

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ  
ВАЗИРЛИГИ  
ЎРТА МАХСУС, КАСБ-ХУНАР ТАЪЛИМИ МАРКАЗИ**

**М. МАМАТКУЛОВ, А. НИГМАТОВ, Р. ЮСУПОВ**

**ГЕОМОРФОЛОГИЯ**

*Касб-хунар коллежлари учун ўқув қўлланма*

«Чўлпон» НОМИДАГИ НАШРИЁТ-МАТБАА ИЖОДИЙ УЙИ  
ТОШКЕНТ — 2006

## МУҚАДДИМА

«Геоморфология» умумий геология ва табиий география фанлари орасида шаклланган фан бўлиб, унда кўриладиган бари ҳамма масалаларни қийин, албатта. Шунинг учун унда бу фанининг асослари, объекти, мақсади, вазибалари, тармоқларининг фан сифатида шаклланиш ва ривожланиш тарихи, рельеф тушунчаси ва унинг таснифи, рельефни ҳосил қилувчи асосий жараёнлар, бу жараёнлар таъсирида келиб чиққан турли катта-кичикликдаги рельеф шакллари ёритилган.

«Геоморфология» фанининг амалий аҳамияти катта. Топографик хариталарни тузишда асосий объект ер юзининг рельефи ҳисобланади. Шунинг учун рельефни хариталарда тасвирлаш ҳақида махсус тўхтаб ўтилган. Бундан ташқари, турли фойдали қазилмаларни очиқ усулда қазиб олиш, ҳар хил гидротехник иншоотларни лойиҳалаш ва барпо этиш, темир йўл ва автомобил йўлларини қуриш, шаҳар ва қишлоқларни бунёд этиш, янги ерларни қишлоқ хўжалиги учун ўзлаштиришда ва бошқа ишларни бажаришда, биринчи навбатда, жой рельефи эътиборга олинади. Бу масалалар ҳам ўқув қўлланмада ёритилган.

Қўлланма ўқув режаси ва дастури асосида тайёрланди. Бу жиҳатдан у Давлат таълим стандартларига тўғри келади.

Қўлланманинг муқаддимаси М. Маматқулов, назарий қисми М. Маматқулов ва Р. Юсупов, амалий қисми А. Ниқматовлар томонидан ёзилган.

Геоморфология — рельефни ўрганувчи фан

Геоморфология сўзи юнонча бўлиб, *гео* — ер, *морфо* — шакл, *логос* — таъридат деган маънони англатади. Мазкур фан қуруқлик, океан ва денгизлар ости рельефининг шакли, тузилиши, келиб чиқиши, тараққиёт тарихи, ёши ва ривожланиш қонуниятларини ўрганади.

«Геоморфология» фанининг ўрганиш объекти рельефдир. Предмети материклар, океан ва денгизлар ости рельефининг шакли, келиб чиқиши, ривожланиш тарихи ва ёшини ўрганишдир. «Геоморфология» рельефни ўтган геологик даврлардаги ер юзасининг тузилиши натижаси сифатида ўрганади. Ўар қандай табиий харитада рельеф нотекисликларини — тоғлар, текисликларни кўриш мумкин.

«Геоморфология» фанининг мақсадидан келиб чиқиб, текшириш объекти ҳисобланган рельефнинг қуйидаги жиҳатлари ўрганилади: рельефнинг таснифи, шакллари, морфологияси, морфометрияси, морфоструктураси, морфоскульптураси, келиб чиқиши, ёши, ривожланиш босқичлари, районлаштирилиши, турли мавзуларда хариталар тузиш, рельефдан турли мақсадларда фойдаланиш.

Ер юзаси рельефи ер пўстини атмосфера ва гидросферадан ажратиб турувчи чегарадир.

Ер юзаси рельефининг келиб чиқишида, бир вақтнинг ўзида, ернинг ички (эндоген) ва ташқи кучлари (экзоген) қатнашади. Ички кучларга — тектоник ҳаракатлар, zilzilalar, магматик жараёнлар, ташқи кучларга — нураш жараёнлари, ер юзасидаги сувлар, музликлар, шамоллар, ҳайвон ва ўсимликлар фаолияти киради. Бундан ташқари, рельефининг келиб чиқишида Ернинг тортиш кучи натижасида содир бўлаётган гравитацион кучлар қатнашади.

Шунинг учун геоморфологик тадқиқотлар олиб боришда геология, гидрология, гияциология, иқлимшунослик, метеорология каби фанлардан кенг фойдаланилади. Геоморфологиянинг назарий ва амалий муаммоларини ҳал этишда математик услублардан ҳам фойдаланилади. Ер юзаси рельефининг ўзгариши ва шаклланишига ҳамда янги рельеф шакллариининг келиб чиқишига инсон фаолияти катта таъсир кўрсатади.

Рельеф географик компонентлардан бири бўлиб, бошқа компонентлар (геологик-тектоник тузилиши, иқлими, ички сувлари, ўсимликлар, ҳайвонлар) билан доимо алоқада бўлиб уларга таъсир қилади ва бевосита таъсири остид ривожланади. Шунинг учун геоморфология Ер ҳақидаги фанлар гуруҳига киради. Геоморфология геология, табиий география, иқлимшунослик, океанология, тупроқшунослик фанларининг маълумотлари ва услубларидан кенг фойдаланади. Шу сабабли ҳам у геология ва география фанлари ўртасидаги фандир.

Геоморфология бир қанча тармоқларга бўлинади:

**1. Умумий геоморфология** — рельеф шакли, келиб чиқиши, шаклланишининг умумий масалаларини ўрганиб, қуйидаги қисмларга бўлинади: қуруқлик геоморфологияси — материклар ер юзаси рельефини ва денгиз геоморфологияси — денгиз ва океанлар туби рельефини ўрганади.

**2. Регионал геоморфология** — Ер юзасининг алоҳида қисмлари-материклари, океанлар, денгизлар, ўлкалар ва бошқа кичик ҳудудлар рельефини ўрганади. Ернинг регионал жихатдан энг катта қисмини ўрганиш билан эса планетар геоморфология шуқулланади. Ер юзаси рельефининг ўтган геологик даврларда ривожланишини палеогеоморфология ўрганади.

**3. Амалий геоморфология** — геоморфологиянинг назарий асосларини ва геоморфологик тадқиқотлар натижаларини халқ хўжалигининг турли тармоқларида фойдаланиш масалалари билан шуқулланади.

Агар рельеф ҳосил бўлишида Ернинг ички ва ташқи кучлари қатнашиб, асосий ролни ички жараёнлар ўйнаса, уни *структурали геоморфология* деб аталиб, улар рельефининг морфоструктуралари, ташқи кучлар ўйнаса, *иқлимий ёки динамик геоморфология* деб аталиб, улар *рельефининг морфоскульптуралари* дейилади.

Геоморфологияда тадқиқотлар дала-экспедицион усулда олиб борилади. Дала-экспедицион ишлар олиб боришда дала шароитида тасвирга олиб бориш

ишлари амалга оширилиб, геоморфологик хариталар тузилади. Бундан ташқари, геоморфологиянинг муҳим назарий ва амалий муаммоларини ҳал қилишда стационар ва экспериментал ишлар ҳам олиб борилади. Геоморфологияда дала-экспедицион, стационар ва экспериментал ишлар олиб боришда картография ва геодезия фанларида қўлланиладиган жиҳозлар (теодолит, нивелир) ва аэрокосмик маълумотлардан фойдаланилади.

Геоморфологиядан олиб борилган тадқиқотлар натижаларидан турли масалаларни (сочилма фойдали қазилмаларни излашда, саноат, гидроэнергетик иншоотлар, темир йўл ва автомобиль йўллари, денгиз бўйларида портларни лойиҳалашда, янги ерларни ўзлаштиришда ва бошқаларни) ечишда фойдаланилади.

### **Назорат учун саволлар:**

- 1. «Геоморфология» сўзи қайси тилдан олинган ва қандай маънони англатади?*
- 2. «Геоморфология» фанининг ўрганиш объекти нима?*
- 3. «Геоморфология» фанининг мақсади ва вазифалари нилармадан иборат?*
- 4. Геоморфологик тадқиқотлар олиб боришда қандай фанлар усулидан фойдаланилади?*
- 5. «Геоморфология» фани қандай тармоқларга бўлинган?*
- 6. Геоморфологик тадқиқотлар олиб боришда қандай усуллардан фойдаланилади?*
- 7. Геоморфологиядан олиб борилган тадқиқотлар натижалари қандай амалий масалаларни ечишда фойдаланилади?*

## I-БОБ

### ГЕОМОРФОЛОГИЯ ФАНИНИНГ ШАКЛЛАНИШ ВА РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ

«Геоморфология» фан сифатида XIX асрнинг охирлари ва XX асрнинг бошларида шаклланган бўлишига карамасдан, фаннинг объекти рельеф бўлганлиги сабабли, унинг ривожланиш тарихи узоқ ўтмишга бориб тақалади. Дастлабки геоморфологик тушунчаларни эрамиздан аввал яшаган олимлар айтиб кетишган. Улар ўзлари тузган хариталарида тоқ, дарё, кўл, океан, текисликларни акс эттирганлар. Улар жумласига **Аристотелни** киритиш мумкин. Аристотелнинг фикрича, рельеф доимо ривожланишда бўлган. У денгиз тубида яшайдиган ҳайвонларнинг тошқотган турлари (чиқаноқлар, балиқлар)ни ўрганиб, шундай деган эди: «Биз ҳозир яшаётган қуруқлик қачонлардир денгиз тубида бўлган. Ҳозирги денгиз ости эса қачонлардир қуруқлик бўлган. Қуруқлик билан денгиз доимо бир-бирининг ўрнини алмаштириб туради. Шундай жараёнлар бундан кейин ҳам такрорланади».

Қадимги Юнон ва Рим олимлари рельеф шакллариининг вужудга келишида «сув билан олов» бош сабабчи бўлган, деганлар. Эҳтимол, улар бу ҳудудларда ҳаракатдаги вулканларнинг оловли лаваларини, кучли денгиз тўлқинларини кўриб, шундай фикрга келгандирлар. Эратосфен тузган харитада қуруқликлар, океан ва денгизлар, дарёлар, ороллар, чўл ва тоғлар кўрсатилган.

Ўрта асрларда ўрта Осиёлик **Абу Зоид Балхий, Муҳаммад ибн Мусо Хоразмий, Абу Райҳон Беруний, Абу Али ибн Сино** ва бошқа алломалар геоморфологиянинг фан сифатида шаклланишига ўз ҳиссаларини қўшганлар.

IX асрда яшаб ижод қилган Муҳаммад ибн Мусо Хоразмий ўзининг «Сурат ал-арз» («Ер тасвири») йирик географик асарида бошқа географик объектлардан (шаҳарлар, қишлоқлар, йўллар) ташқари, 200 дан ортиқ тоқлар, текисликлар, дарёлар тафсилотини берган.

Абу Зоид Балхий (IX—X асрлар) «Ер суратининг тасвири», «Осмон ва олам» номлининг асарларида ҳам геоморфологик маълумотлар келтирилган.

«Геоморфология» фанининг асосини яратишда буюк мутафаккир олими Абу Райҳон Берунийнинг хизмати катта бўлган. Беруний ўзининг «Турар жойларнинг ораларидаги масофаларни аниқлаш учун жойларнинг чегараларини белгилаш ҳақида китоб»и да (Геодезия) Амударё водийси, Жорақум ва Лизилқум чўллари мисолида ўтган даврларда ер юзаси доимо ўзгаришда ва ривожланишда бўлган, қуруқлик сувлик билан, аксинча, сувлик қуруқлик билан алмашилиб турган, бу ўзгаришларнинг асосий манбаи бор бўлиб, улардан бири ернинг ички кучлари, яъни тоқларнинг кўтарилиши, иккинчиси оқар сувлар ва кўлларнинг эрозион-аккумулятив ишидир. Бу икки куч рельеф ҳосил бўлишида ва дарёлар йўналишининг ўзгаришида муҳим рол ўйнаган, деган.

«Геоморфология» фанининг шаклланишига Абу Али ибн Сино ҳам катта

хисса қўшган. У ўзининг «Китоби аш-Шифо» асарининг бир бўлимида йирик рельеф шакллари (тоқлар, водийлар), текисликларнинг келиб чиқиши ҳақида қимматли хулосалар берган. Ибн Сино биринчилардан бўлиб рельеф ҳосил бўлишида ташқи ва ички кучларнинг аҳамиятини қайд қилиб кетган. Олимнинг ёзишича, ер қатламининг қаттиқ ва юмшоқ қисмлари бўлади, сув юмшоқ қисмларни ювади ёки юмшоқ тоқ жинсларидан ташкил топган жойларни шамол текислайди, бунда қаттиқ тоқ жинсларидан ташкил топган жойлар ажралиб қолади, натижада тепаликлар, тоқлар вужудга келади.

Булардан ташқари, «Геоморфология» фанининг шаклланишида **Маҳмуд Қошқарий, Захириддин Муҳаммад Бобур, Муҳаммад Хайдар Мирзо Дуглат** ва бошқа олимларнинг ҳам роли катта бўлган.

XVIII асрнинг иккинчи ярмида рельефнинг келиб чиқиши масаласида катастрофистларнинг дунёқараши устун туради. Чунки XIX асрнинг бошларига қадар **Л. Бух, Ж. Кювье** ва бошқаларнинг катастрофизм таълимоти кенг ёйилган. Уларнинг фикрича, рельефнинг ҳосил бўлишига қисқа вақт ичида давом этадиган кучли ва даҳшатли кучлар сабабчидир. Бу кучларга тектоник ҳаракатлар, вулканизм ва денгиз оқимлари киради. Шундай қилиб, рельефнинг ҳосил бўлиши масаласига илмий ёндашув бошланади.

XIX асрнинг охирида рельефнинг келиб чиқиш масаласида катастрофистлар қояси ўрнини, эволюцион назария Қолиблик эгаллай бошлайди. Бу назарияга биноан, рельефнинг ривожланиши органик дунёнинг ривожланишига қиёсланади, рельефнинг ривожланишида иқлимнинг роли ҳамда тектоник ҳаракатлар, тоғ жиснлари таркиби эътиборга олинади. Бу Қояларнинг ташвиқотчилари **Д. Ден, А. Гейм, Э. Зюсс, А. Швейцар** ва бошқалардир.

XIX асрнинг охири ва XX асрнинг бошларидан геоморфологиянинг назарий асослари яратила бошланади. Бу борада Америка геоморфология мактабининг асосчиси **У. М. Дейвис** ишлари таҳсинга лойиқдир. У. М. Дейвис «географик цикл» ёки «эрозия цикли» таълимотини яратди ва ўзининг «Геоморфологик очерклар» (1962) асарида биринчи бўлиб рельеф ривожланишини эволюцион тамойил асосида исботлаб берди. У. М. Дейвиснинг таълимотига кўра, эрозия цикли бу текисликнинг тектоник кучлар таъсирида тоғга айланиб, денудация натижасида қайтадан яна текисликка айлангунча ўтган вақтдир. Олим эрозия циклининг рўй беришида қайси омил етакчи эканлигига қараб, меъёрий ёки сув эрозияси цикли, гляциал цикл, денгиз ёки кўл цикли, арид (эол) цикли кабиларга ажратади. У. М. Дейвиснинг таъбирича, бир цикл давомида рельеф шакллариининг ривожланиши ёшлик, навқирон ёшлик ва қарилик босқичларини босиб ўтади.

Европа геоморфологик мактаби **Ф. Рихтгофен, А. Пенк** ва **В. Пенклар** етакчилигида яратилди. Булар ичида В. Пенк таълимоти айниқса эътиборга сазовордир. У машҳур «Морфологик анализ» (1961) номли асарида ўз таълимотини баён қилган. Унга кўра, денудация ва рельеф шакллариини таҳлил

қилиш асосида ҳозирги давр тектоник ҳаракатларни ўрганиш услуби ётади. У ўз таълимотининг асосий мазмунини тўртта сўз билан ифодалаган: шакл-структура-жараён-кўтарилиш тезлиги. В. Пенк тоқларнинг емирилишини, У. М. Дейвис таъкидлаганидек, тепадан вертикал йўналишда эмас, балки ёнидан горизонтал йўналишда ёнбақирларнинг чекиниши ҳисобига содир бўлади, деб ҳисоблайди.

Кейинчалик канадалик олимлардан **А.Стралер, Шайдеггер** ва бошқалар геоморфологик тадқиқотлар олиб боришда рельеф динамикаси ва морфометриясига асосий эътибор бериш кераклигини уқтирадилар.

XX аср ўрталарида янги геоморфологик концепциялар вужудга келди. Бунга мисол қилиб жанубий америкалик геоморфологик олим **Л. Кинг**ни кўрсатиш мумкин. А. Кинг «Ер морфологияси» (1967) номли машҳур асари асосан арид ўлкаларда рельеф шакллариининг ҳосил бўлишига кенг ўрин ашратган. Унинг фикрича, ер юзасидаги йирик рельеф шакллари юқори мантиядаги моддаларнинг планетар оқимлари туфайли пайдо бўлган. Бу оқим фаол ва меъёрли-турқун тектоник цикллари тарзида юз беради. Биринчи ҳолатда тоқлар, чўкмалар пайдо бўлса, иккинчи ҳолатда планетар миқёсда педипленлашиш жараёни кузатилади. Материкларнинг горизонтал силжишига ҳам оқимлар сабабчидир. Тектоник турқунлик даврларида ёнбақирлар чекиниб, яссиланган текисликлар педиментлар таркиб топади. Эрозион циклнинг якунида тоқлар ўрнида педипленлар ҳосил бўлади.

«Геоморфология» фанининг шаклланиши ва ривожланишига рус олимлари. **П. П. Семёнов-Тян-Шанский, П. А. Кропоткин, И. В. Мушкетов, А. П. Павлов, В. А. Обручев, Д. Н. Анучин**лар катта ҳисса қўшганлар. Россияда геоморфологиянинг назарий ва амалий муаммоларини ҳал қилишда XX асрнинг 30-йилларидан бошлаб **А. А. Борзов, Л. С. Берг, Я. С. Эдельштейн, И. П. Герасимов, К. К. Марков, Б. Л. Личков, С. С. Шульц, Ю. А. Мешчеряков, О. К. Леонтьев, В. Е. Хайн, Б. А. Федорович, С. С. Воскресенский, З. А. Сварчевская, Т. В. Званкова, Н. П. Костенко.** Булардан К. К. Марковни алоҳида таъкидлаш керак. К. К. Марков «Геоморфология» фанида биринчи бўлиб «Геоморфологик сатҳлар» Қоясини ишлаб чиқиди. «Геоморфологиянинг асосий муаммолари» (1948) асариди олим тўртта геоморфологик сатҳлар: абразион-аккумулятив, куйи денудацион, тоқларда қор чизиқи ва юқори денудацион сатҳларни ажратади. **И. С. Шчукин** «Ландшафтлар геоморфологияси» концепциясини илгари суриб, рельеф географик муҳитнинг етакчи компоненти эканлигини, рельеф бошқа барча табиат компонентлари билан узвий биргаликда ва алоқада ривожланади деган. И. С. Шчукиннинг 3 томлик «Умумий геоморфология» (1960, 1964, 1974) асарларининг чоп этилиши «Геоморфология» фанида муҳим воқеа бўлди. Бу асарларда «Геоморфология» фанининг кўплаб муаммолари ёритилди. Бундан ташқари, **И. С. Шукин** 1983 йилда «ўрта Осиё геоморфологияси» китобини ҳам нашр қилди.

И. П. Герасимов ва Ю. А. Мешчеряковлар «Ер рельефи» (1967) асарида рельефнинг ривожланишида «Геоморфологик босқич» концепциясини ташвиқот қилдилар. Уларнинг фикрича, ҳозирги замон рельефи асосан палеозойнинг охири ва мезозой эрасидан бошлаб шакллана бошлаган. Бундан ташқари, бу олимлар геотектура, морфоструктура ва морфоскульптура тушунчаларини фанга киритдилар.

XX асрнинг 30-йилларидан бошлаб ўзбекистон ва унга ёндош ҳудудларда махсус геоморфологик тадқиқотлар бошланган. Мазкур тадқиқотларни бошлаш ва ўтказишда **Ю. А. Скворцов**нинг роли айниқса катта бўлган. Бу тадқиқотларни олиб бориш учун Ю.А.Скворцов ўарбий Тяньшан тоқ ва тоқолди ҳудудлари мисолида «Геоморфологик таҳлил ва харитага тушириш услубини» (1948) ишлаб чиқди. Бу услуб жуда ўзига хос бўлганлиги сабабли, у ҳозирга қадар ўзбекистонлик геоморфологлар томонидан фойдаланилмоқда. Чунки бу услуб бўйича нафақат жойнинг геоморфологик тузилиши, балки тўртламчи давр ётқизиқлари, янги тектоник ҳаракатлар ва бир қатор амалий масалаларни ечиш мумкин. Ю. А. Скворцов У. М. Дейвиснинг таълимотига асосланиб, 30-йилларда «кичик эрозион цикл», 40-нчи йилларда эса «эрозион-аккумулятив цикл» деб номланган назариясини яратди. Мазкур назария ўрта Осиёда тўртламчи давр ётқизиқларининг стратиграфик тизимини яратишда геоморфологик асос вазифасини бажарди.

XX асрнинг 50-йилларидан бошлаб ўзбекистоннинг бошқа ҳудудларининг геоморфологисини ўрганиш ишлари бошланди. Бундай ишлар Жанубий Ўзбекистонда **О. Ю. Пославская**, Чирчиқ водийси ва қизилқумда **Н. А. Когай**, ўарбий Тяньшаннинг баланд тоғли минтақасида **М. Маматқулов**, Зарафшон ва Јашқадарё водийларида **Г. Ф. Тетюхин** ва бошқалар томонидан олиб борилди.

1963-йилда бир гуруҳ геоморфолог ва геологлар (Ю. А. Скворцов, О. Ю. Пославская, Н. А. Когай ва бошқалар) томонидан ўзбекистоннинг геоморфологик харитаси чоп этилди.

Г. Ф. Тетюхин Ўзбекистон ҳудуди палеогеографиясини тиклаб, тўртламчи даврнинг ҳамма бўлимларининг палеогеоморфологик хариталарини тузди.

XX асрнинг 60-йилларида Ўзбекистонда турли амалий муаммоларни ҳал қилиш билан боғлиқ геоморфологик ишлар бажарилди. Масалан, М. Маматқулов томонидан ўрта Осиё ҳудудидаги мавжуд артезиан хавзалари ер ости сувларининг шаклланиши ва районлаштиришда уларнинг геоморфологик тузилишининг роли очиб берилди.

Ер юзасида турли геологик ва геоморфологик жараёнлар (карст, эрозион, аккумулятив, суффизон, гравитацион, эол ва бошқалар) натижасида келиб чиққан рельеф шакллари кенг тарқалган. ўрта Осиёда буларни ўрганишга олимлардан **Б. А. Федорович**, **Ў. О. Мавлонов**, **А. Г. Бобоев**, **М. Маматқулов**, **Н. А. Гвоздецкий**, **А. Н. Ниқматов**, **М. Юсупов**, **М. А. Ўошимов**, **М. А. Абдужабборов**, **И. И. Отажонов**, **К. Р. Орипов**, **А. Олимов**, **А. Соатов**, **З. С. Султонов**, **А. Б. Климчук**, **А. Маматов**, **Р. Ўалимов** ва бошқалар катта

хисса кўшганлар.

XX асрнинг 90-йилларидан то ҳозирги кунга қадар, яъни Ўзбекистон мустақилликка эришгандан сўнг геоморфологик тадқиқот ишлари давом этди. Олий ўқув юртларида миллий истиқлол Қояси асосида янги ўқув режалари ва дастурлари, ўқув қўлланмалар, маърузалар матни яратилди. «Таълим тўқрисида» Ўзбекистон Республикаси Жонун «Қадрлар тайёрлаш миллий дастури» асосида ўқув қўлланмалар, дарсликлар яратилмоқда. Буларни яратишда чет эл олимларининг «Геоморфология» фани ҳақидаги янги Қоялари, эришган ютуқлари ҳисобга олинмоқда.

### **Назорат учун саволлар:**

- 1. Геоморфология фан сифатида қайси асрларда шаклланган?*
- 2. Дастлабки геоморфологик тушунчалар ҳақида эраиздан олдин яшаган қайси олимлар ёзиб кетишган?*
- 3. ўрта асрларда ўрта Осиёдан етишиб чиққан қайси ватандош олимлар геоморфологиянинг фан сифатида шаклланишга ўз ҳиссаларини қўшганлар?*
- 4. Илмий геоморфология фани пойдеворини яратилишида қайси олимларнинг Қоя ва таълимотлари муҳим бўлган?*
- 5. XX асрнинг нечанчи йилларидан бошлаб Ўзбекистон ва унга ёндош ҳудудларда махсус геоморфологик тадқиқотлар бошланган, уларни қайси олимлар бошлаган ва давом эттирган?*

### **3-БОБ**

#### **РЕЛЬЕФ ТУШУНЧАСИ, УНИНГ ШАКЛЛАРИ ВА ЁШИ**

Рельеф сўзи француз тилидан олинган бўлиб, *кўтараман, кўтариламан* деган маънони англатади. Рельеф геосфера (литосфера, атмосфера, гидросфера, биосфера, ноосфералар)нинг ўзаро мураккаб таъсири натижасида келиб чиққан ернинг мусбат ва манфий нотекислигининг йиқиндиси ёки тузилиши, катта-кичиклиги, келиб чиқиши хилма-хил бўлган ва турлича ривожланиш босқичидаги ер юзасининг ташқи киёфасидир.

Рельеф шакл ва унинг элементларидан ташкил топади. Унга ана шу белгиларига қараб ном берилади. Рельеф шакли деганда, табиий ва сунъий рельефнинг ташқи геометрик кўринишини тушуниш лозим. Масалан, йирик рельеф шакли ясси тоқликлар, гумбазсимон тепаликлар, ёнбақирлик, текисликлар, қирлар, ботиқлар, сойликлар, платолар, йирик конуссимон, ёйилмалар, ер юзаси, сув ости вулқонлари ва бошқалар киради. Рельеф шаклларида турли катта-кичикликдаги рельеф элементларини ажратиш мумкин. Тоқлардаги чўққилар, давонлар, карст Қорлари, варонкалари, каррлари, жарлар,

сурилмалар ва бошқалар рельеф элементларига мисол бўла олади.

«Геоморфология» фанининг асосий вазифаларидан бири рельефни таснифлаш. Рельефни таснифлашнинг тамойиллари турличадир. Рельефни таснифлаш уларнинг катта-кичиклиги, геологик структураси, ташқи белгилари, келиб чиқиши, ёши ва ҳоказоларига қараб амалга оширилади. Рельефни таснифлашда кўпинча генетик тамойил асос қилиб олинади. Бу тамойил бўйича рельефнинг катта-кичиклиги, морфологияси (ташқи қиёфаси), ёши инобатга олинади.

Рельеф шакллари катта-кичиклигига қараб **планетар, мегашакл, макрошакл, мезошакл, микрошакл** ва **наношаклларга** ажратилади.

**Планетар шакллар** (И. П. Герасимов бўйича геотектуралар) жуда катта майдонлар (бир неча минг, ҳатто миллион квадрат километр)ни эгаллаб, қуйидаги қисмларга бўлинади: **материклар, геосинклинал (ўткинчи) зоналар, океан тублари ва океан ости тизмалари**.

Материклар Ер рельефининг қуруқликлар билан банд мусбат шакллари. Материкларнинг четки қисмлари океан ва денгизлар сув остида жойлашган.

Геосинклинал (ўткинчи) зоналар материклар ва океанларнинг чегараларида ҳам, қуруқликларда ҳам жойлашган.

Океан тублари Дунё океанининг 3 километрдан чуқур қисмларини эгаллайди.

Океан ости тизмаларига океанларни кесиб ўтган йирик тоғ тизмалари киради.

**Мегашакллар** бир неча юз ва минглаб квадрат километр майдонларни эгаллайди. Буларга материклардаги тоғ минтақалари, текислик ўлкалари, океанлар тубидаги йирик ботиклар, кўтарилмалар, рельефда ифодаланган ва катта масофаларга чўзилган ер ёриқлари ва бошқалар киради. Мегашаклларга мисол қилиб, Тяньшан, Помир, Ўиндикуш тоқларини, Рус, ўарбий Сибирь, Турон текисликларини кўрсатиш мумкин.

**Макрошакллар** мегашаклларнинг алоҳида қисми бўлиб, юзлаб ва минглаб километр майдонларни эгаллайди. Буларга алоҳида тоғ тизмалари, масалан, Чотқол, Қурама, Олой, Туркистон ва улар орасида жойлашган Фарғона ботиқи киради.

**Мезошаклларга** жарлар, кичик дарё водийлари, бархан занжирлари кабилар кириб, уларнинг майдони бир неча квадрат километрга боради.

**Микрошаклларга** йирик рельеф шаклларидаги нотекикликлар, масалан, карст варонкалари, денгиз бўйи марзалари, барханлар, ер юзасидаги эрозион ўйиклар киради.

**Наношаклларга** макро, мезо ва микрошакллардаги жуда кичик нотекикликлар киради.

Рельефнинг морфологиясига қараб тоғлар, текисликлар, платолар, ясси тоғлар, водийлар ва бошқаларга ажратиш мумкин.

**Рельефнинг морфолиясини** метр (гипсометрия), яъни шаклларнинг денгиз сатҳига нисбатан жойлашган ўрнига қараб, қуйидаги турларга бўлиш мумкин: чўкма ва ботиклар (базиларининг ости денгиз сатҳидан пастда жойлашган),

пасттекислик (0—250 м) ва текисликлар (200—300 м), баланд текислик (300—500 м), плато ва қир-адирлар (200—1000 м). Лекин адир, паст тоғлар, ясси тоғларнинг баландлиги бир хил эмас. Масалан, адирларнинг ўзи паст (400—800 м), ўртача баландликдаги (700—1000 м) ва баланд (1700 м гача) адирларга бўлинади. ўрта Осиё геоморфологиясини ўрганган З. А. Сваричевская (1965) паст тоқларнинг мутлақ баландлигини 1000—2000 метргача белгилаш зарурлигини уқтиради. Ўқиқатан ҳам, биринчидан, Марказий Лизилқумдаги Султон Увайс, Букантоғ, Томдитоқ, Кулжуктоқ кабиларнинг мутлақ баландлиги 1000 метрга етмайди, иккинчидан Нурота, Урал тоқларининг мутлақ баландлиги 2000 метрдан зиёд бўлса-да, *паст тоқлар* деб аталади.

Ер юзасида ясси тоқликлар жуда кўп. Уларнинг йириклари ўрта Сибирь, Бразилия, ўрбий Австралия, Лозоқистон, Декан кабилар 1000—2000 метр баландликка эга. ўртача баландликдаги тоқлар 2000—3000 м, баланд тоқлар 3000—5000 м, энг баланд тоқлар 6000 м дан баланд.

Океан тубининг рельефи ҳам денгиз сатҳига нисбатан чуқурлигига кўра, куйидаги зоналарга бўлинади: **1. Нерид**, яъни денгиз саёзлиги ёки шельф (0—200 м). **2. Батиал** (200—3000 м). **3. Абиссал** (3000—6000 м). **4. Гипабиссал** (6000 м дан чуқур).

Демак, ҳар бир рельеф шаклига таъриф берилганида, уларнинг морфологик ва морфометрик жиҳатларига эътибор бериш муҳим аҳамиятга эга.

**Рельеф генезисини** (келиб чиқиши) аниқлаш «Геоморфология» фанининг асосий масалаларидан бири ҳисобланади. Рельефнинг келиб чиқиши ва шаклланишида Ернинг ички (эндоген) ва ташқи (экзоген) жараёнлар ва уларнинг бир-бирига таъсири асосий рол ўйнайди. Шунинг учун рельефни келиб чиқиши жиҳатидан иккита йирик гуруҳга: эндоген ва экзогенларга бўлиш керак.

**Эндоген рельеф шакллари**га куруқлик, тоқлар, текисликлар, чўкмалар, ботиклар, океан ва денгизлардаги сув ости тизмалари ва бошқалар киради. Тоқлар, ўз навбатида, тектоник, вулканли, денудацион тоқларга бўлинади. Шунингдек, тектоник тоқлар гумбазсимон-палахса типидagi қайта кўтарилган, гумбазсимон бурмали типидagi ёш тоқлар ва бошқаларга, платформа типидagi текисликлар ва бошқаларга ажратилади.

**Экзоген рельеф** шакллари келиб чиқишига кўра, рельеф ҳосил қилувчи кучларга (эрозион, денудацион, флювиал, гляциал, эол, карст, суффоцион, гравитацион ва бошқалар) боқлиқ ҳолда хилма-хилдир. Масалан, текисликларда доимий оқувчи дарёлар ҳосил қилган аллювиал, аллювиал-дельта, аллювиал-пролювиал, денгиз ва кўллар чекиниши, қуриши натижасида бунёд бўлган денгиз ва кўл, абразион-аккумулятив, вақтинча оқар сувлар ҳосил қилган пролювиал, эол жараёнлар фаолиятдан келиб чиққан эол-аккумулятив, гляциал жараёнлар иши натижасида ҳосил бўлган морена ва зандра пасттекислик ва текисликлари, карст ва суффоизон жараёнлар иши натижасида Қорлар, ботиклар, гравитацион кучлар натижасида ҳосил бўлган

делювиал текисликлар, сурилмалар, курумлар киради.

**Рельефнинг ёшига** қараб тавсифлашганда унинг нисбий ва мутлақ ёши фарқланади. Рельефнинг нисбий ёши деганда, рельефнинг ривожланишидаги маълум босқични тушиниш керак. Шунинг учун У.М.Дейвис ажратган рельеф ривожланишининг болалик, ёшлик, новқирон ёшлик ва қарилик босқичлари рельефнинг нисбий ёшини англатади. Рельефнинг нисбий ёшини рельеф шакллариининг бир-бири билан қиёслаш усули ёрдамида ётқизиқларнинг ёшига қараб ҳам аниқлаш мумкин. Рельефнинг мутлақ ёши деганда, текширилаётган рельеф шаклининг дастлаб пайдо бўлган даврдан ҳозирги пайтгача ўтган геологик вақти тушунилади. Масалан, материкларнинг ёши тахминан 200 миллион йил. Чунки шу даврдан ягона Пангея материги парчалана бошлаган. ўрта Осиё рельефининг ёши тахминан 25 миллион йил. Чунки бунга қадар бу ўлка палеоген даврининг Тетис денгизи остида бўлган.

### **Назорат учун саволлар:**

- 1. Рельеф сўзи қайси тилдан олинган ва қандай маънони англатади?*
- 2. Рельеф нима?*
- 3. Рельеф шакли ва унинг элементи тушунчаси нимани англатади?*
- 4. Рельеф қайси хусусиятларига қараб, таснифланади?*
- 5. Рельефнинг катта-кичиклигига қараб унинг қандай шакллари ажратилади?*
- 6. Рельефнинг морфологияси ва морфометриясига қараб унинг қандай шакллари ажратилади?*
- 7. Рельефнинг келиб чиқишига қараб аниқлашда қайси омиллар эътиборга олинади?*
- 8. Рельефнинг ёши деганда нима тушунилади?*

## **III-БОБ**

### **РЕЛЬЕФ ҲОСИЛ ҚИЛУВЧИ ЭНДОГЕН ЖАРАЁНЛАР**

Материклар, денгиз ва океанлар тубидаги йирик рельеф шакллариининг (планетар рельеф шакллари, мегашакллар, макрошакллар) келиб чиқиши ва шаклланишида эндоген жараёнлар асосий омил ҳисобланади.

Эндоген жараёнлар ичида тектоник ҳаракатлар энг қудратлисидир. Шунинг учун тектоник ҳаракатларнинг тури, шиддатли кечиши, йўналиши йирик рельеф шакллариининг ривожланишини олдиндан аниқлаб беради.

**Тектоник ҳаракатлар** (бурмаланишлар) Ер шарининг деярли ҳамма эра ва даврларида содир бўлган. Ер тарихида энг қадимги тектоник ҳаракатлар унинг протерозой эрасида (кембрийгача, байкал бурмаланишлари) бўлиб ўтган.

Палеозой эрасида каледон, герцин бурмаланишлари, мезазой эрасида киммерий бурмаланиши, кайназой эрасида эса альп бурмаланиши содир бўлган. Протерозой ва палеозой эраларида содир бўлган тектоник ҳаракатлар натижасида материклар ва уларнинг асосий рельеф шакллари (планетар, мегашаклар) бунёд бўлган. Бироқ, протерозой, палеозой эраларидаги тектоник ҳаракатлар натижасида ҳосил бўлган рельеф шакллари (планетар шакллардан ташқари) тектоник ҳаракатларнинг жуда сустайиши оқибатида ва денудацион жараёнларнинг иши натижасида ҳозирги даврда сақланиб қолмаган Мусбат мегашаклар (тоқлар) ўрнида текисликлар ҳосил бўлган. Манфий мегашакларда тектоник чўкиш жараёнлари содир бўлиб, келиб чиққан мусбат мегашаклар кейин тўпланиб, ёш тоқ жинслари билан кўмилиб кетган.

Ҳозирги даврдаги Ер юзасидаги мавжуд рельеф шакллари ва келиб чиқишида Ер тарихининг неоген-тўртламчи даврида содир бўлаётган янги тектоник ҳаракатлар асосий ролни ўйнайди. Бу ҳаракатлар ҳозирги кунларда ҳам давом этмоқда. Буни материклар, денгиз ва океанларнинг турли қисмларида бўлиб тураётган хар хил кучдаги zilzilalar исботлайди.

Машҳур рус олимлари И. П. Герасимов ва Ю. А. Машчеряковлар геоморфологиянинг асосий тушунчаларидан ҳисобланган геотектура, морфоструктура ва морфоскульптуралар кабиларни фанга киритишда эндоген кучларни, яъни тектоник ҳаракатларни рельеф ҳосил қилишдаги ролини эътиборга олганлар. Уларнинг фикрича, **геотектуралар** шундай рельеф шаклларики, уларнинг ҳосил бўлишида деярли фақат эндоген кучлар қатнашади. **Геотектураларга** яхлит материклар, океан тублари, йирик тоқ тизмалари ва текисликлар мисол бўла олади. **Морфоструктуралар** рельефнинг асосан эндоген кучлар иши натижасида келиб чиққан иккинчи даражали шакллари бўлиб, уларнинг ҳосил бўлишида экзоген (ташқи) жараёнлар ҳам қисман иштирок этади. Бу рельеф шаклларига тоқ тизмалари ва улар орасида ҳосил бўлган тоқ оралиқ ботиклари мисолдир.

**Морфоскульптураларнинг** таркиб топишида ҳам эндоген ва экзоген жараёнлар иштирок этади. Бироқ, морфоскульптураларнинг шаклланишида асосан экзоген жараёнлар ҳал қилувчи омил ҳисобланади. Морфоскульптураларнинг келиб чиқишида оқар сувлар, шамоллар, музликлар ва бошқа жараёнлар асосий вазифани бажаради.

Эндоген жараёнларнинг асоси ҳисобланган тектоник ҳаракатлар уч турга бўлинади, улар бурмали, узилмали ва тебранмали (эпейрогеник) тектоник ҳаракатлардир.

**Бурмали тектоник ҳаракатлар** ҳосил қилган тектоник структураларга мос равишда рельеф шакллари таркиб топади. Масалан, тектоник структураларнинг антиклиналларига бурмали тоқлар, синклиналларига эса ботиклар тўқри келади.

**Узилмали тектоник ҳаракатлар** ҳосил қилган тектоник структуралардан горст, грабен, узилма, зинасимон узилма кабилар рельефнинг палахсали тоқларига, қир-адирларга, чўкмаларга, зинасимон тоқ ёнбақирларининг келиб чиқишига сабабчи бўлган. Масалан, улар Сибирдаги Байкал кўли, Тяньшан тоқларидаги Иссиқкўл, Чирчиқ дарёсининг юқори оқими грабенларида жойлашган.

**Тебранмали ёки эпейрогеник тектоник ҳаракатлар** ҳам материклардаги платформа, плита ҳамда геосинклинал минтақаларда содир бўлади.

Учала тектоник ҳаракатларнинг яна бир-биридан фарқи шундаки, бурмали ва узилмали тектоник ҳаракатлар шиддатли, ўта фаол ҳаракатланса, тебранмали тектоник ҳаракатлар аста-секинлик билан ҳаракатланади, улар кўпинча катта майдонлардаги тектоник структураларни келтириб чиқаради.

Агар тебранмали тектоник ҳаракатлар платформа ва плиталар (текисликлар)да содир бўлса, тектоник структуранинг антиклизаси ва синклизлари ҳосил бўлади. Одатда, антиклизаларга қир-адирлар, масалан, Рус платформасидаги (Шарқий Европа текислигидаги) Волгабўйи, Воронеж, Белорусс, Волга-Урал қирлари, ўарбий Сибир плитасидаги ўрта Увал, Гидан, Танам; Шимолий Сосвина Ямал қири синклизларига Рус платформасидаги Москва, Украина, Печора, Волнина-Подол ясси ботиқлари, ўарбий Сибир плитасидаги Шимолий Гидан, Танам, Надим ясси ботиқлари қиради.

Юқорида кўриб ўтилган тектоник ҳаракатлар тоқ жинсларининг физик-кимёвий ҳолатига боқлиқ равишда рельефда турли кўринишда акс этиши мумкин. Агар тоқ жинслари қатламлари эластик ҳолатда бўлса, бурмали тоқлар пайдо бўлади. Лекин вақт ўтиши билан тоқ жинслари қатламлари мустаҳкамланиб, тектоник кучларнинг навбатдаги ҳаракатлари таъсирида синиб, ер ёриқлари бўйлаб палахсаланиб кўтарилади. Натижада, бирламчи бурмали тоқлар ўрнида иккиламчи гумбазсимон палахсали ва гумбазсимон-бурмали тоқлар барпо бўлади.

Гумбазсимон палахсали тоқларга Тяньшан, Урал; гумбазсимон бурмали тоқларга Помир, Ўиндиқуш мисол бўлади.

Шунинг учун материкларда бурмали, гумбазсимон-палахсали, гумбазсимон-бурмали тоқлар келиб чиққан.

### **Назорат учун саволлар:**

- 1. Эндоген жараёнлар нима?*
- 2. Эндоген жараёнлардан энг қудратлиси нима?*
- 3. Ернинг тараққиёт тарихида қандай бурмаланишлар бўлиб ўтган?*
- 4. Ўозирги даврдаги Ер юзасидаги рельеф шаклларининг келиб чиқишида қандай тектоник ҳаракатлар асосий ролни ўйнаган?*
- 5. Геотектура, морфоструктура ва морфоскульптура тушунчаларини геоморфолог олимларидан кимлар фанга киритган ва улар нимани англатади?*

6. Бурмали, узилмали ва тебранмали тектоник ҳаракатлар қандай рельеф шакллари келтириб чиқаради?

### 3.1. Магматизм ва рельеф

Магматизм (вулканизм) Ер юзаси, океан ва денгизлар тубидаги рельефни ҳосил қилишда тектоник ҳаракатлардан кейин асосий ролни ўйнайди.

Вулканизм геосфера (литосфера, атмосфера, гидросфера, биосфера)нинг шаклланишида муҳим ўринни эгаллайди. Вулқан ўчоқлари турлича чуқурликларда: 5—6 км дан (Апеннин ярим оролидаги Везувий вулкани) 50—70 км гача (Камчатка ярим оролидаги Ключи вулкани) жойлашган.

Вулқанлар ҳосил қилган рельеф шакллари кўп жиҳатдан магманинг маҳсулотига (физик ҳолати ва кимёвий таркибига) боқлиқ. Вулқанларнинг уч хил маҳсулоти: суюқ, каттиқ ва сув буқлари, турли газлар бўлади.

Геология ва вулканология фанларида икки хил магма ажратилади: асосий (базальтли) ва нордон (гранитли). Агар магманинг таркибида кремний оксиди ( $\text{SiO}_2$ ) 55 % гача бўлса, *асосий ёки базальтли магма* деб аталади. У суюқ бўлиб, ер ёриқлари ва дарз кетган қисмларига осон кириб боради. Лаваси узок масофаларга оқиб кетади. Бунда вулканик платолар, ясси тоғликлар ҳосил бўлади. Агар магманинг таркибида кремний оксидининг миқдори 78 % гача бўлса, *нордон ёки гранитли магма* деб аталади. Бундай магмалар қуюқ бўлади, сув буқлари ва газлар учиб кетгандан сўнг, тез қотади ва вулканик тоқларни ҳосил қилади.

Вулқанлар вақт давомидаги ҳаракатига кўра, уч гуруҳга бўлинади: ҳаракатдаги, уйқудаги ва сўнган вулқанлар. Хозирги даврда вулқанлар лава, сув буғлари, газлар чиқариб турса ёки тарихий даврда ҳаракатланганлиги ҳақида маълумотлар бўлса, бундай вулқанларни ҳаракатдаги вулқанлар гуруҳига киритилади. Агар вулқан шаклини олган барча геологик ва геоморфологик маълумотлар ҳаракатланишидан дарак берса, лекин тарихий даврда ҳаракат қилганлиги ҳақида маълумот бўлмаса, уйқудаги вулқан гуруҳига тегишли бўлади. Учган вулқанлар гуруҳига емирилиб кетган, ҳаракатланиши ҳақида геоморфологик белгилар бўлмаганлари киради.

Мавжуд маълумотларга кўра, ҳозир материкларда 800 дан зиёд вулқанлар бор. Уларнинг асосий қисми Тинч океани «оловли ҳалқа» сида жойлашган. Материкларда яна учта ҳаракатдаги вулқан минтақалари мавжуд: ўрта Ер денгизи — Индонезия, Шимолий Атлантика, Шарқий Африка.

Магматизм жараёни икки: интрузив ва эффузив гуруҳга бўлинади. Ер юзаси томон кўтарилаётган магма ер пўстининг маълум чуқурликларида совуб, қотиб қолиши интрузив магматизм деб аталиб, у ҳосил қилган рельеф шакллари магманинг қотиш пайтидаги интрузив тоғ жинслари эгаллаган майдонга ва шаклига боқлиқ. Бунга сабаб денудацион кучлар таъсирида очилиб қолган

интрузив тоқ жинслари емирилишга чидамли бўлганлиги учун ер юзасида хилма-хил рельеф шакллари келтириб чиқаради. Булар *батолитлар* ва *лакколитлар* деб аталади. **Батолитлар** бурмали тектоник ҳаракатлар натижасида ҳосил бўлган антиклинорийларнинг юқори қисмида келиб чиқиб, йирик мусбат рельеф шакллари ҳосил қилади. Мусбат рельеф шаклларининг юзаси кейинги экзоген жараёнлар иши натижасида ўзгартирилиб, ҳар хил кичик рельеф шакллари ҳосил қилади. Батолитларга мисол қилиб Зарафшон тизмасининг шарқий қисмидаги Қоратепа тоғини кўрсатиш мумкин. **Лакколитлар** ҳам гумбазсимон мусбат рельеф шакллари келтириб чиқаради. Бундай мусбат рельеф яқка ёки гуруҳ ҳолида учрайди. Лакколитларга мисол қилиб Катта Кавказ тоғ тизими шимолий қисмида (Минеральные воды ёнида) жойлашган Бештоғ, Темиртоғ, Илонтўғларини, Қрим ярим оролидаги Айиктоғ, Қастел тоғларини кўрсатиш мумкин. Бу тоғлар атрофларидаги юмшоқ тоғ жинслари емирилиб кетгандан сўнг, ер юзасида намоён бўлган.

Чўкинди тоғ жинслари қатламлари орасидаги интрузиялар баъзи ҳудудларда зинасимон структурали рельеф шакллари келтириб чиқаради. Денудацион жараёнлари юмшоқ тоғ жинсларини емириб юборгандан сўнг, текис яланг жойлар пайдо бўлади. ўрта Сибирь ясси тоғлигидаги зинасимон интрузиялар трапали (шведча «нарвоннинг зиналари» дегани) формацияларнинг ер юзасига чиқиб қолиши билан боғлиқдир. Бундан ташқари, томир шаклида дарз кетган жойлар бўйлаб жойлашган интрузияларнинг очилиб қолиши натижасида устунсимон, бармоқсимон шаклдаги интрузив рельеф шакллари учрайди.

**Эффузив магматизм** магманинг ер юзасига оқиб чиқиши билан ўзини намоён қилади. Магманинг ер юзасига чиқиши майдонли, узун ва марказий бўлади. Магманинг майдонли отилиши оқибатида ер юзасида йирик лава платолари ва ясси тоқликлар келиб чиқади. Буларга имсол қилиб Жанубий Америкадаги Колумбия платосининг ва Хиндистон ярим оролидаги Декан ясси тоғлигини кўрсатиш мумкин. Ер тарихининг ҳозирги даврида эффузивларнинг марказий тури кенг тарқалган. Булар конуссимон кўтарилган тоқларни келтириб чиқаради. Вулқанларнинг марказий тури портлаш йўли билан содир бўлади. Шунинг учун уларнинг марказий қисмида манфий рельеф шакллари ҳосил бўлади. Булар *кратерлар* деб аталади. Агар вулқанлар ҳозирги даврда ҳаракатдан тўхтаган бўлса, бундай манфий рельеф шакллар *кальдерлар* дейилади. Кальдерларда бир нечта кратерлар бўлиши мумкин. Кейинги даврларда кратерлар атрофида отилиб чиққан магма йиқилиб, конуссимон рельеф шакли ҳосил бўла бошлайди.

Конуссимон вулқанлар материкларда ва океанлар тубида кенг тарқалган. Бундай вулқанлар Атлантика океанининг шимолий қисмидаги минтақада жойлашган Исландия оролида, Тинч океанининг марказидаги Гавай оролларида, Арманистон вулканик тоғларида, ўрта Ер денгиздаги Апеннин ярим оролида, Япония оролларида, Камчатка ярим оролида, Шимолий Американинг жанубий

қисмида тарқалган.

Денгиз ва океанлар тубида ҳам вулқанларнинг отилиши натижасида турли рельеф шакллари бунёд бўлган. Буларга океанлар яқинида жойлашган йирик ороллр (Гавайи, Азор) ва ботиклар киради. Бундан ташқари, Дунё океани тубида кўплаб узоқ масофаларга чўзилган сув ости вулқан тоқлари, тизмалари, булар орасида жойлашган ботиклар келиб чиққан. Буларнинг шакли материкларда ҳосил бўлган вулқан рельеф шакллариға ўхшайди.

### **Назорат учун саволлар:**

- 1. Магматизм қандай гуруҳларға бўлинади?*
- 2. Интрузив магматизм нима ва у қандай рельеф шаклларини ҳосил қилади?*
- 3. Эффузив магматизм нима ва у қандай рельеф шаклларини келтириб чиқаради?*
- 4. Вулқанларнинг марказий турида портлаш йўли билан қандай манфий рельеф шакллари бунёд бўлади?*

### **3.2. Зилзилалар ва рельеф**

Зилзилалар табиатнинг даҳшатли жараёнларидан бири бўлиб, рельеф ҳосил бўлишида бевосита ва билвосита рол ўйнайди. Зилзилаларнинг содир бўлишида тектоник ҳаракатлар, вулканик ва гравитацион жараёнлар ҳамда инсон фаолияти сабабчи бўлади. Булар ичида тектоник ва вулканик зилзилалар энг даҳшатлиси ҳисобланади. Булар Ернинг ҳаракатчан ҳудудлари, литосфера плиталарининг туташган қисмларида ва океанлар остида тез-тез бўлиб туради.

Зилзила содир бўлганда ер дарзлари ва ёриқлари келиб чиқиб, улар бир неча юз метр масофаға чўзилади, тоғ жинслари қатламлари кўтарилади ва чўкади. Масалан, 1775-йилда Пиренея ярим оролининг жануби-Қарбида жойлашган Лиссабон шаҳри қирғоғи бир зумда сувға чўкиб, 200 м чуқурликдаги қўлтиқ пайдо бўлган. 1862-йилда эса Сибирдаги Байкал кўлининг қирғоғи чўкиб, унинг ўрнида «Провал» номли қўлтиқ ва Ольхон номли орол келиб чиққан. 1902-йилда Фарқона ботиқдаги Андижон шаҳри яқинида кучли зилзила натижасида катта ер ёриқи ҳосил бўлган. 1957-йилда Гоби-Олтой зилзиласининг эпицентрал зонасида кенглиги 800 м, узунлиги 2,7 км, силжиш амплитудаси 4 м бўлган грабен пайдо бўлган. Майдони 275S30 км<sup>2</sup> тоғ массиви кўтарилиб, 10 м масофаға силжиган ва махсус рельеф шаклини келтириб чиқарган. 1963-йилда Гоби-Олтой тоғларида зилзила туфайли унинг бир чўққиси унинг атрофидаги дараға кулаб тушган. 1960-йилда Жанубий Америкадаги Чили мамлакати ҳудудида кучли зилзила натижасида ер ёриқи

ҳосил бўлиб, ёриқнинг бири ёнбақри 5,7 м гача кўтарилган ва 130 минг км<sup>2</sup> майдонда ўнкур-чукур рельеф шакллари бунёд бўлган. 1964-йилда Шимолий Америкадаги Аляска зилзиласи натижасида 300 минг км<sup>2</sup> масофада ўнқир-чўнир рельеф шакллари бирдан ҳосил бўлган.

1911-йилда Помир тоғларидаги зилзила оқибатида Муроб дарёсининг ёнбағри қулаб тушиб, дарё ўзанида баландлиги 500 м дан кенглиги 50 м ли сой тўғони ҳосил бўлган, натижада тўғон юқорисида узунлиги 72 км га яқин, чуқурлиги 500 м ли Сарез кўли келиб чиққан. 1946-йил харбий Тяньшандаги Чотқол зилзиласи вақтида ҳам дарё ёнбағирлари қулаб тушиб, дарёлар тўсилиб, кўллар келиб чиққан. 1949-йилги Қайит зилзиласи (Тожикистонда) натижасида Хайт қишлоғи бутунлай тоқ жинслари остида кўмилиб кетган. Бундай мисолларни кўплаб келтириш мумкин.

Денгиз ва океанлар тубида зилзилалар натижасида баланд ва узок масофаларга чўзилган сув ости тизмалари кўтарилган. Бундай зилзилалар оқибатида кучли денгиз тўлқинлари (цунами) келиб чиқиб, ҳар хил денгиз қирқоқларининг пайдо бўлишида асосий омил тариқасида иштирок этиш билан бирга, жуда катта талафотлар келтирган, аҳолига моддий ва маънавий зарар етказган.

Зилзила рельеф ҳосил қилишда билвосита ҳам иштирок этади. Жумладан, ҳар хил катта-кичикликдаги дарз кетган зоналарни пайдо қилиб, тоқ жинсларининг мустаҳкамлигини заифлаштириди ва нураш, қулаш, сурилиш жараёнларини тезлаштиради, булар эса турли рельеф шаклларини келтириб чиқаради.

Демак, зилзилалар материклар, денгиз ва океанлар ости рельефи шаклларининг пайдо бўлишида асосий омиллардан бири ҳисобланади.

### **Назорат учун саволлар**

*1. Материклар, денгиз ва океанлар бўйида рельефнинг келиб чиқишида зилзилалар қандай рол ўйнайди?*

*2. Зилзилалар натижасида келиб чиққан рельеф шаклларида мисоллар келтиринг.*

*3. Зилзилалар денгиз ва океанлар тубида содир бўлганда уларнинг қирқоқларида қандай жараёнлар содир бўлади?*

### **IV-БОБ**

#### **РЕЛЬЕФ ҲОСИЛ ҚИЛГАН ЭКЗОГЕН ЖАРАЁНЛАР**

Юқорида рельефнинг келиб чиқишида эндоген, яъни ички кучлар таъсирининг роли ва уларнинг иши натижасида пайдо бўлган рельеф шакллари ҳақида сўз юритган эдик. Материклар, денгиз ва океанлар тубида эндоген

кучларга қарама-қарши турадиган яна бир куч бўлиб, улар *экзоген жараёнлар* деб юритилади. Эндоген ва экзоген кучлар рельеф ҳосил бўлишида биргаликда қатнашади. Эндоген жараёнлар таъсирида келиб чиққан ҳамма рельеф шакллари кейинчалик экзоген кучлар таъсирида ўзгартирилади.

Экзоген кучларнинг асосий манбайи *Ҳуёш энергиясидир*. Экзоген жараёнларни асосан рельефнинг мезошакллари, микрошакллари ва наношакллари келтириб чиқаради, айрим ҳолатларда макрорельеф шаклларини ҳам барпо этиши мумкин. И. П. Герасимов ва Ю. А. Мешчеряковларнинг (1967) ибораси билан айтганда, экзоген жараёнлар морфоскульптураларни ҳосил қилади. Морфоскульптура деганда катта кичиклигидан қатъи назар, экзоген кучлар таъсирида моддаларнинг ер юзасида гравитацион, шамоллар, оқар сувлар ва бошқа кучлар таъсирида баланд жойдан паст жойга кўчирилишидан ҳосил бўлган рельеф шакллар тушунилади. Экзоген кучлар хусусиятига кўра, денудацион, эрозион, аккумулятив морфоскульптураларга ажралади.

Экзоген жараёнларнинг хусусиятларидан бири, эндоген кучлар таъсирида келиб чиққан вулқанлар ва зилзилалар натижасида келиб чиққан рельеф шаклларини ҳисобга олмасак, уларнинг тез содир бўлиши, жуда қисқа вақт ичида турли рельеф шаклларини келтириб чиқаришидир. Бунга жарликларнинг ҳосил бўлиши, денгиз қирқоқлари шаклининг ўзгариши, карст ботикларининг ҳосил бўлиши, тоқ тизмалари ва дарёлар ёнбақирларининг қулаши ёки сурилиши, бархан тепаларининг ҳосил бўлиши ва бошқалар мисол бўла олади.

Морфоскульптуралар географик (кентлик) зоналари ва баландлик минтақалари қонуниятларига бўйсунган ҳолда таркиб топади ва ривожланади, баъзилари йўқ бўлиб кетиши ҳам мумкин. Ўар бир географик зонаси ва баландлик минтақасининг хусусиятига мос равишда турли рельеф шакллари келиб чиқади. Масалан, чўл минтақасида шамоллар натижасида келиб чиққан барханлар, қум тепалари; баланд тоқ минтақасида музликлар натижасида ҳосил бўлган троглар, қарлар, морена уюмлари учрайди.

Экзоген жараёнлар келиб чиқишига кўра, бир нечта гуруҳларга бўлинади. Буларнинг шаклланишида тоқ жиснларининг нураши, емирилиши, бир жойдан иккинчи жойга ташилиши ва тўпланиши асосий ролни ўйнайди.

## Назорат учун саволлар

1. *Экзоген жараёнлар нима?*
2. *Экзоген кучларнинг асосий манбайи нима?*
3. *Экзоген жараёнлар рельефнинг қандай шаклларини келтириб чиқаради?*
4. *Морфоскульптуралар нима?*

### 4.1. Нураш жараёнлари ва рельеф

Нураш — ҳаво, сув, муз ҳароратининг ўзгариб туриши ва организмлар

фаолияти таъсирида тоғ жиснларининг парчаланиб, уволаниши ҳамда кимёвий таркибининг ўзгаришидир. Бу жараёнлар натижасида ер юзасида қалинлиги иссиқ ва сернам ўлкаларда 200 м гача бўлган нураш пўсти ёки ғовақ жинслар қатлами ҳосил бўлади.

Нураш жараёнлари содир бўлиши оқибатида туб тоғ жинсларининг хусусияти бутунлай ўзгаради, тупроқ қопламаниннг ҳосил бўлиши учун «она» жинс тайёрланади, ҳар хил сочма фойдали қазилмалар келиб чиқади.

Мазкур жараёнларнинг келиб чиқишида атмосфера таркибидаги кислород, карбонат ангидрид газлари, қуёш нури энергияси, тупроқ қопламидаги намлик, тоғ жинслари ҳарорати ва сув режими ҳолатининг ўзгариб туриши, тирик организмлар фаолияти каби омиллар асосий рол ўйнайди.

Туб тоқ жинсларининг емирилишига таъсир этадиган омилларга кўра, нураш уч типга бўлинади: физикавий, кимёвий ва биологик.

**Физикавий нураш.** Қаттиқ тоғ жиснларининг турли катта-кичикликдаги бўлақларга парчаланиб кетиши *физикавий* ёки *механик нураш* деб аталади. Бундай нураш натижасида қаттиқ тоғ жинсларидаги кичик ҳамда тор ёриқлар кенгайди ва чуқурлашади, янгилари ҳосил бўлади. Хаво ҳароратининг суткалик ва йиллик ўзгариши физикавий нурашнинг асосий омили ҳисобланади. Агар тоқ жинслари ёриқларига сув кириб, музласа, физикавий нураш янада тезлашади. Сув музлаганда унинг ҳажмининг кенгайиши маълум. Музлаган сувнинг ёриқ деворларининг  $1 \text{ см}^2$  қисмига итарган кучи тахминан 870 кг га тенг. Бундай куч ҳар қандай қаттиқ тоғ жинсини майдалаши мумкин. Сувнинг ёриқларга кириб такрор музлаб эриб туриши билан боғлиқ бўлган физикавий нураш кўпинча *совуқдан нураш* деб ҳам аталади.

Физикавий нураш натижасида қаттиқ тоғ жинслари майдаланиб кетади, ҳатто ҳосил бўлган заррачаларининг катта-кичиклиги 0,01 мм гача бўлади. қаттиқ тоғ жинслари заррачаларнинг иссиқдан кенгайиши ҳам физикавий нурашга киради.

Физикавий нурашнинг тез ёки секин содир бўлиши ер юзасининг ўсимликлар билан зич ёки сийрак қопланишига ҳам боғлиқ. Сув кам ва ўсимликлар сийрак ёки бўлмаган жойларда физикавий нураш кучли кечади.

Ер шарининг кутбий кенгликлари, тоқларнинг қор чизиқидан юқори қисмларида совуқдан нураш кучли содир бўлади. Бундай жойларда ер ёриқлари ва дарз кетган зоналарга кириб қолган сув ўз ҳажмини 11 маротабагача кенгайтиради. Натижада, тоғ жинслари парчаланиб, ҳар хил катта-кичикликдаги харсанг тош, ғўлатош, майда қиррали тош уюмлари ҳосил бўлади. Тоғ тизма ва водий ёнбағирларидаги бундай тоғ жинслари уюмлари *қурум* деб аталади.

Арид ўлкаларнинг паст тоғларида ҳам физикавий нураш содир бўлади. Агар тоқ жинслари турли хил рангдаги минераллардан ташкил топса, жараён тезлашади.

**Кимёвий нураш** тоғ жинсларидаги атмосфера газлари, сув таркибидаги ҳар хил тузлар ва газларнинг таъсирида содир бўлади. Кимёвий нураш кўпинча

сувда тез эрийдиган тоғ жинсларида (оҳақтошлар, ҳар хил тузлар) яхши ривожланади. Ер пўстининг ташкил қилган тоғ жинслари атмосферадаги эркин кислород таъсирида оксидланади. Кислород атмосферанинг 21%, сувда эса 30% ни ташкил қилади. Кимёвий нураш нам ва иссиқ иқлимли ҳудудларда яхши ривожланади.

**Биологик нураш** жуда хилма-хилдир. Бунинг содир бўлишида микроорганизмлар ва ўсимликлар асосий рол ўйнайди. Шунинг учун у баъзида *органик нураш* деб ҳам аталади.

ўсимликлар тоғ жинсларининг нурашига механик (ўсимликлар илдизининг ўсиши) ва кимёвий йўл билан (ўсимликлар илдизининг турли кислоталар ишлаб чиқиши) таъсир кўрсатади. Нураш жараёнларининг содир бўлишида микроорганизмларнинг роли яхши ўрганилмаган. Тоғ жинсларининг нурашида ҳашаротлар, курт-кумурсқалар, чувалчанглар, ер қазийдиган ҳайвонар ва инсон фаолияти муҳим рол ўйнайди.

Юқорида номлари тилга олинган нураш типларининг ҳаммаси бир вақтда, жойнинг шароитига қараб, уларнинг бири устунлик қилиши мумкин. Нураш жойлари ҳамма ҳудудларда ер ости сувлари қатламларидан юқорида содир бўлади.

Нураш жараёнлари ўтган геологик даврларда ҳам содир бўлган. Бунинг натижасида қалинлиги 300—400 м га етадиган пўстлар ҳосил бўлган. Айрим ҳолатларда нураш пўсти табиий равишда цементланиб, бронлашган сатҳларни вужудга келтирган.

Умуман, нураш жараёнлари йирик рельеф шаклларини келтириб чиқармайди, лекин ҳар хил рельеф шаклларининг ҳосил бўлиши учун қулай шароит яратади. Бундан карст рельеф шакллари мустасно, чунки сувда эрувчан тоқ жинсларида (оҳақтошлар, турли тузлар) кимёвий нураш таъсирида турли ер усти (карст воронкалари, ботиклари) ва ер ости (вертикал ва горизонтал йўналган қудуқлар, шахталар, Қорлар) карст рельеф шакллари ҳосил бўлади.

### **Назорат учун саволлар**

1. *Нураш нима?*
2. *Нураш жараёнларининг келиб чиқишида қандай омиллар асосий рол ўйнайди?*
3. *Нураш жараёнлари қандай типларга бўлинади?*

### **4.2. Тоғ жинсларининг хусусиятлари ва рельеф**

Ер юзасида турли рельеф шаклларининг келиб чиқиши ва тараққиётида тоғ жинсларининг физикавий ва кимёвий хусусиятлари муҳим рол ўйнайди. Чунки тоғ жинслари ҳар хил минераллардан ташкил топган бўлиб, иссиқлик ўтказиш

қобилияти турлича. Ўзидан сув ўтказиш хусусияти, сувда эрувчанлиги, емирилишга чидамлилиги ва бошқа хусусиятлари бир хил эмас. Булар рельефнинг наношаклларига айниқса катта таъсир кўрсатади. Масалан, иссиқликни ёмон ўтказадиган, ранги қорароқ, бир неча минераллардан ташкил топган тоғ жинслари иссиқлик ва совуқлик таъсирида тез парчаланadi. Тоғ жинсларининг сув ўтказувчанлиги ва эриши турлича бўлиши ҳам ҳар хил рельеф шакллари келтириб чиқаради. Масалан, оҳактошлар, гипс, тузларнинг дарз кетган зоналарида сув тутувчанлиги яхши ва уларнинг сувда тез эриши оқибатида карст жараёнлари содир бўлиб, фақат ер юзасида эмас, балки ер юзасининг турли чуқурликларида ҳам хил рельеф шаклларида бунёд бўлади. Тоғ тизмаларининг ёнбағирлари турли тузилишга эга. Ёнбағирликларнинг баъзи қисмлари жуда тик (вертикал) кўтарилган бўлиб, ундай ерларда қоялар ҳосил бўлган. Буларнинг ҳосил бўлиши тоғ жинсларининг хусусияти билан боғлиқ. Вертикал кўтарилган қоялар тизмаларнинг ёнбағирлари нураш ва емирилишга бардошли каттиқ тоғ жинсларидан, кўпинча оҳактошлардан ташкил топган. Бунга мисол қилиб Чирчиқ дарёсининг чап ёнбағирларидаги (Хўжакент қишлоғидаги) қояни кўрсатиш мумкин. Бу қоя палеозой эрасининг тошқўмир даврида ётқизилган оҳактошлардан ташкил топган.

Агар тоғ тошлари ёнбағирлари нураш ва емирилишга чидамсиз тоғ жинсларидан (сланец, қумтош ва бошқалар) ташкил топган бўлса, нишаброк тузилишга эга бўлиб, уларда қоялар ҳосил бўлмайди. Бундай ёнбағирларда кўпинча қурумлар, сурилмалар келиб чиқади ва сой тармоқлари билан зич кесилган бўлади.

Тоғ жинслари таркиби дарё водийларининг тузилишига ҳам таъсир кўрсатади. Баланд тоғлардан бошланувчи йирик дарёлар водийси ҳам хил тузилишга эга. Дарё водийлари баъзи қисмларида бир неча ўн километрга кенгайиб, уларнинг юқори ва пастки қисмлари торайиб, дара шаклини олади. Дарё водийлари тузилиши ўзгариб, дара шаклини олиши ҳам тоғ жинсларининг хусусияти билан боғлиқ. Дарё водийларининг дара шаклини олган қисмларидан кўндаланг ҳолда нураш ва емирилишга чидамли каттиқ тоғ жинсларидан ташкил топган антиклиналь тектоник структуралар кесиб ўтган бўлади. Бундай жойларда дарёлар сув оқимининг тезлиги ва бу билан боғлиқ эрозион жараёнлар кучли бўлишига ҳамда тектоник структураларнинг кўтарилишига қарамасдан, емирилишга чидамли тоғ жинсларидан тузилганлиги сабабли дара шаклини олган. Дарёларнинг кенгайган қисмлари синклиналь тузилишга эга бўлиб, улар асосан чўккан ва нисбатан юмшоқроқ, яъни емирилувчан, тоғ жинсларидан ташкил топган.

Дарё водийларидаги дара ва кенгайишларнинг алмашилиб туриши катта амалий аҳамиятга эга. Даралар бор бўлганлиги учун уларда сунъий тўқонлар барпо этиш, гидроэлектростанциялар қуриш ва арзон электр энергияси олиш мумкин. Дараларнинг юқори қисмларидаги кенгайган жойларда эса сув омбори барпо қилиш мумкин.

Баъзи бир дарёларда водийларнинг тузилиши бир хил бўлишига қарамасдан, шаршаралар ҳосил бўлади. Шаршараларнинг ҳосил бўлиши ҳам дарёлар ўзанини кесиб, ўтган жойлар ҳар хил емирилишга чидамли ва чидамсиз тоғ жинсларининг мавжудлиги билан боқлиқ.

Бундан ташқари, ёнбақирликлар ҳар хил тоқ жинсларидан ташкил топганлиги натижасида турли табиий географик жараёнлар содир бўлади. Агар ёнбағирликлар қалин, юмшоқ тоғ жинсларидан ташкил топган бўлса, улар ҳар хил омиллар (нишаблик, ер ёриқлари, ёқингарчилик ва бошқалар) таъсирида лойли селлар, сурилмалар келиб чиқади ва бунинг оқибатида турли рельеф шакллари ҳосил бўлади.

### Назорат учун саволлар:

*1. Рельефнинг келиб чиқиши ва тараққиётида тоқ жинсларининг қандай хусусиятлари муҳим рол ўйнайди?*

*2. Тоқ жинсларининг хусусиятларига боқлиқ ҳолда қандай рельеф шакллари ҳосил бўлади?*

### 4.3. Гравитацион жараёнлар ва рельеф

Ер юзасида турли рельеф шаклларининг келиб чиқишида гравитацион жараёнлар (бошқа жараёнлар билан биргаликда) муҳим рол ўйнайди. Бироқ, улар йирик рельеф шаклларини келтириб чиқармайди. Тоғли ўлкаларда гравитацион жараёнлар таъсирида **қор кўчкилари** (ёнбағирликларнинг юқори қисмида йиқилиб қолган қорнинг шиддат билан пастга тушиши) содир бўлади. Ёнбағирликлар 15—60° нишабликларга эга бўлса, қор кўчкиларининг ҳаракати учун қулай шароитдир. Нишаблик қанча қулай бўлмасин, ёнбағирлар дарахтзорлар билан қопланган бўлса, қор кўчкиларининг ҳаракати сусаяди.

Ёнбағирлар бўйлаб ҳаракат қилаётган қор қатламлари орасида турли тош парчалари бўлади. Бундан ташқари, қор қатламлари остида жойлашган нураш жараёнлари таъсирида келиб чиққан элювий, делювий ва пролювий каби ҳар хил тоғ жинслари қорлар ҳаракати таъсирида пастга қулаб тушади ва қор қатлами эриб кетгандан сўнг, турли нанорельеф шаклларини ҳосил қилади.

Тоғли ўлкалар, денгиз, кўл ва дарё ёнбағирларида гравитацион жараёнлар ҳамда бошқа омиллар (ер ёриқлари, ёқингарчиликлар, суффозия, зилзилалар) иштирокида ёнбағирлардаги туб тоғ жинслари устида тўпланган тоғ жинслари оғирлик кучи таъсирида ёнбағирлар бўйлаб пастга ҳаракат қилади. Булар сурилмалар деб аталади. Сурилмаларнинг содир бўлишида инсоннинг хўжалик фаолияти (темир ва автомобил йўллари қурилиши, ёнбағирликлардан канал ва ариқлар ўтказилиши, қазилма бойликларининг очиқ усулда олиниши, сув омборлари барпо этилиши ва бошқалар) катта рол ўйнайди.

Сурилмалар жуда кенг тарқалган. Уларнинг ҳажми, ҳосил бўлиш шароити,

ҳаракат қилиш тезлиги турлича ва халқ хўжалигининг турли тармоқлари ҳамда аҳолига катта талафотлар келтиради. Чунки баъзи сурилмалар иншоотларни вайрон қилади, аҳоли яшайдиган қишлоқлар ва шаҳарлар сурилиб тушган тоғ жинслари остида қолади.

Сурилмалар натижасида ҳаракатга келган тоғ жинсларининг таркиби ҳар хил бўлиб, у жойнинг геологик тузилишига боғлиқдир. Масалан, ўзбекистонда улар асосан лёсс ва лёссимон тоғ жинслари тарқалган ҳудудларда содир бўлади.

Сурилмалар натижасида ҳар хил рельеф шакллари келиб чиқади. Буларга қуйидагилар киради: 1. Сурилма юзаси — суриляётган тоғ жинслари массасининг маълум бир юза бўйлаб ҳаракати натижасида келиб чиқади. Сурилма юзасининг шакли, кўпинча тўлқинсимон, ёйсимон, поғонасимон бўлади. Бу — тоқ жинсларининг таркибига боғлиқ. Агар ёнбақирлик бир хил тоқ жинсларидан ташкил топган бўлса, улар ёйсимон, агар турли тоқ жинсларидан ташкил топган бўлса, тўлқинсимон, агар сурилма массаси яхлит ёки айрим-айрим блоклардан иборат бўлса, поғонасимон бўлади. 2. Сурилма ўйми — ёнбағирликларда ҳосил бўлган чуқурликлар. 3. Сурилма террасалари — сурилмалар натижасида ҳосил бўлган поқонасимон супачалар. 4. Узилиш девори — сурилма содир бўлгандан сўнг, сурилма юзасининг очилиб қолган қисми. Узилиш деворининг нисбий баландлиги бир неча м дан бир неча ўн м гача, узунлиги бир неча м дан бир неча юз м гача бўлиши мумкин. Масалан, Оҳангарон водийсидаги баъзи сурилмаларнинг баландлиги 30—40 м, узунлиги эса 600—700 м га етади. 5. Сурилма танаси — ёнбақирлик бўйлаб кўчиб тушаётган тоғ жинслари массаси. Сурилма танасининг ҳажми ҳар хил бўлиб, у сурилма бўлган жойнинг кенглиги ва тоғ жинслари массасининг қалинлигига боғлиқ. Сурилма танасининг ҳажми баъзида бир неча млн м ни ташкил қилади. 6. Сурилма тили — сурилиб тушган массанинг олди қисми. 7. Сурилма ёриқлари — сурилма танаси устида ва сурилма деворлари атрофида ҳосил бўлади. Буларнинг кенглиги 1—2 м, чуқурлиги 5—7 м, узунлиги 15—20 м ва ундан ортиқ бўлиши мумкин.

Сурилмалар баъзи ҳудудларда дарё ёнбағирларида уларнинг ўзанлари томон ҳаракат қилиб, йирик табиий тўғонларни бунёд қилади. Бунга мисол қилиб, Зарафшон дарёсининг юқори оқими (Тожикистоннинг Айни қишлоғидан бир км юқорида) ҳосил бўлган тўғонни кўрсатиш мумкин. Тўғоннинг баландлиги 120—240 м, узунлиги 630 м, эни 1000 м, ҳажми 20 млн м<sup>3</sup> га етади. Бундай мисолларни кўплаб келтириш мумкин.

Бундан ташқари, гравитацион жараёнлар туфайли дарё ёнбақирларида **қулаш жараёнлари** ҳам кузатилади. Қулаш жараёнлари дарёларнинг тик ёнбақирларидан катта ҳажмли тоғ жинсларининг ўзанига ақдарилиб тушишидир.

Қулаш жараёнларининг келиб чиқишида сурилма жараёнлари каби экзоген кучлар таъсирида ҳосил бўлган ёриқлар, уларга сув кириб, физикавий

нурашнинг кучайиши, зилзилалар иштирок этади. Бирок, қулаш жараёнлари натижасида ёнбағирликларда асосан қаттиқ тоқ жинслари дарё ўзанларига ақдарилиб ёки отилиб тушади, натижада йирик табиий тўғонлар, уларнинг олди қисмида эса кўллар бунёд бўлади. ўрта Осиё тоғларида бундай йўл билан келиб чиққан кўплаб тўғонлар ва кўллар (Сарез, Яшилкўл, Хазарчашма, Марғузор, Қурбонкўл, Кугала ва бошқалар) мавжуд. Булар ичида энг машхури Помирдаги Усой тўғони ва бунинг оқибатида бунёд бўлган Сарез кўлдир. Булар 1911-йилнинг 18-февралидан 19-февралига ўтар кечаси Мурғоб дарёси водийсида денгиз сатҳидан 3239 м баландликда дарёнинг ўнг қирғоғидан катта ҳажмдаги тоғ жинсларининг қулаб тушишидан ҳосил бўлган. Қулашнинг ҳосил бўлишида, бошқа омиллардан ташқари, 8 балли зилзила асосий ролни ўйнаган. Ўсил бўлган Усой тўқонининг баландлиги 567 м, узунлиги 5 км, эни 3,2 км, ҳажми эса 2,2 км<sup>2</sup>. Тўқоннинг олди қисмида узунлиги 56 км дан зиёд, чуқурлиги 400 м гача майдони 80 км<sup>2</sup> га яқин Сарез кўли келиб чиққан.

Тоғли ўлкаларда гравитацион жараёнлар натижасида тоқ тизмалари ва дарё ёнбағирларида қаттиқ тоғ жинсларининг физикавий нураш жараёнлари таъсирида **курумлар** — оғирлик кучи ва сувнинг тошлар орасида музлаб, яна эриши натижасида тоғ ёнбағирликлари бўйлаб пастга сурилиб тушишидан ҳосил бўлган ва ёнбақирларни ҳар хил геометрик шаклда қоплаган силлиқланмаган, катта кичиклиги турлича тош парчалари, увоқ жинсларидан ташкил топган ва яланг тош уюмлари ва сочилмалари.

Агар тош парчалари эрозион ўйик жойлардан ҳаракат қилиб пастга тушса, улар «**тош дарёлари**», майдони катта бўлса, «**тош денгизлари**» деб ҳам аталади. Бундай жараёнлар таъсирида делювийлар-нураш жараёнлари таъсирида тоғ ёнбағирларидаги туб тоқ жинсларидан ҳосил бўлган, эриган қор ва ёмқир сувлари билан ювилиб ўз оқирликлари остида ёки майда тоқ жинсларининг оқувчанлиги туфайли пастга кўчиб тушган нишаб аккумулятив юзалар келиб чиқади. Булардан ташқари, гравитацион жараёнлар ёнбақирликларда тик қояларнинг келиб чиқишида ҳам қатнашади.

### **Назорат учун саволлар:**

- 1. Гравитацион жараёнлар нима?*
- 2. Гравитацион кучлар таъсирида ёнбақирликларда қандай жараёнлар содир бўлади?*
- 3. Јор кўчкилари, сурилмалар, қулашларга изоҳ беринг.*
- 4. Гравитацион жараёнлар таъсирида қандай рельеф шакллари келиб чиқади?*

#### 4.4. Флювиал жараёнлар ва рельеф

Сув оқими билан боғлиқ геоморфологик жараёнлар *флювиал жараёнлар* деб аталади ва ер юзасида турли рельеф шакллари келтириб чиқарувчи асосий омиллардан бири ҳисобланади.

Дарёларда сув оқими асосан уч хил ишни бажаради: эрозия (емириш), транспортировка (емирилган тоғ жинсларини бир жойдан иккинчи жойга олиб бориш), аккумуляция (емирилган тоғ жинсларини ётқизиш). Булар бир-бири билан чамбарчас боғланган ҳолда содир бўлади.

**Эрозия** тоқ жинсларининг оқар сувлар орқали емирилиши. Эрозиянинг уч хил тури мавжуд: юзлама, ёнлама ва ўзан ости. Эрозиянинг мазкур турларининг содир бўлиш жойи ер юзасининг тузилиши ва тектоник ҳаракатларнинг характериға боқлиқ. Агар жой тектоник ҳаракатлар таъсирида кўтарилса, ундай ерларда, асосан, ўзан ости эрозияси ҳукмронлик қилади. Агар маълум жойда тектоник ҳаракатлар кучсиз бўлса, ён эрозияси кучаяди. Юзлама эрозия эса деярли ҳамма жойларда ёқин тушиши ва қорларнинг эриши натижасида содир бўлади.

Бундан ташқари, эрозия турларининг ривожланиши сув оқимининг тезлиги ва секинлигиға ҳам боғлиқ. Оқим тезлиги кучли бўлса, ўзан ости ёки чуқурлатма эрозияси ҳукм суради. Оқим секинроқ бўлганда ёнлама эрозияси устунлик қилади.

ўзан ости ёки чуқурлатма эрозияси, асосан, дарёларнинг юқори ва ўрта оқимларида (тектоник кўтарилишлар содир бўлаётган ва сув оқимининг тезлиги катта ерларда) бўлади. Бундай ҳудудларда эрозия туб тоғ жинсларини емиради ва чуқур даралар ҳосил қилади. Бундай жараён доимо давом этмайди. Вақт ўтиши билан тектоник ҳаракатлар характери ўзгариб, сув оқимининг кучи камайса, ёнлама эрозия содир бўла бошлайди. Шу билан бирга аккумуляция жараёнлари ҳам аста-секин ривожлана бошлайди.

Ёнлама эрозия, одатда, ўзан ости эрозияси билан бир вақтда содир бўлади. Бироқ, ўзан ости эрозияси кучли бўлса, ёнлама эрозия кўпинча сезилмайди.

Қаерда эрозия тугаса, у жой эрозия базиси деб аталади. Умуман, эрозия базиси деганда дарёлар куйиладиган паст кўллар, денгизлар тушунилади. Океан ва денгизлар дарёларнинг доимий эрозия базиси ҳисобланади. Катта дарёларға уларнинг ирмоқлари куйиладиган жой ҳам эрозия базисидир. Шунингдек, вақтинчалик эрозия базиси ҳам бўлади. Дарёларда ҳосил бўлган тўқонли кўллар, барпо этилган сув омборлари, чўлларда дарёларнинг тугаган жойлари эрозия базисларидир.

Дарёларнинг куйи оқимида (тоғ олди ҳудудлар ва текисликларда) тектоник ҳаракатлар сусайган ёки чўкаётган ҳудудларда дарёлар сув оқими тезлиги жуда камаяди. Бунда эрозия жараёнлари натижасида емирилиб, олиб келинаётган тоқ жинслари бундай жойларда ётқизила бошлайди. Бу *аккумулятив жараён* дейилади. Олиб келинаётган тоқ жинсларининг катта-кичиклиги, таркиби

турлича бўлади. Дарёларнинг юқори ва ўрта оқимларида оқим кучли бўлганлиги сабабли, улар асосан кум аралаш шақал тошлардан ташкил топган бўлади. Дарёларнинг қуйи оқимида оқим кучсизланиши туфайли фақат кум, лойқалар олиб келинади.

Ер юзасидаги, шу жумладан, ўрта Осиёнинг тоғ олди ҳудудларида, вақтинча сув оқадиган кўплаб мавсумий дарёлар (сойлар), яъни ёғинлар тушадиган баҳор фаслида тўлиб тошиб оқадиган, ёзда қуриб қоладиган дарёлар мавжуд. Буларнинг юқори ва ўрта оқимларида эрозия жараёнлари ривожланади. Эрозия жараёнлари натижасида емирилиб олиб келинган тоғ жинслари уларнинг қуйи оқимида тўпланади. Булар дарёларнинг *ёйилма конуси* деб юритилади. Эрозия орқали емирилган тоқ жинслари қисқа масофага олиб келинганлиги сабабли, булар асосан силлиқланмаган тоқ жинсларидан ташкил топади.

Юзлама эрозия халқ хўжалигига катта зиён келтиради. Бунинг содир бўлиши оқибатида экинзорлардан унумли тупроқ қоплами ювилиб кетилади, жарликлар ҳосил бўлиб, экинзорлар яроқсиз ҳолга келиб қолади.

**Флювиал жараёнлар ҳосил қилган рельеф шакллари.** Сув оқими натижасида дарё водийларида қуйидаги асосий рельеф шакллари ҳосил бўлади: ўзан, қайир, терраса, дельталар.

Дарё **ўзани** деганда унинг энг паст, сув оқиб турадиган қисми тушунилади. Катта дарёлар ўзанининг эни юзлаб метрдан бир неча км гача етиши мумкин. Тоғларда ўзан кўпинча тўқри, қирғоқлари тик, текисликларда эса илон изи шаклида бўлади. ўзанларда доимо сув оқими бўлмаслиги ҳам мумкин. Масалан, Амударё, Сирдарё, Зарафшон ва бошқа дарёларнинг қадимги ва ҳозирги қуруқ ўзанлари ёки вақтинча сув оқиб турувчи кичик дарёлар. Кўпинча дарё ўзанлари меандралар (эгри-бугри илон изини эслатувчи йўналишга эга) ҳосил қилади

Дарё **қайири** ҳар йили сув тошқинлари пайтида сув тагида қоладиган ва ўзандан юқорида жойлашган водийнинг қисми. Қайирларнинг кенглиги дарё оқадиган жой рельефи ҳолатига қараб, бир неча метрдан ўнлаб км гача боради. Текисликларда оқувчи катта дарё (Обь, Амазонка, Лена, Волга) қайирлари 40 км гача етади. Тоғли ўлкаларда қайирлар кенг эмас, ҳар ерда — гоҳ чап, гоҳ ўнг қирқоқларда тарқалган бўлади. Дарёлар дара шаклида бўлса, улар умуман учрамайди.

Дарё **террасалари** сув оқими натижасида ҳосил бўлган водий ёнбақирларидаги зинасимон текис юзалардир. Террасалар ўтган даврлардаги қайирлар ҳисобланиб, тектоник ҳаракатлар, сув оқимининг эрозион фаолияти ва эрозия базисининг пасайиши натижасида келиб чиқади. Террасаар келиб чиқиши ва геологик тузилишига қараб уч гуруҳга ажратилади: эрозион, эрозион-аккумулятив ва аккумулятив .

Агар террасаларнинг геологик тузилишида фақат туб тоғ жинслари иштирок этса, улар *эрозион терраса* деб аталади. Эрозион террасалар, асосан, водийларнинг юқори оқимида, тектоник ҳаракатларнинг кучли ерларида келиб чиқади. Уларнинг эни кичик, қисқа масофага чўзилади. Агар террасаларнинг

геологик тузилиши пастки туб тоҚ жинсларидан, уларнинг устига сув оқими келтирган ётқизиклардан (аллювий) ташкил топган бўлса, *эрозион-аккумулятив терраса* деб аталади. Эрозион-аккумулятив деб аталишига сабаб, сув оқими аввал эрозия туфайли емирилиб, кейин эса аллювий ётқизиклари тўпланadi. Бундай террасаар асосан дарё водийларининг ўрта қисмларида ҳосил бўлади. Агар террасаларнинг геологик тузилишида фақат сув оқими келтириб ётқизган тоҚ жинслари қатнашган бўлса, *аккумулятив терраса* деб аталади. Террасаларнинг бу тури текисликлардан оқиб ўтувчи дарёларда, тоҚларда эса тоҚ оралиқ ва тоҚ олди ботиқларда тектоник ҳаракатлар ва сув оқимининг кучи сусайган ҳудудларда тарқалган.

### Назорат учун саволлар:

1. *Флювиал жараёнлар нима?*
2. *Дарёларда сув оқими қандай шиларни бажаради?*
3. *Эрозия нима ва у қандай турларга бўлинади?*
4. *Эрозия базиси нима?*
5. *Аккумулятив жараёнлар нима?*
6. *Флювиал жараёнлар қандай рельеф шаклларини ҳосил қилади?*

### 4.5. Гляциал жараёнлар ва рельеф

Гляциал сўзи юнонча бўлиб, музлик деган маънони англатади. Музликнинг ҳаракати билан боғлиқ барча табиий ҳодисалар *гляциал жараёнлар* деб аталади. Музлик икки йўл билан сувнинг музланишидан ва қорнинг метаморфизацияшувидан, яъни унинг тузилишининг физик сабаблар таъсирида ўзгаришидан ҳосил бўлади. Музликлар географик қобикнинг хионосфера (юнонча *хион* — *қор*, *сфера* — *қобик*) деб аталувчи қисмида тарқалган. Хионосферанинг юқори чегараси атмосферанинг тропосфера қатлаидан бошланиб, остки чегараси қор чизиқига, яъни ёқган қор билан эриган қор тенг бўлган чегарага чўзилади.

Гляциал рельеф шакллари ўтган геологик даврларда (асосан тўртламчи давр) ва ҳозирги даврда мавжуд музликлар натижасида ҳосил бўлган ва Ер юзасида кенг тарқалган.

Ҳозирги давр музликлари Ер қуррасининг деярли ҳамма тоғларида тарқалган ва катта майдонларни эгаллайди. Уларнинг умумий майдони 16,7 млн км<sup>2</sup> (қуруқликнинг 10,9 % қисми). Шулардан 13,3 млн км<sup>2</sup> Антарктидага, 2,2 млн км<sup>2</sup> Гренландияга, қолгани Арктика ҳамда тоғ музликларига тўғри келади. ўрта Осиё тоғларининг денгиз юзасидан баланд қисмларида ҳар хил катта-кичикликдаги музликлар тарқалган ва 16,7 минг км<sup>2</sup> дан зиёд майдонни эгаллаган.

Ернинг тўртламчи даврида (тахминан 1,7 млн йил мобайнида) материкларнинг катта қисмини қадимги музликлар эгаллаган. Ҳозирги ва қадимги давр музликлар майдонининг нисбати (% ҳисобида) Ернинг икки ярим шарида қуйидагича бўлган.

Демак, қадимги давр музликлари майдони ҳозирги замон музликларига нисбатан Шимолий ярим шарда 5 марта катта бўлган, Жанубий ярим шарда, қуруқлик майдони кичик бўлганлиги сабабли, ҳозирги замон музликлари майдонига нисбатан деярли 3,5 марта кам бўлган.

Қадимги ва ҳозирги замон музликларнинг иши натижасида материкларнинг тоғлик ва текислик қисмларида ҳар хил экзарацион ва аккумулятив рельеф шакллари: қарлар, цирклар, троглар («қ пешоналари», «жингалак қоялар», муз «тиртиқлари», эрратик харсанг тошлар, морена уюмлари ва бошқалар) ҳосил бўлган.

**Қарлар** ўроқ кўринишига эга бўлиб, дарё ҳамда тизмалар ёнбағирликларининг юқори сув айирқич қисмлари ва улар яқинида ҳосил бўлади. Уларнинг деворлари ҳамма томондан тик кўтарилган, ости қозон тагига ўхшаган бўлиб, кўпинча кичик музликлар ёки қўллар ва доимий қорлар билан қопланган.

**Цирклар** умумий кўриниши жиҳатидан қарларга ўхшаш бўлиб, учала ёнбақри тик деворлар билан ўралган амфитеатр ёки от тақасига ўхшаб кетади. Бир ёнбақри очик бўлиб, уларда ҳам музликлар ҳосил бўлганлиги ва доимий қорлар йиқилганлиги сабабли, кўпинча дарёлар бошланади. Баъзи бир циркларда қўллар ҳам учрайди.

**Троглар** тоқларнинг баланд минтақаларидаги дарё водийларида тарқалиб, қути ёки чўзинчоқ *тоқора* шаклига эгадир (7-расм). Трог шаклига эга бўлган дарё водийлари ёнбақирларида зинапоя шаклидаги тор юзалар бўлиб, улар трогларнинг «елкалари» деб аталади. Булар ўтган геологик даврларда водийдан бир неча марта музликлар ҳаракат қилганлигидан дарак беради. Кўпинча тоқли ўлкаларда қадимги музликлар дарё водийларидан пастга сурилганда ўз йўлида учраган қояларга сурилиб ҳаракат қилиб, уларни силлиқлаб кетган. Қадимги музликларнинг бундай изларини геология ва геоморфология фанларида «қўй пешоналари», «жингалак қоялар», муз «тиртиқлари» деб юритилади.

**Эрратик харсанг тошлар** қадимги музликларнинг қолдиқлари ҳисобланади. Ер юзасининг турли ҳудудларида таркиби ва катта-кичиклиги атрофидаги тоқ жинсларига ўхшамайдиган тош бўлақлари учрайди. Буларнинг ҳажми шундай катта бўладиги (диаметри бир неча метрдан юзлаб метргача), уларни сув ва бошқа кучлар олиб келиши мумкин эмас, улар фақат музликлар сурилиши натижасида бошқа ҳудудлардан олиб келинади.

Музликлар доимо ҳаракатда. Уларнинг ҳаракати пайтида йўлида учраган барча тоғ жинслари (тош парчалари, қумлар, гиллар ва бошқалар)ни суриб олиб келади ва улар тўхтаган жойида тоғ жинслари тўпланади ва **морена уюмларини** ҳосил қилади. Бундай жараён тоқларда ҳам текисликларда ҳам

содир бўлади. Жой ёки дарё водийлари ўзанининг қиялиги 2—3° бўлса бас, музлик ҳаракат қила бошлайди. Музлик чекинган ёки эригандан сўнг, тоқ жинслари ҳар хил шаклда сақланиб қолади. Мореналарни ўрганиш қадимги музликлар тарихини аниқлашда катта аҳамиятга эга. Уларни ва бошқа музлик рельеф шаклларини ўрганиб, музликлар қайси ҳудудларни босганлиги, узунлиги, қалинлиги ва бошқа хусусиятлари аниқланади.

Музликлар олиб келиб ётқизган мореналар ўзига хос тоқ жинслари ва рельеф шаклларини ҳосил қилади. Чунки ўзининг тузилиши, ташкил қилган тоқ жинслари таркиби билан бошқа жараёнлар натижасида ётқизилган тоқ жинсларидан фарқ қилади. Мореналарни ташкил қилган тоқ жинслари ҳар хил катта-кичикликдаги, силлиқланмаган тош парчалари, қум, гил ва бошқалар аралашмасидан ташкил топган бўлиб, уларда ҳеч қандай қатламлик бўлмайди. Қадимги музликлар олиб келган морена уюмлари юзаси, узоқ вақт ўтганлиги сабабли, ўтлоқ, дарахт ва буталар билан қопланган бўлади.

Тоғли ўлкаларда мореналар келиб чиқиши жиҳатидан ҳар хил турларга бўлинади. Музлик ҳаракат қилиш даврида унинг қуйи қисми четларига дарё ёнбағирларидан тушиб йиғилган тоғ жинслари (қиррали тош парчалари) **чекка морена** деб аталади. Музликлар бир-бири билан туташса, чекка мореналар туташган музликларнинг ўртасида қолиб кетади ва **ўрта мореналарни** ҳосил қилади. Музлик ҳаракат қилиш вақтида унинг устига ҳам доимо тош парчалари ёнбақирлардан тушиб, музга аралашади, натижада **ички мореналарни** ҳосил қилади. Ички мореналар музлик остига етиб боради ва улар музлик остида нураш жараёнлари ҳосил бўлган майда тоқ жинслари билан аралашиб кетиб, **остки мореналарни** ҳосил қилади. Остки мореналар бошқа морена турларидан бирмунча силлиқланганлиги ва думалоқлиги билан фарқ қилади. Музлик ҳаракат қилиши жараёнида олди қисмида учраган ҳамма тоқ жинслари ва моренанинг бошқа турлари музлик тўхтаган жойгача бориб ётқизилади ва улар **охирги мореналар** деб аталади. Охирги мореналар водийнинг кўндаланг кесган шаклдаги қатор уюмларидан иборат бўлади. Охирги мореналарни ташкил қилган материал ҳар хил бўлади. Улар таркибида чекка ва ўрта мореналар таркибидаги бироз қиррали тошлар орасида остки мореналар таркибидаги силлиқланган думалоқ тош парчалари ҳам бўлади. Шунини қайд қилиш керакки, тоқли ўлкаларда охирги мореналар ҳамма дарё водийларида яхши сақланмаган. Чунки улар дарё ўзанларида тўпланганлиги сабабли, кейинги сув оқимлари уларни ювиб кетган.

Музликларнинг (айниқса қадимги) охирги мореналари яхши сақланган, натижада дарё водийларида ҳар хил катта-кичикликдаги кўллар ҳосил бўлган.

Тўртламчи давр мобайнида музликлар Шимолий ярим шар текисликларининг катта қисмини қоплаган. Улар ҳам турли рельеф шаклларини келтириб чиқарган. Булар жумласига: **друмлиналар** — узунлиги 1 м дан 15 м гача, эни 100—200 м дан 2—3 км гача, баландлиги 5—25 м бўлган морена дўнглари, **озлар** — темир йўлларга ўхшаш тор, эгри-бугри, ўнлаб км га

чўзилган, эни бир неча 10 м дан 150 м гача, баландлиги 50—100 м қатор тепалар, **камлар** — узунлиги 100—300 м, эни 100—200 м, баландлиги 5—70 м ли дум-думалоқ конус ва гумбаз шаклидаги тепалар ва бошқалар киради. Буларнинг қуйи қисмларида музнинг эришидан ҳосил бўлган сувларнинг фаолияти билан боқлиқ, фақат қумлардан ташкил топган **зандра ясси тўлқинсимон текисликлари** (қум далалари) тарқалган.

### Назорат учун саволлар

1. *Гляциал сўзи қайси тилдан олинган ва қандай маънони англатади?*
2. *Муз қандай йўл билан ҳосил бўлади?*
3. *Хионосфера қандай қобиқ?*
4. *Ўзирги замон музликларининг умумий майдони қанча?*
5. *Ер тарихининг қайси даврида қадимги музликлар келиб чиққан?*
6. *Музликлар иши натижасида қандай рельеф шакллари ҳосил бўлади?*
7. *Музликлар олиб келиб тўплаган тоқ жинслари қандай ном билан аталади?*

### 4.6. Карст жараёнлари ва рельеф

Карст сўзи Истрия ярим оролидаги (Адриатика денгизи) Карст платоси номидан олинган бўлиб, *тош, қоя* деган маънони беради. Бундай деб аталишига сабаб, шу ерда карст жараёнлари кенг тарқалган ва дастлаб ўрганилган.

Карст жараёнлари эрувчан тоқ жинсларига (карбонат ва галоген) сувлар таъсири натижасида содир бўлади. Шунинг учун улар фақат шундай тоқ жинслари тарқалган ҳудудларда ривожланади ва ўзига хос рельеф шакллари келтириб чиқаради.

Машҳур карстшунос олим Г. А. Максимовнинг (1963) маълумотларига кўра, материклардаги карбонат тоқ жинсларининг (оҳақтошлар, доломитлар, мрамлар, бўрлар, мергеллар) майдони 40 млн км<sup>3</sup> дан зиёд. Галоген тоқ жинслариники (сульфат, гипс, ангидрит) майдони 7 млн км<sup>2</sup>, тузларнинг (карналлит, сильвин) майдони 4 млн км<sup>2</sup> дан ортиқ. Демак, эрувчан тоқ жинсларининг материклардаги умумий майдони 51 млн км<sup>2</sup> дан зиёд. ўрта Осиё худудида уларнинг майдони 270 км<sup>2</sup> дан зиёд бўлиб, шулардан карст жараёнлари 84600 км<sup>2</sup> да ривожланган. ўзбекистон худудининг 25% га яқин қисмини шундай тоқ жинслари эгаллаган.

Карбонат ва галоген тоқ жинслари ер юзаси ва ер юзасидан хар хил чуқурликларида жойлашган, Ер тарихининг турли геологик даврларида ҳосил бўлган. Масалан, ўрта Осиё худудида юқори протеразой даврдан неоген давригача тўпланган.

Корбонат ва галоген тоҚ жинсларида карст жараёнларининг ривожланиб, карст рельеф шакллариининг ҳосил бўлиши учун бир неча олимлар бўлиши шарт:

1. Тоғ жинслари ўзларидан сув ўтказиш қобилиятига эга бўлиши шарт, бунинг учун мазкур тоғ жинслари дарз кетган (ер ёриқлари билан кесилган) бўлиши зарур. Тоғ жинсларининг дарз кетишида тектоник ҳаракатлар асосий рол ўйнайди. Чунки бундай ҳаракатлар таъсирида тоғ жинсларида турли чуқурлик ва узунликдаги ёриқлар келиб чиқади. Ёриқларнинг келиб чиқиши ер усти сувларининг уларга шимилишига ва ер остида ҳаракат қилишига шароит яратади. Дарз кетган зоналар нураш жараёнлари натижасида ҳам келиб чиқади, бироқ, улар катта чуқурлик ва узунликка чўзилмайди. Бундай тоғ жинсларида ер ёриқлари инсон фаолияти таъсирида (кўпинча портлатиш ишларини олиб боришда) вужудга келади.

2. Тоғ жинсларида ҳаракатдаги сув бўлиши керак. Карст жараёнларининг ривожланишида табиий сувларнинг ҳаммаси қатнашади. Булар ичида энг асосийси, ёғин-сочин, эриган қор ва муз сувларидир. Бунда чуқур ер ёриқларидан кўтарилаётган минерал ва термал сувлар ҳам қатнашади. Сувлар тоҚ жинсларига кириб, уларни эритади ва турли карст рельеф шакллариини ҳосил қилади.

3. Карбонат ва галоген тоғ жинслари тарқалган ҳудудларнинг юзаси текисроқ бўлиши зарур. Ер юзаси қанча текисланган ва эрозия тармоқлар билан кам парчаланган бўлса, карст жараёнлари шунча яхши ривожланган бўлади. Чунки ёғин-сочин, эриган муз ва қор сувлари атрофга оқиб кетмасдан, тоғ жинсларига шимилади.

4. Тектоник ҳаракатлар характери ҳам муҳим . Умуман тектоник ҳаракатлар қанчалик кучли бўлса, карст жараёнлари шунчалик яхши ривожланади. Бунга сабаб, биринчидан, кучли тектоник ҳаракатлар таъсирида катта чуқурликларда жойлашган карстланувчи тоғ жинслари ер юзасига яқинлашади ёки чиқиб қолади, иккинчидан, тектоник ҳаракатлар таъсирида антиклиналь, синклиналь, горст, грабен каби тектоник структуралар келиб чиқади, булар ер ости сувлари ҳаракатини тезлаштиради, учинчидан, тектоник ёриқларни келтириб чиқаради. Агар тектоник ёриқлар чуқур бўлса, минерал ва термал сувларнинг ер юзаси томон кўтарилишига шароит яратади.

5. Иқлим шароити қулай бўлиши шарт. Карст жараёнларининг ривожланишида бу катта рол ўйнайди. Чунки, биринчидан, ёғингарчиликнинг миқдори қанча кўп бўлса, жараёнлар шунчалик яхши ривожланади. Қурғоқчил иқлимли ҳудудларда ёғингарчилик миқдорининг йил бўйи тақсимланиши муҳим аҳамиятга эга. Бунга мисол қилиб ўрта Осиёнинг текислик қисмини кўрсатишимиз мумкин. Бу ўлка кескин континентал иқлим шароитига эга бўлишига қарамасдан, унинг сувда эрувчан тоғ жинслари тарқалган ҳудудларида карст рельеф шакллари учрайди. Бунга сабаб, мазкур ҳудудда ёғингарчилик миқдорининг 70% га яқини октябрдан майгача тушади. Бу

даврда ҳаво ҳарорати пастлигидан буғланиш кам, шу туфайли ёҚингарчиликнинг катта қисми буҚланишга улгурмай, тоғ жинсларига шимилади. Масалан, карст рельеф шакллари кенг тарқалган Устюрт платосида 40 дақиқа мобайнида 25 мм ёҚин тушган пайтлар бўлган, ваҳоланки, бу шароитда йиллик ёҚингарчилик миқдори 135 мм дан ошмайди.

6. Инсоннинг хўжалик ва муҳандислик фаолияти ҳам карст жараёнларининг ривожланиши ва карст рельеф шаклларининг келиб чиқишида муҳим омил ҳисобланади. Чунки инсон фаолияти таъсирида, тоғ жинсларига ифлосланган сувларнинг кириши оқибатида, уларнинг агрессивлигининг ошиши, бундай сувларнинг карстланувчи тоғ жинсларига шимилиб кириши, ер ости сувларининг катта миқдорда чиқариб олиниши, турли гидротехник иншоотларнинг барпо қилиниши, портлатиш ишларини олиб бориши, ўсимлик қопламанинг пайҳон қилиниши оқибатида тоҚ жинсларининг очилиб қолиши ва бошқалар натижасида карст жараёнларининг ривожланиши кучаяди ва янги карст рельеф шакллари ҳосил қилади.

Карст рельеф шакллари жойланиши жиҳатидан икки, яъни ер усти ва ер ости гуруҳларига бўлинади.

**1. Ер усти карст рельефи шакллари**га каррлар, карст варонкалари ва ботиқлари, «кўр» карст «водийлари», карст қолдиқлари киради.

**Каррлар.** Карстланувчи тоҚ жинслари юзасида ер усти сувларининг таъсирида ҳосил бўлган тароқсимон кўринишдаги микрорельеф шакллари (8-расм). Улар карстланувчи тоҚ жинслари ер юзига чиқиб ётган деярли ҳамма жойларда учрайди Чуқурлиги 3—5 см, баъзи ҳудудларда эса 1—2 м гача бўлади, узунлиги эса 5 м дан 20 м гача. Улар кўпинча арра тишига ҳам ўхшайди.

**Карст варонкалари** икки йўл билан келиб чиқади. Биринчиси, карстлашувчи тоҚ жинслари ер юзасига чиқиб ётган жойларда ёҚингарчилик ва эриган муз, қор сувлари таъсирида тоҚ жинсларининг эришидан ҳосил бўлади (9-расм). Булар тоҚли ўлкалардаги текисланган юзалар тарқалган ҳудудларда айниқса кўплаб ҳосил бўлган. Диаметри ҳар хил (ўрта Осиё тоҚларида 1 м дан 150 м гача), чуқурлиги эса 40 м гача. Уларнинг зичлиги галоген тоҚ жинслари тарқалган ҳудудларда айниқса катта. Масалан, Ўйсор тизмасининг жануби-Қарбий тармоқларида 1 км<sup>2</sup> майдонда 400 тадан ошади. Карст варонкаларининг иккинчи тури ер ости карст бўшлиқларининг ўпирилишидан бунёд бўлади. Буларнинг диаметри 400 м гача, чуқурлиги эса 140 м гача етади.

**Карст ботиқлари** карст варонкаларининг бири иккинчиси билан туташиши натижасида келиб чиқади. Лиёфасининг шаклланишида карст жараёнларидан ташқари, бошқа жараёнлар (тектоник, эол, суффозион) иштирок этади. Карст ботиқлари тоҚ тизмаларининг сув ости ва унга ёндош ёнбаҚирларидаги текисланган юзаларда (платосимон кўтарилган текисликларда) айниқса кенг

тарқалган ва турли диаметр, чуқурликка эга. Масалан, Туркистон тизмасининг шимоли-Қарбий қисмида жойлашган Супа номли платода узунлиги 100 м гача, эни 40 м гача, чуқурлиги 10—11 м. Зарафшон тизмасидаги Жирқтау платосида узунлиги 1 км дан зиёд карст ботиклари мавжуд. Мазкур ҳудудларда карст ботиклари тошқўмир ва силур даври карбонат тоқ жинсларида ҳосил бўлган. Юра даври галоген тоқ жинсларида карст ботиклари айниқса кенг тарқалган. Улар Ўйсор тизмасининг жануби-Қарбий тармоқларида бу давр гипсларида яхши ривожланган. Бу ҳудудда карст ботикларининг ўртача узунлиги 100—400 м, эни 50—250 м, чуқурлиги эса 15—20 м орасидадир.

**«Кўр» карст «водийлари»** тоқли, кўпинча текислик ўлкаларда тектоник ёриқлар бўйлаб бир-бирига яқин жойлашган карст варонкалари, ботиклари, кудуқларининг туташishi натижасида келиб чиққан ва уларнинг келиб чиқишида, карст жараёнларидан ташқари, эрозион, чўкиш ва тектоник жараёнлар қатнашади. Тоқларда уларнинг узунлиги 100—700 м, чуқурлиги 40—150 м лар орасида. Узунлиги 100 км дан зиёд, кенглиги 1 км га яқин, чуқурлиги 20 м гача бўлган улкан карст «водийлари» Устюрт платосида Сармат даври оҳақтошларида ҳосил бўлган. Мазкур «водий» ўзанида чуқурлиги 50 м га етадиган карст воронка ва шахталари учрайди.

Карстланувчи тоқ жинслари, айниқса, тузлар тарқалган ҳудудларда карст жараёнлари иши натижасида келиб чиққан ҳар хил мусбат рельеф шакллари (**туз «қўзиқоринлари», «курсилари», тизмасимон туз қолдиқлари ва қоялари, карст «кўприклари»**) ҳосил бўлган. Бундай рельеф шакллари Афқон—Тожикистон ботиқида жойлашган Хўжамўмин, Хўжасартис, Олимтой, Фарқона ботиқидаги Лизилжар каби тузлардан ташкил топган паст тоқ ва тепаларда, ўрбий Тяньшан тоқларида, Устюрт платосида учраган. Туз «қўзиқорин» ларининг ва «курси» ларининг нисбий баландлиги 30 м га етади. Тизмасимон туз қолдиқларининг узунлиги 200—300 м, нисбий баландлиги 10—15 м гачадир.

**2. Ер ости карст рельеф шакллари**га карст туннеллари, кудуқлари, шахталари ва Қорлари киради.

**Карст туннеллари** маълум йўналиш бўйлаб тўқри чўзилган ер ости бўшлиқи бўлиб, икки томондан ер юзасига очилган. Узунлиги, кенглиги ва баландлиги катта эмас. Масалан, Зарафшон тизмасида уларнинг узунлиги 20—25 м, кенглиги ва баландлиги 1,5—2,5 м. Уларнинг морфологик тузилиши ёйсимон йўлак шаклидадир.

**Карст кудуқлари** ер юзасидан пастга тик, турли чуқурликларга йўналган ер ости бўшлиқидир. Келиб чиқиши ер ости сувларининг вертикал ҳаракати билан боқлиқ. Уларнинг чуқурлиги ўрта Осиё тоқларида (ҳарбий ва Шимолий Тяньшан, Олой, Зирабулоқ—Зиёвуддин тоқлари, Ўйсор тизмасининг жануби-Қарбий тармоқлари), Устюрт платосида 4—55 м лар орасида, кенглиги катта эмас (4—5 м).

**Карст шахталари** карст кудукларининг чуқурланиши ва кенгайишидан келиб чиқади. Буларда кудуксимон вертикал қисмлари доимо горизонтал йўналган кесмалар билан алмашилиб туради. Вертикал тушиб кетган қисмининг чуқурлиги горизонтал йўналган қисмига нисбатан катта бўлади. Уларнинг келиб чиқиши янги тектоник ҳаракатларнинг мунтазамлиги ва тўхтаб-тўхтаб давом этиши билан боқилиқ. Тектоник кўтарилишлар даврида уларнинг вертикал йўналган қисмлари, тинч туриш ёки сусайиш даврларида эса горизонтал характерга эга қисмлари ҳосил бўлади. Дунёдаги энг чуқур карст шахтаси Грузияда топилган бўлиб, унинг чуқурлиги 1823 м ва «Крубер» номи билан аталади. Ўзбекистондагиси (Зарафшон тоқидидаги) «Киев» номли карст шахтаси ҳисобланиб, унинг чуқурлиги 1082 м. Чуқурлиги 1000 м дан зиёд карст шахталари дунёнинг бир қанча бошқа мамлакатлари (Испания, Грузия, Мексика, Австрия, Италия, Швецария, Словения, Хорватия, Туркия, Греция, Алжир ва бошқалар) ҳудудларида очилган ва текширилган.

Ер ости карст рельеф шакллари ичида энг кенг тарқалгани **карст Қорларидир**. Ўрлар одам кириши мумкин бўлган, асосан горизонтал йўналган ва бир қанча тармоқларга ажралган ер ости бўшлиқидир. Булар морфологик тузилиши жиҳатидан **бир қаватли, кўп қаватли, тешик Қорларга** бўлинади (13-расм). Ўрларнинг ички тузилиши ҳам турличадир. Уларнинг ичида улкан гумбазсимон заллар, киши зўрқа кира оладиган йўлаклар, ҳар хил ҳосилалар (сталактит сталагмит устунлар дарёлар, шаршаралар ва кўллар учрайди.

Дунёдаги энг йирик Қор Америка Ўшима Штатларидаги Флинт Мамон Қори бўлиб, унинг узунлиги, ҳамма ёққа тарқалган заллари ва йўлакларини қўшиб ҳисоблаганда 563,5 км. Унинг ичида 77 та катта-кичик заллар ва 225 та йўлак, 3 та дарё ва уларда 8 та шаршара, 3 та кўл бор. Ҳозирга қадар ўрта Осиёда 1600 дан ортиқ Қорлар очилиб, текширилган. Уларнинг умумий узунлиги 6900 км дан ортиқ. Бу ўлкада умумий узунлиги 46100 м дан зиёд Копкўтон, 1 км ли Гаурдак бир-бири билан туташган Қорлар гуруҳи мавжуд. Булар карбонат тоқ жинсларида ҳосил бўлган. Дунёда галоген тоқ жинсларида ҳосил бўлган бир қанча узун Қорлар ҳам мавжуд Булар жумласига ўрбий Украинадаги Оптимик (узунлиги 218 км), Кўлли (117 км дан зиёд) Қорлари киради.

### **Назорат учун саволлар.**

- 1. Карст сўзининг маъноси нима?*
- 2. Карст жараёнлари қандай тоқ жинсларида ривожланади?*
- 3. Карст жараёнларининг ривожланиши ва карст рельеф шаклларининг келиб чиқиши учун қандай омиллар асосий рол ўйнайди?*
- 4. Карст рельеф шаклларининг жойланиши жиҳатдан қандай гуруҳларга бўлинади?*
- 5. Ер усти карст рельеф шаклларида нималар киради?*
- 6. Ер ости рельеф шаклларида нималар киради?*

7. Дунёдаги энг чуқур ва узун ер ости карст рельеф шакллари қандай номлар билан аталади?

#### 4.6. Суффозион жараёнлар ва рельеф

Суффузия сўзи латинча *тагидан кавлаш, ўйиб кирмоқ* деган маъноларни англатади ва уни фанга рус олими академик А. П. Павлов киритган. Бу жараёнлар ва улар келтириб чиқарган рельеф шаклларига қадимдан аҳоли ўз эътиборини қаратганлиги сабабли, турли тилларда ҳар хил номлар билан аталади. Масалан, инглизларда *қулайдиган ер* ёки *пиширилган Қишт*, хитойликларда *хуангту (сарик тупроқ)*, ўзбекларда *ўпқонлар* деб аташади.

Суффозион жараёнлар ўз хусусиятлари ва келтириб чиқарган рельеф шакллари жиҳатидан карст жараёнларига ўхшаганлиги сабабли, геолог, географ, геоморфологлар «кластокарст», «гил карсти», «лесс карсти», «псевдокарст», «карст-суффозион» каби атамалари билан аташади. Лекин суффозион жараёнлар ривожланиши, ҳосил бўлаётган тоқ жинслари жиҳатидан карст жараёнларидан фарқ қилади.

Суффозион жараёнлар лёсс ва лёссимон (соз тупроқлар), гиллар ва цементлашган кум аралаш шақал (конгломератлар) тошлар каби тоқ жинслари тарқалган ҳудудларда ривожланади ва рельеф шаклларини келтириб чиқаради.

Суффозион жараёнлар ривожланаётган тоқ жинслари ичида энг кенг тарқалгани Ер тарихининг тўртламчи даврида тўпланган лёсс ва лёссимон тоқ жинслари ҳисобланади. Бу тоқ жинслари ўрта Осиё, Хитой, ўрбий Сибирь, Европа, Америка ва бошқа ҳудудларда тарқалган. Суффозион жараёнларнинг лёсс ва лёссимон тоқ жинсларида ривожланишига сабаб, биринчидан, уларнинг кенг тарқалгани бўлса, иккинчидан, уларнинг Қилвираклиги, учинчидан, улар таркибида ҳар хил тузларнинг мавжудлигидир.

Агар лёсс ва лёссимон тоқ жинслари Ер тарихининг тўртламчи даврида тўпланган бўлса, суффозион жараёнлар ривожланаётган гиллар қадимроқ геологик даврларда (палеоген, неоген) ҳам ётқизилган. Гилларда мазкур жараёнларнинг ривожланиши учун уларнинг қатламлари орасида гипс, ҳар хил тузлар линзалари бўлиши шарт. Палеоген даврида ётқизилган бундай гиллар ўрта Осиёнинг Фарқона ботиқидаги адирларда, Туркманистон ҳудудидаги Болхон тоқида, Копетдоқ тизмасининг шимолий этакларида, Жуйи Амударёдаги Дарёлик ва Даудан куруқ ўзанлари ва Сирдарё дельталарида ҳамда бошқа жойларда кенг тарқалган. Неоген ва қадимги тўртламчи даврларга мансуб гилларда суффозион жараёнлар Лизилқумдаги ботиклар ёнбақирларида, Копетдоқ тизмасининг тоқолди қисмларида, Амударё, Сирдарё ва бошқа дарёлар дельталарида ривожланган.

Конгломератларда суффозион жараёнлар ўрта Осиё тоқолди ва тоқ оралик ботикларидан оқиб ўтувчи дарёларнинг эрозион-аккумулятив террасаларида ривожланмоқда.

Юқорида номлари аталган тоғ жинсларида суффоцион жараёнларнинг ривожланиши учун жой ер юзасининг тузилиши катта рол ўйнайди. Мазкур жараёнларнинг ривожланиши ва тарқалиши учун жойнинг ер юзаси текис ёки бироз нишабланишган бўлиб, унинг атрофидан дарё ёки сойлар, жой юзаси ҳар хил йўллار билан келиб чиққан ёриқлар билан зич ва чуқур кесилган бўлиши шарт. Агар дарё ва ёриқлар қанча чуқур бўлса, тушган ёқин ҳамда эриган қор сувлари тоқ жинслари ичига шунчалик чуқур кириб, суффоцион жараёнларнинг ривожланишини кучайтиради ва катта рельеф шакллари ҳосил қилади. Н. И. Кригер ва С. А. Лаврусевичларнинг кўрсатишича, Жанубий Тожикистондаги Явон водийсидаги лёссларда суффоцион жараёнлар 10 м гача ривожланган.

Бундан ташқари, суффоцион жараёнларнинг тарқалиши ҳамда ривожланишида ер тешувчи ҳайвон ва ҳашаротларнинг (турли сичқонлар, каламушлар, юмронқозиклар, суқирлар, чумолилар ва бошқалар) ҳам роли катта. Чунки улар ўз инларини қазиб мобайнида тоқ жинслари тузилишини ўзгартиради ва суффоцион жараёнларнинг ривожланиши учун қулай шароит яратадилар. Ер қазувчи ҳайвонлар учун ин қазиб лёссларда жуда қулай. Чунки лёссларда ер ости сув қатламлари бўлмайдими, улар вертикал кўтарилган тик поқоналар ҳосил қилиш хусусиятига эга ва юмшоқ.

Суффоцион жараёнлар инсон фаолияти (экин майдонларининг ўзлаштирилиши, турли саноат объектларининг қурилиши, гидротехник иншоотларнинг барпо этилиши) таъсирида айниқса тез ва кенг ривожланади.

Суффоцион жараёнларнинг оқибатлари турли-туман рельеф шаклида намоён бўлади. Булар ичида энг кўп тарқалганлари ҳар хил узунлик, чуқурлик ва кенгликка эга ер остига кириб кетган ёриқлар, воронкасимон чуқурликлар, «кўр» жарликлар, пастга вертикал кириб кетган турли чуқурликдаги қудуқлар, жарликлар, улар ёнбақрида кириш қисми очилган горизонтал томон йўналган қорлар ва бошқалардир. Буларнинг морфологик тузилиши ва катта-кичиклиги турличадир. Демак, суффоцион жараёнлар натижасида ер усти ва ер ости рельеф шакллари келиб чиқиб, улар бир-бири билан боқланган бўлади. Бироқ, суффоцион жараёнлар натижасида йирик рельеф шакллари келиб чиқмайди. Чунки мазкур жараёнлар нураш ва емирилишга чидамсиз тоқ жинсларида содир бўлади. Шунинг учун бундай рельеф шакллари емирилиб, йўқолиб кетиши мумкин. Фақат баъзи бир ҳудудларда уларнинг сақланиши учун қулай табиий шароит мавжуд бўлса, ўз шаклини узоқ вақт ўзгартирмаслиги мумкин. Масалан, Жанубий Тожикистонда суффоцион жараёнлар натижасида узунлиги 400 м гача ер ости бўшлиқлари келиб чиққан, баъзиларида эса ҳатто ер ости дарёлари мавжуд. Бундай ҳудудларда қурилиш ишларини олиб бориш хавфли. Чунки бўшлиқлар қурилиш объектларининг оқирлигини кўтара олмай, чўкиб кетиши мумкин.

## Назорат учун саволлар

1. Суффозия сўзи қайси тилдан олинган ва қандай маънони англатади?
2. Суффозион жараёнлар қандай тоқ жинсларида ривожланади?
3. Суффозион жараёнларнинг ривожланиши ва тарқалиши учун қандай омиллар зарур?
4. Суффозион жараёнлар таъсирида қандай рельеф шакллари ҳосил бўлади?

### 4.7. Эол жараёнлари ва рельеф

Геоморфологик жараёнлар ва рельеф шакллари келиб чиқиши жиҳатидан шамоллар иши билан боғлиқ бўлса, уларни *эол жараёнлари* деб аталади. Шамоллар иши натижасида рельеф шакллари келиб чиқиши учун маълум табиий географик ва геологик омиллар бир-бири билан уйқунлашиши керак. Буларга ёқингарчилик кам, тез-тез ва кучли шамоллар эсиши, ўсимлик қоплами жуда сийрак ёки уларнинг бўлмаслиги, тоғ жинслари физикавий ва бошқа нурашлар таъсирида кучли емирилиши, емирилган тоғ жинслари қуруқ бўлиши киради. Бундай омиллар сайёрамизнинг асосан арид (қирғоқчил) иқлимли тропик чўллари ҳамда мўътадил кенгликларнинг семиарид иқлимли чўл ва чала чўл ўлкаларида мавжуд.

Эол жараёнларнинг қуйидаги турлари мавжуд: дефляция, коррозия, емирилган материалларнинг бир жойдан иккинчи жойга олиб кетилиши ва тўпланиши.

**Дефляция** — шамоллар натижасида тоқ жинсларининг емирилиб, учурилиб кетишидир.

**Коррозия** — шамоллар натижасида қаттиқ тоқ жинсларининг тарашланиб, силлиқланиб ва тешилиб емирилишидир.

Дефляция ва коррозия натижасида шамоллар билан олиб кетилаётган қум массалари қаттиқ тоқ жинсларига урилиб, уларни силлиқлайди. Бунинг натижасида Қалати рельеф шакллари: **эол коррозион «тахмон»лар (ўймалар)**, **эол «тошқўзиқоринлар»** (16-расм), **«тошустунлар»**, **«чўтир тошлар»**, **эол «шаҳарлари»** келиб чиқади. Буларнинг ҳосил бўлиши қаттиқ тоқ жинсларида турли йўналишдаги ёриқларнинг мавжудлиги, олиб кетилаётган қум заррачаларининг катта-кичиклиги ва шамолларнинг кучига боғлиқ.

Чўл ва чала чўлларда нураб емирилган материаллар маълум жойлардан шамоллар таъсирида спираль устун шаклида баландга кўтарилиши натижасида бошқа ҳудудларга олиб кетилиши оқибатида, у жой чуқурлаша бошлайди, натижада айланма ёки чўзилган, ҳамма томони берк чуқурликлар ҳосил бўлади. Булар **дефляцион ботиклар** ёки **«пуфланган қозонлар»** деб юритилади. Уларнинг диаметри бир неча ўн ва юз метрга га етади. Дефляцион ботиклар ўрта Осиёнинг текислик қисмида кенг тарқалган ва майдони катта. Масалан, ўрбий Қозоғистондаги «Қорниёриқ» номли ботикнинг узунлиги 145 км,

кенглиги 15 м дан 85 км гача чўзилган, чуқурлиги 100 м дан 412 м гача. Бу ботикдан олиб чиқиб кетилган тоғ жинслари массасининг ҳажми жуда катта Бундай йирик ботикнинг келиб чиқишида шамоллардан ташқари бошқа жараёнлар (тектоник, карст-суффозион) ҳам қатнашган.

Чўл, чала чўл, баъзи бир денгизлар кирғоқлари ва баланд тоғ чўлларида **эол-аккумулятив рельеф шакллари** (қум қатор тепалари, кўзанак қумлар, қум дўнг тепалари, барханлар, бархан занжирлари ва бошқалар) келиб чиққан. Уларнинг морфологик ва морфометрик тузилиши турлича. Шамоллар йўналиши эол-аккумулятив рельеф шакллари ёнбақирларининг келиб чиқишига катта таъсир кўрсатади. Шу сабабли уларнинг ёнбақирларининг тузилиши ҳар хил: шамоллар эсаётган томонлари тикроқ, қарама-қарши томонлари эса қияроқ.

Чўл ва чала чўлларда ҳар хил эол-аккумулятив рельеф шакллари келиб чиқиши қумларнинг қачон тўпланганлигига боқлиқ. Ҳозирги замон ва юқори тўртламчи даврда тўпланган қумликларда кўпинча «яланқоч», доимо ҳаракатдаги эол-аккумулятив рельеф шакллари (барханлар, бархан занжирлари, кўзанак шакллари) учрайди. Јадимги даврларда тўпланган қумларда эса турли ўсимликлар билан қопланган ва мустаҳкамланган эол-аккумулятив шакллар (дўнг, қатор тепали) тарқалган. Доимо ҳаракатдаги қум рельеф шакллари келиб чиқишида антропоген омиллар, айниқса, катта рол ўйнайди. Шунинг учун улар аҳоли яшайдиган ҳудудлар, яйловлардаги қудуқлар атрофларида кенг тарқалган. Мустаҳкамланган эол-аккумулятив рельеф шакллари ҳам ўсимлик пайхон қилиниши оқибатида барханларга айланиши мумкин.

Эол-аккумулятив рельеф шакллари ичида энг характерлиги **барханлардир**. Уларнинг кўриниши, асосан, яримой шаклида бўлади. Агар барханлар ҳосил бўлгандан сўнг, шамол кучли эсмаса, барханларнинг эсишига перепендикуляр мавжлар — тўлқинли тожлар билан қопланган бўлади. Булар шамолларнинг қумларга таъсиридан ҳосил бўлган энг кичик шакл ҳисобланади. Шамолларнинг кучайиши билан мавжлар катталашади, лекин шамол жуда кучли бўлса, улар бутунлай йўқолиб кетади. Чунки барханларнинг шамолга рўбарў томонидаги қумлар ҳаракатга келади.

Барханларнинг баландлиги 1—2 м дан 5—12 м гача бўлади. Айрим чўлларда (Такламакан, Алашань, Сахройи Кабир, Арабистон) 100—200 м баландликдаги барханлар ҳам учрайди.

Кўпинча барханлар яхлит қум массивларида ҳосил бўлади, шу сабабли, тўда-тўда бўлиб жойлашиб, бир-бирига ўз четки қисмлари билан уланади ёки бири иккинчисининг устига чиқиб, бархан занжирларини ҳосил қилади. Бархан занжирларининг кенглиги уларнинг пастки қисмида 800—1000 м гача, баландлиги 75 м гача, Такламакан чўлида 100 м гача етади. Баъзи чўлларда бархан занжирларининг узунлиги 20 км гача чўзилади.

Бархан занжирлари шамол таъсирида жуда секин ҳаракат қилади. Жуда кучли шамол бўлса ҳам, улар ўз жойидан қимирламаслиги, фақат устки

кисмини ва ёнбақирларининг кўринишини бироз ўзгартириши мумкин.

Шамоллар чўлларда фақат бир томонга эсмайди. Баъзи жойларда фасллар, ойлар давомида, ҳатто бир сутка давомида ўзгаради. Масалан, Лизилқум ва Жорақум чўлларида йилнинг кўп фаслларида шамоллар Амударё водийсининг юқори оқими томонига эсади, қишда эса Амударёнинг юқори оқимидан (тоқлардан) совуқ ҳаво пастга ҳаракат қилади. Шунинг учун Амударё қирқоқлари бўйларида ҳар хил томонга чўзилган барханлар ва бархан занжирлари учрайди.

Чўлларнинг баъзи қисмларида шамолнинг эсиши ҳамма томондан деярли бир хил бўлади. Шамолнинг бундай режими у жойдаги эол рельеф шакллари кўринишига таъсир этади. Бундай вақтда қум массивларининг юзаси айланма, чўзикроқ ва ярим доира шаклидаги лагансимон чуқурликлар ва уларни ўраб олган марзалар билан қопланган бўлади. Бундай чуқурликларнинг диаметри кўпинча 50—70 м, баъзи жойларда эса 100—200 м га етади ва бир-бирига жуда зич тақалиб туради. Уларнинг чуқурлиги 2 м дан 25 м гача, баъзида 40 м га етади. Буларни машҳур қумшунос рус олими Б. А. Федорович (1956) биринчи бўлиб **кўзанақ қумлар** деб атаган.

Доимо ҳаракатдаги эол-аккумулятив рельеф шакллари тропик чўлларда жуда йирик. Бу ерларда ёқин-сочин камлиги сабабли, қумлар доимо қуруқ, ҳамма вақт тез ҳаракат қилиб туради. Француз олими Капо-Рей Сахрои Кабирда 500 м лик эол рельеф шакллари учратиб, уларни «пирамидалъ дюналар» деб атаган.

Доимо ҳаракатдаги кўчманчи эол рельеф шакллари фақат чўлларда эмас, балки денгизлар, кўллар бўйларида ҳам учрайди. Сув тўлқинлари кучи билан сув ҳавзаларидан қирқоққа чиқарилиб ташланган қум тез қурийди, денгиз ва кўллар томонидан эсаётган шамол бу қуриган қумларни учириб бориб, бирон тўсиқ (кўпинча ўсимликлар) олдида тўплай бошлайди ва барханлар сингари ярим ой шалкига эга тепаликларни ҳосил қилади. Бундай тепаликлар аста-секин кўпайиб, бири иккинчиси билан бирлаша бошлайди ва натижада **дюналарни** келтириб чиқаради. Дюналар Ер шарининг деярли ҳамма кенгликларида вужудга келади. Дюналар ёнбақирлари асимметрик ҳолда: денгиз (шамол эсаётган) томони ётиқ, қирғоқ томони эса анча тикдир.

Дюналарнинг ҳажми аста-секин катталашиб, қуруқлик томон силжий бошлайди. Дастлаб дюна пайдо бўлган ерда янги дюна келиб чиқади. Эски дюналар қуруқлик ичкарасига киргандан кейин, кўпинча ўт ўсимликлари, бута ва дарахтлар билан мустаҳкамланади.

Денгиз ва океанлар бўйларидаги дюналарнинг баландлиги ҳар хил. Масалан, Болтиқ денгизи бўйларида 40—60 м, Атлантика океани қирқоқларида (Франция худудида) 50—100 м, ўрта денгиз қирқоқларида эса 150—200 баландликка эга дюналар учрайди.

Дюналар океан ва денгиз қирқоқлари бўйлаб жуда катта масофаларга чўзилиб кетиши мумкин. Масалан, Жанубий Франциядаги Бискай кўлтиқи бўйлаб улар узлуксиз равишда 240 км га чўзилган, баъзи жойларда эса

қатор-қатор бўлиб жойлашган. Уларнинг кенглиги айрим жойларда 10 км га етади.

Дюналар тез ҳаракат қилиб (бир кеча-кундузда 1—2 м), қуруқлик ичкарасига силжийди ва экинзор, ўрмонзор ва аҳоли яшайдиган жойларни қум остида қолдиради.

Чўл ва чала чўлларда турли эол-аккумулятив рельеф шакллари келиб чиқишида бутасимон ўсимликлар катта рол ўйнайди. Шамол келтираётган қум буталар ости ва атрофида тўпланиб, баландлиги 1—10 м ли дўнг тепалар ҳосил қилади. Буталар ва ўсимликлар зичроқ ерларда дўнг тепалар туташиб, узунлиги 25 км гача ва баландлиги баъзи ерларда 30—35 м гача бўлган қум қатор тепаларини келтириб чиқаради.

### Назорат учун саволлар

1. Эол жараёнлари нима?
2. Эол жараёнлари Ер қуррасининг қандай иқлимли минтақаларида учрайди?
3. Эол рельеф шакллари келиб чиқиши учун қандай омиллар мавжуд бўлиши керак?
4. Эол жараёнлари натижасида қандай рельеф шакллари ҳосил бўлади?
5. Барханлар нима?
6. Дюналар нима?

### 4.8. Кўп йиллик музлоқлар ва рельеф

Тоғ жинсларининг ер ости сувлари билан биргаликда маълум чуқурликда ва узоқ вақт (бир неча йилдан то минглаб йилларгача) давомида муттасил музлаб ётадиган (ҳарорати 0°C паст бўлган) жойлар кўп йиллик музлоқлар тарқалган ерлар ҳисобланади. Бундай ҳудудлар шимолий ва жанубий совуқ ўлкаларда ва баланд тоқлар (масалан, Шарқий Помир, Марказий Тяньшан)да учрайди. Ер шарининг 25 фоизи кўп йиллик музлоқлар билан банд. Евросиёда уларнинг майдони 10 млн км<sup>2</sup> дан ортиқ. Кўп йиллик музлоқларнинг қалинлиги Марказий Ёқутистон пасттекислигида 1500 м гача боради. Музлоқларнинг юза қатлами қисқа ёз фаслида эрийди, совуқ тушиши билан яна музлайди. Бу қатлам *фаол қатлам* дейилади. Шу сабабли кўп йиллик музлоқлардаги рельеф шакллари йил фаслларига боқлиқ ҳолда таркиб топади. Ёз ойларида **солифлюкация** (юнонча *салуом* — *тупроқ*, *флюктио* — *оқим*, *тош оқими*), **термакарет кўллари**, аласлар диаметри 50—150 м, чуқурлиги 2—3 м дан 10 м гача бўлган айлана шаклидаги йирик ботиқлар) каби рельеф шакллари пайдо бўлади. Термоаброзия ва термаэрозия жараёнлари ривожланиб, жар ва жарликлар ҳам бунёд бўлади.

Куз фаслидан бошлаб сувга тўйинган тоқ жинсларининг музлаши оқибатида

гидролакколитлар (ёқут тилида булгуннях, Канадада пинго), **гидрботолитлар** (баландлиги 70 м гача, диаметри 200 м гача) каби рельеф шакллари (дўнгла) пайдо бўлади. Буларнинг ичида соф муздан ташкил топган ядролари бор.

Кўп йиллик музлоқлар тарқалган ҳудудларда **наледилар**-йирик музлардан ташкил топган гумбазлар бўлиб, ер ости сувларининг ер юзасига чиқиб музлашидан келиб чиқади. Йирик наледилар оқиб ўтувчи дарё водийларида кўплаб учратилади ва улар Ёқутистонда **таринлар** деб аталади. Айрим наледиларнинг майдони 100 км<sup>2</sup> га етади. Бундан ташқари, музлаш жараёнида тош парчаларини ер юзасига сиқиб чиқариб юборади ва паст-баланд рельеф шаклларини келтириб чиқаради. Муз дарзларидан тош парчалари ер юзасига чиқса, **тошли ҳалқалар** ёки **тошли (полигонал)** майдонлар, агар тош парчалари ўрнига лойқа чиқса, улар **медальонли тундра майдонлари** деб аталади.

Кўп йиллик музлоқ ҳудудларнинг денгизларга туташган қисмларида қирқоқ термик денгиз тўлкини ва сув оқими таъсирида ювилади, қирқоқларда хилма-хил айвонсимон ўйиқ жойлар — **клифлар** ҳосил бўлади. Бу ҳодиса **термоаброзия** деб аталади.

Шундай қилиб, кўп йиллик музлоқлар ривожланган ҳудудларда турли микро ва мезо рельеф шакллари ҳосил бўлади.

### Назорат учун саволлар

1. *Кўп йиллик музлоқлар нима?*
2. *Кўп йиллик музлоқлар қаерларда учрайди ва Ер юзининг неча фоизини эгаллаган?*
3. *Кўп йиллик музлоқлар тарқалган ҳудудларда қандай жараёнлар ривожланган ва улар қанлай рельеф шаклларини келтириб чиқаради?*

### 4.9. Абразион жараёнлар ва рельеф

**Абразия** сўзи лотинча бўлиб, *синдириш* деган маънони англатади. Абразион жараёнлар денгиз, океан, кўл ва йирик сув омборлари қирқоқларида, тўлқинлар таъсирида емирилишдан содир бўлади. Буларнинг содир бўлиши денгиз ва океанлар қирқоқларининг геологик тузилиши ва табиий географик шароитига боқлиқ. Биринчидан, қирқоқнинг қандай тоқ жинсларидан ташкил топганлиги. Чўкинди тоқ жинсларидан тузилган қирқоқлар тез емирилади ва қирқоқ зоналарининг эни ва узунаси каттароқ бўлади. Агар қирқоқлар метаморфик, айниқса, магматик тоғ жинсларидан тузилган бўлса, улар емирилишга бардошли бўлганлиги сабабли, тик қирқоқлар келиб чиқади. Иккинчидан, денгиз ва океанлардаги тўлқин ҳамда оқимлар асосий омил ҳисобланиб, қирқоқлар рельефининг турли типларини келтириб чиқаради.

Тўлқинлар қирқоқларда асосан уч хил иш бажаради: аброзия, транспортировка ва аккумуляция. Қирқоқларда механик, кимёвий ва термик аброзия турлари кенг тарқалган. Учинчидан, тектоник ҳаракатларнинг характери (кўтарилиш ва чўкиш) ва тезлиги қирқоқ типларининг хусусиятларини белгилаб беради. Тўртинчидан, денгиз қалқишлари регрессия ва трансгрессиялари, Ой ва Қуёшнинг тортиш кучи таъсирида рўй беради. Ойнинг тортиш кучи таъсирида бўладиган қалқишлар денгиз қўлтиқларида айниқса кучаяди. Энг баланд қалқиш (18 м) Шимолий Америкадаги Фанди қўлтиқда кузатилган. Бундай жойларда абразион жараёнлар шубҳасиз кучли бўлади.

Абразион қирқоқларнинг асосий рельеф шакллари клиф, тўлқин ини, пляж, бенч, сув ости қия аккумулятив терраса ва денгиз террасаларидир. **Клиф** — туб қаттиқ тоқ жинсларида ҳосил бўлган тик поқона ёки жарлик. **Тўлқин ини** — денгиз тўлқинларининг қирқоқни ювиб юборишидан ҳосил бўлган камар жой. **Пляж** — асосан кўчма кумлардан ташкил топган, баъзида шақал, чиқоноқлар билан қопланган бироз нишаблашган ясси қирқоқ. **Бенч** — пляждан денгиз ичкарасида жойлашган ва қаттиқ тоқ жинсларидан ташкил топган майдон. **Сув ости аккумулятив терраса** — горизонтал ёки бир оз нишаблашган сув остидаги майдонча. **Денгиз террасаси** — денгиз қирқоқларининг тектоник ҳаракатлар таъсирида кўтарилишидан ёки денгиз сатҳининг пасайишидан турли баландликларда жойлашган текис ёки қияроқ майдонлар. Денгиз террасалари абразион (геологик тузилишида фақат туб тоғ жинслари иштирок этади), цокол (тузилишида ҳам денгиз ётқизиқлари ҳам туб тоғ жинслари иштирок этади) ва аккумулятив (фақат денгиз ётқизиқларидан ташкил топган) бўлади.

Қирқоқларда тўлқинлар ва денгиз оқимлари иши натижасида узундан узок чўзилиб кетган кум марзалари, барлар (тўсиқлар), кокиллар каби аккумулятив рельеф шакллари ҳам келиб чиқади. Масалан, Азов денгизини Сиваш лагунаси (кўли)нинг 200 км узунликдаги кумли кокил, яъни Арбат стрелкаси ажратиб туради.

Денгиз бўйларида абразион жараёнлар ҳамда қуруқликдан денгиз томон ҳаракат қилган қадимги музликларнинг иши натижасида келиб чиққан қирқоқларнинг фиорд, шхера, криоабразион, риас, лиман, далматин, орол, сурилма-палахсали лагуна, коралл, мангуро каби типлари ажратилган. Булардан биринчи учтаси асосан қадимги музликларнинг фаолияти билан боқланган бўлиб, кейинчалик денгиз сувининг ингрессияси (денгиз сувларининг қуруқлик томон ҳаракати) натижасида келиб чиққан. Риас типи тектоник структураларнинг кўндаланг жойлашган, долматин типи эса тоқларда тектоник структураларнинг қирқоққа нисбатан бўйлама (параллел) йўналишида жойлашган тақдирда келиб чиқади.

Денгиз қирқоқларида цунами (японча *қўлтиқдаги тўлқин* дегани), сув тошқинлари, тайфунлар тез-тез содир бўлиб туради. Буларнинг содир бўлиши денгиз ва океанлар тубидаги узилиш ва чўкишлар ёки вулканлар отилиши,

зилзилалар билан боқлик. Улар қирқоқлар рельефини ўзгартириш билан бир қаторда бундай ҳудудларда яшовчи аҳолига катта талафотлар келтиради.

### **Назорат учун саволлар:**

- 1. Абразия сўзининг маъноси нима?*
- 2. Абразия жараёнларининг содир бўлишида қандай омиллар асосий рол ўйнайди?*
- 3. Абразия ва абразион-аккумулятив жараёнлар таъсирида қандай рельеф шакллари ҳосил бўлади?*

### **4.10. Антропоген рельеф шакллари**

Ер юзасида табиий жараёнлар каби инсоннинг хўжалик фаолияти таъсирида ҳам ҳар хил рельеф шакллари келиб чиқади. Академик А. В. Сидоренконинг (1967) таъкидлашича, инсон фаолияти таъсирида нафақат ер юзаси ўзгартирилиб, турли рельеф шакллари келиб чиқмоқда, балки ер пўсти ўзгармоқда. Ер пўстининг ўзгариши (ҳар хил ўпирилишлар, чўкишлар) натижасида ер юзасида манфий рельеф шакллари келиб чиқади.

Ўзирги даврда Ер юзасининг баъзи ҳудудларида турли фойдали қазилмаларнинг қазиб олиниши, гидротехник иншоотларнинг барпо этилиши, шаҳар ва қишлоқларнинг вужудга келиши, янги ерларнинг ўзлаштирилиши ва бошқа тадбирлар натижасида турли антропоген рельеф шакллари келиб чиққан. Бундай ҳудудларда табиий кучлар иши натижасида келиб чиққан рельеф шакллари бутунлай ўзгартирилиб ҳам юборилади.

Шундай қилиб, Ер юзасида инсон хўжалик фаолияти натижасида келиб чиққан қуйидаги рельеф шакллари ажратиш мумкин:

1. Тоғ саноати (фойдали қазилмаларни қазиб олиш) жараёнида келиб чиққан рельеф шакллари. Буларга очик усулда фойдали қазилмаларни қазиб чиқаришда келиб чиққан карьерлар ва карьерлардан чиқарилган тоқ жинсларининг тўпланиши туфайли ҳосил бўлган тепаликлар, темир йўл ва автомобил йўллари қурилишидан келиб чиққан кўтарилмалар ҳамда йўллар атрофидаги ўйилмалар, портлатиш ишлари олиб бориш вақтида бунёд бўлган ботиклар, сув босган карьерлардан сувни тортиб олиб, оқизиб юборилиши оқибатида вужудга келган жарликлар, карьерлар ёнбақирларидан қулаб тушган сурилмалар, ёпиқ усулда қазиб олинаётган ҳудудлардаги шаҳарларнинг ўпирилиши натижасида келиб чиққан чуқурликлар ва бошқалар киради.

2. Ирригацион ишларни олиб бориш натижасида келиб чиққан рельеф шакллари. Буларга дарё водийларида барпо этилган тўқонлар, сув омборлари ва сув омборларидан фойдаланиш мобайнида улар атрофларида абразион ва эрозия жараёнлар иши оқибатида келиб чиққан турли рельеф шакллари, канал ва зовурлар бўйлаб, уларнинг атрофларида ҳосил қилинган мусбат ва манфий

характерга эга рельеф шакллари киради.

3. Ерларни қишлоқ хўжалик мақсадида ўзлаштириш ишлари олиб бориш мобайнида келиб чиққан рельеф шакллари. Бундай ишларни олиб боришда табиий йўллар билан ҳосил бўлган рельеф шакллари (нишаб ерлар, террасалар поҚоналари) текисланади ёки ёнбаҚирлар террасалаштирилади. Лесслар тарқалган худудларда ўзлаштириш ишлари (суҚориш) олиб боришда, улар Қовакли бўлганлиги ва таркибида турли миқдорда тузлар мавжудлиги сабабли, чўкиш жараёнлари содир бўлиб, турли чуқурлиги 2,5 м гача манфий рельеф шакллари ҳосил бўлади. Бундан ташқари, чўкиш ер ости сувларини аҳолини сув билан таъминлаш мақсадида меъёридан ортиқ чиқарилиб олинishi натижасида ҳам содир бўлади. Бундай жараён Марказий Америкадаги Мексика мамлакатининг пойтахти Мехико шаҳрида кузатилган, яъни шаҳарнинг катта қисми чўкиб, иморат ва кўприклар ва бошқа объектларга катта зиён келтирган.

Инсоннинг рельефга таъсири билвосита йўллар билан, яъни бошқа табиий географик компонентларга таъсири орқали ҳам содир бўлади.

### Назорат учун саволлар:

1. Антропоген жараёнлар нима?
2. Инсоннинг қандай фаолияти натижасида антропоген рельеф шакллари келиб чиқади?
3. Яндай антропоген рельеф шаклларини биласиз?

## 5-БОБ

### РЕЛЬЕФДАН АМАЛИЙ МАЎСАДЛАРДА ФОЙДАЛАНИШ

Географик фанлар тизимида турувчи Геоморфология фани асосан икки қисмга ажратилган тарзда тадқиқ қилинади ва унга оид таълим жараёни олиб борилади. Чунки фанларнинг ўқитиш методологияси нуқтаи назаридан қараганда, аввалига назария ишлаб чиқилади, сўнгра уни амалга татбиқ қилиш йўллари ўйлаб топилади. Ўаттоки «Амалий геоморфология»нинг ҳам назарияси мавжуд. Бу жуда мураккаб ва ҳанузгача тўлиқича ўз ечимини топмаган изланиш жараёни ҳисобланади.

*Амалий геоморфологиянинг мақсади* — Ер усти ва сув ости рельефини иқтисодиётнинг турли соҳаларида илмий асосланган тарзда ишлатиш. Ушбу амалий мақсад қуйидаги *вазифалар*ни бажариш орқали бажарилади:

- рельефни хўжалик турига қараб баҳолаш мезонларини ишлаб чиқиш ва уни амалда татбиқ этиш;
- рельеф индикаторларини хўжалик мақсадида аниқлаштириш;
- рельефни амалий мақсадларда таснифлаш;

— маҳаллий, миллий, регионал, глобал миқёсда Ер юзаси ва сув ости рельефини районлаштириш;

— рельефни ўлчаш, ёшини белгилаш, рақамлаштириш каби лойиҳа олди ишларини бажаришда энг замонавий тадқиқот усулларини қўллаш ва ҳ. к.

Рельеф турли-туман шаклларга эга бўлганлиги, кўзга яққол ташланганлиги, табиий ҳамда антропоген ўзгарган географик комплексларнинг юзага келиши, ривожланиши ва шаклланишида етакчи омил сифатида иштирок этганлиги учун ҳам уни деярли иқтисодиётнинг барча соҳаларида қўллаш имконияти бор.

Ватандошимиз *Абу Райҳон Беруний* Амударё ва Сирдарёларнинг сув оқими бевосита жойнинг паст-баландлигига тўқри пропорционал эканлигини айтиб ўтган. Мутаффақир олим ўзининг «*Геодезия*» китобида Амударёнинг табиий географик ўтмиши ва Орол денгизининг пайдо бўлиши ҳамда ривожланиш қонуниятларини бевосита Ер юзасининг рельеф шароитини ўзгариши билан боқлаган. Беруний тоқларнинг даврий ўзгаришини асосан табиий омиллар ҳал этишини уқтириб ўтган. Унинг замондоши *Абу Зоид Балхий* ўзининг «*Ер суратининг тасвири*» ва «*Осмон ва олам*» китобларида Ер юзасини акс эттиришда, яъни харталаштиришда рельеф бирламчи чизма кўрсаткич эканлигини исботлаб берган.

Ўанузгача дерли барча турдаги тарх (план), чизма ва харталарда жойнинг рельефи акс эттирилади. Чунки рельеф Ер юзаси ландшафт турлари, ишлаб чиқариш кучларининг жойлашиши, аҳолининг тарқалиши, ҳатто, уларнинг миллий-этник таркибини белгилаб берувчи асосий омиллардан бири бўлиб ҳисобланади. Масалан, Марказий Осиё халқлари туркманлар текисликдаги чўл минтақасида, қозоқлар — рельефи унча оқир бўлмаган тоқолди дашт минтақасида, ўзбеклар — тоқолди ва паст тоқларнинг суқорма дехқончилик минтақасида, тожиклар ва қирқизлар ўрта ва баланд тоқ минтақасида қадимдан кўп тарқалгандирлар. Уларнинг урф-одатлари ва касб-корлари ҳам бевосита жойнинг ўзига хос рельеф шароитидан келиб чиққан тарзда ривожланган ва шаклланган.

### 5.1. Рельефни хартада тасвирлаш

Муайян бир ҳудудни картада ёки планда акс эттириш лозим бўлса, биринчи эътибор жой рельефига қаратилади. Чунки рельеф бошқа географик кўрсаткичларга нисбатан жойлаштириладиган элементлар ҳисобланади. Шунинг учун рельефни картада тасвирлаш ва унинг элементларини ўқиш учун картографиядан, яъни картографик усуллардан кенгроқ фойдаланилади.

**Картография** — *юнончада chartes — карта, grafos — ёзмоқ, чизмоқ, тасвирламоқ*, яъни бирон бир жойни картада тасвирламоқ деган маънони англатади. Лекин карта атамасининг бошқача изоҳи ҳам бор<sup>1</sup>. ўрни келганда шуни таъкидлаш жоизки, кейинги пайтларда айрим географ олимлар

«Картография»ни «Харитаграфия» деб номлашга уринмоқдалар<sup>2</sup>. Лекин, номларни турлича ифодалаш ёки илмий атамаларни «миллийлаштириш» фанга, айниқса, таълимда катта чалкашликларга олиб келиши мумкин. *Биринчидан* — XX асрнинг 80—90-йилларига хос бўлган ўзбек тилшунослигида «эфемер» турдаги кескин ўзгартиришлар (жумладан, аэопортни — тайёрагоҳ, туманни — ноҳия, географиянинг — жўқрофия деб аталиши) Картографияни ҳам четлаб ўтмади. *Иккинчидан* — агар тарихан Картография юнонча сўзлар бирикмасидан олинган бўлса, қандай қилиб биз унинг бир қисми (chartes)ни «ўзбекчага айлантириб» қўя оламиз. *Учинчидан* — жаҳон адабиётида ва халқаро терминологияда «Картография» терминини «Харитография» билан алмаштириб қўйишимиз кенг тармоқланган интернет тизимидаги «поиск»да осон ва тўқри фойдаланиш имкониятини бермайди.

1 Т. Мирзалиев. Картография. — Т.: ўзМУ нашриёти, 2002. 6-б.

2 ўзбекистон миллий энциклопедияси, 9-жилд. — Т.: ўзМЭ, 2005. 397-б.

**Картография** — карталарни лойиҳалаш, яратиш, жиҳозлаш, нашр қилиш, фойдаланиш ва амалга татбиқ қилиш каби кўп босқичли жараёнларни ўзида мужассамлаштирувчи мустақил фан соҳаси, ўқув курси ва ишлаб чиқариш тармоқидир. Шунинг учун бўлса керак кейинги йилларда картография тармоқлашиб фанлар тизимига айланиб бормоқда. Масалан — Географик картография (Геокартография), Космик картография, Геоинформацион картография, Рақамли картография, Геологик картография ва ҳ. к.

Картада рельефни акс эттириш Геокартографиянинг доимий муаммоларидан бири ҳисобланади. Бунга барча фанларда юз бераётган жараён — янги информацион технологияларнинг жадал суръатларда иқтисодиётга кириб келиши сабаб бўлмоқда. Янги технологик имкониятларнинг пайдо бўлиши замонавий карталарда рельефни акс эттиришнинг янги жиҳатларини яратиш беради.

Геокартографияда ёки бошқача қилиб айтганда, карталарни кўрғазмали, мазмунли ва фойдаланувчилар учун қулай қилиб яратишда рельефни тўқри акс эттириш жуда катта аҳамиятга эга. Геокартографияда рельефни карталарда акс эттиришда қўлланилаётган асосий усуллар қуйидагилардан иборат:

- горизонталлар ёки изогипслар асосида;
- рақамлар асосида;
- перспектив тарзда;
- штрихлар асосида;
- шартли белгилар асосида;
- соя (русчада — отмовка) асосида;
- шакллар ёрдамида;
- комплекс усуллардан фойдаланиш асосида;

- аэрокосмик фотосуратлар асосида;
- геоинформацион технологиялар асосида ва ҳ. к.

**Горизонталлар ёки изогипслар асосида рельефни карталарда акс эттиришининг** афзал томонларидан бири — картада хоҳлаган жойингизнинг абсолют баландлигини аниқлаб, қиялиги (нишаблиги)ни градусда аниқлаш мумкин. Горизонталлар жойнинг рельеф шакллари ва унинг баландлик бўйича парчаланганлигини кўргазмали равишда акс эттиради. Мазкур усулни илк бор 1854-йил голландиялик ер тузувчи Питер Брюэнес Спарна дарёсининг қуйи қисмини акс эттиришда изобатлардан фойдаланган. Французлар эса уни геокартографияга горизонталлар орқали кенг татбиқ этиб, 1791-йил Франциянинг топографик картасини яратишган.

XIX аср бошларида топографик карталарни ишлашда тахминий — кўзгу усулини қўллаш орқали рельеф қиялигини кўрсатишга уринилди. Улар 1:500 масштабни топопланни яратишда қўлланилган. Кейинчалик бу усул топокарталарнинг асосий элементи сифатида барча мамлакатларда ишлатилган.

Рельефни карталарда горизонталлар орқали акс эттиришда чизиқлар орасидаги баландликни танлаш катта аҳамият касб этади. *Чизиқлар оралиқини танлаш эса картанинг масштаби, мақсади ҳамда жой рельефига* бевосита боқлик.

Горизонталларнинг кесим оралиқи карта масштабига ҳам боқлик. Карталарда макро-мезорельефни тасвирлашда горизонталлар оралиқини каттароқ қилиб танлаш орқали ифода этилади. Масалан, 1:100 000 ёки 1:200 000 масштабни карталарда горизонталлар оралиқи 10, 20, 40 ва 50 метр бўлса, йирик масштабни карталарда 5—10 метр бўлади. Лекин, бу ҳам жойнинг рельеф шароитига боқлик. Тоқли ўлкаларда кесиш горизонталлари ортса, текисликларда — камаяди. Агар картада асосий мазмун табиий кўрсаткичлардан кўра иқтисодий, ижтимоий, сиёсий ҳодиса ва жараёнларни акс эттиришни бирламчи мақсад қилиб олинса, у ҳолда рельеф умуман кўрсатилмайди ёки иккинчи даражали ёрдамчи кўрсаткич ҳисобланилади ҳамда унинг кесиш баландлиги катталашади.

Математик жиҳатдан рельефнинг картадаги кесишиш баландлиги, жойнинг максимал қиялиги горизонталлар орқали берилади ва уни чоп этиш имкониятларидан келиб чиққан тарзда рақамли ифодаланади. Ўзбекистонда амалда қўлланиладиган топографик карталарнинг аксариятида 1.1-жадвалда кўрсатилган баландлик кесмаси бўйича горизонталлар ўтказилади.

6.1-жадвал

## **ТОПОГРАФИК КАРТАЛАРДА РЕЛЬЕФНИНГ БАЛАНДИК БЎЙИЧА КЕСИШИШИ (К. А. САЛИШЕВ БЎЙИЧА)**

**Рақамлар асосида рельефни карталарда акс эттириш** худудни муайян бир

кўрсаткичларга биноан табақалаш учун қўлланилади. Масалан, оқим модули, рельефнинг чуқурлик ва зичлик бўйича парчаланиши, ҳудуднинг иқтисодий ривожланганлик ёки ижтимоий муҳофазаланганлик даражаси каби сон кўрсаткичлари. Бунда, асосан, картографиянинг икки хил усулидан фойдаланилади: 1) аввалдан сон кўрсаткичларини ифода этмоқчи бўлган районларни ажратиб олиш ва улара рельефнинг сон кўрсаткичларини бериб чиқиш; 2) ифодаланаётган карта юзаси бўйича сон кўрсаткичларини районларга ажратмаган тарзда белгилаш (19-расм).

*19-расм.* Хўжалик мақсадларда ерлардан фойдаланиш учун

Тошкент вилояти рельефини типларга ажратиш:

*a* — дарё водийлари; *b* — тоқ олди текисликлари; *d* — паст тоқлар; *e* — ўртача баландликдаги тоқлар; *f* — баланд тоқлар.

*20-расм.* Тошкент вилояти ҳудуди жой қиялигининг ўртача кўрсаткичлари:

$1 = 0 - 1^\circ$ ;  $2 = 1 - 3^\circ$ ;  $3 = 3 - 5^\circ$ ;  $4 = 5 - 7^\circ$ ;  $5 = 7 - 10^\circ$ ;  
 $6 = 10 - 15^\circ$ ;  $7 = 15 - 25^\circ$ ; 8, 9, 10— $25^\circ$  кўп.

**Перспектив тарзда рельефни карталарда акс эттириши** энг қадимий картографик усуллардан ҳисобланиб, уни турли даврларда ҳар хил расмлар орқали ифодалашган (20-расм). Ушбу усулни қўллашнинг сабаби, бир томондан, картанинг кўргазмалилигини ошириш бўлса, иккинчи томондан, гидрографик тармоқлар, йўллар, аҳоли пунктлари, саноат тармоқларини жойлаштириш учун қулайлик туқдиришидир. XV асрда Европада тоқларни картада ёйма ёки чўзиқ «харсанг тошлар» кўриниши сифатида ифода этишган. Перспектив картографик усулни картографлар ҳозирги даврда Дунё океанлари тубидаги рельефни акс эттиришда фойдаланмоқдалар (21-расм).

*21-расм.* Перспектив белгилар орқали рельефнинг картада акс эттирилиши (Э. Райс бўйича):

*1* — музликлар (глетчер); *2* — баланд тоқлар; *3* — Альп баланд тоқлари; *4* — ўрта баландликдаги тоқлар; *5* — баландликлар; *6* — ёшараётган тоқлар; *7* — қолдиқ текисликлар (пенеплен); *8* — ёшарган қолдиқ текисликлар; *9* — лессли жойлар; *10* — моренали ландшафт; *11* — друмлилар; *12* — фьодлар; *13* — тоқ олди аллювила текислик; *14* — куэстрла; *15* — арид иқлим шароитида ёшарган плато; *16* — вулқанлар.

**Рельефни штрихлар асосида карталарда акс эттириши** (босма усулда) XVIII аср охирларидан бошланган. Чунки ўша даврда кўшин учун топографик

карталарни кўп нусхада (босма усулда) босиб чиқаришнинг бошқача усули йўқ эди. Штрихларнинг катта-кичиклиги, ингичка-йўқонлиги рельеф кўрсаткичларига мос равишда танланган (6.2-жадвал, 22-расм). Мазкур усул жуда мураккаб ва фойдаланиш учун ноқулайлиги туфайли ХХІ асрга келиб ундан фойдаланиш камайиб кетди (23-расм).

22-расм. Атлантика океани сув ости рельефини перспектив усулда кўрсатиш (АҶШ Миллий географик жамияти картасидан фрагмент).

23-расм. И. Леман ва Бош штаб шкаласи бўйича жой қиялигини кўрсатиш.

6.2-жадвал

## РЕЛЬЕФ ҚИЯЛИГИГА ҚАРАБ ШТРИХЛАРНИ ТАНЛАШ ЙЎЛЛАРИ

Мудофаа вазирлигининг Бош штаби шкаласи

24-расм. Рельефга қараб штрихларни танлаш йўллари.

**Соя бериш (отмывка)** усулидан рельефни майда масштабда карталарда қуёшнинг ҳаракатига боқлиқ ҳолда баланд ва ўрта баландликдаги тоқларни тасвирлашда фойдаланилади. Тоқларнинг экспозициясига қараб, сояли (қуёш тушмайдиган) томони кулранг ёки жигаррангга бўяб кўрсатилади. Мазкур усулдан карталарда рельефни горизонталлар билан тасвирлаш иложи бўлмаганда қўлланилади. Масалан, маъмурий карталарда рельефни акс эттириш, яъни унинг баландлиги, эни ва бўйини кўрсатиш учун қўллаш мумкин. Чунки маъмурий карталарда рельефнинг нисбий ёки абсолют баландлиги жуда катта аҳамият касб этмайди. Лекин маъмурий чегаралар кўпинча тоқларнинг сув айирқич қисмидан ўтказилганлигини кўрсатиш учун соя бериш усулидан ёрдамчи маълумот сифатида фойдаланилади.

**Шакллар ёрдамида рельефни карталарда акс эттириш** ҳанузгача картографияда кенг қўлланиладиган усуллардан бири ҳисобланади. Ушбу усулдан, аксарият ҳолларда, микрорельеф шаклларини йирик ва ўрта масштабда карталар акс эттиришда қўлланилади. ўрта Осиёнинг табиий географик карталарида контурли белгилар билан Жорақум ва Лизилқумдаги рельеф шакллари — қум барханлари, қум марзалари, қум дўнгликлари кўрсатилади (24-расм). Карталарда контурли белгилардан фойдаланиш учун, аваламбор, маълум бир рельеф шаклининг тарқалиш майдони аниқланади, сўнгра улар қайси томонга йўналганлиги белгилаб олинади:

*а) бошланқич горизонталлар ва қиялик чизиқлари; б) штрихларни жойлаштири; д) жой қиялиги штрихлари; е) сояли штрихлар.*

#### **А. Топографик картада**

#### **В. Фото кўринишда**

25-расм. Лизилқумнинг қатор қум тепаликлари.

*Шартли белгилар асосида рельефни акс эттириш усули табиий, табиий-антропоген, антропоген-техноген тарзда ўзгарган, у кўзга яққол ташланиб турувчи, қиялиги кескин ўзгарган жойларни карталарда кўрсатишда қўл келади. Уларга жарликлар, суффозион чўкмалар, карстлар, сойликлар, даралар, музликлар, қурумлар, тош уюмлари, музликлар, ер юзасига чиқиб қолган тоқ жинслари, конлар, йўл бўйидаги тик қияликларни картада акс эттиришни мисол қилиги мумкин. (25-расм ва иловага қаранг).*

#### **А. Блок-диаграммада**

#### **В. Топографик картада**

26-расм. Рельефнинг кескин равишда бузилганлик ҳолатини шартли белгилар орқали акс эттириш.

*Аэрокосмик фотосуратлар асосида рельефни карталарда акс эттириш XX аср охири — XXI аср бошига келиб жуда кўп қўлланилмоқда. Чунки фан-техника ютуқлари Ер юзасини суратларда акс эттиришнинг жуда кўп қирраларини очиб бермоқда. Расмлар турли спекторда, рангда, масштабда, зичликда, катталиқда ва аниқликда берилмоқда (26-расм). Расмларни ҳаракатдаги анимациялар орқали компьютерда қўллаш имкониятлари ҳам кенгайиб бормоқда.*

*Геоинформацион технологиялар асосида рельефни карталарда акс эттириш энг замонавий картографик усуллардан биридир. Унинг самарадорлиги масофадан туриб зондлаш (расмга олиш) орқали олинган маълумотларни рақамли ифодалаш ва уларни компьютерларда мавжуд информатсион технологик дастурлар асосида таҳлил ва синтез қилишдадир. Ушбу усулда маълумотларни таҳлил қилиш жуда катта тезликда амалга оширилади ва улар турли информатсион узатиш тармоқлари орқали истемолчиларга кенг ва тез тарқалиш имкониятига эга (27-расм).*

27-расм. Космик фотосуратлар асосида тузилган карта.

28-расм. Чимбой воҳаси рельефининг ГИС технологиялари орқали рақамли маълумотлар асосида акс эттирилиши.

*Комплекс тарзда турли усуллардан бир пайтда фойдаланиш орқали рельефни картада акс эттириш сўнги пайтларда жуда кенг қўлланилаётган усул ҳисобланади. Мазкур ҳолатда бир пайтнинг ўзида юқорида кўрсатиб ўтилган икки ва ундан ортиқ усуллардан муайян бир картани тузишда фойдаланилади. Масалан, космик суратда яққол кўриниб турган рельеф шаклларига горизонталларни қўйиб чиқиш орқали рельефнинг абсолют баландлигини ҳам кўрсатиш.*

### **Назорат учун саволлар:**

- 1. Амалий геоморфологиянинг мақсади нимадан иборат?*
- 2. Амалий геоморфология қандай вазифаларни бажаради?*
- 3. Картографияда рельефнинг қандай аҳамияти бор?*
- 4. Рельефни карталарда акс эттирувчи қандай усулларни санаб бера оласиз?*
- 5. Макрорельефни қандай картографик усуллар орқали картада акс эттириш мумкин?*
- 6. Мезо рельефни-чи?*
- 7. Рельефни картада акс эттиришнинг замонавий усулларини санаб ўтинг.*

## **7-БОБ**

### **МУҲАНДИСЛИК ГЕОМОРФОЛОГИЯСИ**

Муҳандислик геоморфологияси умумий геоморфологиянинг амалий йўналишларидан бири бўлиб, у географиянинг объектини географик қобик доирасида Ер юзаси рельефини инсонларнинг муҳандислик фаолияти нуқтаи назаридан тадқиқ қилади. Инсонларнинг муҳандислик фаолиятига хўжалик фаолияти объектлари — турли иншоотларни қуриш ва уларни эксплуатация қилиш билан боқлиқ бўлган жараёнлар киради.

XX асрнинг иккинчи ярмида муҳандислик геоморфологияси амалий геогморфологиядан ажралиб чиққан, тўқрироқ унинг ўрнига қўлланиб келаётган фан соҳаси, таълим йўналиши ва амалиёт тармоқидир (Т. В. Звонкова, 1959). Муҳандислик геоморфологияси қуйидаги вазифаларнинг ечимини топишга қаратилган:

— жой рельефи билан иншоотларни қуриш ва фойдаланиш билан боқлиқ бўлган алоқадорликни аниқлаш ва уни баҳолаш;

— муҳандислик иншоотларини қуриш ва уларда фойдаланиш мобайнида юзага келадиган атроф табиий-муҳит ҳолатини баҳолаш;

— рельефни муҳандислик иншоотларини яратишда асосий омил сифатида тадқиқ қилиш;

— иншоот билан табиат ўртасидаги уйқунликни эътироф этиш;  
— рельеф ҳосил қилувчи ва уни шакллантирувчи эндоген ва экзоген жараёнларнинг иншоотларга таъсир этиши ва унинг аксини тадқиқ қилиш ҳамда тегишли чора-тадбирларни тавсия этиш;

— жой рельефини инобатга олган тарзда муҳандислик иншоотларининг иқтисодий самарадорлиги ва ижтимоий заруриятини ҳисоблаб чиқиш ва ҳ. к.

Ўзирги кунга келиб муҳандислик геоморфологияси юқорида санаб ўтилган масалалардан ташқари (Ю. Г. Симонов, В. И. Кружалин, 1993, 2003; А. Н. Нигматов, 2005, 2006):

— маҳаллий, миллий, регионал ва глобал миқёсда рельефни муҳандислик геоморфологияси нуқтаи назаридан баҳолаш ва башоратлаш;

— рельеф ва муҳандислик иншоотлари ўртасидаги таъсир диорасини аниқлаш мезонларини ишлаб чиқиш ва мониторингини олиб боришни йўлга қўйиш;

— фавқулодда ҳодисаларда жой рельефи орқали муҳандислик иншоотларига етказилиши мумкин бўлган ҳолатларни аниқлаш, уларнинг олдини олиш ҳамда бартараф қилиш йўлларни ишлаб чиқиш;

— муҳандислик геоморфологиясининг методологик асосини яратиш ёки унинг бу кундаги муаммоларини ҳал этиш, яъни муайян бир иқтисодий, ижтимоий, сиёсий ва экологик вазиятдан келиб чиққан ҳолда муҳандислик геоморфологиясининг усуллар мажмуасини ва тизимини ишлаб чиқиш ҳамда унинг амалий тадбиқ механизмининг замон талабига мос равишда яратиш;

— «муҳандис геоморфолог» мутахассислиги бўйича юқори малакали кадрларни жуда бўлмаганда олий таълимнинг магистр босқичида тайёрлашни йўлга қўйиш;

— таълим жараёнининг муҳандислар тайёрлайдиган ўқув юртларида «муҳандислик геоморфологияси» ўқув предметини киритиш ва ҳ. к.

**Рельефни муҳандислик нуқтаи назардан баҳолаш.** Муҳандислик иншоотлари иқтисодиётнинг барча соҳаларида қўлланилганлиги учун ҳам турли хил — санитар-гигиена, ижтимоий-муҳофаза, техник, эксплуатацион, экологик, иқтисодий, ҳарбий, фуқаро муҳофазаси каби характерда намоён бўлиши мумкин. Энг мураккаб муҳандислик талаблари аҳоли пунктлари, айниқса, шаҳарларни лойиҳалаш, қуриш, реконструкциялаш ва ривожлантиришда қўлланилади. Чунки шаҳарда аҳоли ҳам яшаши, ҳам ишлаши, ҳам дам олиши, ҳам ўқиши зарур. Бу деган сўз шаҳарларда уй-жой қурилиши, корхона, ташкилот ва муассасаларнинг барпо этилиши, завод ва фабрикаларнинг қурилиши, тармоқланган транспорт-йўл коммуникацияларининг яратилиши, спорт ва маданий иншоотларининг ҳамда сув, энергия, канализация тизимининг яратилиши каби юзлаб муҳандислик муаммоларни ҳал этишни инобатга олиш лозим.

2002-йил 4-апрелда қабул қилинган ўзбекистон Республикаси «Шаҳарсозлик кодекси»нинг 4-моддасига мувофиқ «Жамият, давлат, юридик ва жисмоний шахсларнинг шаҳарсозлик соҳасидаги манфаатларидан келиб чиқиб,

шаҳарсозлик воситалари орқали шаҳар ва қишлоқ аҳолисининг қулай яшаш шароитларини таъминлаш, хўжалик ва бошқа фаолиятнинг атроф-муҳитга етказалидиган зарарли таъсирига йўл қўймаслик, экологик ҳолатни яхшилаш, аҳоли пунктларининг ва уларга туташ ҳудудларнинг муҳандислик ... инфратузилмасини ривожлантириш зарур, ...агарда шаҳарсозлик фаолияти ушбу манфаатларга зид бўлса, бундай фаолият тугатилиши керак».

Хўш, фуқаролар, жамият ва давлат манфаатларини уйқунлаштирган тарзда, муҳандислик иншоотларини лойиҳалаш, қуриш ва уларни эксплуатация қилишда жойнинг рельеф шароитидан келиб чиққан ҳолда қандай стратегик (узокни кўзлаган мақсад) ва тактик (яқин келажақдаги вазифалар) масалларни ечмоқлари зарур.

**Стратегик мақсадда** шаҳарнинг ўзига хос тез ўзгарувчан ва жадал равишда ривожланувчи аҳолининг компакт ҳолда истиқомат қилувчи ҳудуди эканлиги нуқтаи назаридан муҳандис-геоморфологик ёндашиш. Бу дегани, унинг режали ёки муайян шароитдан келиб чиққан тарзда рельефга бўлган талабини аввалдан инобатга олиш. Шунинг учун шаҳарсозликда аҳолини замон талабларига мос равишда экологик хавфсизлик, транспорт ва алоқа, саноат ва хизмат қилувчи соҳаларни жойлаштириш масалаларини олдиндан, жойнинг рельеф шароитини инобатга олган тарзда, ривожлантириш кўзда тутилади. Лекин амалда доимо ҳам шундай бўлмайди. Чунки ҳанузгача ўзбекистонда «Амалий ёки Муҳандислик геоморфологияси каби фанлар ҳеч бир муҳандислар тайёрлайдиган ўқув юртларида махсус фан сифатида ўтиб келинмаган. Натижада, шаҳарсозликда катта хатоликларга йўл қўйилган. Бунга собиқ Иттифок даврида Чирчиқ шаҳрининг пойтахт шаҳар Тошкентга нисбатан рельеф шароитини инобатга олмаган тарзда қурилганлиги яққол мисол бўла олади. Чирчиқ шаҳри Чирчиқ дарёсининг Тошкентга нисбатан юқори оқимида, ундан 300—350 м абсолют баландликда жойлашган йирик кимё саноати маркази сифатида қурилган (29-расм). Турли хил саноат чиқиндилари Чирчиқ дарёси ва ундан ажралиб чиқадиган каналлар (Јорасу, Салор, Бўз, Анхор, Бўрижар) ҳамда Чирчиқ водийси шамоллари орқали 2,5 млн киши яшайдиган пойтахт шаҳарга олиб келмоқда. Чирчиқ шаҳрининг стратегик истиқболи белгиланганда шаҳарсозликнинг стратегик мақсади жой рельефини тўлиқ инобатга олмаган тарз белгиланган. Натижада юзага келган салбий экологик оқибатларни бартараф этиш учун миллиардлаб харажатлар қилишга тўқри келади.

28-расм. Чирчиқ дарё водийсининг табиий картаси.

Шаҳарсозлик стратегиясида «рельефи оқир», эндоген ва экзоген жараёнларга мойил жойларни танлаш мақсадга мувофиқ эмас. Чунки шаҳарларда йўлларни кенг ва тўқри қилиб ўтказиш, уйларни массивлар асосида жойлаштириш, транспортларнинг кам ёқилқи сарф қиладиган экологик тоза турларини

ривожлантириш ва йўл ҳаракати хавфсизлигига риоя этиш талабларини қўллаш, ифлосланган атмосфера ҳавосини (қуюнларни) муаллақ ҳолда шаҳарда туриб қолмаслигини таъминлаш, канал ва ариқларни ўз оқими билан ягона тизим асосида оқадиган қилиб ўтказиш каби ўнлаб ўта долзарб муаммоларни ҳал этиш муҳим муҳандис-геоморфологик аҳамият касб этади.

**Тактик муҳандис-геоморфологик вазифалар** худди ана шу стратегик мақсаддан келиб чиққан тарзда осон ва кам чиқитли ёки қийин ва кўп чиқитли бўлиши мумкин.

*Меъёрий-технологик баҳолаш мезонлари шаҳарсозликда рельефнинг парчаланганлик даражаси, унинг қиялиги, қуёшга қараганлиги, ёнбақир қиялигининг узунлиги каби бир қатор кўрсаткичларга қараб олинади.* Масалан, Сиз кўп қаватли уй-жой қурмоқчи бўлсангиз, унинг ўлчамларини жойнинг қиялик даражасига қараб танлашга мажбур бўласиз. Унда Сиз В. Г. Давидович тенгламасидан фойдаланиб, жойнинг максимал қиялигини аниқлаб олишингиз мумкин:

бу ерда:  $I_{\max}$  — жойнинг максимал қиялиги;  
 $B_{\max}$  — уй полидан ер юзасигача бўлган максимал оралик;  
 $B_{\min}$  — уй полидан ер юзасигача бўлган минимал оралик;  
 $L$  — уй узунлиги.

Санитар талабларга биноан уй поли энг камида 0,5 м, кўпида 1,5 м бўлиши лозим. Агарда бу кўрсаткичларни константа деб олсак, унда ушбу тенглама оддий:

кўринишга эга бўлади.

Узунлиги 50 метрли бино учун  $I_{\max} = 2\%$  ёки 0, 0200 га тенг бўлади. Демак,  $\operatorname{tg} 1^\circ = 0,0175$  бўлганда бино қиялиги  $1^\circ$  дан ошмаган тарзда, барча санитар-техник талабларга жавоб бериши мумкин. Унинг эини белгилашда В. Г. Давидович муайян жадвалдан фойдаланган тарзда белгилаш мумкин эканлигини исботлаб берди, яъни уйнинг эни 16 м қилиб лойиҳаланса, у ҳолда қиялик 6%, 14 м — 7%, 12 м — 8% ва ҳ. к.

**Сув олиш иншоотлари ва рельеф.** Сув олиш иншоотлари аҳоли пунктлари учун жуда муҳим аҳамият касб этади. Чунки сув таъминоти, айниқса, иссиқ минтақали жойларда, бирламчи масала ҳисобланади. Ушбу шароитда рельефга қўйиладиган талаблар қуйидагилардан иборат:

— сув олиш иншоотларини қуриш дарё, кўл, сув омбори, сойликларнинг оқизик моддалар йиқилмайдиган ёки уни кўчирмайдиган жойида амалга ошириш лозим;

— сув қувурлари уланадиган сув йиқиш жойининг рельефи мураккаб бўлмаслиги лозим;

— сув босимини таъминлаб берувчи миноралар ва резервуарлар табиий босимни ушлаб туриш учун баландроқ жойга ўрнатилиши керак (30-расм) ва х. к.

*30-расм. Сув босимини таъминлаб берувчи минораларнинг горизонтал ва вертикал жойлашуви (Ю. Г. Симонов ва В. И. Кружалин бўйича).*

Канализация қурилмалари (ишлаб чиқариш оқовалари, фекал оқовалар, ёмқир ва қор сувлари) бехатар ташлаб юбориладиган иншоотларни жойлаштиришда «ҳавза усули» қўлланилади. Ушбу усул оқова сувларнинг табиий оқими йўналишини, яъни рельеф қиялигини инобатга олган тарзда жойлаштирилиши лозим. Канализация қувурларининг энг кам қиялиги унинг диаметрига боғлиқ (1.3-жадвал).

*1.3-жадвал*

### **КАНАЛИЗАЦИЯ ҚУВИРЛАРИНИНГ ДИАМЕТРИГА ҚАРАБ ҚИЯЛИКНИ ТАНЛАШ**

**Транспорт шохобчалари, жумладан автомобиль йўллари**ни жойлаштиришда уларнинг рельеф кўрсаткичлари бешта классга ажратиб олинади. Соатига 120 км тезликда юришга мўлжалланган 1-класс трассаларда йўл қиялиги ҳар юз метрга 4% ёки 2,3° дан ошмаслиги лозим. 2-классда — 100 км/соат, қиялиги 5%, 3-классда — 80 км/соат, қиялиги 6%, 4-классда — 60 км/соат, қиялиги 7%, 5-классда — 40 км/соат, қиялиги 9%.

Шаҳар транспорти учун йўл қиялиги ўта муҳим аҳамият касб этади. Аҳоли пунктларининг рельефига қараб, одатда, транспортнинг қайси бир турларини ривожлантириш ёки жойлаштириш маъқуллиги белгилаб олинади (1.4-жадвал).

*1.4-жадвал*

### **ШАҲАР ТРАНСПОРТИНИ ЛОЙИҲАЛАШДА КЎЧАЛАР ҚИЯЛИГИНИ ҲИСОБГА ОЛИШНИНГ МАКСИМАЛ МЕЪЁРЛАРИ**

*Темир йўл транспорти учун жой қиялигини танлаш* автомобиль йўлларида фарқ қилади ва унда рельефни 4 даражага ажратилади:

- енгил даражадаги рельеф учун ўртача қиялик 0,1—0,3%;
- ўртача даражадаги рельеф учун ўртача қиялик 0,4—0,6%;
- оғир даражадаги рельеф учун ўртача қиялик 0,7—1,2%;
- жуда оқир даражадаги рельеф учун ўртача қиялик 1,2% дан кўп.

**Сув ва ҳаво транспорти, нефть ва газ қувурларини жойлаштириш, юқори ўтказгичли электр токи узатгичларини ўтказиш ҳам рельеф қиялиги, унинг парчаланганлиги, таркибий тузилмасига қараб турли даража, класс ва турларга ажратилади.**

XXI аср инсоният учун энергетика муаммоларини ҳал этиш асри деб юритилади. Чунки тугаб бораётган энергетик ресурсларни тугалланмайдиганлари билан алмаштириш жуда муҳим масала ҳисобланади. Энергетик, айниқса, гидроэнергетик иншоотларни қуришда, шамол ёки қуёш энергиясидан фойдаланадиган иншоотларни жойлаштириш ўзига хос рельеф шароитларини талаб этади. Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академиясининг «Јуёш» илмий-ишлаб чиқариш комплекси тугамайдиган қуёш нурини йиқитиш ва ундан катта температурадаги (2000 градусдан ошиқ) энергияни ҳосил қилишга мўлжалланган. Унга жой танланаётганда Тошкент вилоятидаги Паркент қишлоқи атрофидаги паст тоқларнинг рельефи қуёш нурлари учун қулай бўлган қисми олинган.

**Рельеф ва мелиорация. Мелиорация** — бирон бир хўжаликни юритиш учун зарур бўлган табиий шароитни яхшилашга қаратилган тадбирлар мажмуи. Мазкур тадбирлар қишлоқ, ўрмон, сув, соқлиқни сақлаш, рекрация (дам олиш) шаҳарсозлик, транспорт ва бошқа хўжаликлар учун алоҳида-алоҳида амалга оширилади. Улар комплекс тадбирлар мажмуасидан ҳам иборат бўлиши мумкин.

**Сув мелиорацияси** энг кўп тарқалган (Ер юзаси қуруқлик қисмининг 50% ортиқи ёки бутун ҳайдаладиган ерларнинг s қисми суқоришга муҳтож бўлган арид ва семиарид иқлимли) рельеф шароитига бевосита боқланган тадбирлар мажмуасидан иборат. Рельефга қараб суқориш турлари ва усуллари, суқориш техникаси, ирригацион иншоотлар тизими танланади.

Суқориш тармоқларини лойиҳалашда, одатда, рельефнинг парчаланганлик даражаси, экспозицияси, жинслар таркиби (31-расм.) ҳудуднинг қиялиги, рельеф шаклига (дўнг, тўқри, ботик, аралаш) қараб олинади. Ўзбекистонда обикор деҳқончилик учун энг оптимал қиялик 0,5 фоизга тенг. Агар жой қиялиги 0,05 фоиздан кам бўлса, мелиоратив ишларни олиб боришда жой қиялигини инобатга олиш керак эмас. Мабодо, қиялик 1—2 ва ундан ортиқ фоиздан ошса, улар жўяк, ариқ ва бошқа сув иншоотларини қиялик бўйича узунасига жойлаштирилмайди. Чунки унда сув мелиорацияси ерларнинг ювилиш ва емирилишига олиб келиш эҳтимоли юқори бўлади Фарқона водийси типик адирлар тарқалган ҳудуд ҳисобланади. Унда мелиорация ишларини олиб бориш жуда мураккаб суқориш шохобчалари ҳамда ўзига хос экин ва боқ турини танлашни талаб этади (32-расм).

Муҳандис-геоморфологик нуқтаи назаридан сув мелиорацияси ишларини олиб боришда худуднинг экзоген жараёнларга мойиллик даражаси ва улар натижасида рельефда содир бўлган ўзгаришлар инобатга олинади. Т. В. Звонкова (1970) геоморфологик жиҳатдан обикор деҳқончилик учун мелиорация қилинмоқчи бўлган худудни — дельта, ўзан, терраса, текислик, тоқ олди, сув айирқич юзалар каби турларга ажратиб олиш маъқул, деб билади.

Суқоришни ташкил этаётганда жойнинг микрорельефи (50 см дан 2 метргача бўлган баландликлар) жуда муҳим аҳамият касб этади. Агар юза мазкур баландликлардаги микрорельеф билан қопланган бўлса, у ҳолда худуд суқориш ишларини олиб бориш учун ноқулай ҳисобланиб, уни капитал реконструкциялаш талаб этилади.

*31-расм.* Рельеф элементи ва экспозициясига қараб жарликларда мелиорация ишларини олиб бориш қоидалари.

*32-расм.* Адирларда рельеф шароитига қараб террасалар орқали суқориш ишларини ташкил этиш:

1 — оҳактош; 2 — лойли жинслар; 3 — кумоқ жинслар; 4 — тошлар ва шақаллар; 5 — тез эрувчан тузлар; 6 — суқориш ариқлари; 7 — қовоқ; 8 — цинкаланган зангламайдиган сув олиб келувчи қувурлар; 9 — сув насоси; 10 — ҳовузчалар; 11 — хизматчилар уйи; 12 — сув оқими йўналиши; 13 — террасалар ва мевали дарахтлар.

ўрта Осиё шароитида кенг тарқалган бўз (янги адабиётларда — сур) тупроқларнинг тоқ олди, адир, паст тоқликлар ва сув айирқичлардаги 1—3° қияликдаги ерлар энг оптимал даражадаги суқорма ерларга киритилади. Чунки ундаги суқориш тармоқларида сув юриши, жўякларни узунлик ва қиялик бўйича ўтказиш бехатар ҳисобланади. 4—8° қияликдаги ерлар хавфли, 8° юқори қияликдаги ерлар суқриб деҳқончилик қилиш ўта хавфли ерларга киритилади (Нигматов, 1996). Ўзбекистоннинг баъзи обикор деҳқончилик худудлари хавфли даражадаги қияликда, тупроқнинг механик таркиби аксарият ҳолларда енгил ва ўртача оқирликда, чиринди миқдори 0,8—1,5% атрофида, сувда тез ювилувчан агрегатлар сони 10—30% атрофида бўлади, холос. Алмашлаб экиш тизимида ораси чопиқ қилинадиган экинлар ҳам умумий майдоннинг  $s$  қисмига тенг. Бу дегани, ҳам агротехник, ҳам агротупроқшунослик кўрсаткичлари сув эрозияси ва бошқа турдаги экзоген жараёнлар учун қулай имконият яратиб беради.

**Рельеф ва рекрация.** Рекрация — дам олиш, ҳордиқ чиқариш демакдир. У аҳолининг дам олишини уюштиришда энг зарурий баҳолаш мезонларидан бири ҳисобланади. Тошкентликларга хос бўлган рекрацион одат ва кўникмалардан бири тоқда дам олишни уюштириш. Чунки тоқ рельефи бизларга ҳам эстетик завқ бақишлайди ҳам экологик хавфсиз муҳитни таъминлайди ва чарчокни тез

чиқаради.

Болгария Республикаси олимлари, бу юртдаги Карпат тоқ тизмасининг гўзал ландшафтлари рельефни рекреацион мақсадларда баҳолаётганларида унинг қуйидаги кўрсаткичларига эътибор қаратадилар — баландлик гипсометрияси ёки абсолют ва нисбий баландлик кўрсаткичлари, рельефнинг горизонтал ва вертикал парчаланиши, ён бақир экспозицияси (қуёшга қараганлиги).

Ўзбекистоннинг ўарбий Тяньшан ва Помир-Олой тоқ тизмаларида ёнбақирлар қиялиги ўта муҳим рекреацион аҳамият касб этади. Аксарият ҳолларда (80% атрофида), дам олиш масканлари — лагерлар, санаторийлар, курортлар, соғломлаштириш зоналари, пансионатлар, кемпинглар шимолий, шимоли-Қарбий, шимоли-шарқий ёнбақирларда жойлашган. Чунки арид ва субарид иқлимли иссиқ минтақаларда қуёшнинг инфрабинафша нурлари жанубий ёнбақирларга кўпроқ тушади, қуёш кам тушадиган шимолий ёнбақирларда намлик кўпроқ ва узокроқ сақланиб қолади. Намлик кўп бўлган ёнбақирда ўсимлик ва ҳайвонот дунёси мўл бўлади, флора ва фаунага бой жойда тупроқ қатлами қалин ва унумдорлик кўрсаткичлари юқори бўлади (33-расм). Лекин аҳолини хавфсиз дам олишини таъминлаш учун шимолий ёнбақирларда кечадиган турли кўринишдаги экзоген жараёнлардан ниҳоятда эҳтиёт бўлиш зарур. А. Ниқматов ва Р. Юсуповларнинг маълумотларига кўра (2006), ўзбекистоннинг тоқли ҳудудларида сурилмаларнинг сон ва сифат жиҳат кўрсаткичлари шимолий ёнбақирларда доимо кўпроқ ва хавфлироқ намоён бўлар экан (34-расм). Шунинг учун ҳам рекреацион қулай, манзараси гўзал тоқ ландшафтларида экзоген жараёнларнинг олдини олишга қаратилган чора-тадбирларни лойиҳалаш ва уларни амалга ошириш жуда зарур.

*33-расм. Тоғларда шимолий ва жанубий ён бақирлар.*

Рельефнинг рекреацион кўрсаткичлари дам олиш турларини ҳам белгилаб беради. Масалан, рельеф ўтувчанлиги ёки одамнинг юриши учун қулайлиги, рельеф кўрувчанлиги ёки инсон учун панорама тарикасида намоён бўлиши, табиатнинг хилма-хиллиги ёки ранг-баранглиги, атроф-муҳитнинг ўзига тортувчанлиги, ҳудудда табиат ёдгорликларининг кўп ёки камлиги, жойнинг саёҳатбоплиги ва ҳ. к. (34-расм).

Альпинизм, яъни баланд чўққиларни забт этиш ҳам дам олишнинг энг фаол турларидан ҳисобланади. Шунинг учун бўлса керак, альпинистик маршрутларнинг аксариятини туристик ташкилотлар ишлаб чиқмоқда. Масалан, Туркиянинг энг баланд чўққиларидан бири «Буюк агри» тоқига чиқишни туристик маршрутлари ишлаб чиқилган. Унда рельеф кўрсаткичлари асосий альпинистик омил сифатида инобатга олинган (35-расм).

Манзарали Карпат тоқининг энг гўзал қисмида жойлашган Болгарияда олимлар (Тишев, 1984) рельефнинг рекреацион кўрсаткичларини сифат жиҳатдан баҳолашнинг бир қанча йўллари ишлаб чиққанлар. Уларнинг

маълумотларига кўра, рекреацион худуднинг гипсометрияси бўйича беш баллик баҳолаш тизимида энг юқори баллар — тоҚ олди, паст ўртабаланд тоҚларга берилган. Текисликлар эса 1—2 баллар билан баҳоланган.

*34-расм.* Сурилмаларнинг тоғ тизмалари экспозициясига қараб тарқалиши.

Рельефнинг горизонтал парчаланганлик даражаси бўйича энг юқори балл 1,5—2,0 км/км<sup>2</sup> ли жойларга берилган. Жойларнинг парчаланганлик даражаси ушбу кўрсаткичдан ошиб ёки камайиб бориши баҳони камайтириб юборган. Рельефнинг вертикал парчаланишида энг юқори балл чуқурлиги 100—300 м/км<sup>2</sup> га тенг ерларга берилган. Бунда ҳам ушбу кўрсаткичдан маҳаллий эрозия базисининг кўтарилиб ёки тушиб кетиши баҳонинг камайишига олиб келган.

*35-расм.* Рекреацион карта.

Рельефни турли кўрсаткичлари бўйича сон ёки сифат жиҳатдан рекреацион мақсадларда баҳолаш барча минтақалар ёки давлатлар учун бир хилда, десак тўқри бўлмайди Чунки рельеф морфологияси ва морфометрияси ҳамма жойда ҳар хил намоён бўлади ва улар турли давлатлар учун турли хил имкониятларни яратади. Иқтисодий жиҳатдан юқори имкониятларга эга бўлган АЖШ билан камбақал Эфиопиянинг рекреацион имкониятларини асло солиштириш мумкин эмас. Ундан ташқари, айрим рельеф кўрсаткичлари муайян жойда бир хил, бошқа жойда иккинчи хил рекреацион баҳога эга бўлиши мумкин. Масалан, Болгария каби мўътадил иқлимли ёки Швеция каби совуқ ўлкаларда ёнбақир экспозицияси бўйича энг юқори баллар жанубий, қуёшга қараган ёнбақирларга берилса, ўзбекистон каби иссиқ ўлкаларда унинг тескараси, яъни шимолий ён бақирлар энг юқори рекреацион баҳога эга.

**Рельеф ва рекультивация.** Рекультивация — кишиларнинг хўжалик фаолиятлари натижасида бузилган ерларни (ландшафтларни) қайта тиклашга қаратилган чора-тадбирлар мажмуаси. Рекултивацияни амалга тадбиқ қилишда кўпинча уч босқич ажратилади: техник, кимёвий, биологик. Техник босқичда бузилган ерларда муҳандис-технологик ишлар амалга оширилса, кимёвий босқичда хавфсиз биологик тиклаш имкониятларини яратувчи сунъий кимёвий усуллар қўлланилади. Унга мисол қилиб энгил ювилувчан техноген тупроқларни полимерлар — плёнкалар орқали кучли ёмқирлардан сақлашни келтириш мумкин. Минерал моддаларни қўллаш йўли билан ўсимлик дунёсини тез ривожлантириш ҳам кимёвий рекультивациядир.

Биологик рекультивация эса техник ва кимёвий жиҳатдан тайёрланган юзада маданий ёки табиий ўсимлик дунёсини юзага келтириш орқали бузилган

ландшафтларни қайта тиклашдир. Ўсимликлар турини танлаш юзага келган техноген рельефнинг қиялиги, парчаланганлиги, экспозицияси каби бир катор омилларга боқлиқ равишда амалга оширилади. Агар техноген юзанинг қиялиги 3° дан ошмаса, унда ораси чопиқ қилинадиган экин турларини экиш мумкин. 3—5° да буқдой каби ёппасига сепилиб экиладиган маданий ўсимликлар экилади. 5—8° ли юзада патак илдизли маданий ўсимликларни ўстириш ва иложи борича тупроқни намлашни томчилатиб суқориш орқали олиб бориш мақсадга мувофиқ. 8° дан ортиқ бўлган техноген юзада намликни кам талаб қилувчи бута ва дарахтларни экиш ёки ўша ерга хос бўлган табиий ўсимликларни кўпайтириш тупроқни экзоген жараёнлардан муҳофаза қилиш ва салбий оқибатлардан техноген рельефни сақлаб қолишга қаратилган рекултивацион чора-тадбирлардандир (36-расм).

*36-расм.* Рекултивациядан аввал (А) ва ундан сўнг (В) ҳосил бўлган юза.

Хулоса қилиб айтганда, ҳар қандай инженерлик иншоотлари ва қурилмалари, сўзсиз, жойнинг рельеф шароитига мос равишда лойиҳаланиши, қурилиши ва эксплуатация қилиниши мақсадга мувофиқдир.

### **Назорат учун саволлар:**

- 1. Инженерлик геоморфологияси нима?*
- 2. Инженерлик геоморфологияси қандай вазифаларни бажаради?*
- 3. Иқтисодиётнинг турли соҳаларида рельефни инobatга олишнинг тактик ва стратегик вазифалари.*
- 4. Инженерлик иншоотлари лойиҳалаш жараёнида рельеф кўрсаткичларини инobatга олиш нима учун керак.*
- 5. Сув олиш ва канализация иншоотларини жойлаштиришда рельефни қандай қилиб инobatга олинади?*
- 6. Шаҳарда транспорт турини танлашда рельеф қандай аҳамият касб этади?*
- 7. Суқоришда рельефнинг аҳамияти нимада?*
- 8. Рекрацион объектларни жойлаштиришда рельефнинг қандай кўрсаткичлари бирламчи аҳамият касб этади?*
- 9. Ўзбекистонда жарланган ерларни рекултивация қилиш муаммолари нималардан иборат?*

## Фойдаланилган адабиётлар

1. Восстановление техногенных ландшафтов. Теория и практика. – Новосибирск: Наука, 2003.
2. Геоморфологическое картографирование для народнохозяйственных целей. — М.: МГУ, 1987.
3. Ю. Г. Симонова, А. И. Спиридонова. Динамическая геоморфология (под ред. Ананьева Г. С.) — М.: МГУ, 1992.
4. А. П. Золовский, Е. Е. Маркова, Г. О. Пархоменко. Картографические исследования проблемы охраны природы. — Киев: Наукова думка, 1978.
5. В. И. Кружалин, С. В. Лютцау. Учебное пособие по общей геоморфологии. — М.: МГУ, 1987.
6. Методическое руководство по геоморфологическим исследованиям (под ред. Ю. Ф. Чемякова). — Л.: Недра, 1972.
7. Т. Мирзалиев. Картография. — Т.: ўзМУ нашриёти, 2002.
8. А. Нигматов, Р. Юсупов. Табиий географик комплекслар ва экзоген жараёнлар. — Т.: Turon-Iqbol, 2006.
9. А. Н. Нигматов. Геоэкологические аспекты овражной эрозии и техногенной нарушенности земель Узбекистана. 3 Т.: Turon-Iqbol, 2005.
10. К. А. Салишев. Картоведение. 2-е издание. — М.: Изд. МГУ, 1982.
11. Ю. Г. Симонов, В. И. Кружалин. Инженерная геоморфология. — М.: Изд. МГУ, 1990.
12. Ю. Г. Симонов, В. И. Кружалин. Инженерная геоморфология. — М.: МГУ, 1993.
13. А. Соатов, Р. Юсупов. Геоморфология асослари. — Т.: ўзМУ нашриёти, 2003.
14. Н. В. Башенина. Формирование современного рельефа земной поверхности. — М., «Высшая школа», 1967.
15. В. М. Дэвис. Геоморфологические очерки. (перевод с английского). — М.: Изд. Иностранной литературы, 1962.
16. Т. В. Звонкова. Изучение рельефа в практических целях. — М.: Географгиз, 1970.
17. Т. В. Звонкова. Прикладная геоморфология. — М.: Изд. «Высшая школа», 1970.
18. Кинг Лестер. Морфология Земли. — М.: «Прогресс», 1967.
19. О. К. Леонтьев. Основы геоморфологии морских берегов. — М.: Изд. МГУ, 1961.
20. О. К. Леонтьев, Г. И. Рычагов. Общая геоморфология. — М.: «Высшая школа», 1988.
21. М. М. Маматкулов. ўрта Осиё Қорлари. — Т.: Мехнат, 1991.
22. М. Маматкулов. Шамол ва ер қиёфаси. — Т.: ўзФА нашриёти, 1962.
23. М. М. Маматкулов. Карст Западного и Южного Тянь-Шаня. — Т.: «Фан»,

1979.

24. ў. *О. Мавлонов, М. М. Маматқулов.* ўзбекистоннинг ер усти қиёфаси. — Т.: Фан нашриёти, 1964.

25. ў. *О. Мавлонов, М. М. Маматқулов.* ўрта Осиё тоқларининг қадимги музликлари. «Фан». Тошкент, 1972.

26. *А. Н. Нигматов.* Овраги и их освоение. — Т., 1987.

27. *В. В. Пиотровский.* Геоморфология с основами геологии. — М.: Геодезиздат. 1961.

28. *Ю. А. Мешеряков.* Рельеф Земли. Ответ. ред И. П. Герасимов «Недра», 1967.

29. *А. Соатов, А. Зайнутдинов, Р. Юсупов, Д. Дадахонова.* Геоморфологиядан тест топшириқлари. — Т.: Университет, 1997.

30. *А. Соатов, Р. Юсупов.* Геоморфология асослари. — Т., 2003.

31. *Б. А. Федорович.* Происхождение рельефа современных песчаных пустынь. // Вопросы географии. — М.: Изд. АН СССР. — Москва-Ленинград, 1956.

32. *Н. А. Флоренсов.* Скульптуры земной поверхности. — М.: Наука, 1983.

33. *Х. Ўасанов.* ўрта Осиёлик географ ва сайёҳлар. — Т.: ўзбекистон, 1964.

34. *И. С. Шукин.* Геоморфология Средней Азии. — М.: Изд. МГУ, 1983.

35. *И. С. Шукин.* Общая геоморфология. — М. Изд. МГУ. Том I, 1960 г. (615 с.), Том II, 1964 г. (564 с.), Том III 1977.

Геоморфологиядан тест саволлари

### **1. Геоморфология сўзининг этимологик маъносини аниқланг.**

А) Лотинча «Ер тасвири».

В) Юнонча «Ер шакли».

С) Арабча «Ер сатҳи».

Д) Юнонча «Ер юзаси».

Е) Лотинча «Ер тузилиши».

### **2. Геоморфология фанининг луғавий маъносини топинг.**

А) Ернинг тузилиши ҳақидаги фан.

В) Ер сатҳи ҳақидаги фан.

С) Ер тасвири ҳақидаги фан.

Д) Ер шакли ҳақидаги фан.

Е) Ер юзаси ҳақидаги фан.

### **3. Геоморфология фанининг илмий маъносини кўрсатинг.**

А) Ер юзаси рельефининг тузилиши, келиб чиқиши, ривожланиши тарихи ва ҳозирги динамикаси ҳақидаги фан.

В) Ер юзининг паст-баландликларини ўрганадиган фан.

- С) Ер ички ва ташқи тузилишини ўрганадиган фан.
- Д) Ер юзаси рельефини ўрганадиган фан.
- Е) Генезиси, тузилиши, ривожланиши турлича бўлган рельефни ўрганадиган фан.

**4. Геоморфология фанининг текшириш объектини белгиланг.**

- А) Ер юзасининг паст-баландликлари.
- В) Ер ички тузилиши.
- С) Ер юзаси.
- Д) Тоқ жинслари.
- Е) Рельеф.

**5. Геоморфология фанининг асосий мақсадини аниқланг.**

- А) Рельефни тадқиқ этиш.
- В) Рельеф шаклларини ўрганиш.
- С) Рельеф типларини тадқиқ этиш.
- Д) Рельеф шаклининг пайдо бўлиши ва ривожланиш қонуниятларини аниқлаш.
- Е) Рельеф шакли ва типларининг географик тарқалишини ўрганиш.

**6. «Геоморфология» сўзини XIX аср охирида биринчи бўлиб фани киритган тадқиқотчини топинг.**

- А) К. Науманн.
- В) Вильям Даусон.
- С) Ж. Пауэлл.
- Д) В. Ласкаръев.
- Е) И. Шукин.

**7. «Ер юзининг морфологияси», «Геоморфология» ва «География» атамаларининг мазмунига мос тушунчалардан бири «Ер тасвири» асосларини биринчи бўлиб, европаликлардан саккиз аср муқаддам, ватандошларимиздан қайси бири ёзган эди?**

- А) Ал-Беруний.
- В) Ал-Хоразмий.
- С) Ат-Термизий.
- Д) Маҳмуд ЈошҚарий.
- Е) Ибн Сино.

**8. Ўзбекистон геоморфологиясига тегишли. «Ўзбекистон ер устки қиёфаси» рисоласини (1964 й.) кимлар ёзган?**

- А) Х. М. Абдуллаев, Н. Кенесарин.
- В) О. Ю. Пославский, Н. А. Когай.
- С) С. Толстихин, Г. Н. Тетюхин.
- Д) О. Ақромхўжаев, И. Х. Ўамробоев.
- Е) ў. А. Мавлонов, М. М. Маматкулов.

**9. I илмий геоморфологияча бўлган босқичда (XVIII асрнинг ўрталарига қадар) денгиз билан қуруқликнинг ўрин алмашиб туриши ҳақидаги**

**фикрни ким айтган?**

- А) Страбан. В) Аристотель. С) Эратосфей. Д) Гедатор. Е) Пталомей.

**10. Катастрофистлар Қоясининг намоёндаларини аниқланг.**

- А) Л. Бух, Ж. Кювье, Л. Эли-де-Бомон.
- В) Д. Ден, А. Гейм, Э. Зюсс.
- С) В. Дгвис, В. Пенк, А. Панк.
- Д) Ч. Лейль, Г. Люцау, О. Якушко.
- Е) Н. Живого, Н. Пиатровский, Л. Кинг.

**11. Катострофистлар Қоясининг асосий мазмунини белгиланг.**

- А) Рельеф узлуксиз ривожланади.
- В) Иқлимий зоналик асосида рельеф ривожланади.
- С) Рельеф қисқа давом этадиган эволюцион кучлар натижаси.
- Д) Рельеф ер пўстининг ҳаракатлари натижасида ҳосил бўлади, ташқи кучлар натижасида текисланади.
- Е) Рельеф ички ва ташқи кучлар таъсирида ривожланади.

**12. Катастрофистлар рельеф ривожланишида қайси кучларни етакчи деб ҳисоблайди?**

- А) Тектоник ҳаракатлар.
- В) Вулқан ҳаракатлари.
- С) Ташқи кучлар.
- Д) Тектоник ҳаракатлар, вулканизм ва денгиз оқимлари.
- Е) Ташқи, ички кучлар ва кишилар фаолияти.

**13. Катострофистлар фикри инкор этилган эволюция Қояси устуворлик қилган, рельеф ривожланишида организм ривожланишига қийёсланган, иқлимга, тектоник ҳаракатларга, тоқ жинсларининг таркибига эътибор берилган тўртинчи босқич йирик рельеф шаклларининг пайдо бўлишини қайси Қояга асосланиб тушунтирадилар?**

- А) Эволюция Қоясига.
- В) Контракция Қоясига.
- С) Неомоблизм Қоясига.
- Д) Эрозия цикли Қоясига.
- Е) Мобилизм Қоясига.

**14. Нуқталар ўрнига зарур сўзларни ёзинг: «Текисликнинг кўтарилиб тоқга айланиши ва аста-секин емирилиб яна текисликка айлангунга қадар» кетган даврни В. М. Девис .... деб аталган.**

- А) Эрозион (нормал) цикл.
- В) Музлик цикли.

- С) Ариадали (эол) цикл.
- Д) Кичик эрозион цикл.
- Е) Эрозион-аккумулятив цикл.

**15. В. Пенкиннинг 1924-йилда нашр қилинган асарини кўрсатинг.**

- А) Геоморфологик сатҳлар.
- В) Геоморфологик очерклар.
- С) Геоморфологик босқич.
- Д) Геоморфологик таҳлил.
- Е) Ер юзасининг морфологияси.

**16. К. К. Марков «Геоморфологик сатҳлар» тўқрисадаги Қоясида ер юзасида 4 та сатҳ ажратди. Унда қайси сатҳ ортиқча?**

- А) Абразион-аккумулятив сатҳ.
- В) Пастки денудацион сатҳ.
- С) Јор чизиқи сатҳ.
- Д) Юқори денудацион сатҳ.
- Е) Эрозион сатҳ.

**17. Геоморфологик босқич, геотекстура, морфоструктура, морфоскульптура тушунчаларини фанга кимлар киритган?**

- А) Н. П. Васильковский, Ю. А. Скворцов.
- В) ў. А. Мавлонов, М. М. Маматқулов.
- С) О. Ю. Павловская, Н. А. Когай.
- Д) И. П. Герасимов, Ю. А. Мешеряков.
- Е) Х. М. Абдуллаев, И. ўамробоев.

**18. «Кичик эрозион цикл» тушунчасини фанга кимлар киритган?**

- А) Х. М. Абдуллаев. Н. ўамробоев.
- В) И. С. Шукин. Л. Кинг.
- С) Ю. А. Скварцов.
- Д) И. П. Герасимов. Ю. А. Мешеряков.
- Е) Г. Н. Пшенин. К. О. Ланга.

**19. Тектоник ҳаракатлар билан рельеф шаклларининг ўзаро боқлиқлигини тадқиқ этадиган фан тармоқини кўрсатинг.**

- А) Иқлимий геоморфология.
- В) Структурали геоморфология.
- С) Динамик геоморфология.
- Д) Махсус геоморфология.
- Е) Палеогеоморфология.

**20. Рельефнинг этимологик маъносини аниқланг.**

- А) Лотинча «кўтараман» дегани.
- В) Лотинча «паст-баландлик» дегани.
- С) Юнонча «пасайтираман» дегани.
- Д) Лотинча «Ер чехраси» дегани.
- Е) Юнонча «Ер юзаси» дегани.

**21. Россия геоморфологиясининг йирик намоёндаси И. С. Шукин рельефга қандай таъриф берган эди?**

- А) Турли масштабдаги Ер юзаси нотекикликларининг мажмуаси.
- В) Ер юзасининг барча нотекикликларининг мажмуаси.
- С) Ернинг ташқи қиёфаси.
- Д) Ернинг чехраси.
- Е) Ер юзининг хилма-хил шакллари.

**22. Катта-кичиклигига кўра рельеф шаклининг энг катта турини белгиланг.**

- А) Мегошакл. В) Макрошакл. С) Мезошакл. Д) Планетар шакл.
- Е) Микрошакл.

**23. Катта-кичиклигига кўра рельеф шаклининг жуда кичик турини ажратинг.**

- А) Мегошакл. В) Макрошакл. С) Мезошакл. Д) Микрошакл. Е) Наношакл.

**24. ўртача катталиқдаги рельеф шаклини белгиланг.**

- А) Мегошакл. В) Макрошакл. С) Мезошакл. Д) Планетар шакл.
- Е) Микрошакл.

**25. Жуйидаги рельеф шакллариининг генетик таснифи бўйича: планетар ва мегошаклларни геотекстурага; мезошаклларни — морфоскульптурага кимлар ажратишган?**

- А) Н. П. Васильковский, Ю. А. Скворцов.
- В) ў. А. Мавлонов, М. М. Маматкулов.
- С) О. Ю. Павловская, Н. А. Когай.
- Д) И. П. Герасимов, Г. И. Ричагов.
- Е) И. С. Шукин, Л. Кинг.

**26. Ер юзаси рельефини аниқ намоён қиладиган рақамли чизмани белгиланг.**

- А) Гипосистемик эгри чизик.
- В) Гипографик эгри чизик.
- С) Батиметрик эгри чизик.

- Д) Вертикал чизик.
- Е) Ер юзасининг фаразий чизиқи.

**27. Аккумулятив рельеф шаклларнинг ёшини геологик методлар билан аниқлаш мумкин. Чунки тоқ жинсларининг ёши билан рельеф типларининг ёши мос келади. Лекин денудацион рельеф шакллари қандай услуб ёрдамида аниқланади?**

- А) Стратиграфик.
- В) Палеонтологик.
- С) Петрографик.
- Д) Палеогеоморфологик.
- Е) Аэрокосмик.

**28. Вариантларда келтирилган асосий рельеф ҳосил қилувчи омиллардан етакчисини белгиланг.**

- А) Иқлим хусусиятлари.
- В) Геологик структура.
- С) Тоқ жинсларининг хусусияти.
- Д) Экзоген кучлар.
- Е) Эндоген кучлар.

**29. Жайси тоқ жинсларида пайдо бўлган рельеф шакли узоқ геологик йиллар давомида емирилмайди?**

- А) Чўкинди. В) Вулқан. С) Интрузив. Д) Эффузив.
- Е) Мармар оҳактош.

**30. Жарлар, сурилмалар қайси тоқ жинсларида кўп учрайди?**

- А) Лёсс. В) Оҳактош. С) Гранит. Д) Конгломерат. Е) Жум.

**31. Эндоген жараёнларни ҳаракатга келтирувчи манбани аниқланг.**

- А) Ернинг марказга интилма кучи.
- В) Ернинг марказдан қочма кучи.
- С) Ернинг ички иссиқлик энергияси.
- Д) Јуёшнинг тортишиш кучи.
- Е) Ойнинг тортишиш кучи.

**32. Рельеф ҳосил бўлишидаги етакчи эндоген кучларнинг бирини ажратинг.**

- А) Тектоник ҳаракатлар.
- В) Магматизм.
- С) Вулканизм.
- Д) Зилзила.

Е) Метоморфизм.

**33. Бурмали тектоник ҳаракатлар асосан қандай геологик структураларни бунёд этади.**

- А) Синклинал, антиклинорий.
- В) Антиклиниза, синклиза.
- С) Синклинорий, антиклинорий.
- Д) Антиклинал, синклинар.
- Е) Магаантиклинорий, синклинорий.

**34. Тоқ оралиқидаги ботиклар қайси геологик структурада таркиб топади?**

- А) Горст. В) Синклинал. С) Антиклинал. Д) Антиклиза. Е) Синклиза.

**35. Сув омборлари ҳавзаси учун одатда қайси геологик структуралар танланади?**

- А) Горст. В) Антиклиза. С) Антиклинал. Д) Антиклинорий. Е) Синклинал.

**36. Янги тектоник ҳаракатларни ўрганишга энг кам маблақ сарфланадиган услубни белгиланг.**

- А) Геологик. В) Сейсмик. С) Неотектоник.
- Д) Геоморфологик. Е) Магнитометрик.

**37. Ўзирги пайтда денгиз соҳилларининг кўтарилганлигини қандай белгига асосланиб аниқлаш мумкин?**

- А) Террасаларнинг денгиз сатҳидан анча баландлиги.
- В) Террасаларнинг денгиз сатҳидан анча пастлиги.
- С) Террасаларнинг денгиз сатҳида жойлашганлиги.
- Д) Тўлқинлар даврида террасалар сув тагида қолади.
- Е) Террасалар учрамайди.

**38. Интрузив магматизм деганда нимани тушунаси?**

- А) Ер пўстида магманинг ҳаракатланишини.
- В) Астеносферадаги магматик ўчоқларни.
- С) Ер пўстининг ички қисмида магманинг қотишини.
- Д) Бирламчи магматик ўчоқларни.
- Е) Иккиламчи магматик ўчоқларни.

**39. Дендуция натижасида очилиб қолган устун шаклдаги интрузив жинсни ажратинг.**

- А) Батолит. В) Лаколит. С) Факолит. Д) Силл. Е) Томир.

**40. Вулқан сўзи қандай маънони англатади?**

- А) Юнонча — олов пурковчи. В) Юнонча — магма, лава.
- С) Лотинча — олов, гулхан. Д) Лотинча — гулхан ёқувчи.
- Е) Лотинча — ёндираман, куйдираман.

**41. Вулқонлар ер пўстининг қандай қисмларида ҳаракатланади?**

- А) Платформаларда. В) Геосинклиналларда. С) Тоқларда.
- Д) Текисликларда. Е) Тоқларда ва океан тубларида.

**42. Газ ва нефт конлари тарқалган майдонларда учрайдиган вулқон типини кўрсатинг.**

- А) Лойли. В) Јалқонли. С) Лавали. Д) Дарэли. Е) Шкала.

**43. Ер шаридаги 6 та материкдан биттасида ҳаракатдаги вулқон йўқ. Шу материкни топинг.**

- А) 5995 м. В) 5960 м. С) 5895 м. Д) 5795 м. Е) 5695 м.

**44. Вулқан марказий типининг асосий белгисини ажратинг.**

- А) Кўплаб «нуқта»лардан ҳаракатланади.
- В) Биргина «дара»дан ҳаракатланади.
- С) Учта «нуқта»дан ҳаракатланади.
- Д) Иккита «нуқта»дан ҳаракатланади.
- Е) Биргина «нуқта»дан ҳаракатланади.

**45. Вулқоннинг чизиқли типи учрайдиган типик жойини ажратинг.**

- А) Исландия. В) Јрим. С) Элбурс.
- Д) Арманистон вулқан тоқлиги. Е) Говерла (Карпат).

**46. Вулқан маҳсулоти асосан суяқ бўлса, қандай рельеф шакли таркиб топади?**

- А) Плато. В) Тоқ. С) Адир. Д) Јир. Е) Тепалик.

**47. Сейсмология сўзи лотинчада қандай маънони англатади?**

- А) Тебраниш, зилзила, фан, таълимот.
- В) Кўтарилиш, чўкиш, фан, таълимот.
- С) Вайрон бўлиш, фан, таълимот.
- Д) Кучланиш, фан, таълимот.
- Е) Тўлқинлар, фан, таълимот.

**48. Зилзилани ўрганиадиган фанни топиш.**

- А) Стратиграфия. В) Гляциология. С) Спелеология.
- Д) Геофизика. Е) Сейсмология.

**49. Сейсмолог олимлар ҳозирча қайси саволга жавоб бера олмаяптилар?**

- А) Зилзила қаерларда содир бўлади?
- В) Зилзила бўладиган жойни аниқлаш.
- С) Зилзиланинг қачон бўлишини башоратлаш.
- Д) Тоқлардами ёки текисликда?
- Е) Зилзиланинг куч-қудратини аниқлаш.

**50. Зилзила ер пўстининг қайси қисмларида кўпроқ кузатилди?**

- А) Плитада.    В) Жалқонда.    С) Плита билан қалқон оралиқда.
- Д) Геосинклинал минтақада.    Е) Платформаларда.

**51. Зилзиланинг кучи неча балли шкала бўйича аниқланади?**

- А) 14 балл.    В) 12 балл.    С) 132 балл.    Д) 100 балл.    Е) 32 балл.

**52. Дахшатли Ашхабад зилзиласи (9 балли) қачон бўлган?**

- А) 1958 й.    В) 1948 й.    С) 1938 й.    Д) 1928 й.    Е) 1918 й.

**53. Тошкент шаҳридаги сейсмология илмий-текшириш институтининг ташкил топишига нима асос бўлди?**

- А) ўлкамизнинг сейсмик жиҳатдан фаоллиги.
- В) ўлкамизнинг ўрта денгиз-Ўймолай сейсмик минтақасида жойлашганлиги.
- С) 26-апрел 1966-йилги Тошкент зилзиласи.
- Д) Назарбек зилзиласи (1984 й.)
- Е) Газли зилзиласи (1976 й.)

**54. Экзоген сўзи қандай этимологик маънони англатади?**

- А) Юнонча — ташқарида келиб чиққан.
- В) Юнонча — ичкарида келиб чиққан.
- С) Латинча — Јуёш таъсирида ҳосил бўлган.
- Д) Юнонча — тепада ҳосил бўлган.
- Е) Латинча — ичкарида вужудга келган.

**55. Экзоген жараёнларни ҳаракатлантирадиган асосий манбани белгиланг.**

- А) Ички энергия.    В) Ташқи энергия.    С) Эндоген энергия.
- Д) Јуёш энергияси.    Е) Шамол энергияси.

**56. Јуйидаги вариантларда акс эттирилган энг кучли экзоген жараённи аниқланг.**

- А) Сув оқими кучи.    В) Нураш кучи.    С) Муз кучи.
- Д) Шамол кучи.    Е) Гравитацион куч.

**57. Нураш пўстининг ҳосил бўлиши учун энг муҳим шароитни белгиланг.**

- А) Текис юза, нам иссиқ иқлим, органик аралашма кўп.
- В) Паст-баланд рельеф, илиқ иқлим, органик бирикма кўп.
- С) Осон эрийдиган жинслар ва нам иқлим.
- Д) Текис юза, совуқ иқлим, органик аралашма кам.
- Е) Тоқли рельеф, нам иқлим, ўрмонли.

**58. Јуёш, ҳаво, намлик ва организмлар таъсиридан тоқ жинсларининг емирилиш ҳодисасини англатадиган тушунчани кўрсатинг.**

- А) Экзарация. В) Аккумуляция. С) Нураш.
- Д) Оксидланиш. Е) Абразия.

**59. Нураш жараёни неча қисмга бўлинади?**

- А) 2. В) 3. С) 4. Д) 5. Е) 6.

**60. Јайси ўлкада физик нураш кучли содир бўлади?**

- А) Тоқли ўлкаларда. В) Текислик ўлкаларда.
- С) Нам иқлимли ўлкаларда. Д) Јурқоқчил ўлкаларда.
- Е) Нивал ўлкаларда.

**61. Нураган жинс ҳосил қилган текисроқ юза қандай номланади?**

- А) Проливал юза. В) Аллювал юза. С) Эллювал юза.
- Д) Деллювал юза. Е) Коллювал юза.

**62. Нуқталар ўрнига зарур сўзларни қўйинг: «Ўарорат, атмосфера, сув ва организмларнинг кимёвий ва механик таъсирида тоқ жинсларининг емирилиши....деб аталади».**

- А) Ўароратли нураш. В) Механик нураш. С) Кимёвий нураш.
- Д) Биологик нураш. Е) Нураш.

**63. Физик нураш қандай гуруҳларга бўлинади?**

- А) Јуёшдан қорайиш ва совуқдан нураш.
- В) Совуқдан нураш ва ҳароратли нураш.
- С) Ўароратли ва механик нураш.
- Д) Механик нураш ва эол. Е) Эол ва ҳароратли нураш.

**64. Нураш жараёнининг асосий вазифасини белгиланг.**

- А) Тоқ жинсларини парчалаш.
- В) Мустаҳкам рельеф шаклини бунёд этиш.
- С) Чўкинди жинсларини барпо этиш.

Д) ТоҚ жинсларини емириш. Е) ТоҚларни емириш.

**65. Кимёвий ва биологик нураш қайси ўлкаларда фаол кечади?**

- А) ТоҚли ўлкаларда. В) Текислик ўлкаларда.
- С) Нам иқлимли ўлкаларда. Д) ЖурҚоқчил ўлкаларда.
- Е) Нивал ўлкаларда.

**66. Нураш ҳосил қилган рельеф шаклларида қайси бири энг мустаҳкам?**

- А) Нарсаларни эслатувчи шакллар.
- В) Жонзотларни эслатувчи шакллар.
- С) Тупроқ қатлами.
- Д) Нураш пўстлоқи.
- Е) Бронлашган сатҳ.

**67. Нураш ҳосил қилган рельеф шаклларида қайси бири кишилар ҳаёти учун муҳим аҳамиятга эга?**

- А) Нарсаларни эслатувчи шакллар. В) Текисликлар.
- С) Нураш пўстлоқи. Д) Тупроқ қатлами. Е) Бронлашган сатҳ.

**68. Лёссли жинсларда қайси ёнбақир кўпроқ содир бўлади?**

- А) Жулаш. В) Журумли. С) Кўчки. Д) Сурилмали. Е) Солифлюкцияли.

**69. Флювал жараён тушунчасининг тўқри таърифини аниқланг.**

- А) Сув оқимининг геологик оқибатлари
- В) Сув оқимининг геоморфологик оқибатлари.
- Д) Сув оқими билан боқлиқ бўлган табиий жараёнлар.
- Е) Сув оқимининг тирик кучи билан боқлиқ бўлган геологик иши.

**70. Оқар сувларни ҳосил қилган рельеф шакли нимага боқлиқ?**

- А) Табиий шароитга. В) Дарё сувининг массасига.
- С) Сув оқимининг тирик кучига. Д) Сув оқимининг тезлигига.
- Е) ўзаннинг қиялигига.

**71. Ҳуйидаги тушунчалардан қайси бири орқали дарё водийсининг ривожланиш босқичини англаш мумкин?**

- А) Эрозия. В) Транспортировка. С) Аккумуляция.
- Д) Эрозия базиси. Е) ўзаннинг мувозанат кесмаси.

**72. Сув тошқинлари пайтида сув тагида қоладиган водийдаги рельеф шаклини ажратинг?**

- А) Ўавза. В) Водий. С) Жайир. Д) Терраса. Е) ўзан.

- 73. Водийнинг энг баланд қисмига тегишли рельеф шаклини белгиланг.**  
А) ўзан. В) Сув айирҚич. С) Жайир. Д) Терраса. Е) Водий.
- 74. Дарё хавзасининг доимо сув оқиб турган қисмини белгиланг.**  
А) ўзан. В) Жайир. С) Терраса. Д) Водий. Е) Сув айирҚич.
- 75. Террасаларни генетик турларига бўлганда нима асос қилиб олинади?**  
А) Морфологик тузилиш. В) Марфометрик тузилиш.  
С) Геоморфологик тузилиш. Д) Геологик тузилиш.  
Е) Географик тузилиш.
- 76. Террасаларнинг ҳосил бўлишидаги асосий омилни белгиланг.**  
А) Иқлим ўзгариши.  
В) Эрозия базасининг ўзгариши: денгиз сатҳи пасаяди.  
С) Эрозия базаси тектоник кучлар таъсирида пасаяди.  
Д) Дарё манбаи тектоник кучлар таъсирида кўтарилади.  
Е) Тектоник ҳаракатлар.
- 77. Эриган муз сувлари ҳосил қилган террасани ажратинг.**  
А) Флювиогляциал терраса. В) Терраса қайчиси.  
С) Тоқ усти террасалари. Д) ЁнбаҚир террасалари.  
Е) Троглардаги псевдотерраса.
- 78. Террасанинг аккумулятив типи қандай тоқ жинсларидан тузилган?**  
А) Деллювий, пролювий. В) Аллювий, туб жинс.  
С) Проллювий, туб жинс. Д) Аллювий, пролювий.  
Е) Чўкинди, аккумулятив жинслар.
- 79. Умумий эрозия базасини кўрсатинг.**  
А) Сув омбори. В) Дарё. С) Денгиз. Д) Кўл. Е) Дунё океани.
- 80. Террасанинг қайси элементи хўжаликда кенг фойдаланилади?**  
А) Юзаси. В) Зинаси. С) Чети. Д) Чоки. Е) ЁнбаҚри.
- 81. Террасанинг аккумулятив типи қаерларда кўпроқ учрайди?**  
А) Энг баланд тоқларда. В) ўртача баландликдаги тоқларда.  
С) Паст тоқларда. Д) Ясси тоқликларда. Е) Текисликларда.
- 82. Эрозион террасалар кўпроқ қайси рельеф шаклларида учрайди?**  
А) Тоқларда. В) Тоқ оралиҚи ботиқларида.  
С) Чўкмаларда. Д) Пасттекисликларда. Е) Текисликларда.

**83. Гляциологиядаги кенг қамровли тушунчани ажратинг.**

- А) Јор чизиқи. В) Иқлимий қор чизиқи. С) Хионосфера.  
Д) Мавсумий қор чизиқи. Е) Маҳаллий қор чизиқи.

**84. Јор чизиқи қайси иқлим минтақасида энг баланд жойлашган?**

- А) Шамол билан боқлиқ ҳодисаларни.  
В) Сой сувлари билан боқлиқ ҳодисаларни.  
С) Дарё суви билан боқлиқ ҳодисаларни.  
Д) Денгиз сувлари билан боқлиқ ҳодисаларни.  
Е) Муз билан боқлиқ бўлган ҳодисаларни.

**85. Ер юзидаги барча музликлар қанча майдонни эгаллайди?**

- А) 26 млн кв км. В) 20 млн кв км. С) 16 млн кв км.  
Д) 10 млн кв км. Е) 5 млн кв км.

**86. Музли жойни неча қисмга бўлиш мумкин?**

- А) Икки: аккумуляция, абляция.  
В) Уч: аккумуляция, абляция, тоқли.  
С) Тўрт: аккумуляция, абляция, тоқ ва текислик.  
Д) Беш: қор—гледчер—фирн—муз—абляция.  
Е) Олти: аккумуляция, абляция, тоқ, тоқ олди, айсберг, текислик.

**87. Карст сўзи қандай маънони англатади?**

- А) Лотинча — силлиқ тош. В) Славянча — қоя тош.  
С) Юнонча — плато. Д) Карст номли плато. Е) Јиймаланган шакл.

**88. Карст рельеф шаклининг типик вакили дастлаб қаерда аниқланган?**

- А) Јрим ярим оролидаги яйловларда.  
В) Адриатика денгизининг шарқий соҳилидаги тоқли платода.  
С) Мамонт Қорида (АЈШ).  
Д) Киев Қорида (Самарқанд вилояти).  
Е) Кавказ тоқларида.

**89. Карст ҳодисасининг содир бўлиши учун муҳим бўлган омилни белгиланг.**

- А) Яссироқ рельеф шакли.  
В) Оҳақтошнинг қалинлиги ва тозаллиги.  
С) Тоқ жинсларининг сувда эриши.  
Д) Иқлимий шароитнинг мавжудлиги.  
Е) Тоқ жинсларининг структураси ва дарзларнинг мавжудлиги.

**90. Лёссли жинсларда карстнинг қайси типи ривожланган?**

- А) Карр. В) Јудуксимон. С) Суффозион-карст.
- Д) Воронкасимон. Е) Ванна-полья-майдон.

**91. Дунёдаги энг узун Қорни ажратинг.**

- А) Снежная. В) Пьер-Сен-Мартен. С) Киев. Д) ЈунҚир. Е) Мамонт.

**92. Денгизнинг вайрон қилувчи геологик ишини қандай ном билан аталади?**

- А) Экзорация. В) Абразия. С) Эрозия. Д) Регрессия. Е) Ингрессия.

**93. ЈирҚоқнинг қайси типи энг кўп тарқалган?**

- А) Каралл. В) Абразион. С) Аккумулятив. Д) Маагро. Е) Музли.

**94. ЈирҚоқ турларидан қайси бири трогларнинг сув эгаллашидан пайдо бўлган?**

- А) Шхера. В) Фиорд. С) Риас. Д) Лиман. Е) Лапаткасимон.

**95. Денгиз террасалари неча турга ажратилган?**

- А) Иккта: абразион, аккумулятив.
- В) Учта: абразион, аккумулятив, цокол.
- С) Тўртта: абразион, аккумулятив, цокол, музли.
- Д) Бешта: абразион, аккумулятив, цокол, музли, дарахтли.
- Е) Олтита: абразион, аккумулятив, цокол, музли, дарахтли, вулқонли.

**96. Арид иқлимли ўлкалар асосан қайси кенгликларда тарқалган?**

- А) 5—10° шимолий ва жанубий кенгликлар.
- В) 10—15° шимолий ва жанубий кенгликлар.
- С) 15—20° шимолий ва жанубий кенгликлар.
- Д) 20—25° шимолий ва жанубий кенгликлар.
- Е) 20—30° шимолий ва жанубий кенгликлар.

**97. Арид сўзи қандай маънони англатади?**

- А) Юнонча — ёмҚирли. В) бча мавсумий.
- С) Юнонча — намгарчил. Д) Лотинча — иссиқ. Е) Лотинча — куруқ.

**98. Арид иқлимли чўлларнинг энг типик вакилини топинг.**

- А) Мирзачўл. В) Жиззах чўли. С) Јарши чўли.
- Д) Ёввойи чўли. Е) Устюрт чўли.

**99. Табиатда чўл-сахронинг қайси тури кўп тарқалган?**

- А) Гипсли. В) Тошлоқ. С) Јумли. Д) Шўрхоқ. Е) Гилли.

100. Денгиз, кўл ёки дарё қирқоқларида таркиб топадиган қумли рельеф шаклини белгиланг.

А) Бедленд. В) Дюна. С) Бархан. Д) Грядалар. Е) Зандра.

101. Барханларнинг қандай тури кўп учрайди?

А) Якка. В) Тўп-тўп. С) Занжирли. Д) Турқун. Е) Кўчувчи.

102. Ард ўлкаларда рельеф ҳосил қилувчи асосий омилни белгиланг.

А) Нураш. В) Сув оқими. С) Шамол.

Д) Ер ости сувлари. Е) Кишиларнинг хўжалик фаолияти, зилзила.

103. Дефляция сўзи лотинча қандай маънони англатади?

А) Ташиш. В) Тарашлаш, силлиқлаш. С) Учириш.

Д) Тўплаш. Е) Емирилиш.

104. Ҳудуддаги вариантлардан рельеф ҳосил қилишда иштирок этган шамолнинг асосий геологик ишини белгиланг.

А) Дефляция. В) Транспортировка. С) Саралаш.

Д) Аккумуляция. Е) Коррозия.

105. Коррозия сўзи лотинча қандай маънони англатади?

А) Ташиш. В) Тарашлаш, силлиқлаш. С) Учириш.

Д) Тўплаш. Е) Емириш.

ИЛОВА

## РЕЛЬЕФ ШАКЛЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ТОПОГРАФИК КАРИТАЛАРДА ТАСВИРЛАНИШИ

Рельефнинг ер юзасида кўриниши

1. Кўрқон.
2. Тепалар.
3. Дўнгликлар.
4. Јатор тепалар.
5. Ясси ва тўлқинсимон текислик.
6. Тоқ.
7. Гўққи.
8. Тоқ тизмалари.

9. Сой.
10. Ювилма ўйиқ.
11. Жар.
12. Ясси жар.
13. Вдий
14. Ботиқ.
15. Пасткам ер.
16. Лава баланд текислиги, «ёши».
17. Лава баланд текислиги «қадимгиси».
18. Ўракатдаги вулкан.
19. Сўнган вулкан.
20. Балчиқли вулкан.
21. Јоялар: нураш қолдиқлари ва тошли қурим.
22. Ер пирамидаси.
23. Жарлар (1 — тагли; 2 — осилган; 3 — ён) ва ёйилма конус /1 4.
24. Меандралар.
25. Илонизи ўзанлар.
26. Јисиқ водий (танги)
27. Каньон.
28. Дара.
29. V — шаклидаги водий.
30. U — шаклидаги водий.
31. Тоқарасимон водий.
32. Яшиксимон водий.
33. Трапециясимон водий.
34. Террасали водий (1 — қайир; 2 — 1-нчи терраса).
35. Асимметрик водий.
36. Симметрик қайирли водий (1 — дарё халқаси).
37. Водийдаги бир қирқоқли қайир.
38. Туртиб чиққан дельта.
39. Тўлдирилган дельта.
40. Тармоқланган дельта.
41. Карст воронкаси.
42. Суффозион сой.
43. Марзали сув террасаси.
44. Фиорд қирғоғи.
45. Шхера қирғоғи.
46. Далматин қирғоғи.
47. Риас қирғоғи.
48. Лиман қирғоғи.
49. Орол қирғоғи.
50. Лагуна қирғоғи.

51. Кривоавразион қирҚоқ.
52. Музли қирҚоқ (1-муз).
53. Муздан ташкил топган қирҚоқ.
54. Мангро қирғоғи.
55. Коралл қирғоғи (1 — тўсик кўтарилма; 2 — лагуна).
56. Јор кучгиси хавфли жой (1 — қор кучгиси йўли).
57. Тўрсимон музликлар.
58. Ясси тепа қоплама музлиги.
59. Юлдузсимон музлиги.
60. Кратер музлиги.
61. Јар — 1; тизма қармоқсимон — 2 музликлари.
62. Осилма музлиги.
63. Оддий водий музлиги (1 — чекка морена; 2 — охирги морена).
64. Мураккаб водий музлиги (1 — ўрта морена; 2 — чекка морена; 3 — парчаланган муз).
65. Туркистон музлиги.
66. Охири кенг ёйилма музлик.
67. ТоҚ олди музлиги.
68. Трог шаклидаги водий — 1; кар — 2; кўл — 3.
69. Оз.
70. Друмлиналар.
71. Камлар.
72. Кирма қўм қолдиқлари.
73. Дюналар.
74. Якка барханлар.
75. Бархан қатор тепалари (занжирлари).
76. Јатор қум тепалари.
77. Туп-туп (дўнг) қумлар.
78. Кўзанок қумлар.
79. Ёйсимон ўйиқли қумлар.
80. Параболик дюна.
81. Ўалқасимон дюна.
82. Кўйган ўрмонлардаги термокарст кўли.
83. Дарё наледилари (яхмалаклари).

## МУНДАРИЖА

Муқаддима .....

**1-боб. ГЕОМОРФОЛОГИЯ — РЕЛЬЕФНИ ЎРГАНУВЧИ ФАН**

**2-боб. ГЕОМОРФОЛОГИЯ ФАНИНИНГ ШАКЛЛАНИШ**

**ВА РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ .....**

**3-боб. РЕЛЬЕФ ТУШУНЧАСИ, УНИНГ ШАКЛЛАРИ ВА ЁШИ**

**4-боб. РЕЛЬЕФ ЎСИЛ ЈИЛУВЧИ ЭНДОГЕН ЖАРАЁНЛАР**

4.1. Магматизм ва рельеф .....

4.2. Зилзилалар ва рельеф.....

**5-боб. РЕЛЬЕФ ЎСИЛ ЈИЛУВЧИ ЭКЗОГЕН ЖАРАЁНЛАР**

5.1. Нураш жараёнлари ва рельеф .....

5.2. Тоқ жинсларининг хусусиятлари ва рельеф .....

5.3. Гравитацион жараёнлар ва рельеф .....

5.4. Флювиал жараёнлар ва рельеф .....

5.5. Гляциал жараёнлар ва рельеф .....

5.6. Карст жараёнлари ва рельеф .....

5.7. Суффозион жараёнлар ва рельеф .....

5.8. Эол жараёнлар ва рельеф.....

5.9. Кўп йиллик музлоклар ва рельеф .....

5.10. Абразион жараёнлар ва рельеф.....

5.11. Антропоген рельеф шакллари.....

**6-боб. РЕЛЬЕФДАН ТУРЛИ АМАЛИЙ МАЇСАДЛАРДА ФОЙДАЛАНИШ**

.....

6.1. Рельефни харитада тасвирлаш.....

6.2. Рельеф ва геология .....

6.3. Рельеф ва қишлоқ хўжалиги .....

6.4. Рельеф экология .....

6.5. Рельеф эрозия .....

**7-боб. МУЎАНДИС ГЕОМОРФОЛОГИЯСИ .....**

7.1. Рельефни инженерлик динамикасини (ўзгарувчанлигини) баҳолаш

7.2. Инсонлар фаолияти натижасида ўзгарган рельеф ва унинг инженерлик

аҳамияти .....

7.3. Инженерлик геоморфологик жиҳатдан жойни районлаштириш

Фойдаланилган адабиётлар .....

Илова .....

Геоморфологиядан тест саволлари.....