым бөлүктөрү сыйрылып түшөт.
7	Өтө күчтүү	Кыштан салынган үйлөрдүн дубалдарында бузулуулар (жаракалар) пайда болот. Сейсмикага туруктуу, жыгачтан салынган жана чырмалган үйлөргө зыян тийбейт.
8	Кыйратуучу	Тик жантаймаларда жана нымдуу кыртыштарда жаракалар пайда болот. Эстеликтер орундарынан жылып же аңтарылышат. Үйлөр катуу жабыр тартышат.
9	Ээнсиретүүчү	Кыштан курулган үйлөрдүн катуу жабыркашы жана талкаланышы. Эски жыгач үйлөрдүн кыйшаюусу. Кыртышта жаракалар, айрым жерлерде жазылыгы 1 м чейин, пайда болот. Жантаймаларда жер көчкүлөр жана таш кулоолор. Кыш менен курулган курулуштардын кыйроосу. Темир жол рельстеринин ийрейүүлөрү.
10	Жок кылуучу	Жердин үстүңкү кыртышындагы жазы жаракалар. Көптөгөн жер көчкүлөр жана таш кулоолор. Кыштан курулган үйлөр

		толук талкаланат. Темир жол рельстеринин өтө ийрейүүлөрү жана толгонуулары
11	Апаат	Кыртыштагы өзгөрүүлөр өтө чоң өлчөмдөргө жетет. Көптөгөн жаракалар, жер көчкүлөр жана таш кулоолор. Шаркыратмалардын, көл астындагы көлмөлөрдүн пайда болушу, дарыялардын агымынын өзгөрүлүшү. Бир дагы курулма туруштук бере албай калат.
12	Өтө күчтүү апаат	Кыртыштын өзгөрүүлөрү ири өлчөмдөргө жетет. Көптөгөн жаракалар, жер көчкүлөр, таш кулоолор өтөт, дарыялар нугун өзгөртөт, бир дагы курулма туруштук бербей калат

Жер титирөөнүн ургаалдуулугу анын күчүнөн, очогунун тереңдигинен, кыртыштын сапатынан көз каранды болот, 12-баллдык MSK-64 Эл аралык сеймикалык шкала (Меркаллинин шкаласы) боюнча аныкталышы мүмкүн.

Жер титирөөдөгү сейсмикалык кооптуулук кыртыштын ургаалдуу термелүүлөрү, ошондой эле экинчилик факторлор: кар көчкүлөр, жер көчкүлөр, таш кулоолор, жер бетинин түшүп же кыйшайып кетүүсү, кыртыштын эзилүүсү, кыйроодон суу ташкындоолору жана тогоондордун, коргоочу маргатондордун бузулушу, ошондой эле өрттүн чыгышы менен аныкталат.

Жер титирөөлөрдүн ургаалдуулугу сейсмикалык баллдар же магнитуданын өлчөмү менен бааланат. Сейсмикалык шкала жер титирөөнүн жер үстүндөгү ургаалдуулугун баалоо үчүн колдонулат. Жер титирөө мезгилинде пайда болгон сейсмикалык толкундардын энергиясын баалоо үчүн Рихтердин шкаласын – магнитудалардын сейсмикалык шкаласын пайдаланышат. Рихтердин шкаласы боюнча жер титирөөнүн магнитудасы менен анын эпиборбордогу күчүнүн ортосундагы 12 баллдык шкала боюнча катышы очоктун тереңдигине жараша болот.

Жер шарында жыл сайын болуучу жер титирөөлөрдүн орточо саны 2.2-таблицасында келтирилген.

2.2-таблица

Жер шарында жыл сайын болуучу жер титирөөлөрдүн орточо саны

Жер титирөөлөрдүн мүнөздөмөлөрү	Саны
Апааттык жер титирөөлөр	1 көп эмес
Кеңири талкалоолору менен	10 жакын
Талкалоочу силкинүүлөрү менен	100 жакын
Айрым бузулууларга алып келүүчүлөр	1000
Кыйроолорго алып келбөөчүлөр	10 000
Заманбап алеттер менен катталуучулар	100 000

Жер алдындагы силкинүүлөр жер бетинде эң чоң мааниге ээ болгон участоктун чеги эпиборбор деп аталат. Эпиборбордон ар тарапка алыстаган сайын силкинүүлөрдүн кыртыштагы күчү азая берип, араң сезилээрлик даражага чейин жетип калат. Эгерде, силкинүүлөр бирдей чоңдукта билинген пункттарды сызык менен туташтырсак, анда изосейсталар деген сүрөттөлүш келип чыгат. Жер титирөөнүн эң күчтүү силкинүүлөрүнүн изосейстасы эпиборборду камтыйт, четки перифериялык изосейста (кадимде 3, 4 баллдык) бул жер титирөөлөрдүн начар термелүүлөрүнүн таралуу чөйрөсүн камтыйт. Термелүүлөрдүн таралуу аяны өздөрүнүн өлчөмдөрү боюнча ар кандай болот. Эпиборбордон ар багыттарга таралган термелүүлөр бир нече километрге гана жеткени белгилүү учурлар дагы бар.

Жер титирөөлөрдүн божомолу жана алдын алуу иш чаралары

Жер титирөөлөрдү божомолдоо усулдары жана алардын кесепеттерин баалоо.

Болгон маалыматтарды тыкыр талдоо жер титирөөлөрдүн келечекте кайсы райондордо жана кандай күч менен өтөөрүн алдын ала көрүүгө мүмкүндүк берет. Сейсмикага туруктуу курулушту жөнгө салуучу атайын нускамаларды жана эрежелерди иштеп чыгууга негиз болуучу сейсмикалык райондоштуруу көйгөйүнүн

маңызы ушунда жатат. Жер алдындагы силкинүүлөрдөн имараттардын кыйроосунан сактоо боюнча иш чараларга курулуштун жогорку сапатын камсыз кылуу, дубалдарды кабат сайын темир бетон алкактары менен бекемдөө, алардын кабаттулугун чектөө, имараттын планын жөнөкөйлөтүп, аны изометриялык формага жакындатуу ж.б. кирет.

Орто мөөнөттүү божомол менен иш жайы татаалыраак. Бул жерде эсеп жумалап жүрөт, маалыматтарды берүү жана иштеп чыгуу үчүн ар бир күн кымбатка турат. Ошондуктан, жер титирөөлөрдү божомолдоочу автоматташырылагн тутум керек болот. Мындай тутумдун элементтери биздин өлкөнүн айрым региондорунда бар.

Кыска мөөнөттүү божомол менен абал оор. Мындай божомол жүргүзүү үчүн эсеп күнгө, саатка жүрөт. Маалыматтарды берүүнү реалдуу убакыт бирдигинде жүргүзүү зарыл. Бул, катталган маалыматтар божомолдоо борборуна, аларды байкоо пункттарынан алынаары менен, түз келип түшүүсүн камсыз кылуу дегендикке жатат. Азыркы учурда кыска мөөнөттүү божомолдоо тутуму түзүлө элек, бирок, мындай тутумду түзүүнүн техникалык каражаттары бар.

Биздин өлкөдө жана чет өлкөлөрдө деле түздөн-түз божомолдоо тутуму түзүлө элек.

Жер титирөөлөрдү божомолдоо усулдары геофизикалык талаалардын аномалияларын байкоолорго, алардын маанилерин өлчөө жана алынган маалыматтарды иштеп чыгууга негизделген. Тиешелүү түрдө, жер титирөөлөрдү божомолдоонун бир нече усулдарын айырмалашат.

Сейсмикалык активдүүлүктү баалоо усулу.

Ар кандай магнитудалуу силкинүүлөрдүн жайгашкан орду жана саны жакындап келе жаткан күчтүү жер титирөөнүн маанилүү көрсөткүчү болуп саналат. Көпчүлүк учурларда, күчтүү жер титирөө көп сандагы кубатсыз силкинүүлөр менен коштолот. Жер титирөөлөрдү аныктоо жана эсептеп чыгуу көп сандагы сейсмографтарды жана алардан алынган маалыматтарды иштеп чыгуу үчүн тиешелүү түзмөктөрдү талап кылат.

Жер кабыгынын кыймылын өлчөө усулу.

Жер бетиндеги триангуляциялык тарамдын жардамы менен ишке ашырылган географиялык сүрөттөөлөр жана космостогу спутниктердин байкоолору Жер бетинин ири чен өлчөмдөгү деформацияларын аныктоосу мүмкүн. Жер бетинде жарыктын лазердик булактарынын жардамы менен так сүрөттөө жүргүзүлөт. Кайталап сүрөттөө көп убакытты жана каражатты талап кылгандыктан, мындай өлчөөлөр бир нече жылда бир жүргүзүлөт.

Жер кабыгынын участкаларынын түшүп кетүүлөрүн жана көтөрүлүүлөрүн аныктоо усулу.

Жердин бетинин вертикалдык кыймылдарын кургакта же деңизде так нивелирлөө, деңизде деңизграфтардын жардамы менен аныкташат. Жер кабыгынын участкаларынын көтөрүлүүсү же түшүп кетүүсү күчтүү жер титирөөнүн болуп калуусунан кабар берет.

Жер бетинин жантаюуларын өлчөө усулдары.

Жер бетинин жантаюу бурчтарынын вариацияларын өлчөө үчүн жантайма өлчөгүч деп аталган атайын аleттер колдонулат. Жантайма өлчөгүчтөрдүн тарамын жер бетинен төмөн 1–2 м тереңдикте жаракалардын жанына жайгаштырышат. Өлчөөлөр жер титирөөлөр пайда болгонго чейинки жантаймалардын өзгөрүүлөрүн көрсөтөт.

Тоо тектеринин деформацияларын өлчөө усулдары.

Тоо тектеринин деформацияларын өлчөө үчүн жергуйларды бургулап, аларга эки чекиттин бири-бирине карата жылышуусун каттоочу деформографтарды орнотушат.

Кудуктардагы жана жергуйлардагы суунун деңгээлин аныктоо усулу.

Кыртыш сууларынын деңгээли көпчүлүк учурларда жер титирөөнүн алдында тоо тектеринин чыңалуу абалдарынын өзгөрүлүшүнөн же көтөрүлөт, же ылдыйлайт. Эпиборборго жакын жерлердеги жергуйлардагы суунун деңгээли көпчүлүк учурларда туруктуу өзгөрүүлөргө дуушар болушат: айрым жергуйларда ал көтөрүлөт, айрымдарында ылдыйлайт.

Сейсмикалык толкундардын ылдамдыгынын өзгөрүлүүсүн баалоо усулу.

Сейсмикалык толкундардын ылдамдыгы алар таралуучу тоо тектеринин чыңалуу абалынан, ошондой эле, суунун камтылышынан жана башка физикалык мүнөздөмөлөрдөн көз каранды болот. Жер титирөө болгондо ар кандай типтеги сейсмикалык толкундар жаралат. Бул толкундардын ичинен кызыгуу туудуруучулары – узунунан багытталган P жана туурасынан багытталган S толкундары. Күчтүү жер титирөөнүн алдында P жана S толкундарынын ылдамдыктарынын катышы кескин өзгөрүлөт, бул болсо жер титирөөнүн өтүү ыктымалдыгын тастыктоочу белги болуп саналат.

Геомагниттик талаанын өзгөрүүлөрүн каттоо усулу.

Жердин магниттик талаасы тоо тектеринин деформациясынан жана жер кабыгынын кыймылынан чектелүү өзгөрүүлөргө дуушар болушу ыктымал. Магниттик талаанын анча чоң эмес өзгөрүүлөрүн өлчөө максатында магнитометрлер деген атайын алеттерди колдонушат.

Жердин электрдик каршылыгынын өзгөрүүлөрүн каттоо усулу.

Тоо тектеринин электр каршылыгынын өзгөрүүлөрүнүн себептеринин бири болуп ошол тоо тектеринин чыңалыштарынын өзгөрүүлөрү жана жер титирөөнүн пайда болуу ыктымалдуулугу менен байланышкан жердеги суулар эсептелет. Электр каршылыктарды өлчөө бири биринен бир нече километр аралыкта кыртышта жайгаштырылган электроддордун жардамы менен ишке ашырылат. Бул учурда эки электроддун ортосундагы жердин калыңдыгынын электр каршылыгы өлчөнөт.

Жер алдындагы суулардын курамындагы радондун камтылышын аныктоо усулу.

Радон – бул кыртыш сууларында жана жергүй сууларында камтылган радиоактивдүү газ. Анын жарым ажыроо мезгили 38 суткага барабар, радон жерден атмотопчөйрөгө бөлүнүп чыгып турат. Жер титирөөнүн алдында терең скважиналардын сууларынан бөлүнүп чыгуучу радондун өлчөмү кескин өзгөрүлөт.

Жаныбарлардын, куштардын жана балыктардын өзгөчө кыймыл аракетин байкоо усулу.

Жандыктардын өзгөчө кыймыл-аракети алардын, адамга караганда, үндөргө жана титирөөлөргө жогорку сезимталдыгы менен түшүндүрүлөт.

Жер титирөөлөрдүн кесепеттерин жоюу боюнча чечимдерди кабыл алуу үчүн ал кесепеттерди баалай билүү маанилүү болуп саналат.

Жер титирөөлөрдүн кесепеттерин баалоонун бир нече ыкмасы болот. Алардын негизин келечектеги жер титирөөлөрдүн очоктору белгиленген сейсмикалык райондоштуруу карталары, бул очоктор үчүн изосейст моделдерин (б.а. бирдей баллдуулар сызыгын) түзүү жана жер титирөө таасир этүүчү чөйрөгө түшүп калуучу ар кандай типтеги имараттардын кыйроо ыктымалдуулугун баалоо түзөт. Регион үчүн жер титирөөнүн кесепеттерин баалоону берилген убакыт интервалы ичиндеги баардык жер титирөөлөрдөн болгон залалдардын суммасы катары карашат. Жер титирөөлөр Пуассондун кокустан болгон агымы катары каралып, кайталанган силкинүүлөрдөн (афтершоктордон) чыккан залалдарды эсепке албайт жана жер титирөөлөрдөн болуучу залалдарды узак мөөнөткө болжолдоо үчүн кызыкчылык туудурат.

Кыйратуучу жер титирөөлөрдөн болгон кесепеттерди божомолдоону сейсмикалык шкалалардын жардамы аркылуу ишке ашыруу мүмкүн. Мисалга, MSK-64 шкаласында төмөнкүдөй классификация кабыл алынган: имараттардын типтери боюнча; айрым, көптөгөн кыйроолорду жана көптөгөн имараттардын кыйроолорун эсепке алуу менен кыйраган имараттардын пайыздык саны боюнча; имараттардын бузулуу даражалары боюнча: имараттардын жана курулмалардын 1, 2, 3, 4, жана 5- даражаларына туура келе турган бузулуулары, ошондой эле кыйроолордун чен өлчөмдөрү боюнча кесепеттери эсепке алынат.

2.2. Геологиялык өзгөчө кырдаалдар (экзогендик геологиялык кубулуштар)

2.2.1. Жантаймалык жараяндар

Жер бетинин көпчүлүк бөлүгүн жантаймалар түзүшөт. Жантаймаларга беттин жантаюу бурчу 1° ашкан участкалар кирет. Булар жер бетиндеги кургак участкалардын ¾ кем эмесин ээлейт. Жантайма канчалык тик болсо тектердин бөлүктөрүнүн бири-бири менен кармалып туруу күчүн жеңүүчү, аларды ылдый карай жылдыруучу оордук күчүнүн түзүүчүсү олуттуу болот. Оордук күчүнө жантаймалардын төмөнкү жаралуу өзгөчөлүктөрү жардам берет же жолтоо болот: тектердин бекемдиги, ар кандай курамдагы катмарлардын кезектеп жайгашышы жана алардын жантаймалуулугу, тектердин бөлүкчөлөрүнүн бири-бири менен жармашып туруусун начарлатуучу кыртыш суулары. Жантайманын урап түшүүсү тектин ири блогунун жантаймадан ажыроосу – бөлүнүүсү, менен шартталат. Бөлүнүү жаракалуу тыгыз тектерден куралган (мисалга, акиташтарга) тик жантаймаларга мүнөздүү. Бул факторлордун айкалышуусуна жараша жантаймалардагы жараяндар ар кандай түргө ээ болот.

Жантаймалык жараяндарга оордук күчүнүн таасири алдында кыртыштын жана кардын массасынын кыймылынан өтүүчү жараяндардын чоң тобу кирет: ууроолор, таш кулоолор, жер көчкүлөр, солифлюкциялык агымдар, курумдардын жана таш глетчерлеринин жылышуулары, кар көчкүлөр, мөңгүлөрдүн кыймылдоолору ж.б. Материалдын төмөн, жантайма боюнча, кыймылынын башталышынын жалпы шарты – жылдыруучу күч (жантаймага параллель болгон оордук күчүнүн түзүүчүсү) кармап туруучу күчтөн (жылышуучу катмардын ал жаткан катмар менен илинишүүсү, жалгашуу чек арасынын кескин кырлары жок катмардагы ички илинишүүсү) чоң болгон абалга жетүүсү.

Жантаймадагы кыймылдын башталышынын себеби үч топко бөлүнөт: жылдыруучу күчтүн чоңоюшу, кармап туруучу күчтөрдүн азайышы, кошумча сырткы каккы. Жылдыруучу күчтүн чоңоюшу жылышуучу катмардын массасынын өсүшү (кар көчкүлөр үчүн - кар жааганда кардын калыңдашы же бурганактын

пайда болушу; жер көчкүлөр үчүн – жаан менен нымдалган топурактын оорлошу, жантаймаларга антропогендик жүктөмдөрдүн таасири ж.б.) менен шартталат. Жылдыруучу күчтүн чоңоюшуна ошондой эле жантаюу бурчунун өзгөрүлүүсү – суу жеп кеткендигинен, абразия ж.б. таасир берет. Жылышуучу катмардын тамандагы кармап туруучу күчтөрдүн азайышы жаандан, кардын эришинен, сугат каналдарынан, суу өткөргүч түтүктөрдөн суу агып калышынан, жантайманы суунун капташынан ж.б. катмардын суу менен “майланып” калышынан улам келип чыгат. Кыймылдын башталышын (кадимде, уроолорду) камсыз кылуучу кошумча сырткы каккылар катары ар кандай титиретүүлөр – сейсмикалык силкүүлөр, кен казуудагы жардыруулар ж.б. саналат.

Таш кулоолор, топурактын уроолору, мөңгүлөрдүн жарылып түшүүлөрү эркин кулоо формасында жолдун бир кыйла бөлүктөрүндө байкалуу менен, кубулуштун чен өлчөмүнө жараша олуттуу айырмачылыктарга дагы ээ. Тик жантаймаларда (30° жана андан дагы чоң) таш кулоолор – таштардын бир-бирден жана анча чоң эмес топтошуулары менен кулоолору, көп учурайт. Таштардын кыймылы ылдамдыгы 40 – 60 м/с (150 – 200 км/саат) болгон бир канча “секирүүлөр” формасында өтөт. Таштардын кулоолорунун себептери болуп, алардын алдындагы кыртыштын учурулуп же жуулуп кетиши, урап келе жаткан кыртыштын учу менен түртүлүүсү, ошондой эле алардын алдына муз тоңуп, кайра эрип кетүүсү саналат. Ири таш кулоолорду күчтүү нөшөрлөр жаратат. Таштардын кулоолору автомобиль жолдору, өнөр жайлары жайгашкан тик жантаймалуу капчыгайлар үчүн кооптуу.

Уроолор таш кулоолордон чоң көлөмү менен эле эмес, ураган материалдардын биримдиктүү болушу менен да айырмаланат, бул болсо өз кезегинде алардын кыймылдоо мүнөзүнүн өзгөчөлүгүн белгилейт. Уроо кыймылына аба да аралашып, анын формасы айланып өтмө түргө (тамчыга окшош) келип, коштой жүрүүчү аба агымы (аба толкуну) менен курчалып, чоң аралыктарды басып өтөт. Уроолордун ылдамдыгы айрым участоктордо саатына 300 км (90 м/с) чейин жетип, басып өтүү жолу көптөгөн километрлерди түзөт. Ири уроолордун себеби болуп жер титирөөлөр саналат. Тоо жантаймасы кайнаган сымал түргө келип, кыймыл

башталат. Таш жана топурактын массасы төмөн көздөй урап, агымдарга бөлүнүп кетет. Алар карама-каршы жантаймалардан келген агымдарга кошулуп, суу жана майда ыпыр-сыпырлар менен аралашып, өзөн боюнча төмөн багытталат.

Мөңгүлөрдүн ири уроолору дагы жер титирөөлөрдөн улам келип чыгат.

Жантаймалуулугу 25° жана андан дагы тик, салыштырмалуу бийиктиги 20 – 40 м жана андан бийик жерден калыңдыгы жердин бетинен 30 – 40 см жогору болгон кардын ордунан козголушу кар көчкү деп аталат. Бөксө тоолордогу кар көчкүлөрдүн ылдамдыгы ондогон м/с, көлөмү млн $м^3$ жетип, тоскоолдуктарга басымы 100 т/$м^2$ чейин түзүп (3 т/$м^2$ чоңдуктагы басым жыгач курулмаларды, 100 т/$м^2$ таштан курулган имараттарды талкалоого жарайт), өзөндөгү кардын калыңдыгы 30 – 50 м чейин жетет.

Жазылыгы ондогон метрлерге жана узундугу жүздөгөн метрлерге чейин жеткен агымдар жер көчкүлөр деп аталат. Алар ар кандай өзөндөрдүн баардык жантаймалары жана абразиялык террассалар боюнча таралган. Жер көчкү көптөгөн жылдар бою кыймылсыз туруп, кыймылынын ылдамдыгы саатына ондогон метрге жеткен, кыска мөөнөттүү активдешүүнүн бир нече мезгилине дуушар болушу ыктымал. Көп жылдык тоңдуу чөйрөгө мүнөздүү болгон жер көчкүлөрдүн өзгөчө түрүнө тоо-мөңгүлүү алкактын өзөндөрүнүн 20 – 40% ээлеген таш глетчерлери кирет. Чоң массалуу (жазылыгы ондогон метр, узундугу жүздөгөн метр, калыңдыгы 20 – 30 м келген) жана жай болсо дагы туруктуу кыймылдагы табигый таш глетчерлери алардын жолуна кабыла турган кандай гана курулмага болбосун коркунуч туудурат.

Жантаймалардын борпоң кыртыштарынын массалык жылышуулары, жер көчкүлөр жана күчтүү жантаймалык жараяндар жок жерлерде, дайыма болуп турат жана табигый жантайма бурчунан тайпагайраак жантаймаларда бул жараяндардын жападан жалгыз түрү болуп саналат. Булар бир нече дециметрден метрлерге чейинки үстүнкү катмарды камтып, ылдамдыгы жылына бир нече дециметрди түзөт. Жылышууга себеп болуп күчтүү нымдоо, кыртыштын көлөмүнүн тоңуу-эрүүдөгү же ысып-муздоодогу

өзгөрүлүүсү саналат. Буларга байланыштуу мындай жараяндардын төмөнкү түрлөрүн айырмалашат: солифлюкция, десерпция, конжефлюкция ж.б. Мындай жылышуулар байкалуучу жантайманын минималдык бурчу 5 – 10° түзөт. Жантаюу бурчунун диапазону 10 – 30° болгондо жылышуулардын ылдамдыгы болжол менен жантаюу бурчунун квадратына пропорционалдуу келет. “Тез солифлюкцияны” (жука жылышуулар – нымдалган кыртыштын жылышуусу) көңүлгө албаганда борпоң кыртыштын массалык жылышуулары тилкелер менен, дифференцияланган түрдө, өткөн жерлерде коркунучтуу болот. Мындай агымдардын эң чоң ылдамдыктары, кадимде, 0,1 – 0,5 м/жыл диапазонунда жатат, бирок ушул ылдамдык деле өткөргүч түтүктөрдү ийип жана сындырып кетүүгө кудурети жетиштүү болот.

2.2.2. Сел агымдары

Суу ташкындары жер үстүндөгү эң кеңири тараган өзгөчө кырдаалдардан болуп саналышат. Дарыялардагы суу ташкындары суу киргенде пайда болот.

Суу каптоо – бул суунун нугунда же суу токтогон жердеги суунун ургаалдуу киришинен, сууну шамалдын айдап келүүсүнөн, муздун же башка нерселердин сууну бөгөп калышынан суу деңгээлинин көтөрүлүп кетүүсүнөн жаралган талкалоочу, жерди суу каптоо кубулушу.

Суунун кириши – бул климаттык факторлор – кардын жана муздун жазгы-жайкы эришинен же жаандын сезонунун келишинен улам дарыядагы суунун деңгээлинин жана чыгымдалышынын байма-бай (жылына кайталануучу), узак мөөнөткө (1 айдан 6 айга чейин) көбөйүшү.

Суу ташкыны – бул нөшөрлөп жааган жаандан, аба-ырайынын кескин ысып кетүүсүнүн натыйжасында кардын тез эришинен же башка дагы өзгөчө себептердин (тогоондорду же маргатондордун бузулушунан) дарыялардагы суунун деңгээлинин бир моментте (бир нече сааттан бир нече күнгө чейин) кескин көтөрүлүшү.

Сел – бул суу агымы тоо тектеринин талкалануусунан чогулган олуттуу сандагы катуу агынды материалдарды камтыган кубаттуу күтүлбөгөн суу ташкындоонун түрү.

Суу каптоолор түз аймактарда эң кеңири таралган жана эң кооптуу табигый кырсыктардан болуп эсептелинишет. Анткени, түз жерлердеги анча чоң эмес эңкейиштер дарыялардын агымынын төмөнкү ылдамдыгын шартташат, суу ташкындоолорундагы суу агымынын чоң көлөмү дарыя нугу боюнча агып өтүүгө жетишпей калат. Мунун натыйжасында суу дарыя жээгинен чыгып кетип, төмөн жайгашкан чоң аймактарды каптайт. Бул суулар көпүрөлөрдү алып, шлюздарды, пристандарды, суу бөлүштүргүчтөрдү, каналдарды жана башка гидротехникалык курулмаларды бузуп кетиши ыктымал. Чөп чабындылар, айдоо аянттары, бактар жана коруктар суу алдында калат. Жолдорду, калктуу конуштарды, турак үйлөрдү, чарбалык курулуштарды, өндүрүш аянттарын жана башка курулмаларды жана объекттерди суу каптайт. Ушул эле учурда айыл чарбасына, өнөр жайына жана башка тармактарга эбегейсиз залал келтирилет, айрым калктуу конуштар ортосундагы каттамдар токтойт, мал кырылат, адам өмүрүнө да зыян келиши сейрек эмес.

Түз жерлер менен аккан дарыялардан суу каптоолор кардын жазындагы ургаалдуу эришинен же узак мөөнөттүү жаандын же нөшөрдүн куюшунан жаралат. Кыш мезгилинде туруктуу калың кар топтолгон климаты суук өлкөлөрдө аба ырайынын узак мөөнөткө тез ысышынан жана жаздын "тегиз келишинен" улам кардын өтө тез эрип кетүүсүнөн дарыялардын агымы көтөрүлөт.

Мелүүн климаттуу чөлкөмдөрдөгү жаан ташкындары кардын эрүүсүнөн жаралган суунун киришине кошумча болуп, жазында же жай-күз мезгилинде өтөт. Ургаалдуу, эң башкысы узак мөөнөттүү жаандар (3 – 5 жана андан көп күндүк) биринчи күндөрү кыртышты сууга каныктырат, андан соң суунун топтолуусунун сууга каныгуусу критикалык белгиге жеткенде, суу каптоо толкундары жүрөт. Ташкындоолордун төмөндөшү жаандар токтогондон соң бир нече күндөн кийин (суунун агып жетүү убактысына жараша) байкалат.

Тропикалык жана экватордук кеңдиктерде талкалоочу жаан суулары циклондордун жаа муссондордун таасири алдында пай-

да болот. Бул кубулуштарга, айрыкча, аралдар жана жээкке жакын жайгашкан райондор кабылышат.

Тоо жерлеринде суу нуктарынын жантаймалары чоң болгондугуна байланыштуу, туурасынан кесилиши анча чоң болбосо деле, алардын сууну өткөрүү жөндөмдүүлүгү жогору, ошондуктан суу ташкындоолорунун чоң көлөмүн жээктеринен ашырбай эле өткөрө алышат. Ошондой болсо дагы, тоо жерлеринде суунун кирүүлөрү байкалат. Бул учурда жеке эле көпүрөлөр, суу бөлүштүргүчтөр, сугат каналдары эле жабыр тартпастан, суу нугунан чыгып кеткенде жээгиндеги террассаларда жайгашкан чөп чабындылар, айдоо аянттары, бактар, фермалар, сайжайлар, турак жана өндүрүш курулуштары, коммуникация линиялары дагы жабыркашат.

Капчыгайдан түз жерге чыкканда тоолуу дарыялардын нугу конус түрүндө болот – аллювиалдык-проллювиалдык борпоң катмарлардан тегиз жана борбордук огу боюнча тегерек сымал көтөрүңкү геоморфологиялык калыптандыргычтардан турган. Тоо дарыясынын бул участогунда суу ташкындоо учурларында анын жээктеринен чыгып кетүү ыктымалдуулугу сакталат. Тоо дарыяларынын суу ташкындоо учурларында, түз жерлердегидей, жердин өтө жантаймалуулугунан өтө чоң аянттарды суу каптабайт. Бирок, суу агымынын ылдамдыгы чоң болгондуктан анын кыйратуу күчү олуттуу түрдө жогору. Алсак, түз жерлерде ташкындаган суу үйдү айланта каптап эле тим калса, тоолуу жерлерде ылдам агым дубалдарды же дубалды пайдубалы менен кошо алып, агым менен далай жерге агызып кетиши ыктымал.

Кыргызстандын аймагы анча чоң эмес тоо дарыяларынын жыш тарамдары менен курчалган, ошондуктан дээрлик баардык аймактар суу каптоо жараяндарына кабылышы олуттуу.

КР ӨКМдүн өлкө аймагы боюнча маалыматтарына ылайык суу каптоого, селге байланышкан орточо эсеп менен жылына 45 -50 ӨК болуп турат. Бул болсо табигый мүнөздөгү ӨК 30 – 35% түзөт, б.а. үчтөн бирине барабар.

Кыргызстандын дарыялары сууну, негизинен, мөңгүлөрдүн, бийик тоолордогу түбөлүк жатчу карлардын, орто тоолордогу,

төмөнкү тоолордогу жана түздөрдөгү сезондук карлардын эришинен, ошондой эле жаан-чачындардан алат.

Дарыялардын ар кандай типтери жылдын ар кандай мезгилдеринде ар кандай табигый, эң негизгиси, гидрометеорлогиялык жараяндардын натыйжасында, сууунун кириши, ташкындоолрдун болушу менен мүнөздөлүшөт.

В. Л. Шульц тарабынан аныкталган классификацияга ылайык дарыялардын төрт тибин айырмалашат:

1. Мөңгү-кардан азыктанган дарыялар. Бул дарыяларга мөңгүлөрдүн жана бийик тоолордогу кардын эриши негизги сууларды берет. Булар эң бийик тоолуу дарыяларга кирет. Алардын суу топтоочу чалкымасы (бассейни) тоо кыркаларынын чокуларынан, 4 – 7 км бийиктиктен, башталат. Суу кирген мезгил апрель-сентябрь айларына туура келет. Суу кирүү мезгилинин туу чокусу – июль-август. Бул айларда узак мөөнөттөгү ысык мезгилдин келиши менен чоң көлөмдөгү кар жана мөңгүнүн ургаалдуу эришинен суу ташкындоо коркунучун алып келүүчү чоң суу агымы жаралышы ыктымал.

Мындай типтегилерге Кыргыз Ала-Тоо тоо кыркасынын түндүк бетинен агып келүүчү Чүй өрөөнүндөгү дарыялар, Ысык-Көлдөгү көпчүлүк дарыялар, өрөөндүн батыш жана түндүк-батышындагылардан, ошондой эле Түп жана Жыргалаң дарыяларынан башкасы, Нарын дарыясынын жогорку агымы, Сары-Жаз дарыясы, Түркестан-Алай тоо кыркаларынын түндүк тарабынан түшүүчү Түштүк Кыргызстандын бийик тоолуу дарыялары жана башка суу топтоочу чалкымаларынын аймактарында олуттуу көлөмдөгү мөңгүлөрү бар Кыргызстандын көптөгөн бийик тоолуу дарыялары кирет.

2. Кар-мөңгүдөн азыктанган дарыялар. Бул типтеги дарыяларды азыктандыруучу катары сезондук карлардын, ошондой эле бийик тоолордогу карлардын жана мөңгүлөрдүн эришинен пайда болгон суулар эсептелинет. Мындай дарыялардын суу топтоочу чалкымасы анча бийик эмес, 3500 – 4500 метр жана андан төмөнкү деңгээлдеги, тоо кыркаларынын чокулары жана кырларынан башталат. Бул дарыялардын суу топтоо чалкымасынын

көпчүлүк аянты деңиз деңгээлинен 1500 – 3000 метр бийиктиктеги орто тоолорго туура келет. Суу кирүү убагы – март-сентябрь, анын туу чокусу майдан июлга чейин. Бул айларда сезондук жана түбөлүк жатчуу карлардын же мөңгүлөрдүн өзгөчө ургаалдуу эришинен, ошондой эле жылуу нөшөрлүү жаандардын кардын эрүүсүнө жардам берүүсүнөн суу ташкындоолору жана селдер жүрүшү ыктымал. Бул дарыяларга Кыргызстанда орто тоолордогу, ошондой эле бийик тоолордун төмөнкү жагындагы, Ысык-Көлдөгү Түп, Жыргалаң, республиканын ички райондорундагы (Ат-Башы, Ала-Бука, Көкө-Мерен, Суусамыр, Чаткал) дарыялар, Жалал-Абад жана Талас облустарынын дарыяларынын бир бөлүгү кирет.

3. Суу топтоочу аймагында мөңгүлөрү жана түбөлүк жатчуу карлары болбогон, кар сууларынан азыктануучу дарыялар. Бул дарыялардын азыктануусу, негизинен, кар камдыгынын жазгы-жайкы эрүүсүнүн эсебинен болот. Мындай дарыялар тоолордун төмөнкү тепкичтеринде – деңиз деңгээлинен 500 – 1000 метр бийиктикте (ашып кетсе 3500- 4000 метр), жайгашышат. Жазгы кар эрүү башталаары менен эле, марттан июнь-июлга чейин, буларда суунун киргени байкалат. Суунун кирүүсүнүн кызуу маалы апрель-майга туура келет. Бул айларда кардын ургаалду эришинен, айрыкча жылуу нөшөрлөрдүн төгүшү менен, мындай дарыяларда суу ташкындоолору күтүлөт.

Кыргызстанда кар тибиндеги дарыялардын таралуу географиясы – Чүйдүн, Ысык-Көлдүн, Таластын, Фергана өрөөнүнүн, батыш Ысык-Көлдүн тоо этектеринде, Ички Тянь-Шандын төмөнкү бөлүгүндө, ошондой эле Фергана тоо кыркаларынын түштүк-батыш жагынан агып түшкөндөр.

4. Жаандан азыктануучу дарыялар жана убактылуу суу өзөндөрү. Бул типтегилер сейрек таралуу мүнөзүнө ээ. Булар, негизинен, тоолордун төмөнкү бөлүктөрүнө, этектерине, адырларга жана түз жерлердеги дөбөлөргө ыктай жайгашышат. Кургак сайлар жана өзөндөр өзгөчө ургаалдуу өткөн нөшөрдөн сууга толуп, жээктен ашып, айрым учурларда ушунчалык кубаттуу суу каптоолорду жаратат, булар өз кезегинде олуттуу кыйроолорду, кээде адамдардын өмүрүнө зыян алып келиши дагы ыктымал.

2.2.3. Бийик тоолордогу көлдөрдүн жырып кетүүлөрү

Абдан кубаттуу жана күтүүсүз келген селдердин жана суу каптоолордун себеби катары бийик тоолордогу көлдөрдүн жээгин жырып, агып кетиши саналат. Тоолуу, айрыкча бийик тоолуу жерлерде жээктерин жырып кетүү кооптуулугу бар көлдөр жайгашышкан.

Мындай көлдөрдүн бир нече түрлөрүн айырмалашат:

- жер көчкүнүн жүрүшүнөн тосулуп же тоо тектеринин урап түшүүсүнөн (көпчүлүк учурларда, жер титирөөнүн натыйжасында) дарыянын нугун бөгөп, табигый тогоонду жаратуу менен пайда болгон көлдөр. Тогоондун бузулушу жана андан көлдүн суусунун агып кетүүсү, айрым учурларда, көлдүн толуп, ашып кетүүсүнөн анын жээгинин жер көчкү болуп жүрүшүнөн, урап түшүүсүнөн улам болушу ыктымал.
- сүрүндү көлдөр (моренные озера) муз-кар (гляциально-нивальной) чөлкөмүндө ойдуңдарды толтурушат, булар мөңгү кыймылынан жаралган байыркы калдыктардан (морена) жаралып, салыштырмалуу туруктуу келишет;
- сүрүндү-ригель (муз-ригель) көлдөрү зоока босоголору (ригелдери) түрүндө түпкүлүктүү тоотектеринен турган тогоондор жана мөңгү калдыктары (морена) аркылуу жаралып, өтө туруксуз келип, көлдүн чөйчөгүнөн ашып кетүүсүндө жырылып кетүү ыктымалдуулугу жогору;
- сүрүндү-мөңгү (моренно-ледниковые) көлдөрү тоңгон сүрүндү жана алар менен көмүлгөн муздардан турган тогоондордон жаралган көлдөр. Булар көлдөрдүн эң кооптуу типтеринен. Температуранын көтөрүлүшүнөн көлдүн көлкүмөсү толуп, тогоондордун эрүүсү менен каналдар, жырыктар пайда болуп, кубаттуу суу каптоолорду жана селдерди жаратат;
- мөңгү көлдөрү түздөн-түз мөңгүнүн үстүндө же мөңгү көңдөйлөрүндө жайгашышат. Мындай типтеги көлдөрдүн өөрчүшү абанын температурасынан көз каранды. Температуранын өсүшү менен мөңгүнүн эрүүсү күчөп, мөңгү көлүнүн толуусу жүрөт. Белгилүү бир шарттарда, көл чөйчөгүнүн

ашып-ташып кетүүсүнөн же көл тогоонунун эрип кетүүсүнөн суу агып чыгып, суу каптоолорду, селдерди жаратуусу ыктымал. Бул типтеги көлдөрдүн жаркын мисалы катары Эңилчек мөңгүсүндөгү Мерцбахер көлүн атаса болот. Бул көл жылына мөңгү ичинде пайда болгон каналдар аркылуу агып чыгып, Сары-Жаз дарыясынын ташкындоосуна алып келүүдө (суу агымы 1000 $м^3/с$ чейин жетет).

Бийик тоодогу көлдөрдүн жырып кетүү кооптуулугу температуранын жогорулашы, ургаалдуу нөшөрдүн өтүшү, термокарст жараяндарынын натыйжасында, мөңгүнүн тилинин көл чөйчөгүнө жылып түшүүсүнөн, уроо-жер көчүү жараяндарынын, жер титирөөнүн натыйжасында жогорулайт. Жер үстүндөгү суулар агып кирип турган көлдөр жырып кетүүгө туруктуураак келет. Эгерде көл суусу жер алдындагы каналдар аркылуу агып азайып турса, ал каналдар бүтөлүп, көл чөйчөгү толуп, ашып жана жырып кетүү мүмкүнчүлүгү кала берет.

Кыргызстанда миңден ашык бийик тоолуу көлдөр бар, алардын ичинен үч жүзгө жакыны жырып кетүү кооптуулугу менен. Алыскы, өздөштүрүлбөгөн райондордогу көлдөрдүн жырып кетүүлөрү кесепетсиз болуп, байкалбай калышат. Ошондой болсо дагы, акыркы жарым кылымда кыйроолорго, айрым учурларда адам өмүрүнө залал келтирген көлдөрдүн 70 жакын кооптуу жырып кетүүлөрү катталган. Жырып кетүү кооптуулугу белгилүү болгон көлдөр: Ала-Арча дарыясындагы Адыгене көлү; Чок-Тал, Чолпон-Ата көлдөрү; Чоң-Аксуу көлү; Тоң дарыясындагы Көл-Төр жана Зындан көлдөрү; Нарындагы Петров, Терс-Төр, Каракум жана Көл-Төр көлдөрү; таластагы Жалпак-Төр жана чычырканак көлдөрү; Жалал-Абад облусундагы Кара-Үңкүр, Капка-таш жана Көл көлдөрү; Ош облусундагы Зергер көлү; Баткен облусундагы Гаумыш көлү.

2.2.4. Суу басуулар

Суу басуулар – суу сактагычтарды, тогоондорду, маргатондорду куруу менен дарыялардагы суунун деңгээлинин көтөрүлүшүнүн, сугаттан суунун кыртышка ургаалдуу сиңишинин, каналдардагы, суу түтүктөрүндөгү, суу агындылоо-

дон жана башка себептерден суунун сыртка агып чыгышынын натыйжасында кыртыш сууларынын деңгээлинин көтөрүлүшү. Суу басканда аймактарда саздар пайда болуп, кыртыш шорлонот, имараттар, курулмалар, жолдор бузулуп, айлана-чөйрөнүн санитардык абалы начарлайт.

Суу баскан аймактарга алардагы кыртыш сууларынын деңгээли аларды чарбачылыкка колдонууга жарабай турган тереңдикке чейин көтөрүлгөн аймактар кирет: чабындылар үчүн 0,6 – 0,9 м; айдоо жерлер үчүн 0,8 – 1,4 м; бактар үчүн 1,2 – 1,3 м; калктуу майда конуштар үчүн 1,5 – 2,0 м; шаарлар үчүн 3 – 4 м.

Суу басуунун себептери болуп табигый (жаратылыш) да жана жасалма да (антропогендик) факторлор саналышы мүмкүн. Табигый себептер жердин геологиялык, геоморфологиялык шарттары, ошондой эле гидрологиялык жана климатикалык жараяндар тарабынан шартталат.

Суу басуунун антропогендик себептери катары жер алдындагы суулардын азыктануу жана арылуу шарттарынын чарбачылык ишмердүүлүк жүргүзүүдөгү өзгөрүүлөр:

- суу сактагычтарды, көлмөлөрдү, сезондук жөндөлмө чалкымаларды (СЖЧ) куруу;
- курулуш жумуштарын жүргүзүүдө тоогоондорду, тосмолорду, маргатондорду, суу топтоочу чагылдыргычтарды куруу;
- жер алдындагы сууларды сордурууну азайтуу;
- сугат тарамдарынан суунун сарыгуулары;
- сугаруу ченемдеринен ашып кетүүлөр;
- коллектордук-сарыктыруу тарамдарынын бүтөлүп калуулары;
- аймакты рационалдуу эмес пландаштыруу жана куруу, дагы башка себептер эсептелет.

Жерди суунун басуусунун үч даражасын айырмалашат:

- суунун начар басышы – кыртышы сууларынын деңгээлинин 2 - 3 м тереңдикке чейин көтөрүлүшү;
- суунун орто басышы – кыртыш сууларынын деңгээли 0,2 – 2,0 м тереңдикте жатат;

- суунун активдүү басышы – кыртыш сууларынын деңгээли жердин бетине жакын жайгашып, кыртышты сазга айландырып, жер бетинин үстүңкү катмарын туз басат.

Аймактарды суунун басуусу калкка жана чарба жүргүзүүчү субъекттерге олуттуу чыгымдарды тарттырат. Суу баскан калктуу конуштардын, өндүрүш чөлкөмдөрүнүн жана айыл чарба жерлеринин аянттарынын чектеринде төмөнкү кубулуштар өтөт:

- терендикте жайгашкан жайларга (жер төлөлөр, цоколдук кабаттар), курулмаларга жана коммуникацияларга (жер алдындагы суу өткөргүчтөр, жылуулук трассалары, суу агындылоо тарамдары, электр кабелдери ж.б.) суунун кириши;
- пайдубалдардагы жана башка тереңдикте жайгашкан курулмалардын металлынын жана бетонунун коррозиясын күчөтүү;
- кыртыштын бекемдик касиеттерин өзгөртүп, аны чөгүүгө, отурууга, көбүүгө алып келүүсү;
- турак үйлөрдүн, имараттардын, курулмалардын, жолдордун жана башка коммуникациялардын пайдубалдарынын деформацияланышы жана бузулушу;
- кооптуу жараяндардын, жер көчкүлөрдүн, сууктан тээп кетүүлөрдүн, чөгүү кубулуштарынын активдешүүлөрү;
- суу баскан аймактарда сейсмикалык баллдуулуктун өсүүсүнүн натыйжасында сейсмикалык кооптуулуктун жогорулашы;
- иштетилүүчү участоктордун сазга айлануусунан жана туз басып кетүүсүнөн жерлердин бузулушу;
- санитардык-гигиеналык шарттардын жана региондун жалпы экологиялык абалынын начарлашы.

Кыргызстанда кыртыш сууларынын жогору жайгашышынан аймактарды суу басып кетүүсү эң кеңири таралган табигый кырсыктардын бири болуп саналат. Бул кубулушка көпчүлүк учурда түз, б.а. элдин жашоосуна жана чарбачылык жүргүзүүсүнө ыңгайлуу аймактар учурайт.

Суу басуу ыктымалдуулугу бар чөлкөмгө Чүй өрөөнүнүн төмөн жагында жайгашкан баардык аймактар кирет. ЧЧК (Чоң чүй каналы) баардык узундугу боюнча түндүк тарабында жай-

гашкан аймактардын дээрлик баардыгы тобокелчилик чөлкөмүнө таандык. Бул абал төмөнкүлөр менен шартталган: жаратылыш факторлоруна (кыртыш сууларынын жогору жайгашканы, кыртыш сууларын сүрүп чыгаруучу табигый тоо алдындагы тилкенин өтүшү) антропогендик факторлордун (сугарылган аянттардан сарыккан суулар, ЧЧК жана башка каналдардын капталдарынан жана канал алдынагы жерден суунун күчтүү сарыгышы) кошумча болушу. Суу басуу чөлкөмүндө негизги шаарлар жана кыштактар – Токмок, Кант, Бишкек, Сокулук, Беловодское, Кара-Балта, Кайыңды жана башка калктуу конуштар жайгашкан.

Ысык-Көл облусундагы суу басуучу чөлкөмүнө көлдүн жээгине жакын жайгашкан көптөгөн участкалар (анын ичинде Балыкчы шаары дагы бар), ошондой эле Түп, Жыргалаң, Бар-Булак, Коңур-Өлөң ойдуңдары кирет.

Талас облусунда мындай кооптуу участкаларга Талас, Беш-Таш, Үр-Марал, Кара-Буура, Таласты кошкондо, дарыяларынын өзөндөрүн кошсо болот.

Нарын облусундагы тобокелчиликтүү чөлкөмдөргө Кочкор, Ат-Башы, Ак-Талаа, Соң-Көл, Жумгалдагы тоо ортолук ойдуңдардын айрым участкалары, Ат-Башы, Кочкор, Баетов, Чаек сыяктуу район борболорун кошкондо, ошондой эле Нарын дарыясын бойлото жайгашкан өзөндөгү калктуу конуштар кирет.

Түштүк Кыргызстанда суу басуучу участкалар Ала-Бука – Караван, Көк-Арт, Ош - Кара-Суу, Араван, Ноокат, Баткен, Исфана – Лякан тоо ортолук ойдуңдары аркылуу түзүлөт.

КР ӨКМ маалыматы боюнча акыркы 10 – 20 жылдын ичинде республиканын көпчүлүк региондорунда суу басуу учурларынын саны жана алардын ургаалдуулугу көбөйдү. Бул жагдай негизинен климатикалык жараяндар менен шартталган:

- региондо болгон атмотопчөйрөлүк жаан-чачындардын санынын жалпы көбөйүшү;
- дарыя сууларынын көбөйүшүнө жана кыртыш сууларынын камдыгын толтуруучу, алардын деңгээлин көтөрүүчү мөңгүлөрдүн эрүүсүнө көмөктөшүүчү климаттын бүткүл дүйнөлүк жылууланышынын жогорулашы;

- антропогендик факторлор – жаңы курулуштардын тез өсүшү, анын ичинде алдын ала кооптуу аймактарда – төмөн жайгашкан ойдуңдарда, нук үстүндөгү террасаларда ж.б.

Бирок, суу басуу жараяндарынын улам көбөйүп бара жаткан булактарынын башкы себеби катары коллектордук-сарыктыруучу тутумдун канааттандыраарлык эмес абалы саналат. Советтер Союзунун кыйрашы жана пландуу чарбачылык жүргүзүүнүн жоюлушу менен кыртыш сууларынын деңгээлин төмөндөтүүчү сарыктыргыч жана коллектордук каналдарды жыл сайын тазалоочу жана аларды калыбына келтирүүчү пландуу жумуштар токтоп калды же кескин кыскарды.

2.2.5 Селдер

Сел – тоо дарыяларынын нугунда жана убактылуу нуктарда күтүүсүздөн пайда болуучу кубаттуу суу-ылай-таш агымы.

Селдер күтүүсүздөн пайда болуусу жана суу басууга салыштырмалуу дарыялардын деңгээлинин кескин көтөрүлүшү менен мүнөздөлүшөт.

Сел эки башкы фактордун болуусу жана алардын өз ара аракеттенишүүсүнөн – дарыя сууларынын кескин көбөйүшү жана суу агымына көп көлөмдөгү чоң кесектүү жана борпоң-кесек материалдардын кошо агуусунан пайда болот.

Бул эки фактор бири-бири менен байланышта:

агымда көп сандаган катуу материалдардын болушу нуктагы суунун көлөмүн ээлөөсү жана агымдын ылдамдыгынын азайышынан анын деңгээлинин көтөрүлүшүнө алып келет. Нуктагы жана эңкейиштердеги суулардын көбөйүшү, өз кезегинде, төмөнкүлөргө алып келет: 1) суу эрозиясынын күчөшүнө; 2) агымдардын жеп кетүү жөндөмдүүлүгүнүн чоңоюшуна; 3) жээктерди жешине жана алардын урашына; 4) нуктун түбүн жеп жиберүүсүнө.

Жогорудагы жараяндардын натыйжасында суу агымы катуу материалдар менен байыйт. Мындан сырткары суу агымынын ылдамдыгынын чоңоюшу менен анын агызып кетүү жөндөмдүүлүгү дагы пропорционалдуу түрдө өсөт, б.а. агымдын ылдамдыгы канчалык чоң болсо, ал катуу агындыларды, анын

ичинде чоң-чоң таштарды жана башка заттарды кошо агызып кетүүгө жөндөмдүү болот.

Ошентип, суунун кескин көбөйүшү, аны менен кошо анын ылдамдыгынын өсүшү тоо сууларында мол болуучу агындылардын санынын жана ирилигинин өсүшүнө алып келет. Анткени бул дарыялардын жээктери жеңил жуулуучу кесек, борпоң материалдардан – төө таштардан, таштардан, шагыл таштардан, майда таштардан, кумдак топурактан, кумдуу чоподон, борпоң сары топурактан, кумдардан, чоподон, чөгүндүлөрдөн ж.б. чогулган аллювиалдык-пролювиалдык, делювиалдык жана коллювиалдык катмарлардан турат. Бул болсо, тоо сууларынын кандай гана болбосун кескин көбөйүүлөрү автоматтык түрдө агымда катуу кошулмалардын санын арттырууга алып келет дегендикке жатат.

Сел агымдары чоң ылдамдыктагы агуусу жана катуу материалдарды камтуусу менен айырмаланып, олуттуу кыйратуучу күчкө ээ болот.

Селдер жогорку эрозиялык жөндөмдүүлүккө ээ, ошондуктан алар өзөн жээктерин жана суу түбүн жууп, айрым учурларда нукту буруп жибергенге дагы жөндөмдүү. Көп көлөмдөгү катуу материалдарды алып жүрүү менен, өздөрүнө мүнөздүү катмарларды пайда кылышат: тектирчелерди, чайкамаларды, үйүндүлөрдү жана чөгүндү аянттарын.

Сел кубулуштары негизинен дарыялардын туруктуу агуу нуктарында өтөт, бирок айрым учурларда катуу нөшөрлөр мезгилинде кургап калган нуктарда, капчыгайларда, өзөндөрдө, ойдуңдарда дагы жүрүшү ыктымал.

Се агымынын жүрүү мүнөзү үзгүлтүксүз же ырааттуу өркөчтөнгөн толкун түрүндө болот. Ошол эле убакта агымдын көлөмү жана ылдамдыгы нуктун кичирейген, ийреген жерлеринде, эңкейиштин жайлашында сел массасынын кармалып калуусунан кичирейип, тосуулар жырылгандан кийин кайрадан көбөйөт.

Сел агымынын өтүүсүнүн мезгили анча узак эмес, кадимде, бир нече саатты түзөт.

Айрым учурларда капталдан келип кошулган сел агымынын массасы негизги өзөнгө түшүп, дарыянын негизги нугун

жаап калгандары дагы болот. Бул учурда нук бүтөлүп, суу толуп баштайт, качан гана тосулган суу жырып кеткенден кийин сел агымы негизги нук боюнча күчтүү, жогорку ылдамдыкта өтөт.

Активдүү сел чалкымалары кайталануу жыштыгы боюнча төмөнкүчө бөлүнүшөт:

- селге активдүүлөр (5 – 10 жылда бир жолу же андан дагы эртерээк);
- төмөнкү активдүүлүктөгү сел чалкымалары.

Агызган катуу массасынын көлөмүнө жараша селдерди кубаттуу, орто жана аз кубаттуулуктагы деп айырмалашат.

Өтүү жерлеринин бийиктигине карата селдерди бийик тоолуу жана жапыз тоолуу деп бөлүшөт.

Жаралуу табиятына жараша селдерди табигый жана антропогендик деп да аташат.

Жаралуу механизми боюнча селдерди эрозиялык жана жырып кеткендер деп дагы айырмалашат.

Генезиси боюнча селдер жаандан, кардан, мөңгүдөн, вулкандан, сеймикалык кубулуштардан, антропогендик жана айкалышкан деп дагы бөлүнүшү ыктымал.

Курамы боюнча сел агымдарын ылайлуу, таш-ылайлуу жана суу-таштуу деп да бөлүшөт.

Селдердин пайда болуусуна көмөктөшүүчү факторлор

Жогоруда белгиленгендей, селдер эки фактордун өз ара аракеттенишүүсүнөн пайда болот: гидрометеорологиялык – дарыя сууларынын кескин көтөрүлүшүнөн жана гелогиялык-геоморофлогиялык, суу агымына катуу материалдардын чоң агымынын кошулушун шарттаган.

Селдердин пайда болуусуна көмөктөшүүчү негизги факторлорду тыкыр карап чыгалы.

I. Суу топтоочу чалкыманын аймагында кыска мөөнөттө суунун чоң көлөмүн топтоого жөндөмдүү болгон гидрометеорологиялык шарттар:

1) Ургаалдуу жана узак мөөнөттөгү нөшөрлүү жаандар. Булар дарыялардын деңгээлин кескин түрдө көтөрүп, кургак өзөндөрдө

жана сайларда жер үстү менен аккан сууларды пайда кылат. Мындан сырткары, узак мөөнөткө жааган жаандар кыртышты нымга толук кандырып, аларды туруксуз абалга алып келет, ал эми ургаалдуу нөшөрлөр кыртыштын үстүнкү катмарын эрозияга учуратып, эңкейиштерди жеп кетүүгө, аңдарды жаратууга себеп болот. Мунун баары кыртыштан жана тоо тектеринен катуу материалдардын суу агымына кошулуусуна көмөктөшөт.

Эгерде кар эрүү мезгилинде жылуу аба коштосо, анда катуу жаандар менен кошо температуранын көтөрүлүшү менен суунун кескин көбөйүшү күтүлөт да, кардын эриши күчөйт, бул кош натыйжага алып келет.

2) Кардын ургаалдуу эриши кыска мөөнөттө нуктагы суунун көлөмүнө олуттуу кошумча кылып, суу каптоолорго же селдин жүрүшүнө алып келиши ыктымал.

3) Атмотопчөйрөнүн кескин жылып кетиши суу топтоочу чалкыманын аймагындагы кардын жана мөңгүнүн камдыктарынын эришинин олуттуу ылдамдашына түртүп, бул дагы суу басууга же селдин жүрүшүнө шарт түзөт.

4) Суу топтоочу аймакта кардын көп топтолушу кийин, кар эрүү мезгилинде, эгер ал ургаалдуу жүрсө, сел агымдарын жаратышы мүмкүн.

II. Нукка көп көлөмдөгү катуу материалдардын келип түшүшүнө көмөктөшүүчү геологиялык-геоморфологиялык факторлор.

1) Тоо өзөндөрүнүн капталдарын жана тамандарын түзүүчү тоо тектеринин типтери, алардын жогорку даражадагы сууга жуулуп кетүүчүлүгү. Чаңдуу жана ылайлуу фракцияларды камтыган тоо тектеринин катмарлары сел пайда кылуу ыктымалдуулугун арттырат.

2) Нуктун эңкейиштүүлүгү жана жантаймалардын тиктиги сел активдүүлүгүнө түз пропорционалдуу байланышта болот. Жантаймалар канчалык чоң болсо, агымдын ылдамдыгы эле эмес, тоо тектеринин жуулуп кетүү ыктымалдыгы ошончолук чоң болот.

III. Сейсмикалык факторлор

Жогорку сейсмикалуу райондордо жер титирөөнүн натыйжасында жантаймаларда топурак массасынын урап түшүүлөрү, нуктарды бууп калуулар жана кийин алардын жырылып кетүүлөрү, табигый көлдөрдүн жана жасалма көлдөрдүн тогоондорунун жырылуулары, алып кетүүлөрү болушу ыктымал. Бул кубулуштар селдердин жүрүүлөрүнүн себептери болуусу мүмкүн.

IV. Жер көчкүлөр жана урап түшүүлөр

Дарыялардын нуктарына түшкөн жер көчкүлөр ылай селдерди, ал эми тоо тектеринин урап түшүүлөрү – суу-таш жана ылай-таш селдерин жаратышы ыктымал.

V. Антропогендик факторлор

Акыркы он жылдыктарда тоо региондорунда айыл чарба ишмердиги активдештирилүүдө. Сел булактары кен казуу жумуштарын жүргүзүү жерлеринде, үйүндүлөрдү топтоо жерлерин жана техногендик тоо тектерин жууп кетүүдөн, жардыруу жана кен беттерин ачуу жумуштарын жүргүзүүдө пайда болушу ыктымал. Сел пайда кылууга көмөктөшүүчү кыйыр таасирлер катары тоо токойлорун кыюу, жайыттардын бузулушу, аянттарды айдоодо жана сугарууда эрозия жараяндарын күчөтүүчү туура эмес ыкмаларды колдонуу саналат.

Өзгөчө белгилей кетүүчү кубулуш катары апааттык селдерди жаратуучу суу сактагычтардын тогоондорун жана маргатондорун алып кетүүлөр эсептелет.

Кыргызстанда сел суу каптоолору эң көп кайталануучу жана кооптуу өзгөчө табигый кубулуштардан болуп саналат. Республиканын дээрлик баардык аймагы селге кооптуу келет.

Табигый кубулуштардын көпчүлүгү катары эле Кыргызстандагы селдер дагы бийик алкактык мыйзамына баш ийет, б.а. жердин бийиктигине жараша өзгөрүлүп турат.

Тоо этегиндеги жана жапыз тоолуу жерлерде негизинен жаандан пайда болгон селдер калыптанат. Ургаалдуу жана узак мөөнөттө өткөн жаандар тоо этегиндеги (эңкейиштердеги) жана адырлардагы өсүмдүк өспөгөн борпоң чейректик катмарлар-

ды нымга каныктырып, ылайлуу жана ылай-таштуу агымдарды пайда кылат. Жаандан пайда болгон селдердин өтүү мезгили – марттын аягынан сентябрга чейин. Эң кооптуу айлар болуп май, июнь жана июль саналат.

Республиканын орто тоолуу чөлкөмүндө кадимде кардык жана кардык-жаандык селдер калыптанат. Бул жерлерде сел пайда болуунун негизги шарттары – жердин жантаймалуулугунун чоңдугу жана кардын ургаалдуу эрүү мезгилиндеги жылуу нөшөрлүү жаандардын өтүшү. Селге кооптуу мезгил катары апрелдин ортосунан сентябрдын ортосуна чейинки убак саналат, кызуу маалы катары – май–июнь.

Бийик тоолуу чөлкөмдө гляциалдык (мөңгүлүк) селдер калыптанышат. Сүрүндү жана мөңгү идиштеринде эриген сулардын олуттуу көлөмдөрү чогулуп калат, айрым учурларда ашып кетүүлөрү дагы мүмкүн. Зоока жана сүрүндү комплекстеринин чоң кесек катмарлары кубаттуу таш-суу селдери үчүн катуу материалдарды өтө мол берет. Ал эми бийик тоолуу көлдөрдүн жырып кетүүлөрү апааттык селдерди жаратат. Бул жердеги сел жүрүүгө кооптуу мезгил муздун ургаалдуу эрүү мезгилине – июнь-август айларына туура келет.

Селдер – тыгыздыгы суунун тыгыздыгына салыштырмалуу 1,5 – 2 эсеге чоң, бийиктиги 20 – 40 м жеткен, ылдамдыгы 20 – 30 м/с (10 – 100 км/саат) түзгөн толкун түрүндө кыймылга келип жана тоскоолдуктарга күчү чарчы метрине ондогон тонна менен басым жасаган көп сандагы уранды материалдарды камтыган (көлөмү боюнча 10 – 15% кем эмес) нуктук агымдар. Каптоо фронтунун бийиктиги жана кыймылга келүү ылдамдыгы, агып өтүү шарттарына жараша, башка маанилерге да ээ болушу ыктымал. Селдердин аталышы арабдын “сайль” – катуу агым деген сөзүнөн келип чыккан. Сел агымдары нугунун жантаймалуулугу 6-200 болгон тоолуу өзөндөргө мүнөздүү; алардын агып өтүү убагы ондогон минуттардан 4 – 5 сааттарга чейин болот, нукту ондогон метр тереңдикке чейин жеп кетүүсү ыктымал, бир нече километрден ондогон километрге чейин жолду басып өтүп, жазылыгы ондогон метр келген, узундугу жүздөгөн метрге жеткен

конусту түзөт, калыңдыгы 5тен 10 м чейинки катмарларды пайда кылат. Сел баардык эле тоолуу райондордо жүрөт.

Сел агымдары деп суу жана тоо тектеринин урандыларынан турган, анча чоң эмес тоо сууларынын чалкымаларында күтүүсүздөн пайда болгон өтө тез агуучу нуктук агымдарды айтабыз. Алар деңгээлинин кескин көтөрүлүшү, толкундуу кыймылы, кыска мөөнөттө өтүүсү (1 сааттан 3 саатка чейин), олуттуу эрозиялык-аккумулятивдик кыйратуучу натыйжалуулугу менен мүнөздөлөт. Сел, эгерде сел агымы калктуу конуштарга, спорттук жана санаториялык-курорттук комплекстерге, темир жана автомобиль жолдоруна, сугат тутумдарына жана башка экономикалык объекттерге кооптуулук туудурса, кырсыктык (өтө кооптуу) гидрологиялык кубулуш болуп саналат.

Селдин потенциалдуу чыккан жери – борпоң уранды кыртыштын олуттуу көлөмүн камтыган же аны топтоо шарттарына ээ болгон, белгилүү бир суу басуу шарттарында сел пайда болуучу сел нугунун же сел чалкымасынын участогу. Сел чыккан жерлер сел оюгу, жырындысы жана сел жаратуучу жайылган участогу болуп бөлүнүшөт.

Сел жырындысы деп калыңдыгы анча эмес шамалданган катмардан калыптанган, зоокалуу, чымдалган жана көпшөк борпоң топурактуу жантаймаларды жеп кетүүчү сызыктуу морфологиялык түзүлүш. Сел жырындылары анча узун (500 – 600 м ашпайт) жана терең (10 м сейрек ашат) эместиги менен айырмаланышат. Жырындылардын таманынын жантаюу бурчу, кадимде, 15° чоң.

Сел оюгу байыркы сүрүндү катмарлардын ичинде, көпчүлүк учурларда, жантайманын кескин өзгөрүлгөн жерлеринде, пайда болгон зор морфологиялык түзүлүш түрүндө болот. Мындан сырткары, сел оюктары аккумулятивдик, вулканогендик, жер көчкүлүк, урандылык рельефте дагы пайда болушу ыктымал. Сел оюктары өздөрүнүн өлчөмдөрү боюнча сел жырындыларынан алда канча чоң келип, алардын узата профили сел жырындыларына караганда тайпагыраак келбетте болот. Сел оюктарынын максималдуу тереңдиги 100 м жана андан дагы чоңураак болуп, алардын суу топтоо аянттары 60 км^2 ашат. Сел оюктарынан агы-

зып чыгарылуучу топурактын көлөмү бир эле селде 6 млн $м^3$ чейин жетет.

Сел жаратуучу жайылган участогу катары шамалданган тоо тектеринин өндүрүмдөрү ургаалдуу түрдө топтолуучу жана кийин бир сел нугуна биригүүчү микроселдерди пайда кылуучу жылгалардын жыш жайгашкан жана кеңири таралган тарамдуу катуу талкаланган тоо тектеринин жылаңач тик жерин атайбыз. Алар, эреже катары, активдүү тектоникалык жаракаларга жакын жайгашышкан, алардын пайда болуусу жер титирөөлөр менен шартталган. Сел пайда болуу аянттары 0,7 $км^2$ чейин жетип, айрым учурларда андан дагы ашат.

Сел агымынын түрү сел жаратуучу тектердин курамы менен аныкталат. Сел агымдары төмөнкүдөй бөлүнүшөт: суу-таштуу, суу-кумдуу жана суу-майдалуу; ылайлуу, ылай-таштуу же таш-ылайлуу; суу-кар-таштуу.

Суу-таштуу сел – курамында чоң кесектүү материал басымдуулук кылган, көбүнчөсү ири таштар, анын ичинде төө таштар жана зоока урандылары (агымдын көлөмдүк салмагы 1,1 – 1,5 $т/м^3$) камтылган агым. Негизинен тыгыз тектүү чөлкөмдөрдө пайда болот.

Суу-кумдуу жана **суу-ылайлуу сел** – курамында кумдуу жана майдалуу материал басымдуулук кылган сел. Мындай селдер негизинен борпоң сары топурактуу (лёсс) жана кумдуу чөлкөмдөрдө өтө чоң көлөмдөгү майда дандуу кыртышты жууп кете турган ургаалдуу нөшөр жаандар мезгилинде пайда болот.

Ылайлуу селдер өзүнүн түрпөтү боюнча суу-майдалуу селдерге окшош келип, ылай курамдуу тектердин кеңири тараган чөлкөмдөрүндө пайда болот, курамы боюнча анча көп эмес сандагы таштарды камтуу менен, негизинен майда топурак менен суунун аралашмасы түрүндө агат (көлөмдүк салмагы 1,5 – 2.0 $т/м^3$).

Ылай-таштуу сел басымдуу көлөмдөгү катуу фазадагы ылайлуу жана чаңдуу бөлүкчөлөрдү (майда таш, шагыл таш, анча чоң эмес таштар) камтыган, таштуу бөлүкчөлөрүнө салыштырмалуу, агым (көлөмдүк салмагы 2,1 – 2,5 $т/м^3$).

Таш-ылайлуу сел ылайлуу түзүүчүсүнө салыштырмалуу басымдуу түрдө ири ураңды материалдарды камтыган агым.

Суу-кар-таштуу сел – кар көчкү менен алып жүрүүчүсү суу болгон селдин ортосундагы өтмө материал.

Селдердин калыптанышы геологиялык, климатикалык жана геоморфологиялык шарттарга негизделген: сел жаратуучу кыртыштын, бул кыртышты ургаалдуу суулоо булактарынын, ошондой эле жетиштүү өлчөмдөгү тик жантаймаларды жана нуктарды жаратуучу геологиялык формалардын болуусу.

Селдердин катуу заттар менен азыктануу булактары катары борпоң толтургучтары менен же аларсыз мөңгүлүк сүрүндүлөр, мурунку селдер пайда кылган нуктагы урандылар жана тосмолор, жыгач-өсүмдүк материалдары саналат. Ал эми суу менен азыктануу булактары катары жаандар жана нөшөрлөр, мөңгүлөр жана сезондук кар каптамы (эрүү мезгилинде), тоо дарыяларынын суулары эсептелет.

Жаандан азыктануучу селдер (жаандык) эң көп пайда болгондордон. Алар мөңгүдөн азыктанбаган орто тоолук жана тоо этегиндеги чалкымаларга таандык. Мындай селдердин, тоо тектеринин талкаланган бөлүкчөлөрүн жууп жана аларды өзү менен кошо кыймылга келтире ала турган, негизги калыптануу шарттары катары жаан-чачындардын саны болот.

Азыркы мөңгүлөрү жана мөңгүлүк калдыктары (сүрүндүлөрү) менен бийик тоолуу чалкымалар үчүн гляциалдык селдер мүнөздүү. Алардын катуу заттар менен азыктануусунун негизги булагы катары мөңгүлөр ургаалдуу эриген учурларда, ошондой эле мөңгүлүк жана сүрүндүлүк көлдөрдүн жырып кетүүсүнөн сел пайда кылуу жараяндарына тартылуучу сүрүндүлөр саналат. Гляциалдык селдердин калыптануусу курчап турган чөйрөнүн температурасына көз каранды.

Селдердин пайда болуусунун тикелей себептери болуп нөшөрлөр, кар жана мөңгүнүн ургаалдуу эрүүсү, көлмөлөрдүн жырып кетүүлөрү, сейрегирээк – жер титирөөлөр жана вулкандардын атылуулары. Бул себептердин көптүгүнө карабай, селдердин жаралышын негизги үч типке бөлсө болот: эрозиялык, жырып кетүүлүк жана уроо-жер көчкүлүк (2.3-табл.). Ошентип,

селдердин пайда болуусунун жана өнүгүүсүнүн үч стадиясы белгиленет:

2.3-таблица

Селдердин жаралуу механизмдери

Типтери	Алгачкы жараяндар (кубулуштар)	Жаралуу механизмдеринин этаптары	Нук менен өз ара аракеттенишүү мүнөзү
Эрозиялык	Жантайманын жана нуктун эрозиясы	Жантаймалардын жана нуктун тегиздик боюнча жуулуусу жана жеп кетүүлөрү – суу агымынын уранды материалдар менен каныгуусунун өсүшү – сел толкуну	Агымдын кыймылы нук менен контролдонот
Жырып кетүүлүк	Көлмөнүн жырып кетүүсү	Суу толкуну – жеп кетүү жана кыймылга уранды материалдарды камтуу – сел толкуну	Нукту эң чоң өзгөрүүгө дуушар кылуу
Уроо-жер көчкүлүк	Нымга каныккан тоо тектеринин массивдеринин уроолору	Массивдердин суулануулары жана түзүмдүк байланыштардын начарлашы – түзүмдүн бузулушу менен уроолор жана агуунун башталышы – сел толкуну	Нуктун ашып-ташуусу (чоюлушу). Топтомо форманын пайда болушу

- сел агымдарын калыптандыруу үчүн булак катары кызмат кылуучу тоо чалкымаларынын жантаймаларындагы жана нуктарындагы материалдардын (тоо тектеринин шамалданышынын жана тоо эрозиясынын натыйжасында) болушунча узакка даярдалуусу;
- суу топтогуч жогорку участоктордон сел агымдары түрүндөгү төмөндөгү тоо нуктарына тең салмактуулугун жоготкон зоока материалдарынын тез кулап түшүүлөрү;
- тоо өзөндөрүнүн төмөнкү участкаларында конус нуктары түрүндө же сел катмарларынын башка формаларында сел агымдарынын топтолушу.

Селдердин калыптануусу сел топтогучтарда жүрөт, булардын эң кеңири таралган формасы болуп бара-бара негизги нукка өтүүчү, планда суу топтогучу алмурут кейиптенип, ал эми жайык жагы колот жана өзөн нуктары түрүндө болот. Сел топтогуч сел жараяндары калыптанып жана агып өтүүчү үч чөлкөмдөн турат: суу жана катуу материалдар менен азыктануу жүргөн сел жаралуу чөлкөмү; агып өтүү чөлкөмү (сел агымынын кыймылы); бошонуу чөлкөмү (сел агындыларын массалык чайкоо).

Сел агымдарынын жаралышы үчүн төмөнкүлөрдүн болуусу шарт:

- чалкыманын жантаймаларынан тоо тектеринин бузулган бөлүкчөлөрүнүн жетиштүү көлөмү;
- борпоң катуу материалдарды жантаймалардан жууп же агызып жана андан ары нук боюнча алып кетүүгө жетиштүү көлөмдөгү суу;
- жантаймалардын жана суу өзөнүнүн тик эңкейиштиги.

Селдердин жаралышынын негизги шарты катары тоо тектеринин талкаланган бөлүкчөлөрүнүн агызылуусун жана аларды андан ары алып кетүүгө жөндөмдүү болгон жаан-чачындардын ченеми саналат.

Сел агымдарынын пайда болуу себептери болуп кардын жана мөңгүлөрдүн ургаалдуу эриши, сейрек эмес жаан менен коштолуучу, сүрүндү жана бөгөлмө көлдөрдүн жырып кетүүлөрү эсептелет. Ар бир тоолуу районго селдердин пайда болуусунун өзүнчө себептери таандык.

Апааттык селдер жер титирөөлөрдөн жаралышы ыктымал. Айрым бир учурларда, сел агымдарынын суюк жана катуу түзүүчүлөрү бирге калыптанганда (вулкандар атылганда), вулкан жаратылыштуу селдер пайда болот.

Сел суу топтоо аянттары 0,05тен бир нече ондогон чарчы километрге чейин жетет. Нуктарынын узундугу 10 – 15 м (микроселдер) бир нече километрге чейин жетет, ал эми алардын агып өтүү чөлкөмүндөгү тиктиги – жогор жагында 25 – 30° келип, төмөн жагында 8 – 15° түзөт. Сел кыймылынын мындан кичине жантаймалуулугунда алардын агуусу басаңдап, сел массасынын

катмарлап чөгүп калуулары башталат. Сел кыймылы жантаймалуулуктун 2 – 5° маанисинде токтоп калат.

Борпоң уранды материалдын туруктуу камдыгы бар жаандык жана сезондук-кардык азыктануусу менен чалкымаларда жана суу топтогучтарда селдер бат-бат кайталанып турат (жылына бир нече жолудан 2 – 4 жылда бир жолуга чейин), алар негизинен олуттуу жаан-чачындардын мезгили менен байланыштуу. Чалкыманын жантаймалуулугу канчалык тик болсо, мындай чалкымаларда селдер ошончолук тез-тез жүрүп турат. Мындай камдыктары жок чалкымаларда жана борпоң уранды материал селдер ортолук мезгилде араң топтолсо, анда селдердин жаралышы мындай топтолууга керектүү убакытка жараша болот. Жантаймалары жана нуктары өтө тик жана өтө ачаланган суу топтогучтарда жантаймалары айдөш келген суу топтогучтарга салыштырмалуу селдер тезирээк пайда болот.

Гляциалдык селдердин кайталануучулугу мөңгүдөн аккан суунун көлөмү менен сүрүндү материалдын нымдалуу абалынын айкалышынан көз каранды болот. Гляциалдык азыктануусу менен көптөгөн чалкымаларда селдердин бири-биринен бөлөк-бөлөк өтүшү 15 – 20 жыл аралыгында байкалган. Ар бир өзүнчө чалкымада ири апааттык селдердин жүрүшү – өтө сейрек кубулуш болуп эсептелет, алардын кайталануучулугу - 100 жылда 1 – 3 жолу.

Селдердин кайталануучулугу ошол чалкыманын селге активдүүлүгүн мүнөздөйт. Ошол эле убакта айрым бир чалкымалардагы селдер сейрек учураган кубулуш болгону менен, сел калдыктарынын бир жолку эле көлөмү өтө олуттуу болушу ыктымал (сел кооптуулугу жогору). Ошондуктан тоолуу райондордо кандайдыр бир жумуштарды пландоодо жана жүргүзүү мезгилинде бул эки көрсөткүчтү тең эске алуу зарыл. Такталган сел жүрүүчү чалкымалардын аймагында сел жүрүү ыктымалдуулугу жаандык жана гляциалдык сел кооптуулугунун божомолуна негизделген. Жаандык сел кооптуулугунун божомолу жаан-чачындын санынын метеорологиялык божомолуна негизделет. Көпчүлүк тоолуу райондордо 1% камсыздалгандыктагы (100 жылда 1 жолу кайталануучу) суткалык жаан-чачындар 80-120 мм түзөт, бул болсо, эреже катары, селдин жаралышына алып келет. Жаан-чачындар-

дын 20% камсыздалгандыктагы (5 жылда 1 жолу кайталануучу) суткалык максимумунун көрсөткүчү деле баардык тоолуу райондордо нөшөрлүк табияттагы селдерди жаратууга көмөкчү болот. Ар бир район үчүн жаан-чачындардын өзүнүн критикалык чени болот, андан ашкан учурларда сел кооптуулугу кырдаалынын жаралып калышына алып келиши ыктымал.

Гляциалдык сел кооптуулугун божомолдоо суу жана термикалык шарттамдардын мүнөздөмөлөрүнүн аномалдык четтөөлөрүн тактоолорго таянат. Ал үчүн ошол тоолуу райондо жайгашкан гидрометеорологиялык чордондордун жана посттордун маалыматы пайдаланылат. Гляциалдык сел кооптуулугун божомолдоо сүрүндү жана чыңалган көлдөрдүн, ошондой эле мөңгү ичиндеги идиштердин жырып кетүү ыктымалдуулуктарын алдын ала айтууда турат. Гляциалдык сел кооптуулугунун белгилери болуп төмөнкүлөр саналат: бийик тоолуу райондогу 3 – 5 сутка ичиндеги жогорку температура; мөңгүдөн чоң суунун агуусу; сүрүндү көлдөгү суунун жогорку деңгээли жана бул райондогу суу агымынын азайышы (токтошу, мөңгүдөн азыктанган башка суу агымдарына салыштырмалуу).

Жылдын жылуу мезгилинин температуралык шарттамы гляциалдык селдердин калыптанышына олуттуу таасир көрсөтөт. 10 күн ичиндеги абанын орточо температурасынын суммасы 165 °С ашса, бул сел кооптуулугунун белгиси болуп саналат. Орто Азиянын тоолуу райондорунда селдин жаралуусу абанын температурасы бир нече күн бою 28 – 30 °С болуп турган мезгилге туура келет.

Селдин калыптануусунун табигый себептерине антропогендик факторлор дагы кошумча болот, мисалга, тоолуу жантаймалардагы дарактарды максатсыз жана ирээтсиз кыюу, малды мезгилсиз жаюудан жер бетинин кыртышынын бузулушу.

Техногендик себептер катары төмөнкүлөрдү санаса болот: тоо-кен иштетүүчү ишканалар тарабынан иштетилген тоо тектеринин үймөктөрүн туура эмес жайгаштыруу; тоо тектерин массалык жардыруу же темир жана автомобил жолдорун туш келди салуу; пайдалуу кендерди казып алууда курулуш иштерин атка-

рууда жана карьерлерде жардырууларды жүргүзүүдө жерлерди кайра калыбына келтирүү иштерин (рекультивация) жүргүзбөө; жасалма көлмөлөрдүн ашып-ташып кетүүсү жана тоо жантаймалары боюнча өтүүчү сугат каналдарынан суунун жөндөлбөстөн агызуулары; өнөр жай ишканаларынын калдыктарынан кыртыш-өсүмдүк катмарына зыяндуу таасир этүүчү абанын өтө бузулуп кетүүлөрү.

Сел агымдары эл чарбачылыгына, жаратылышка чоң залалдарды алып келет, адамдардын өмүрүнө коркунуч туудурат, биринчи кезекте селдин агып өтүү жолуна туура келе турган аймакка жайгашкан шаарлардын жана калктуу пункттардын жашоочуларына. Селге кооптуу баардык тоолуу райондор эки чөлкөмгө бөлүнөт – жылуу жана муздак, болуп. Жылуу чөлкөмгө мелүүн жана субтропикалык климатикалык алкактар, чегинде селдин жаралуулары суу-таштык жана ылай-таштык агымдар формасында өтө турган, кирет.

Муздак чөлкөм Субарктиканын жана Арктиканын селге кооптуу райондорун камтыйт. Бул чөлкөмдө жылуулуктун таңсыктыгынан жана түбөлүк тоңдун жатышынан суу-кардык сел агымдары кеңири таралган.

Чөлкөмдөрдүн ичинде региондор, алардын ичинде облустар болот. Региондор климатынын жана рельефинин шарттары жакын, сел пайда болуунун жалпы басымдуу тиби (типтери) менен тоолуу өлкөлөрдүн тобун түзөт. Региондордун облустарга бөлүнүүсү селдин пайда болуусунун өзгөчөлүгүнө жана сел кооптуулугунун даражасына негизделет.

Селдердин мүнөздөмөлөрү

Селдин көлөмү жана кубаттуулугу ондогон жана жүздөгөн, ал эми айрым учурларда миллиондогон метр куб сел массаларын түзүшү ыктымал. Сел агымынын максималдуу көлөмү (катуу жана суюк массадагы) тыгын болбогондо кыймылга келген маалда суу агымынан 1,2 – 1,4 эсеге, ал эми тыгын болгон учурларда 3 – 5 эсеге көп болушу мүмкүн. Сел агымынын максималдуу

көлөмү бир нече ондогон өлчөмдөн 2000 $м^3$/с чейин жетиши ыктымал. Селдин агуу ылдамдыгы 2ден 10 м/с чейин, айрым учурларда андан да чоң болушу ыктымал. Сел кадимки суу агымынан айырмаланып үзгүлтүксүз эмес, бир токтоп, бир ылдамданып, өркөчтөнүп агат. Бул көрүнүш, негизинен, сел массасынын нуктун ичкерген, эңкейиштүүлүгүнүн азайган жерлеринде, чукул бурулуштарда кармалып калуусунан болот. Кадимде сел агымынын ылдамдыгы 2,5 – 4,0 м/с түзсө, бөгөлгөн жерлерди жырып кетүүдөн кийинки ылдамдыгы 10 м/с чейин жетет, бул учурда суунун көлөмү 3 – 5 эсеге өсөт. Максималдуу ылдамдык орточо ылдамдыктан 1,5 – 2 эсеге көп болот.

Сел акканда ылайдан, таштан жана суудан турган агым түрүндө болот. Сел толкунунун бийиктиги 5тен 15 м чейин, алдыңкы тик түрмөгү селдин “башын” жаратат. Суу-ылай агымынын толкунунун максималдуу бийиктиги 25 м жетет. Сел агымынын түзүмдүк курамы геологиялык шарттарга жараша 10дон 70% чейин өзгөрүлө турган агымдын курамы жана андагы катуу материалдын көлөмү менен аныкталат. Кадимде, 1 $м^3$ сууда катуу материалдын үлүшү 100 кг кем эмес болот, мындай курамда анын тыгыздыгы 2,4 – 2,6 г/$см^3$ түзсө, сел агымдарынын тыгыздыгы 1,07 – 1,1 г/$см^3$ барабар болот. Көпчүлүк учурларда сел агымынын орточо жана максималдуу тыгыздыгы же анын көлөмдүк салмагы деген мүнөздөмө колдонулат. Сел агымынын тыгыздыгы 1,2 – 1,9 т/$м^3$ чегинде болот.

Айрым учурларда селдин максималду тереңдиги жана жазылыгы деген дагы мүнөздөмөлөр колдонулат. Селдин жазылыгы ал агып өтүүчү нуктун жазылыгына жараша болуп, 3төн 100 м чейин болот. Сел агымынын тереңдиги 1,5дан 15 м чейин жетип, сел нугунун узундугу бир нече ондогон метрден бир нече ондогон километрге чейин созулат.

Сел агымынын бийиктиги төмөнкүчө болушу ыктымал: кубаттуу жана апааттык селдедердики – 3 – 10 м; аз кубаттуулардыкы – 1 – 2 м. Агып өтүүчү шарттардагы сел агымынын агуу ылдамдыгы (агымдын тереңдигине, нуктун эңкейиштүүлүгүнө жана сел массасынын курамына жараша) 2 – 3төн 7 – 8 м/с, айрым учурларда андан чоң болушу мүмкүн.

Сел агымы үчүн сел аралашмасынын суу жана катуу түзүүчүлөрүн эсепке алышат. Катуу материалдын көлөмү сунун көлөмүнөн 15 – 20 эсеге көп болушу ыктымал. Селдин агуусунун максималдык көлөмү бир нече ондогондон 1000 – 1500 $м^3/с$ чейин жетиши мүмкүн. Тийиштүү учурларда сел агымынын максималдык урунуу күчүн эсепке алуу зарыл, ал 5тен 12 $т/м^2$ чегинде болот. Сел калдыктарынын көлөмү (сел булагынан жана нугунан агып чыккан, табигый түрдө жайгашкан борпоң-уранды тектердин көлөмү) селдин таасир этүү чөлкөмүн аныктайт. Эреже катары, селдин агып чыккан суммардык көлөмү анын курулмага болгон талкалоочу таасирин аныктайт. Селдин кооптуулугу анын жеке эле талкалоочу күчүндө эмес, ошондой эле анын күтүүсүздөн пайда болуусунда дагы. Сел агымынын күтүүсүздөн пайда болуусу катары селдин жүрүү убагын алдын ала билүү мүмкүнчүлүгүнүн жоктугу кабыл алынат. Сел агымынын туура кесилишиндеги ири уранды кошулмалардын (зор таштар, зоока сыныктары) максималдуу өлчөмдөрү өтө аралашпаган суу-таш селдеринде 3 – 4 метр жана андан да чоң болушу ыктымал. Мындай чоң кесектердин массасы 300 т чейин жетиши мүмкүн. Ылай-таш селдери чоң ташуучулук жөндөмдүүлүккө ээ болуу менен туура кесилишинде өлчөмдөрү 8 -10 м келген чоң кесектерди алып жүрө алышат.

Аралашкан селдердин илээшкектиги үчтөн бир нече ондогон, айрым учурларда жүздөгөн пуазды түзөт. Сел массасынын олуттуу илээшкектигинде ал ири зоока сыныктарын камтыган коюу бетон эритмесин элестетет. Сел агымынын ар кандай объекттерге таасир этүүсүнүн натыйжасы анын төмөнкү негизги параметрлеринен көз каранды болот: тыгыздыгынан, агуу ылдамдыгынан, бийиктигинен, жазылыгынан, көлөмүнөн, агуу узактыгынан, кошулмаларынын өлчөмдөрүнөн жана илээшкектигинен. Сел агымдарынын нук боюнча агуусундагы кыймылы жана өзгөрүлүү жараяндары аларга тартылган топурак массаларынын данөлчөмдүк жана минералдык курамы менен аныкталат. Сел чалкымасы боюнча белгилүү болгон алгачкы маалыматтар боюнча бул жараяндарды сүрөттөй турган математикалык моделдер-

дин негизинде сел агымдарынын кыймылын жана өзгөрүүлөрүн алдын ала божомолдоо мүмкүнчүлүгү болот.

Суу-кар агымдарынын мүнөздөмөлөрүн карайлы.

Суу-кар агымдары кеңири таралган кубулуш болгону менен (Субарктика жана Арктика райондорунда) начар изилденгендерден болуп саналат. Алардын түрлөрү катары кардуу селдерди, ылай көчкүлөрүн, гидробасымдуу көчкүлөрдү таанышат. Суу-кар агымдары кар көчкүлөрүнүн, селдердин айрым бир мүнөздөрүнө ээ жана кар бөгөттөрүнүн – кардын үйлөмөсүнүн, көчкүсүнүн же жаңы эле жантаймалардан түшкөн кар катмарынын кыймылга келишинен пайда болот. Бирок, анын жаралышына кардын ургаалдуу эрүү мезгилиндеги нуктагы суу болуп көлкүлдөгөн кар себепкер. Сырткы көрүнүшү боюнча бул окуя дарыядагы жазгы муздун кыймылын элестетет. Суу-кар массасы анын жолундагы шартка жараша суюлуп, же кар менен коюулануусу ыктымал. Бул масса, кадимде, карга бай чоң толкун түрүндө болуп, артынан суюк агым келип, селге окшоп кетет.

Суу-кар агымдары 5-10 жылда бир пайда болот, кадимде жылуу аба массаларынын келүүсүнөн, айрым учурларда жаан-чачындар менен күчөтүлгөн, кардын өтө катуу эришинен. Булар кар менен капталган бийик тоолуу Субарктикага мүнөздүү, азыраак – тиешелүү метеошарттары сейрек учураган Арктика үчүн. Суу-кар агымдары түз жерлерде (ойдуңдарда) жана мөңгүлөрдүн үстүндө да болушу ыктымал. Алардын кадимки жаралуу жана кыймылга келүү орду катары тоолуу жана дөбөлүү райондордогу дарыялардын башталышы, туура кесилиш профили V-сымал келген жана нугунун жантаймалуулугу 3°дан 5-6° чейинки коктулар саналат. Суу-кар агымдары күтүүсүздөн пайда болуп, бир нече ондогон минуталарга созулат, ылдамдыгы 10 м/с чейин жетет да, тоскоолдуктарга күчү 10 т/м^2 чейин болгон агым менен басым жасайт. Бул агымдын алдыңкы толкунунун бийиктиги 10 м чейин жетет. Суу-кар агымы селдер сыяктуу эле жазы өзөндөгү тайпак участкаларга (50 кичине) чыкканда жайлап барып, токтойт. Алардын басып өтүүчү жолунун мүнөздүү узундуктары бир нече километрдин чегинде, ал эми агынды калдыктарынын

көлөмү – 100 миң км^3 чейин жетет. Суу-кар агымдары жолдорду жууп, жеңил көпүрөлөрдү, имараттарды, өткөргүч түтүктөрдү ж.б. алып кетүүгө жөндөмдүү. Суу-кар агымдарынын өтө ири талкалоолорго алып келген фактылар белгисиз. Мүмкүн алар селдердин же узак жол баскан көчкүлөрдүн активине кирип калган болушу ыктымал.

Селдердин классификациясы

Селдер жаралуу факторлоруна жараша үч класска (2.4-табл.), ал эми жаралуусунун баштапкы себептери боюнча 8 типке (2.5-табл.) бөлүнөт.

2.4 - таблица

Жаралуу факторлорунун негизинде селдерди классификациялоо

Селдердин класстары	Жаралуу факторлору	Таралышынын жана шарттамынын өзгөчөлүктөрү
Чөлкөмдүк пайда болуу	Климатикалык (гидрометеорологиялык элементтердин өзгөрүлмөлүүлүгү)	Баардык жерге таралат жана чөлкөмдүк мүнөзгө ээ. Селдин жүрүшү системдүү; жүрүү жолу салыштырмалуу туруктуу
Региондук пайда болуу	Геологиялык – активдүү эндогендик жараяндар	Таралуусу чектелүү (эң чоң тектоникалык активдүү чөйрөдө). Селдин жүрүшү маал-маалы менен; жүрүү жолу туруктуу эмес
Антропогендик	Чарбалык ишмердик – тоо келбетинин туруктуулугун бузуулар	Тоо келбетине чарбачылыктын эң көп таасири тийген чөйрөдө. Селдер маал-маалы менен жүрүүчү жаңы бассейндердин пайда болуусу, сейрегирээк – селдердин системдүү түрдө жүрүүсү мүнөздүү

2.5 - таблица

Селдердин жаралышынын баштапкы себептеринин негизинде классификациялоо

Типтери	Баштапкы себептик калыптануулары	Таралышынын жана жаралуу механизмдеринин чөйрөлөрү
Жаандык	Нөшөрлөр, узак жаандар	Жердеги экваториалдык, тропикалык жана мелүүн климатикалык алкактардагы тоолордо өкүм сүргөн селдердин эң массалуу тиби. Селдердин жаралышы жантаймаларды жана нуктарды жеп кетүү, ошондой эле жер көчкүлөр менен байланыштуу
Кардык	Жаз мезгилиндеги кардын ургаалдуу эриши	Субарктика тоолорундагы селдердин өкүм сүргөн тиби; сел агымдарынын катуу түзүүчүсү кар болот. Селдердин жаралышы өтө сууланган кар массасы жана кар тогоондорунун жырылышы менен байланыштуу
Мөңгүлүк	Кардын жана мөңгүнүн ургаалдуу эриши	Кийинки тоо мөңгүлөрүнүн чөлкөмүндө калыптанат; алардын эң кубаттуулары – альпы бийик тоолорунун селдери. Селдердин жаралышы эриген мөңгү сууларынын топтомдорунун жырып кетүүлөрү, ошондой эле сүрүндүлөрдүн жана муздардын кулап түшүүлөрү менен байланыштуу.
Вулкан табияттуу	Вулкандардын жарылып атылуулары	Аракеттеги вулкандар райондорунда калыптанат; агуу узундугу жана агындыларынын көлөмү боюнча селдин баардык типтеринин ичинен эң ири өлчөмгө ээ. Селдердин жаралышы кардын өтө тез эришинен кратердик көлдөрдүн агып түшүүсүнүн ж.б. натыйжасында пиро-классикалык агымдардын селге айланышынан келип чыгат.

Сейсмика табият-туу	Жогорку баллдуу жер титирөөлөр	Жогорку сейсмикалуу райондордо (8 балл жана андан жогору) калыптанат. Селдердин жаралышы жантаймалардан топурак массаларынын нуктарга кулап түшүүлөрү менен байланыштуу.
Лимногендик	Табигый көлдөрдун тогоондорунун өнүгүү динамикасы	Тогоондук көлдөр мүнөздүү болгон альпы бийик тоолуу райондорунда калыптанат. Селдердин жаралышы жууп кетүүчү толкундар тарабынан тогоондордун талкаланышы жана нуктардын жуулуп кетүүсү менен байланышкан.Селге кооптуулуугу жогору чал-
		кымаларда техногендик тектердин топтомунун түзүлүшү; сапатсыз жер тогоондорунун ж.б. курулушу.
Кыйыр аракеттеги антропогендик	Селге кооптуулугу жогору чалкымаларда кыртыш-өсүмдүк катмарынын олуттуу бузулушу	Аймакты узак (тарыхый) же учурдагы бейрационал пайдалануудан тоолордо, токойлордун кошулушкан участкаларында, деградация болгон чөп чабындыларда (жайыттарда) калыптанат. Селдердин жаралышы жантаймаларды жана нуктарды жууп кетүү менен байланышкан.

Сел агымдарын алар агызган катуу материалдардын курамы боюнча төмөнкүчө айырмалоо кабыл алынган:

- ылайлуу агымдар, суу жана майда топурактын анча чоң эмес көлөмдөгү таштар менен аралашмасы (агымдын көлөмдүк салмагы 1,5 – 2,0 т/$м^3$);
- ылай-таштуу агымдар, суу, майда топурак, майда таштар, шагыл таштар, анча чоң эмес таштардын аралашмасы. Чоң таштардын да болушу ыктымал, бирок алардын саны көп эмес, алар агымдан бир чыгып калып, агымга кайрадан бир кошулуп, чогуу агат (агымдын көлөмдүк салмагы 2,1 – 2,5 т/$м^3$);

- суу-таштуу агымдар, суу жана басымдуу түрдө ири таштардын, анын ичинде чоң кесектердин зоока урандылары менен кошо аралашмасы (көлөмдүк салмагы 1,1 – 1,5 т/$м^3$).

Сел агымдарын нукта кыймылга келүү мүнөзү боюнча аралашкан жана аралашпаган деп айырмалашат.

Аралашкан агымдар суунун, ылайлуу жана кумдуу бөлүкчөлөрдү камтыган аралашмадан турат. Бул эритме илээшкек заттын касиеттерине ээ. Агым бирдиктүү зат түрүндө болот. Суу агымынан айрмаланып ал нуктун ийри-буйруларынын жетегинде болбой, аларды талкалайт жана түздөйт же тоскоолдуктардан ашып кетет.

Аралашпаган (учурдагы) агымдар чоң ылдамдыкта агат. Бул агымдарда таштардын бири-бири менен кагылышы, алардын тоголонушу жана жышылышы байкалат. Негизинен агым нук менен жүрөт, ар кайсы жерин талкалоо менен.

Селдер которуштуруучу катуу массанын көлөмү, б.а. кубаттуулугу боюнча классификацияланат жана үч тайпага болүнүшөт:

- кубаттуу (өтө чоң кубаттуулуктагы) – тоо түптөрүнө 100 миң м3 көп материалдарды алып чыгуу менен, 5-10 жылда бир болот;
- орто кубаттуулуктагы – 10дон 100 миң $м^3$ чейинки көлөмдөгү материалдарды алып чыгуучу, 2-3 жылда бир болот;
- аз кубаттуулуктагы (кубаттуулугу аз) - 100 миң $м^3$ чейинки материалдарды алып чегуучу, жыл сайын же бир жылда бир нече жол болуучу.

Сейрек эмес өтө кубаттуу (кубаттуулугу өтө жогору) болгон сел агымдарын, 1 млн $м^3$ көп талкаланган материалдарды алып чыгуучу, байкоого болот. Булар 30-50 жылда бир кайталанышы ыктымал.

Бир жолку агызып чыгууларынын көлөмү боюнча классификациялоо сел агымдарынын кубаттуулугун, ошондой эле сел чалкымасынын потенциалдык мүмкүнчүлүгүн мүнөздөйт. Бир жолку агызып чыгууларынын көлөмү боюнча сел агымдарын 6 тайпага бөлүшөт (2.6-табл.):

2.6-таблица

Талкаланды материалдарды бир жолку алып чыгууларынын көлөмү боюнча селдерди классификациялоо

Селдин аталышы	**Селдин көлөмү**
Абдан майда	1,0 миң $м^3$ аз
Майда	1,0 - 10 миң $м^3$
Орто	10 - 100 миң $м^3$
Ири	0,1 – 1,0 млн $м^3$
Өтө ири	1,0 - 10 млн $м^3$
Гиганттык	10 млн $м^3$ көп

Селдердин кайталануучулугу боюнча сел чалкымаларын классификациялоо ошол чалкыманын чегиндеги сел жараяндарынын өөрчүү ургаалдуулугун жана анын селге активүүлүгүн мүнөздөйт.

Сел чалкымаларынын үч тайпасын айжырымдашат:

- кайталануучулугу 3-5 жылда бир жана андан көбүрөөк болгон селге жогорку активдүү;
- кайталануучулугу 6-15 жылда бир болгон селге орточо активдүү;
- кайталануучу 16 жылда бир жана андан да аз болгон селге төмөнкү активдүү.

Селге активдүүлүгү боюнча сел чалкымаларынын башка дагы классификациясы бар:

- тез-тез кайталануучу селдари менен – 10 жылда бир жана андан да көп;
- орточо кайталануучу селдери менен – 10-50 жылда бир жолу;
- сейрек кайталануучу селдери менен – 50 жылда бирден да сейрек.

Селдерин объекттерге таасиринин кесепеттерин селге кооптулуктун жана селге активдүүлүгүнүн көрсөткүчтөрүн көңүлгө алуу менен селге келтирилген активдүүлүк Pb деп аталуучу жана кандайдыр бир узак убакыт ичинде ΣWt сел алып чыгууларынын суммардык көлөмүн бул убакыт ченеминдеги жылдардын санына

Т бөлгөнгө барабар болгон комплекстүү критерийдин жардамы аркылуу баалашат:

$$Pb = \Sigma Wt/T.$$

Селге келтирилген активдүүлүгү боюнча (100 жылга) селге коопту чалкымаларды 4 категорияга бөлүнүшөт:

- селге кооптуулугу өзгөчө (өзгөчө) – 10^4 – 10^5 $м^3$/жылына;
- селге кооптуулугу олуттуу (олуттуу) – 10^3 – 10^4 $м^3$/жылына;
- селге кооптуулугу орточо (орточо) – 10^2 – 10^3 $м^3$/жылына;
- селге кооптуулугу төмөн (төмөн) – 10 – 10^2 $м^3$/жылына.

Селге кооптуулуктун категориясы берилген район үчүн айрыкча мүнөздүү болгон сел агымдарынын типтерин аныктайт. Ошентип, 4-категория үчүн бул аз кубаттуулуктагы сел агымдары; 3-категория үчүн – аз кубаттуулуктагы жана орто кубаттуулуктагы сел агымдары; 2-категория үчүн – орто кубаттуулуктагы жана кубаттуу сел агымдары; 1-категория үчүн – агымдарынын баардык түрлөрү, анын ичинде кубаттуулар жана апааттыктар дагы. Селдин курулмага тийгизген таасири боюнча да классификацияга бөлүнгөнү каралат (2.7-табл.).

2.7 - таблица

Сел агымдарынын типтери жана курулмаларга таасири

Сел агымынын тиби	**Курулмага тийгизүүчү таасири**	**Сел агындыларынын суммардык көлөмү, $м^3$**
Аз кубаттуулуктагы (I)	Анча чоң эмес жууп кетүүлөр, суу өткөрүүчү курулмалардын көзөнөктөрүн айрымдап бүтөп калуу	$1 \cdot 10^4$
Орто кубаттуулуктагы (II)	Чоң эле жууп кетүүлөр, суу өткөрүүчү курулмалардын көзөнөктөрүн толук бүтөп калуулар, пайдубалы жок курулган курулуштарды бузуулар жана алып кетүүлөр	$1 \cdot 10^4$ - $1 \cdot 10^5$

Кубаттуу (III)	Талкалоочу чоң күч, көпүрө фермаларын алып кетүүлөр, көпүрөлөрдүн таянычтарын, таш курулуштарды, жолдорду талкалоо	$1 \cdot 10^5$ - $1 \cdot 10^6$
Апааттык (IV)	Бүтүндөй курулуштарды, тилкелери жана курулмалары менен жолдордун участкаларын талкалоо, курулмалардын агындылардын алдында көмүлүп калуусу	$1 \cdot 10^6$ көп

Айрым учурларда чалкымалардын сел агымдарынын булактарынын бийиктиги боюнча классификацияларын колдонушат;

- бийик тоолуу – пайда болуу булактары 2500 м бийик жайгашкан, бир селде 1 км^2 алып чыгуулардын көлөмү 15-25 миң м^3;
- орто тоолуу – пайда болуу булактары 1000 - 2500 м бийик жайгашкан, бир селде 1 км^2 алып чыгуулардын көлөмү 5-15 миң м^3;
- жапыз тоолуу - пайда болуу булактары 1000 м төмөн жайгашкан, бир селде 1 км^2 алып чыгуулардын көлөмү 5 миң м^3 аз.

Ошондой эле сел чалкымаларынын морфологиялык, геологиялык түзүлүштөр, эрозиялануу даражасы боюнча классификациялары дагы бар.

Селдерди божомолдоо

Селдерди же селдин активдүүлүгүн божомолдоо деп берилген селге активдүү райондо сел агымынын калыптанышын күн мурунтан алдын ала айтууну түшүнөбүз. Селдердин кесепетин божомолдоонун максаты болуп селдин таасир этүүсүнөн мүмкүн болуучу залалды баалоо, таасир эте турган ыктымал объекттер жөнүндө, б.а. кайсы калктуу пункттарга, объекттерге, жолдордун участкаларына кооптуулук жаралаары жөнүндө маалыматтарды топтоо саналат. Сел кубулуштарын божомолдоо өзүнө селдин жүрүшүн мейкиндикте болсун, убакыт ченеминде болсун, ошондой эле алардын негизги мүнөздөмөлөрүнүн маанилерин дагы божомолдоону камтыйт.

Селдерди мейкиндикте божомолдоо катары аймактардын селге кооптуулугун жана сел агымдары калыптануучу райондордордун чек араларын баалоо эсептелет. Бул божомолдоо төмөнкү суроолорго жооп алып бериши шарт: сел агымдары кайсы жерде жаралат жана өөрчүйт?

Сел агымдарын убакыт ченеминде божомолдоо катары сел агымдары качан жана кандай шарттарда калыптанаарын түшүнөбүз. Бул божомолдоо төмөнкү суроолорго жооп алып берет: берилген тоо чалкымасында же өрөөнүндө сел агымдары качан пайда болот?

Сел агымынын мүнөздөмөлөрүн божомолдоодо анын пайда болуу жеринен корголуучу объекттин ишаратбелги катарына чейин агып жетүү убактысын алдын ала айтуу өзгөчө мааниге ээ, б.а. куткаруучу операцияларды ишке ашыруу үчүн адамдардын карамагында канча убакыт бардыгын тактоого арналган авариялык абалга каршы божомолдоо.

Алдын алуучулугу боюнча селге кооптуулук божомолдору өтө узак мөөнөттүү (3 айга чейин), узак мөөнөттүү (3 – 4 жума), кыска мөөнөттүү (1 – 3 күн), ошондой эле ыкчам, сел толкунунун объектке жетүү убактысы менен аныкталуучу, болуп бөлүнүшөт. Булардын ичинен эң тагыраагы болуп кыска мөөнөттүү жана ыкчам божомолдор эсептелет.

Божомолдоонун негизи болуп байкоонун баардык жылдарындагы селдердин тийгизген таасирлеринин кесепеттери тууралуу көп жылдык маалыматтарды чогултуу жана талдоо, ошондой эле селге кооптуу аймактарды божомолдоонун жыйынтыктары, каралып жаткан региондун чегинде пайда болуусу мүмкүн болгон селдердин негизги параметрлерин божомолдоо саналат. Селдерди мейкиндикте божомолдоонун негизи болуп карталарды түзүү эсептелет: баяндоочу, орто ченөлчөмдүү жана ири ченөлчөмдүү. Баяндоочу карталардын (ченөлчөмү 1:1 000 000дон (1 смде 10 км чейин) 1:100 000 000 (1 смде 1 000 км чейин) чейин) жардамы менен республиканын, республикалар тобунун, өлкөнүн же глобалдык ченөлчөм чегинде селге кооптуу аймактардын, алардын суммардык аянттарынын бөлүштүрүлүшүн, эң кооптуу региондорду тастыктоого болот.

Селге кооптуу аймактардын орто ченөлчөмдүү карталарынын (1:100 000ден (1 смде 1 км) 1:500 000 (1 смде 5 км) чейин) дайындалышы сел агымдарынын жалпы мыйзам ченемдүүлүктөрүн, калыптануу шарттарын аныктоо жана аларды каттоо, бул аймактарды чарбалык, спорттук-ден соолук чыңоочу жана маданий жактан өздөштүрүүгө керектүү болгон башкы сөлөкөттөрдү түзүүгө республиканын, облустун, крайдын чегинде тоолуу аймактардын селге кооптуулугунун даражасын баалоодо жатат. Карталар рельефтин өзгөчөлүктөрү, жантаймалардын морфологиясы, гидрографиялык тарамдар, чалкымалардын селге кооптуулугу, селдердин жүрүп туруу тездиги, сел очоктору жана агынды жеткен учтар, сел жүрүү чөлкөмдөрүндөгү маанилүү эл чарба объекттери жана селге каршы курулмалар жөнүндө маалыматтарды камтыйт.

Селге кооптуу аймактардын ири ченөлчөмдүү карталарынын (1:10 000ден (1 смде 100 м) 1:50 000 (1 смде 500 м) чейин) дайындалышы айрым тоо өзөндөрүндө жана суу топтогучтарында сел жараяндарын тетиктеп мүнөздөө болуп саналат. Аларды белгилүү бир аймакта селге каршы иш чараларды иштеп чыгууда жана селдерди божомолдоо максатында стационардык изилдөөлөрдү уюштурууда колдонулат. Мындай карталар сел агымдарын калыптандыруу менен байланышкан баардык факторлорду (рельефтин жана ландшафтын өзгөчөлүктөрүн, геологиялык жана гидрометеорологиялык мүнөздөмөлөрдү, экзогендик жана эндогендик жараяндардын мүнөздөмөлөрдү, антропогендик ишмердиктин факторлорун ж.б.), ошондой эле негизги, алардын ичинде сел агымдарынын кыймылынын жана калдыктарынын сандык мүнөздөмөлөрүн, өлчөмдөрүн жана адам ишмердигинин объекттерине таасир этүү даражасын чагылдырышы абзел.

Селдерди убакыт бирдиги ченинде божомолдоо.

Сел агымдарынын калыптануу убактысын божомолдоо алардын жаралуу шарттарын сандык мааниде туюнтуу дегендикти түшүндүрөт. Тастыкталган сел чалкымаларынын аймагында селдин жаралуу ыктымалдуулугу жаандык жана гляциалдык сел кооптуулугун божомолдоого негизделет.

Жаандык сел кооптуулугун божомолдоо усулу (жаандык селдерди божомолдоо) каралып жаткан тоо аймагында жаан-чачындардын санын метеорологиялык божомолдоого негизделет. Божомол жаандын жаашынын башталуу убактысы, анын узактыгы жана жаан-чачындардын катмарынын күтүлгөн катмары, ошондой эле суу топтогучтун нымдалуу даражасы жөнүндө маалыматтарды камтыйт.

Аралаш табияттуу селдер (жаан менен кардын жазындагы эриши) үчүн селге кооптуу белги катары абанын бир нече күн бою туруктуу жогорку температурасында жаткан кардын тереңдиги жана тыгыздыгы кабыл алынат, айрыкча бул күндөрү синоптикалык кырдаал боюнча жаандар жана чагылган күтүлүп жатса.

Сел кооптуулугунун ишке ашышынын кошумча гидрологиялык белгилери катары тоо дарыяларынын ылдамдыгынын, тереңдигинин кескин көбөйүшү, демек алардын көлөмүнүн, ошондой эле ылайлуулугунун чоңоюшу саналат.

Сел агымдарынын параметрлерин божомолдоо. Божомолдоодо селдин суу азыгы болгон суу ташкындарынын максималдуу көлөмүн баалоо керек.

Селдердин жана кар көчкүлөрдүн жүрүшүнүн кесепеттерин баалоо

Селдердин кесепеттерин божомолдоо үчүн биздин өлкөдө болгон баардык селдердин кесепеттери жөнүндө болгон маалыматтарды системалаштыруу жана талдоо керек. Биринчи кезектеги селге каршы иш чараларды пландаштыруу жана жүргүзүү максатында сел кооптуулугун талдоо системалуу түрдө жүргүзүлүп, өлкөнүн баардык селге кооптуу аймактарын камтуусу зарыл.

Сел агымы чоң агуу ылдамдыгына (15 м/с чейин) жана чоң кыйратуучу күчкө (анын тоскоолдуктарга басымы 12 т/м^2 чейин жетет) ээ болгондугунан олуттуу коркунучтарды жаратат. Селдердин жаралуусунун эң негизги шарттарынын бири болуп жаан-чачындардын жогорку ченеми эсептелет. Алар тоо тектеринин талкаланган бөлүктөрүн агызып, акыркыларды агым кыймылына тартууга кудуреттүү. Мындай селдердин агындыларынын конусу турак жай курулушунун аймагынын чоң бөлүктөрүн камтыбага-

ны менен, булар үчүн кубаттуу сел агымдарынын пайда болуусун таптакыр көнүлдөн чыгарып коюуга болбойт. Бул сел агымдары негизги коркунучту анча чоң эмес, булардын агындыларынын конусунун чөлкөмүндө жайгашкан калктуу конуштарга келтирет.

Селдин кыйратуучу таасирин мүнөздөөчү негизги көрсөткүчтөр жана алардын колдонуу диапазону 2.8 таблицада келтирилген.

2.8-таблица

Сел жараяндарынын мүнөздөмөсү

Селдин негизги параметрлери	**Мүмкүн болгон маанилердин диапазону**
Селдин көлөмү жана кубаттуулугу, $м^3$	1,0 миңден 100 млн жана андан дагы көп
Сел агымынын максималдуу көлөмү, $м^3/с$	Бир нече ондогондон 2000 чейин
Селдин агуу ылдамдыгы, м/с	2 ден 10 чейин
Селдин узактык мөөнөтү, саат	1 ден 8 чейин
“Селдин баш” толкунунун бийиктиги, м	2 ден 25 чейин
Селдин түзүмдүк курамы (агымдын көлөмүндөгү катуу материалдын үлүшү), %	10 дон 70 чейин
Сел агымынын тыгыздыгы, $т/м^3$	1,1 ден 2,5 чейин
Сел агымынын жазылыгы, м	3 төн 150 чейин
Сел агымынын тереңдиги, м	1,5 дан 15 чейин
Селдердин нугунун узундугу	Бир нече ондогон метрден бир нече ондогон километрге чейин
Сел агымынын соккусунун максималдуу күчү, $т/м^2$	5 тен 12 чейин
Селдин кайталануучулугу	Жылына бир нечеден 30 – 50 жылда бир жолуга чейин

Ири ураанды кошулмалардын туу-ра кесилишиндеги максималдуу өлчөмү, м	1 ден 10 чейин
Сел агымдарынын илээшкектиги (аралашылуучулугу), П	3 төн бир нече жүзгө чейин
Кыймылдын токтошунун чектик эңкейиштүүлүгү	2 - 5°
Агуу көлөмү, $м^3/с$	30 - 800
Ири кошулмалардын өлчөмү, м	3 - 4
Кошулмалардын массасы, т	200 - 300

Сел агымынын кыйратуучу таасири:

- сел массасынын адамга тикелей соккулук таасири;
- селдин суюк түзүүчүлөрү тарабынан дем жетпөөгө алып келүүчү дем алуу органдарынын буулушу;
- элдер жайгашкан имараттардын, курулмалардын жана башка объекттердин талкаланышы;
- жашоо-тиричиликти камсыз кылуучу тутумдардын талкаланышы.

СӨЗДҮК

А

Ааламдык – глобальный
Агып чыгуу конусу – конус выноса
Адашкан агымдар – блуждающие токи
Акма суу – водоток
Алдын алуу – профилактика
Алкак – пояс
Алет – прибор
Алсак – так
Апаат – катастрофа
Арабөк – нейтральный
Асма шам – люстра
Атмотопчөйрө – атмосфера

Б

Багытталган жер титирөөлөр – наведенные землетрясения
Байкерчилик – благополучие
Баяндоочу карталар – обзорные карты
Берилме параметрлер – входные параметры
Бийик алкактык закон – закон высотной поясности
Биотопчөйрө – биосфера
Божомол – прогноз
Борпоң, көпшөк сары топурак – лесс
Борпоң-кесек материал – рыхлообломочный материал
Бөгөт – запруда
Бөксө тоо – степь
Бөлүкчөлөө – градация
Буйрума – предписание
Бул өңүттө – в этом свете

В

Вулкан табияттуу сел – вулканогенные сели

Г

Гидробасымдуу көчкү – гидронапорная лавина

Гидродинамикалык мүнөздөгү көчкүлөр – гидродинамический выноса оползни

Гидротопчөйрө – гидросфера

Гидроэлектр чордону (ГЭЧ) – гидроэлектрическая станция (ГЭС)

Гүүлдөө – грохот

Д

Далда – укрытие

Данченемдик курам – гранулометрический состав

Деңиз шамалы – шторм

Ж

Жайлуу – комфортный

Жантайма өлчөгүч – наклономер

Жантайманы суу жууп кетүүлөр – склонный смыв

Жар кулоо – обвал

Жараян – процесс

Жаркылдоoo – вспышка

Жер кыртышы – кора Земли

Жер көчкү тектирлери – оползневые террасы

Жер төлө – подвал

Жергуй – скважина

Жердин кабыгы – оболочка Земли

Жерпай – основание

Жертүркүк – свай

Жол арык – кювет

Жумшак-эзилме жер көчкүлөр – вязкопластические оползни

З

Залал – ущерб

И

Ишарат белги – сигнал

К

Каатчылык – кризис
Кадимде – обычно
Каккы – импульс
Калка – перекрытие
Камдык – запас
Кара тумоо – чума
Каргаша – неблагополучие
Катмарлар – отложениү, слои
Кашаттын желүүсү – абразия
Кетенчик – уступ
Кобул-кыр – шпонка
Кооптуу жаратылыш жараяндары (КЖЖ) – опасные проприродные процессы (ОПП)
Корголуучу объекттин ишарат белгилик катары – сигнальный створ защищаемого объекта
Корогой – консоль
Көгөндөр – осы
Көлкүмө – ванна
Көлмө – водоем
Көмүр кычкыл газы – углекислый газ
Көрсөткүч – индикатор, показатель
Кубулуш – явление
Кулама жер титирөөлөр – обвальные землетрясения
Кумдак топурак – супесь
Кумдуу чопо – суглинок

Кунарсызданууу – деградация
Куюлмалар – осыпи
Куюн – смерч
Күтүүсүздөн эзилме көчкүлөр – оползни внезапного сжижения
Күл – оспа
Кызгылткөк нур – ультрафиолетовые лучи
Кыртыш сууларын сүрүп чыгаруучу тоо алдындагы тилке – естественная предгорная полоса выклинивания подземных вод
Кыртыштын бузулуусу – эрозия почвы
Кырындылар – оплывины
Кыска мөөнөттүү божомол – краткосрочный прогноз
Кыска туюктоолор – корткие замыкания
Кычкылтек –кислород

М

Майда таш – галка
Макам – статус
Маргатон – дамба
Мите – тля
Муздак өзөн – ледостав

Н

Нес, дендароо болуу – шоковое состояние
Нускама – инструкция

О

Орто мөөнөттүү божомол – среднесрочный прогноз

Ө

Өзөк – ядро, стержень
ӨКМ – МЧС

П

Пайдубал жээк – отмостка

С

Сарыктыргыч бөгөгүчтөр – дренажи–преградители
Сарыктыргыч тиликтер – дренажные прорези
Сасык тумоо – грипп
Сейсмика табияттуу сел – сейсмогенные сели
Сел агындыларын массалык чайкоо – массовые отложения селевых выносов
Селдин агуу узактыгы – дальность передвижения селя
Сел жаратуучу жайылган участок – очаг рассредоточенного селеобразования
Сел жырындысы – селевые рытвины
Сел оюгу – селевой врез
Серпилме – упругий
Сойлоочулар – пресмыкающие
Сөлөкөт – схема, скелет
Суу басуу – подтопление
Суу каптоо – наводнение
Суу ташкыны – паводок
Суу-таштуу сел – водокаменный сел
Суунун кириши – половодье
Сүрүндү көлдөр – моренные озера
Сүрүндү-ригель көлдөрү – моренно–ригельные озера
Сынык таш – рваный камень

Т

Табигый кырсыктар – стихийные бедствия
Таңсык – дефицит
Тарам – сеть
Таш кулоолор – камнепады

Тектирче – крыльцо
Термелгич – маятник
Тогоон – плотина
Тоо кен ишканасы – рудник
Топчөйрө – сфера
Тоскуч кырдама – ограждающий вал
Төө таш – валун
Тутумчалар – подсистемы
Түздөн-түз божомол – непосредстьвенный прогноз
Түзмөк – устройство
Тыгын – затор

У

Уранды көлдөр – завальные озера
Урандылар – завалы
Урап бөгөлмө көлдөр – завальные озера
Ууроолор – обвалы
Уюлдук нурлануулар – полярное сияние

Ү

Үйүндү – занос
Үйөр – зажор

Ч

Чабынды – луг
Чайкамалар – намывы
Чакан – локально
Чалкыма – бассейн
Чалмакей сел – связные сели
Чегилген таш – тесаный камень
Чен өлчөм – масштаб
Чоң кесек – глыба

Чоң сыныктуу материал – грубообломочный материал
Чордон – станция
Чөгүндү – ил
Чөйрө чек – контур
Чөлкөм – зона
Чүмбөт – свод
Чүнчүү – депрессия
Чыгынды – выброс
Чыракча – лампочка

Ш

Шал – паралич
Шамалдап кыйратуу – выветривание
Шарттам – режим

Ы

Ылай көчкү – слякатная лавина
Ылай-таш аралашкан сел агымдары – селегрязекаменные потоки
Ылай–таштуу сел – грязекаменные сели
Ылайлуу сел – грязевой сел
Ыргак – ритм
Ыргактуулук усулу – метод ритмичности
Ысык жел – суховей

Э

Элес – проекция
Ээнсиретүүчү жер титирөө – опустошительное землетрясение

КОЛДОНУЛГАН БУЛАКТАР

1. Абдыкалыков А., Маматов Ж., Бозов К., Ордобаев Б., Кожобаев Д., Кенжетаев К., Матозимов Б., Орозалиев Б. Чрезвычайные ситуации. Природные явления. Правила поведения. Часть I.– Бишкек: Айат, 2009. – 72 с.
2. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. Кн. 1 / под ред. чл.-кор. РИА Е. Е. Кочеткова, проф. В.А. Котляревского и проф. А.В. Забегаева и др. – М.: Изд. ассоциации строительных ВУЗов, 1995. – 320 с.
3. Айдаралиев Б.Р., Ибатулин Х.В., Ордобаев Б.С. История исследований развития оползневых процессов // Известия ВУЗов. 2012. № 1. – С. 15–18.
4. Атлас Киргизской ССР. Природные условия и ресурсы. – М.: ГУГК, 1987. Т. 1.
5. Баринов А.В. Чрезвычайные ситуации природного характера и защита от них: учеб. пособие. – М.: Издательство ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 496 с.
6. Баринов А.В., Саулин В.И., Сычёв В.И. Стихийные явления в литосфере. – Новогорск: АГЗ МЧС РФ, 1999. – 320 с.
7. Бозов К., Маматов Ж., Ордобаев Б., Кожобаев Д., Кенжетаев К., Матозимов Б., Эшмамбетов Т., Кыдырова Ж. Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Правила поведения. Часть II. – Бишкек: Айат, 2011. – 48 с.
8. Бозов К.Д., Иманбеков С.Т., Ордобаев Б.С, Вигерина Е.Н. Управление безопасностью в кризисных ситуациях природного и техногенного характера: учебно-методическое пособие. Бишкек: КРСУ, 2011. – 84 с.
9. Бозов К.Д., Ордобаев Б.С., Сабитов А.А. Гражданская защита от чрезвычайных ситуаций и действие населения в случае возникновения обстановки террористического характера. – Бишкек: КРСУ, 2011. – 66 с.

10. Бозов К.Д., Ордобаев Б.С., Сабитов А.А. Действие в случае возникновение чрезвычайных ситуаций. – Бишкек: КРСУ, 2011.
11. Бозов К.Д., Ордобаев Б.С., Сабитов А.А. Организация работы по антитеррористической защищенности образовательного учреждения. – Бишкек: КРСУ, 2011. – 42 с.
12. Бозов К.Д., Ордобаев Б.С., Сабитов А.А. Современный терроризм и способы борьбы с ним: учебное пособие. – Бишкек КРСУ, 2011. – 29 с.
13. Бозов К.Д., Ордобаев Б.С., Сабитов А.А. Угрозы безопасности населения в чрезвычайных ситуациях и особенности борьбы с терроризмом в горных условиях: учебное пособие. – Бишкек КРСУ, 2011.– 29 с.
14. Бозов К.Д., Ордобаев Б.С., Сабитов А.А. Чрезвычайные ситуации и их классификация: учебное пособие. – Бишкек 2011. – 32 с.
15. Большая советская энциклопедия. – 1970. – Т. 1,
16. География лавин / под ред. С.М. Мягкова, Л.А. Канаева. – М.: МГУ, 1992. – 332 с.
17. ГОСТ 33.0.04-95. Безопасность в ЧС.
18. ГОСТ Р. 22.0.03-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения. – М.: Госстандарт России, 1995. – 11 с.
19. ГОСТ Р. 22.0.06–95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники природных чрезвычайных ситуаций. Поражающие факторы. Номенклатура параметров поражающих воздействий. – М.: Госстандарт России, 1995. – 8 с.
20. ГОСТ Р.22.1.09–99. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров. Общие требования. – М.: Госстандарт России, 1999. – 9 с.
21. Дж. Гир, Х. Шах. Зыбкая твердь. – М.: Мир, 1988. – 220 с.
22. Дэвис Ли. Природные катастрофы. Т. 1. – Смоленск: Русич, 1996. – 384 с.

23. Дэвис Ли. Природные катастрофы. Т. 2. – Смоленск: Русич, 1996. – 400 с.
24. Еганов Ю.В. Обеспечение защиты персонала предприятий и населения в чрезвычайных ситуациях: Ч. 1. – Обнинск: ЦИПК Минатома России, 1992. – 209 с.
25. Ибатулин Х.В., Айдаралиев Б.Р., Ордобаев Б.С. Типы оползней и противооползневые мероприятия // Известия ВУЗов. – 2012. – № 1. – С. 33–36.
26. Иманбеков С.Т., Бозов К.Д., Ордобаев Б.С., Абдыкеева Ш.С. Оценка экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций: учебно-методическое пособие по выполнению дипломного проекта для студентов специальности «ЗЧС». – Бишкек: КРСУ, 2012. – 193 с.
27. Кожобаев Д., Ордобаев Б., Маматов Ж., Бозов К., Матозимов Б., Кенжетаев К., Матмурадов У., Шамшиев Н. Чрезвычайные ситуации биологического характера. Правила поведения и лечения: учебное пособие. Часть IV. – Бишкек: Айат, 2011. – 28 с.
28. Мазур И.И., Иванов О.П. Опасные природные процессы. – М.: Экономика, 2004.
29. Маматов Ж., Бозов К., Ордобаев Б., Кожобаев Д., Кенжетаев К., Матозимов Б., Матмурадов У., Кыдырова Ж. Чрезвычайные ситуации экологического характера. Правила поведения: учебное пособие. Часть III. – Бишкек: Айат, 2011. – 64 с.
30. Мастрюков Б.С. Безопасность при чрезвычайных ситуациях. М., 1998.
31. Мероприятия по реализации Целевой, образовательной, научно-технической программы «Единая государственная система прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций» // Постановление ПКР от 11.09.2006 г. № 650.
32. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики. Изд. 8-е. – Бишкек: МЧС КР, 2011. – 711 с.

33. Мягков С.М. География природного риска. – М.: Изд. МГУ, 1995. – 224 с.
34. Ордобаев Б., Кожобаев Д., Маматов Ж., Бозов К., Матозимов Б., Кенжетаев К., Шамшиев Н.. Матмурадов У. Чрезвычайные ситуации социального характера. Правила поведения: учебное пособие. Часть V. – Бишкек: Айат, 2011. – 108 с.
35. Ордобаев Б.С. Некоторые вопросы расчета зданий и сооружений в сейсмически опасных районах // Программа научной конференции «Новые направления в развитии Архитектуры, дизайна и строительства Кыргызстана». Бишкек, КРСУ, 22–24 апреля. – Бишкек, 2009. – 7 с.
36. Ордобаев Б.С., Бозов К.Д., Кадыралиева К.О., Шаназарова А.С., Намазов З.Н. Оценка химической обстановки при ЧС на химически опасных объектах: учебное пособие. – Бишкек: КРСУ, 2012. – 52 с.
37. Ордобаев Б.С., Маматов Ж.Ы., Матозимов Б.С., Кожобаев Д.Ш., Акматов А.К., Энсебек уулу А., Орозалиев Б.К. Проектирование зданий в особых условиях: учебное пособие. – Бишкек 2010. – 72 с.
38. Ордобаев Б.С., Эгизов И., Иманбеков С.Т. Опасные природные процессы: учебно-методическое пособие. – Бишкек: КРСУ, 2011. – 48 с.
39. Ордобаев Б.С., Эгизов И.А., Байсов Т. Опасные природные процессы в Кыргызстане // Международная научно-практическая конференция «Комплексная безопасность. Новые горизонты» / АГЗ РФ. – М., 2011. – С. 96-98.
40. Природные опасности России. Сейсмические опасности / под общ. ред. В.И. Осипова, С.К. Шойгу. – М.: «Крук», 2000. – 295 с.
41. Рекомендации по комплексам мероприятий защиты населения при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. – М.: ВНИИ ГОЧС, 1993. – 166 с.
42. Россия в цифрах. 2007: Краткий статистический сборник. Роскомстат. – М., 2007. – 494 с.

43. Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС. Кн. 1. – М.: Изд. ВНИИ ГОЧС, 1994. – 54 с.
44. Способы и средства инженерного обеспечения ликвидации чрезвычайных ситуаций / Г. П. Саков, М.П. Цивилев, И.С. Поляков и др. – М: ЗАО «ПАПИРУС», 1998. – 404 с.
45. Учебно-методический комплекс дисциплины «Опасные природные процессы» для студентов по специальности 330600 «Защита в чрезвычайных ситуациях» направления подготовки дипломированных специалистов 656500 «Безопасность жизнедеятельности» / сост.: Е.А. Курдюкова, А.М. Ени. – Тирасполь, 2010 г.
46. Харисов Г. Х., Тетерин И. М. Экономический эквивалент человеческой жизни: монография. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2008. – 57 с.
47. Храмов Г.Н. Опасные природные процессы: учебное пособие. – СПб., 2004.
48. Чрезвычайные ситуации и защита от них / сост. А. Бондаренко. – М., 1998.
49. Чрезвычайные ситуации. Энергия: экономика, техника, экология. 2000.
50. Шаназарова А.С., К.Д. Бозов, Б.С., Ордобаев, Б.К. Орозалиев. Безопасность и риск. Управление рисками: учебное пособие – Бишкек: КРСУ, 2012. – 67 с.

Б.С. Ордобаев, К.Б. Бактыгулов

КООПТУУ ТАБИГЫЙ ЖАРАЯНДАР

Окуу куралы. I бөлүк

Компьютерная верстка *С. Боконбаева*

Подписано в печать 27.12.2019
Формат $60 \times 84^{1}/_{16}$. Офсетная печать.
Объем 7,0 п. л. Тираж 100 экз. Заказ 66

Издательство КРСУ
720000, г. Бишкек, ул. Киевская, 44

Отпечатано в типографии КРСУ
720048, г. Бишкек, ул. Анкара, 2 а