

ЗИЛЗИЛА ВА УНИНГ ТУРЛАРИ

М.Х.Тўраев

Сирдарё агротехнологиялар техникуми

Ер шарида содир бўладиган зилзилалар сони йил давомида бир неча юз мингга етиши мумкин. Шулардан аксарият кўпчилик қисми сейсмографларгина сезадиган кучсиз зилзилалар бўлиб, одамлар сезадиганлари бир неча мингга етади. Халқ хўжалигига зарар етказадиган зилзилалар эса бир неча ўндан бир неча юзтагача бўлиши мумкин. Бир йил давомида содир бўлган ҳамма зилзилалар натижасида тахминан 0,510" Ж кинетик қувват ажралиб чиқади. Бу қувват миқдори жуда катта бўлишига қарамай, Ер қаърида содир бўладиган жараёнлардан ажралиб чиқадиган умумий қувватнинг 0,5% инигина ташкил этади.

Зилзилалар Ер шарининг тектоник жиҳатдан энг фаол бўлган тоғ тизмалари жойлашган ҳудудларда кўпроқ бўлади. Бу жойлар геологик иборада Ер юзининг белбоғли (минтақали) бузилиш жойлари деб юритилади.

Ер шарининг кучли зилзилалар содир бўладиган минтақаларини сейсмик жиҳатдан фаоллигига қараб иккита асосий ҳудудга бўлиш мумкин:

Биринчиси – географик кенглик йўналишида Алп, Карпат, Кавказ, Копетдоғ, Тяншан, Помир, Ҳимолай;

Иккинчиси – меридионал йўналишда — Тинч океанининг икки қирғоғи бўйича ва қисман қуруқлик минтақасида жойлашган. Бундай сейсмик фаоллашган жойларга Жанубий Америкадан Антарктидагача, Европа ва Осиё қитъасининг шимолий қисми, Марказий ва Ғарбий Африка, Австралия ва бошқа ҳудудлар киради. Демак, Марказий Осиё унинг сейсмик жиҳатдан фаол бўлган Копетдоғ, Тяншан, Помир тоғлари туфайли сейсмик фаол минтақага киради.

Ер пусти ёки юқори мантия қатламидаги зилзила пайдо бўлган маълум бир ҳажм зилзила ўчоғи, унинг маркази деб ҳисобланган нуқта эса **гипоцентр**, гипоцентрнинг Ер юзасидаги проэкцияси **зилзила эпицентри** дейилади. Эпицентр ва гипоцентр оралиғидаги масофа зилзиланинг Ер юзидан чуқурлигини кўрсатади. Зилзила ўчоғи Ўрта Осиё ҳудудида, аксарият ҳолларда, Ер сатҳидан 5—50 км чуқурликда жойлашган бўлади. Ер шарининг маълум ҳудудларида зилзилалар ўчоғи 200—300, ҳатто 700 км гача чуқурликда бўлиши ҳам мумкин.

Зилзила туфайли Ер юзидаги силкинишлар балларда ўлчанади. Силкинишлар эпицентрда энг кучли бўлиб, ундан узоклашган сари кучи пасая

боради. Эпицентр атрофидаги энг кучли силкинишларни белгилаб, улар туташган чизиқ ичидаги майдон (сатх) **плейстосейс** ҳудуд дейилади.

Зилзила содир бўлганда унинг ўчоғидан бўйлама ва кўндаланг сейсмик тўлқинлар тарқалади. Бўйлама тўлқинлар **R** ҳарфи (биринчи тўлқин), кўндаланг тўлқинлар **S** ҳарфи (иккинчи тўлқин) билан белгиланади. Булардан ташқари, Ер юзасида пайдо бўладиган юза тўлқинлар (**L**) мавжуд. Мазкур тўлқинлар асосий ҳисоблансада, кўндаланг ва бўйлама тўлқинлар Ер юзаси ҳамда ички қатламаларида синиш ва қайтарилиш хусусиятига эгаллиги сабабли мураккаб тўлқинлар ҳосил бўлади.

Тўлқинлар ҳар хил тезлик билан тарқалади. Энг тез тарқалувчи тўлқин бўйлама тўлқин бўлиб, муҳитда тахминий бино ичидаги одамларнинг кўпчилиги сезади. Уйдаги жиҳозлар ҳаракатга келади. Бино ва мебел тебранади. Уйкудагилар уйғониб кетади. Ҳамма сезади. Кўпчилик ташқарига чиқишга ошиқади, баъзи буюмлар турган еридан тушиб кетади.

Баъзи уйларда сувоклар кўчиб тушади. Иморатлар шикастланади, ғиштли деворлар ёрилади. Хом ғишт ва пахсадан қурилган баъзи уйлар бузилади, тоғларда баъзан қоялар кўчади. Иморатлар кучли шикастланади, тоғларда сурилмалар юз беради. Ғишт, бетондан ишланган уйлар бутунлай ёки қисман бузилади, Ер ости қувурлари узилади. Қоялар кулаб, тепаликлар сурилади, Ердаги ёриқларнинг эни 10 см гача боради. Ер юзида катта (ени 1 м гача) ёриқлар пайдо бўлади. Тўғон ва қирғоқ дамбалари ишдан чиқади, темир йўллар букилади. Янги кўллар пайдо бўлади. Ер юзида кенг ва чуқур жарликлар ҳосил бўлади, Ер вертикал ва горизонтал йўналишда силкинади. Тоғларда қоялар ағдарилади, кўприк, тўғон, темир йўллари бутунлай бузилади. Ер қиёфаси, рельефи ўзгаради. Ер юзи бурмаланади, баланд қоялар ағдарилади, дарёлар ўзанини ўзгартиради. Кўндаланг тўлқин эса ўртача 5 км/с тезликда, юза тўлқинлар эса энг секин тезликда тарқалади.

Зилзила тўлқинларини қайд қиладиган сейсмик станция зилзила эпицентридан қанчалик узоқ бўлса, станцияга етган тўлқинларнинг вақт бўйича фарқи ҳам шунчалик катта бўлади. Бу ҳолат қайд қилинган тўлқинларнинг ёзувига қараб зилзила эпицентридан станциягача бўлган масофани аниқлаш имконини беради. Шу мақсадда кўндаланг ва бўйлама тўлқинлар орасидаги вақтнинг эпицентр узоқлигига боғлиқлиги ҳар хил ҳудуд учун ўрганилади. Бу боғлиқлик чизма кўринишида бўлиб, у **годограф** деб юритилади ва зилзила маълумотларини ишлаш ва ўрганишда муҳим аҳамиятга эга бўлади. Зилзила тўлқинларининг умумий қуввати **магнитуда** билан белгиланади. У шартли сон бўлиб, Ер сатҳидаги муҳит зарраларининг силжиш амплитудасига мос келади. Бу қиймат сейсмик станциялар қайд қилган ёзувлар — **сейсмограммалардан** аниқланади.

Зилзиланинг кучини ўлчаш. Зилзиланинг ҳақиқий кучини кўрсатувчи ўлчам – **магнитуда** ҳисобланади. Магнитуда 1940 йиллар бошларида америкалик тадқиқотчилар Чарльз Рихтер (1900—1985) ва Бено Гутенберг (1889—1960) лар томонидан киритилган ва қуйидагича ифодаланади: $M = gA, mkm + 1,32 \lg X, km$. Бу Ерда: A — сейсмик тўлқин амплитудаси ёки мкм сурилиши, X — сейсмограф жойлашган Ердан зилзила эпицентригача бўлган масофа.

Чарльз Рихтер. Халқаро маълумотларда зилзила кучи магнитуда орқали Рихтер шкаласи берилади. Энг кучли зилзиланинг магнитудаси 9 баллгача етиши мумкин. Зилзила қуввати (E) Жоулда ўлчанади. Зилзила қуввати билан магнитудаси ўртасида боғланиш қуйидагича ифодаланади: $gE = aM + V$. Бу Ерда: кучсиз зилзилалар учун $a = 1,8$; $V = 11$; кучли ЗИЛЗИЛАлар учун $a = 1,5$; $V = 12$. зилзиланинг Ер юзидан бир хил куч билан намоён бўлган нуқталарини туташтирувчи чизиққа **изосейста чизиғи**, зилзила кучининг ҳудудда тарқалишини кўрсатувчи изосейсталар тўпламига **изосейсталар харитаси** дейилади.

Тошкентдаги зилзила. 1966 йил 26 апрелда Тошкентда юз берган зилзиладан сўнг МДХда биринчи бўлиб Ўзбекистон Фанлар Академияси таркибидан 1966 йилнинг октябрь ойида Сейсмология институти ташкил қилинди. Институтнинг асосий илмий йўналишларидан бири зилзилаларнинг табиатини, у содир бўладиган муҳит хусусиятларини, ер силкинишларнинг даракчиларини ўрганиш ва уни башорат қилиш усулларининг назарий асосларини яратиш деб белгиланади.

Зилзила башорати. Зилзила башорати деганда берилган муддат ичида бўлажак зилзила ва хусусан, берилган минтақадаги келаси кучли зилзиланинг содир бўлиш вақти, жойи ва магнитудасини олдиндан айтиб бериш тушунилади.

Бунда зилзилани тахмин этиш амалиёти тушунилмаслиги керак, чунки тахминлаш берилган минтақада келажак бир неча йил ичида зилзила содир бўлиши эҳтимоллигини аниқлаш бўлиб, аниқ натижа беришни ўз олдида вазифа қилиб қўймайди. Зилзиладан огоҳлантириш тизими ҳам зилзила башорати эмас, чунки бундай тизим зотан содир бўлган зилзилани қайд этиб, у қўшни минтақаларга етиб боргунича уларни бир неча сония олдиндан огоҳлантириш учун ишлатилади.

Фойдали бўлиши учун зилзила башорати тайёргарлик кўриш ва фаолият тўхтатилишига кетадиган сарф–харажатлар бекор бўлмаслигини кафолатлайдиган даражада аниқ бўлиши лозим. Акс ҳолда сохта башоратлар нафақат иқтисодий зарар келтиради, балки шундай башоратга ишончни камайтириб, самарасига жиддий путур еткази.

1970–йилларда олимлар орасида зилзилаларни башорат этиш усули ишлаб чиқилиши мумкин, деган тахмин кучайган эди, бироқ 1990–йилларга келиб давом этаётган муваффақияtsizлик кўп олимларни зилзилани башорат қилишнинг умуман иложи борми, деган саволга олиб келди. Бугунда айрим олимлар етарли ресурслар билан зилзилаларни башорат қилиш мумкин, дейишса, бошқа олимлар бундай башоратларни амалга оширишнинг ҳеч қандай иложи йўқ, деган фикрда.

Ер қимирлаганда ҳайвонлар атвори. Зилзиладан олдин ҳайвонларнинг ўзини тутишида ўзгаришлар кузатилади, деган иддаолар қилинган. Бироқ бу иддао ўзини тўлиқ окламаган. Масалан, 1992–йили Калифорниядаги 7,3 магнитудали Ландерс зилзиласи эпицентридан 100 км узоқда чумолилар устидан ўтказилаётган тажриба пайтида чумолиларнинг зилзилани на олдиндан, на кейин сезгани кузатилди. Кемирувчилар билан ўтказилган бошқа тажриба эса ғайриоддий ҳатти–ҳаракатни қайд этди, бироқ кемирувчиларнинг бундай атвори зилзила эмас, балки бошқа факторлар туфайли бўлгани аниқланди.

Рихтер шкаласи – магнитудалар (тебранишлар ёки силкинишлар қиймати) бўйича зилзилаларни таснифловчи жадвал. Зилзила (ёки портлаш) вақтида юзага келувчи сейсмик тўлқинлар энергиясини баҳолашга асосланади. Рихтер шкаласига 9 балли система асос қилиб олинган. Рихтер шкаласи бўйича зилзила магнитудаси ва 12 балли шкала бўйича эпицентр (зилзила ўчоғи) даги унинг кучи ўртасидаги нисбат ўчоқнинг чуқурлигига боғлиқ. Шкала 1935 йилда америкалик сейсмолог Чарльз Рихтер томонидан таклиф этилган, 1941–45 йилларда Бено Гутенберг билан биргаликда назарий жиҳатдан асослаб берилган.

Зилзилаларнинг интенсивлик шкаласи бўйича умумий хусусиятлари:

1 балл (*сезилмас даражада*) – фақат махсус ускуналар ёрдамида билиш мумкин;

2 балл (*жуда кучсиз*) – буни фақат жуда сезгир уй ҳайвонлари ва биноларнинг юқори қаватларидаги баъзи одамлар ҳис қилишади;

3 балл (*кучсиз*) – бу фақат баъзи бинолар ичида одамлар худди юк машинасидан силкиниш каби сезади;

4 балл (*ўрта даража*) – зилзила кўп одамлар томонидан қайд этилади; дераза ва эшиклар зириллайди;

5 балл (*кучли*) – осилган нарсаларнинг тебранади, полларнинг ғичирлайди, деразалар зириллайди;

6 балл (*кучли даража*) – бинолар енгил шикастланади, деворларда ёриқ пайдо бўлади;

7 балл (*жуда кучли*) – биноларга сезиларли даражада зарар етказилади; деворлардаги ёриқлар ва алоҳида бўлақлар парчаланади;

8 балл (*шикаст етказувчи*) – кўп биноларда вайронагарчилик: деворларда катта ёриқлар, тушган корнизлар кузатилади. Тоғ ёнбағирларида бир неча сантиметр кенгликдаги кўчкилар ҳосил бўлади;

9 балл (*фалокатли*) – баъзи биноларнинг кулаши, деворларнинг, бўлинмаларнинг, томларнинг кулаши. Тоғларда чўкишлар, тошқинлар ва кўчкилар. Ёриқнинг тарқалиш тезлиги 2 см / с га етиши мумкин;

10 балл (*вайронакор*) – кўплаб биноларнинг кулайди; қолганлари жиддий шикастланади. Кенлиги 1 метргача бўлган ердаги ёриқлар, кулашлар, кўчкилар бўлади. Дарё водийларининг тикилиб қолиши натижасида кўллар пайдо бўлади;

11 балл (*ҳалокат*) – ер юзасида кўплаб ёриқлар, тоғларда катта кўчкилар ҳосил бўлади. Биноларнинг умумий вайрон бўлиши кузатилади;

12 балл (*кучли ҳалокат*) – рельефнинг катта ўлчамдаги ўзгариши. Катта кўчкилар бўлади. Бино ва иншоотларнинг умумий вайрон бўлади.

Фойданилган адабиётлар руйхати

1. *Апродов К.А.* Зоны землетрясений – М.: Мысль, 2000. – 462 с.
2. *Аптикаев Ф.Ф.* Инструментальная шкала сейсмической интенсивности. – М.: Наука и образование, 2012. – 176 с.
3. *Болт Б.А.* Землетрясения.– М.: Мир, 1981. – 256 с.
4. *Гупта Х.К.* Плотины и землетрясения. – М., 1979.– 251 с.
5. *Никонов Л.Л.* Землетрясения... Прошлое, современность, прогноз.– М.: Либроком, 2009. – 192 с.