

«Ўзбекистон темир йўллари» ДАТК
Тошкент темир йўл транспорти муҳандислари институти

“МУҲАНДИСЛИК ГЕОЛОГИЯСИ” фанидан

Ўқув қўлланма

I қисм

Тошкент-2008

«Ўзбекистон темир йўллари» ДАТК
Тошкент темир йўл транспорти муҳандислари институти

“Босишга руҳсат этилган”
Ўқув ишлари бўйича проректор
Ф.Ф.Каримова _____

Раҳманов Ў., Саминов И.А.

**“Муҳандислик геологияси” фанидан
ўқув қўлланма**

Олий таълимнинг 580000 – “Архитектура ва қурилиш” таълим соҳасининг

5 580200 «Био ва иншоотлар қурилиши»,
5 580600 «Транспорт иншоотларидан фойдаланиш»,
5 580 400 «Муҳандислик тармоқлари қурилиши»,
5 514 900 «Касбий таълим» ихтисосликлари бўйича таълим олаётган бакалавр
йўналишлари талабалари учун

УДК 624.131.1

Ўқув қўлланма “Муҳандислик геологияси” ва “Муҳандислик геологияси ва гидрогеология” фанларидан ўқув режада кўзда тутилган маъруза, амалий машғулотларни ўтказиш ва фан бўйича мустақил тайёрланиш учун мўлжалланган.

Институт ўқув-услубий кенгаши томонидан нашрга тавсия этилган.

Тузувчилар: “Кўприклар ва тоннеллар” кафедраси доценти, т.ф.н. Ў. Раҳманов;

“Кўприклар ва тоннеллар” кафедраси ассистенти Саминов И.А.

Тақризчилар: ТАҚИ “Қурилиш конструкциялари” кафедраси доценти Низомов Ш.Р.

© Тошкент темир йўл транспорти муҳандислари институти босмахонасида нашр қилинган

КИРИШ. ЕР ҲАҚИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

Фан ҳақида

Геология сўзи грекча *гео* – «ер», *логос* – «ўрганаман» деган маънони билдиради. *Геология* – қадимий фанлардан бири бўлиб, ернинг устки ва ички қисмларини ва ундаги рўй берадиган мавжуд ҳодисаларнинг ривожланиш қонуниятларини ўрганади. У расмий фан сифатида XIX асрда ривожлана бошлаган. Фаннинг ривожига унинг асосчиси М.Ю.Ломоносов, бундан ташқари Шарқ мамлакатлари бир қанча олимлари ҳам катта ҳисса қўшишган. Жумладан Абу Райхон Берунийнинг «Ҳиндистон» асарида Ер сайёраси ҳақида умумий маълумотлар келтирилган. *Геология* – ер ҳақидаги комплекс илм бўлиб, унинг тузилиши, ривожланиши, турли хил геологик процессларини ўрганади.

Геология бир қатор аралаш илмларга бўлинади:

1. *Минерология* – минераллар ҳақидаги илм.
2. *Петрография* – тоғ жинслари, уларнинг келиб чиқиши, тузилиши ва таркиби ҳақидаги фан.
3. *Тарихий геология* – ернинг пайдо бўлиши, ва ривожланиши, ундаги ҳайвонот ва ўсимлик оламини ўрганувчи фан.
4. *Геофизика* – ер қобиғи сиртида ва ер остида содир бўладиган физик процессларни ўрганувчи фан.
5. *Динамик геология* – ер сирти шаклини ўзгартирувчи процессларни ўрганувчи фан.
6. *Стратиграфия* – тоғ жинслари қалинлиги ва қатламларнинг жойлашиши шароитларини ўрганувчи фан.
7. *Гидрогеология* – ер ости сувлари, уларнинг келиб чиқиши, ҳаракат қонунлари, физикавий ва кимёвий хусусиятларини ўрганувчи фан.
8. *Мухандислик геологияси* – тоғ жинслари физик ва техник хусусиятлари ва геологик процессларни ўрганувчи фан бўлиб, геологиянинг битта йўналишидир.

Бу фан турли иншоотларнинг қурилиш шароитлари ва табиий ер массасининг турғунлигини таъминлаш учун ўтказиладиган мухандис геологик тадбирлар йўналишларини аниқлаб беради.

Мухандислик геологияси масалалари

Мухандислик геологиясининг асосий масалалари:

1. Тоғ жинслари таркиби қурилиш хусусиятлари ва жойлашиш шароитларини аниқлаш;
2. Иншоотларнинг турғунлигига таъсир ўтказиш мумкин бўлган геологик процессларни ўрганиш;
3. Иншоот қурилиши натижасида пайдо бўлиши мумкин бўлган мухандис геологик ҳодисаларни ўрганиш.

Ер ҳақида умумий маълумотлар:

Ер ўлчамлари ва шакли. Ер қутблари бўйлаб бир оз сиқилган шарга ўхшаш шаклга эга – *сфероид*. Ернинг ўзига хос эгрилиги *геоид* дейилади.

Ернинг параметрлари:

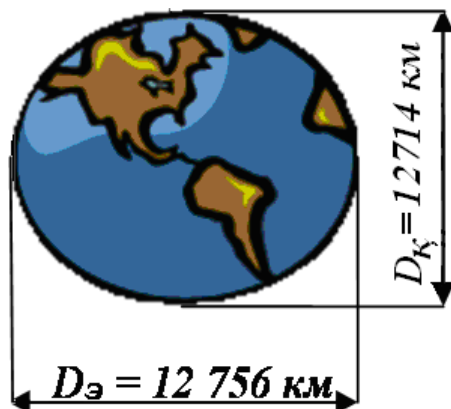
Ернинг диаметри:

Қутблар оралиғидаги диаметри – 12714 км.

Экваторлар оралиғи диаметри – 12756 км.

Булар орасидаги фарқ – 42 км.

Ер сиртининг умумий майдони – $5,1 \times 10^8 \text{ км}^2$.



Ер сатхи майдонинг қуруқликка тўғри келадиган қисми 29% ни ташкил қилади.

Ер сиртининг сувларга тўғри келадиган қисми 71% га тўғри келади.

Геоиднинг ўртачаси радиуси – $R_{\text{ўрт}} = 6370$ км.

Ернинг массаси – $m = 5,96 \times 10^{24}$ км.

Ернинг ҳажми – $V = 1,08304 \times 10^{11}$ км³.

Денгиз сатҳидан сувнинг ўртача чуқурлиги – 3,75 км.

Денгиз сатҳидан максимал чуқурлик жойи – 11,5 км.

Денгиз сатҳидан ўртача бўлган баландлик – 0,7 км.

Энг баланд чўққи Эверест чўққиси баландлиги – 8,848 км.

Ернинг ўртача зичлиги – 5,5 г/см³.

Ер пўстининг ўртача зичлиги – 2,7...2,8 г/см³.

Ернинг тузилиши, таркиби ва физик ҳолати – ер концентрик тузилишга эга бўлиб, ички ва ташқи геосфералардан иборат. Ички геосфера *ядро, мантия ва литосфера*дан иборат. Мантиянинг ўзи передотит ва оралик қобикдан иборат.

Литосфера ер қобиғи мантиядан ажратиб турувчи сирти дейилади.

Ер қобиғи қуйидагилардан ташкил топган:

1. Чўкма тоғ жинслари 10...15 км ни ташкил қилади.
2. Гранит қатлами 10...40 км.
3. Базальт қатлами 15...30 км ни ташкил қилади.

Ташқи геосфера бир неча қисмдан иборат.

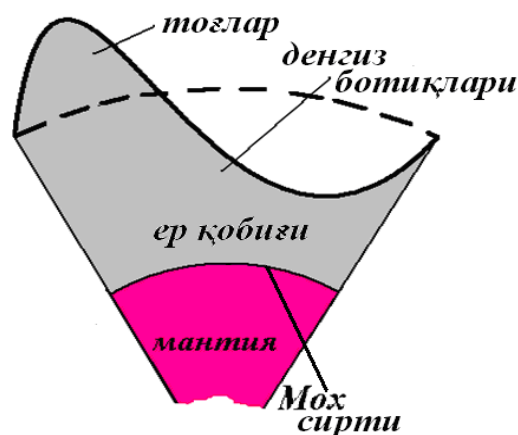
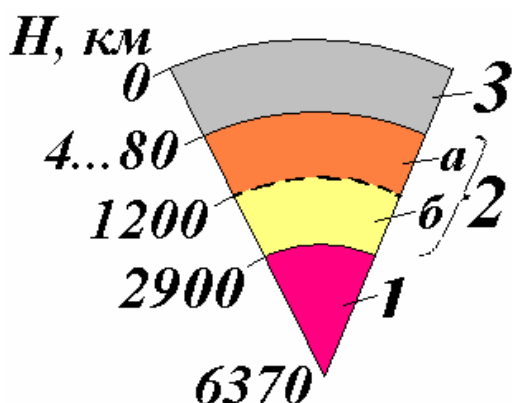
1. Гидросфера. Сувли қобик, кўл, дарё ва океан ҳамда ер ости сувлари мажмуасидан иборат.

2. Биосфера. Организмлар яшайдиган муҳит.

3. Атмосфера. Газли қобик бўлиб, таркиби бўйича бир неча газлар бирикмасидан иборат. Кислород – 21%, азот – 78%, қолган газлар 1% ни ташкил қилади.

Ўз навбатида атмосфера қуйидаги қатламлардан иборат:

1. Тропосфера – 10...12 км бўлиб, ҳавонинг ҳарорати – 55° гача
2. Стратосфера – 30...55 км гача ораликда, ҳавонинг ҳарорати +50° иссиқ 80...90 км гача ораликда ҳавонинг ҳарорати – 60...90° иссиқ.
3. Ионосфера – 100 км дан юқори



Ер қобиғининг иссиқлик йўсини.

Иссиқлик манбалари:

Ички манба – ер қарида радиоактив жисмларнинг парчаланиши энергиялари.

Ташқи манба – қуёш радиацияси.

Ер қобиғининг ҳарорат зоналари:

1. Ҳароратнинг фаслий тебраниш зонаси қишки пайтда грунтларнинг музлаш қатлами 1А зона шаклланади. Бу зонанинг қалинлиги иқлим шароитига боғлиқ ҳолда 3...5 м ни ташкил этади.

2. Ўзгармайдиган ҳароратлар зонаси. Бу зонада ҳарорат ернинг (шу майдоннинг) ўртача ҳарорати билан бир хил бўлади.

3. Ҳарорат аста-секин кўтариладиган зона.

Геотермик градиент ва геотермик поғона тўғрисида тушунча.

Геотермик градиент (Г.г.) – бу ҳароратнинг ҳар 100 метрда ортиши.

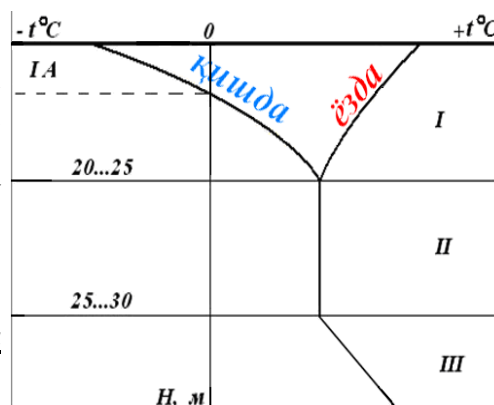
Геотермик поғона (Г.п.) – бу ҳароратнинг 1°C ортиши чуқурлигини билдиради.

Ернинг турли нукталарида геотермик градиент ва геотермик поғоналар турли қийматларга эга. Уларнинг ўртача қиймати Г.г.≈3°C ва Г.п.≈33 м.

Ер қобиғининг ҳарорат режими иншоотларни лойиҳалашда эътиборга олинади. Фаслий музлаш чуқурлиги пойдеворнинг жойлашиш чуқурлигига таъсир қилади.

Назорат саволлари:

1. Муҳандислик геологияси фани нималарни ўрганади?
2. Ернинг шакли ва ўлчамлари қандай?
3. Ернинг ташқи ва устки қатламлари таркиби нималардан иборат?
4. Иссиқлик манбаълари таъсирида қандай ҳарорат зоналари шаклланади?
5. Геотермик градиент ва геотермик поғона нимани билдиради?



ТАБИЙ ЖИНСЛАРНИ ТАШКИЛ ЭТУВЧИ МИНЕРАЛЛАР ВА ТОҒ ЖИНСЛАРИ

Минераллар ҳақида тушунча.

Минерал табиий кимёвий жинс ёки туғма элемент бўлиб, ер қобиғи ёки унинг сиртида физикавий ёки кимёвий жараёнлар натижасида ҳосил бўлади.

Минералларнинг умумий сони 3000 га яқиндир. Улардан табиий жинслар ташкил қилувчилари 50 га яқин бўлиб, асосий табиий жинсларни ташкил этувчилари 15 тага яқин.

Минералларни синфларга ажратиш.

Агрегат ҳолат бўйича:

- а) қаттиқ жисмлар (дала шпатлари, кварц ва бошқалар);
- б) суяқ минераллар (сув, нефть, симоб ва бошқалар);
- в) газсимон (этан, бутан, пропан).

Пайдо бўлиш шароити бўйича:

1. *Эндоген* – сув остида норматив ўзгаришлар натижасида кристалларга айланади.

2. *Экзоген* – сув остида кристаллашиш ва ер сиртида кимёвий нураш жараёни билан боғлиқ бўлган минераллар.

3. *Метаморфик* – олдин ҳосил бўлган минералларнинг юқори ҳарорат таъсирида ва юқори босим таъсирида ўзгариши натижасида ҳосил бўлган минераллар.

Тоғ жинсларини ташкил этишда қатнашиш даражаси бўйича:

1. *Асосийлари* – у ёки бу жинснинг ҳосил бўлишида ҳар доим қатнашади. Дала шпатлари ер қобиғининг 58% ини ташкил этади, кварц – 13 % ини ва ҳ.к.

2. *Иккинчи даражали минераллар*. Табiiй жинсларнинг кам қисмини ташкил этади. Лекин тоғ жинсларининг хусусиятларига ўз таъсирини ўтказади.

3. *Ноёб минераллар* – тоғ жинсларини ҳосил бўлишида иштирок этмайди.

Кимёвий таркиби бўйича: *туғма, голоид, сульфид, окисел, гидроксел*, кислородли кислоталар *тузлари*.

Минералларни кимёвий таркиби бўйича синфларга ажратиш жадвали

№	Синфи	Номи	Кимёвий ифодаси	Келиб чиқиши
1	Туғма	олтин, платина, олтингугурт	Au, Pt, S	турлича
2	Голоидлар	агалит, сильвин	$NaCl, KCl$	қоришмалардан
3	Сульфидлар	пирит	FeS_2	турлича
4	Гидрокисел, окисел	кварц	SiO_2	кристаллизация
5	Кислородли кислоталар тузлари:			
	а) карбонатлар	кальцит, доломит	$CaCO_3, CaMg(CO_3)_2$	қоришмалардан
	б) сульфатлар	гипс, ангидрит	$CaSO_4 \cdot 2H_2O, CaSO_4$	қоришмалардан
	в) силикатлар ва аминокислоталар	1) дала шпатлари:		
		а) ортоклаз	$K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$	Магманинг совиши натижасида
		б) плагиоклазлар	$K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 + CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$	
			↑ ↑	
		альбит	100...90% 0...10%	
		олигоклаз	90...70% 10...30%	
		андезит	70...50% 30...50%	
		лабрадор	50...30% 50...70%	
		битовнит	30...10% 70...90%	
		анортит	10...0% 90...100%	
		2) роговая обманка, слюда	мураккаб	Магманинг совиши натижасида
		3) лойли минераллар (монтмориллонит, каолинит, гидрослюда)	мураккаб	Магманинг совиши натижасида

Минералларнинг физик хусусиятлари.

Асосий табiiй жинсларни ташкил этувчи минералларни уларнинг физик хусусиятларига қараб аниқлаш мумкин. Минералларнинг физик хусусиятлари:

1. *Қаттиқлиги* – минералларнинг ташқи механик таъсирларига бўлган қаршилик кўрсата олиш қобилияти.

Минералларнинг қаттиқлиги *Моос шкаласи* бўйича аниқланади. Бу шкала бўйича ҳар бир минерал ўз қаттиқлигига эга.

Моос шкаласи:

1 – тальк	2 – гипс	3 – кальцит	4 – флюорит	5 – апатит	6 – дала шпати	7 – кварц	8 – топаз	9 – корунд	10 – олмос
-----------	----------	-------------	-------------	------------	----------------	-----------	-----------	------------	------------

2. Ранги:

- *оч ранги* – кварц, гипс, альбит, ортоклаз, кальцит;
- *тўқ ранги* – лабрадор, роговая обманка.

3. Ялтироқлиги – минералнинг ёруғлик нуруни қайтариш қобилияти. Барча минераллар ялтироқлиги бўйича 2 гуруҳга бўлинади:

- металл ялтироқлик – пирит, магнетит, графит, роговая обманка;
- нометаллик ялтироқлик:
 - *шишасимон* – дала шпатлари, кальцит;
 - *шоисимон* – асбест, толали гипс;
 - *перламузли* – слюда, тальк, пластинкали гипс;
 - *ёғли* – кварц, олтингугурт;
 - *хира* – каолин, магнезит.

4. Шаффофлик – минералларнинг ўз танасидан ёруғлик нурларини ўтказа олиш қобилияти (ўта ўтказувчан, ўртача, кучсиз, ўтказувчанлик мавжуд эмас);

5. Уланиш сиртининг мавжудлиги – минералнинг хақиқий ёки мумкин бўлган қирраларига параллель текисликлар ҳосил қилиб парчаланиш қобилияти:

- *ўта мукамал* – қўл кучи билан енгил варокларга ажралади (слюда);
- *мукамал* – зарба натижасида текис сирт ҳосил қилиб парчаланadi (кальцит);
- *номукамал* – зарба натижасида нотекис сиртлар билан чегараланган тасодифий шаклдаги парчаларга бўлинади (лабрадор, роговая обманка);
- *мавжуд эмас* – кварц.

6. Синиқ парчаси – бўлинишда минерал сиртининг шакли қуйидагича бўлади: текис, нотекис, зирапчали, чиғаноқли.

7. Солиштирма оғирлиги:

- *енгиллари* – $\gamma < 2,5 \text{ г/см}^3$;
- *ўртача* – $\gamma = 2,5 \dots 4,0 \text{ г/см}^3$;
- *оғирлари* – $\gamma > 4,0 \text{ г/см}^3$.

8. Ўзига ҳос хусусиятлари: тами (аччиқтош), хиди (сера), тузли кислота билан муносабати (кальцит, доломит).

Назорат саволлари:

1. Минерал нима?
2. Минераллар қандай аломатлари бўйича синфларга ажратилади?
3. Минералларнинг асосий физик хусусиятлари.
4. Мооса шкаласидан нима мақсадда фойдаланилади?

ТОҒ ЖИНСЛАРИ.

МАГМАТИК ТОҒ ЖИНСЛАРИ.

Тоғ жинсларининг синфлари

Тоғ жинслари – ер қобиғини ташкил этувчи зич ва бўш минерал мас-салар йиғиндисидан иборат. Тоғ жинсларининг умумий сони 1000 яқин.

Улар бир-биридан минерал таркиби ва келиб чиқишлари билан фарқ қилади.

Тоғ жинслари қуйидаги синфларга ажратилади:

1. Минерал таркиби бўйича:

- а) оддий (мономинерал): гипс, аччиқтош;
- б) мураккаб (полиминерал): гранит, дала шпати, кварц, слюда, роговая обманка.

2. Келиб чиқиши бўйича:

- магматик:
 - а) чуқурликда ҳосил бўлган (интрузив),

б) қуйилиш натижасида (эффузив)

- чўкма

- парчаланган (бўлакли):

- бўш;
- қаттиқ;

- кимёвий;

- органиген:

- зооген;

- фитоген;

- метаморфизм:

а) контакти;

б) маҳаллий (регионал).

Ер қобиғида минераллар қуйидаги таркибда жойлашган:

Магматик тоғ жинслари 87%, метаморфизм тоғ жинслари 8%, чўкинди тоғ жинслари 5% ни ташкил қилади.

Чўкинди тоғ жинслари Ер юзининг 75% ни қоплайди. Чўкинди тоғ жинсларининг қалинлиги 0 дан 15 км гача. $H_{\text{ср}}=3 \text{ км}$.

Тоғ жинсларининг текстураси ва ички тузилиши тўғрисида тушунча.

Катта чуқурликдаги тоғ жинсларида бир хил структура бўлади. Улар кристалли заррачалар ўлчамларига қараб қуйидаги турларга бўлинади:

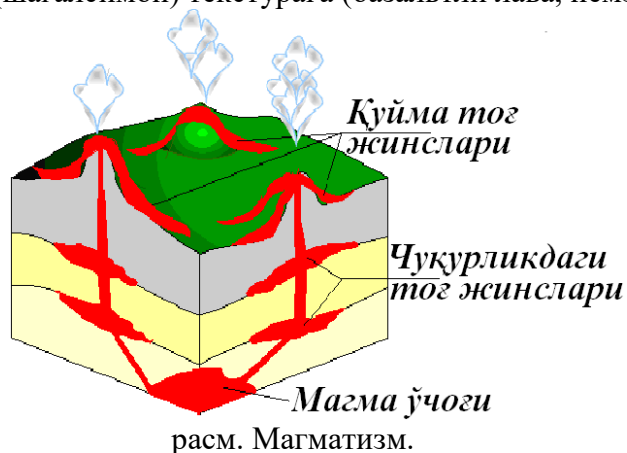
- йирик кукунли ($d > 5 \text{ мм}$);
- ўртача кукунли ($d = 5 \dots 1 \text{ мм}$);
- майда кукунли ($d < 1 \text{ мм}$);
- турли ўлчамдаги кукунли;

Қуйма жинслар ички тузилиши бўйича 3 турга бўлинади:

- Порфирланган – синиқ парчасида 1 та минералнинг парчалари кўриниб туради(порфирит);
- Ёпиқ кристалли – кристалларни оддий кўз билан илғаб бўлмайди(диабаз);
- Шишасимон – аморф масса (обсидиан).

Текстура – жинс хажмида таркибий минерал заррачаларининг нисбий жойлашиши ва тақсимланишига боғлиқ ҳолдаги таҳига айтилади. Текстура кўринишлари: массивли, ғовакли, қатламли, сланецли.

Чуқурликдаги жинслар массив (зич) текстурага (гранит), қуймалари – массив (обсидиан) ёки ғовакли (шағалсимон) текстурага (базальтли лава, пемза) эга.



Магматик тоғ жинсларининг таснифи.

Магматик тоғ жинслари магмаларнинг совиши натижасида ер қобиғида ёки унинг сиртида ҳосил бўлади. Уларнинг таркибига қуйидагилар киради:

SiO , Al_2O_3 , K_2O , Na_2O , CaO , MgO , FeO , Fe_2O_3 ва бошқалар.

Келиб чиқиши бўйича магматик тоғ жинслари интрузив (чуқур-ликда пайдо бўлган) ва эффузив (қуйма) турларга бўлинади (3.2-расм).

Магма (от греч. «μαγμα» – қуюқ мазъ) – мураккаб таркибга эга бўлган чўғли масса.

Магма ўчоқлари радиоактив элементлар йиғилган жойда мантиянинг сиртида ёки Ер қобиғининг пастки қисмида ҳосил бўлади.

Битта магма ўчоғида ҳосил бўлган интрузив ва эффузив тоғ жинслари бир хил кимёвий ва минерал таркибга эга, лекин уларнинг текстураси ва ички таркиби турличадир. Тоғ жинслари ички тузилиши деганда тоғ жинсларини ташкил этувчи минералларнинг миқдори, ўлчамлари, шакли ва ўзаро боғланиш усуллари тушунилади. Тоғ жинсларининг ички тузилиши магманинг совиши жараёнида шаклланади ва унинг совиш шароити ва тезлигига боғлиқ бўлади. Магманинг совиш шароитлари Ер юзаси ва чуқурликда турличадир. Катта чуқурликда ҳосил бўлган жинслар юқори босим, секин ва бир текис совиш шароитида шаклланади, қуйма жинслар эса магманинг паст босим остида ва паст ҳароратда тез совиш шароитида шаклланади.

Магматик тоғ жинсларининг жойлашиш шакллари

Чуқурликдаги жинслар учун қуйидаги жойлашиш шакллари характерлидир:

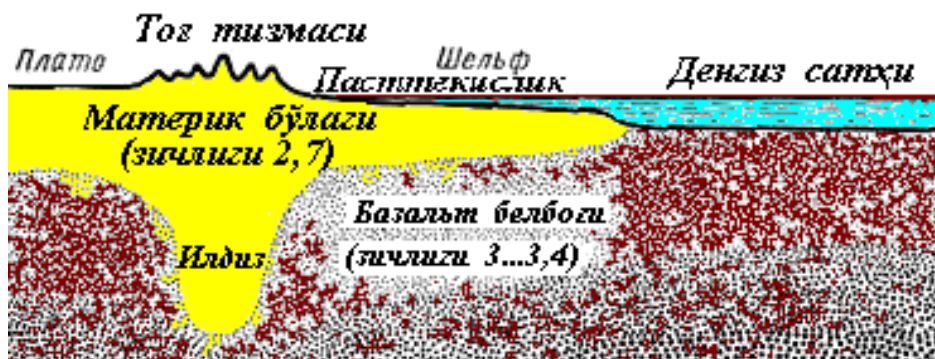
1. Платформалар пойдеворлари;
2. Батолитлар;
3. Лакколитлар;
4. Пайлар ва дайкалар.

Қуйма жинслар қуйидагича жойлашадилар:

1. Гумбазлар;
2. Қопламалар;
3. Оқимлар.

Платформалар катта майдонга эга бўлган текислик фазоси бўлиб, Ер қобиғи сиртида тоғ жинсларининг чўқиши натижасида ҳосил бўлади.

Платформа чегарасида магматик тоғ жинсларининг ер юзасига чиқиши шчит дейилади. Шчитлар магматик тоғ жинсларини қазиб олишда қулай карьер ҳисобланади.



3.3-расм.

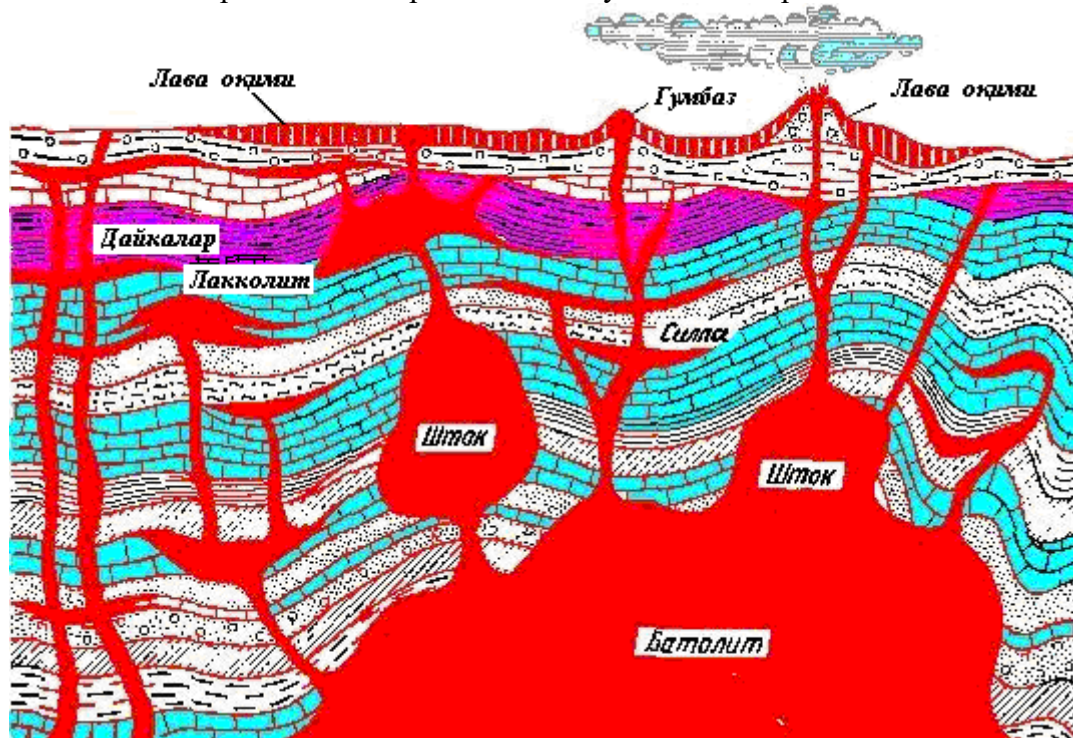
МДХ ҳудудида иккита платформа мавжуд:

- 1 – Рус платформаси – Кола яриморлидан Қора денгизгача;
- 2 – Сибир платформаси – Лена ва Енисей дарёлари, Байкал кўли ва Шимолий муз океани оралиғида жойлашган.

Батолит (юнонча *батос* – тош, *литос* – чукур дегани) – магматик тоғ жинсларининг қинғир шаклли йирик массиви, пастлашган сира кенгая боради ва мантияга киришиб кетади.

Лакколит (греч. **лаккос** – «ўра, ертўла») – магманинг чўкинди жинслар қатламларига киришиб кетиши натижасида ҳосил бўлган кўзикорин шаклидаги массив. Уларнинг ҳосил бўлиши тоғлар массивларининг пайдо бўлишига олиб келади.

Пайлар – Ер қобиғи ёриқларига магманинг кириши натижасида ҳосил бўлади. Турли хилдаги минерал хомашёларнинг пайдо бўлиши пайлар билан боғлиқ.



3.4-расм. Магматик таналарнинг ётиш шароитлари ва шакллари
(Ю.М.Васильев бўйича)

Дайкалар – параллель деворли пайлар.

Қопламалар – Ернинг горизонтал сиртига магмаларнинг қуйилишидан ҳосил бўлган улкан майдон.

Оқимлар – Ер юзасида узунасига жойлашган магматик тоғ жинслари. Қияликларга магманинг оқиши натижасида ҳосил бўлади.

Гумбаз – тўнтарилган қозон шалидаги массив.

Магматик тоғ жинсларини синфларга ажратиш

Магматик тоғ жинсларини синфларга ажратиш жинслар таркибида SiO_2 улушига боғлиқдир. Жинс таркибида SiO_2 кам бўлса, бундай жисмларни полировка қилиш осон кечади.

Магматик тоғ жинслари синфлари:

Жинс таркиби		Жинсининг номи	
SiO_2 , % нинг улуши	минераллар	чукурликдаги	куйма
нордон SiO_2 , 75...65%	кварц, дала шпатлари, слюда	гранит	кварцли порфир
ўртача SiO_2 , 65...52%	дала шпатлари, роговая обманка, биотит	сиенит, диорит	ортоклазли порфир, андезит
асосий SiO_2 , 52...40%	лабрадор, авгит, оливин	габбро	диабаз, базальт
ультраасосий SiO_2 , 40% дан кам	оливин, авгит, кон минераллари	перидотит, дунит	

Магматик тоғ жинслари массивларидаги ёриқлар ва бўлақлар.

Магманинг совиши жараёнида тоғ жинслари массивида ёриқлар пайдо бўлади, бу ёриқлар массивни алоҳида блокларга (бўлақларга) ажратади, уларнинг шакли магманинг қуйилиш шароитларига боғлиқ. Блокларнинг шакллари қуйидагича бўлиши мумкин:

- *матрацсимон* – чукурлик жинслари учун характерли;
- *устунсимон* – магманинг Ер сиртига қуйилиши натижасида ҳосил бўлади;
- *блокларнинг шарсимон* шакли – жинсларнинг сув остига қуйилиши натижасида ҳосил бўлади.

Ёриқлар тоғ массивларини бўшаштиради, лекин уларга ишлов беришни анча осонлаштиради. Портлатиш ишлари ва ишлов бериш йўналишларини танлашда блоклар кўринишларини ҳисобга олиш керак.

Магматик тоғ жинсларидан қурилишда фойдаланиш

Магматик тоғ жинсларинидан асос сифатида фойдаланиш мумкин агар, тоғ жинслари массивида ёриқлар бўлмаса; қурилиш ва безак материали сифтида ишлатиш мумкин.

Қурилишда, майда шағал (гранит, сиенит), ишлов бериш материали (гранит, сиенит, лабрадорит, габбро), йўл қопламаси (диабаз, базальтли лава); енгил ва оғир бетонларга қўшимча (порфирит, кварцли порфир, базальтли лава), иссиқликни ушлаб турувчи материал (пемза) сифатида ишлатиш мумкин.

Назорат саволлари:

1. Тоғ жинслари қандай аломатлари бўйича синфларга ажратилади?
2. Структура (ички тузилиш) ва текстура нимани билдиради?
3. Келиб чиқиши ва шаклланиш шароитлари бўйича магматик тоғ жинсларини санаб беринг.
4. Магматик тоғ жинсларининг қандай турдаги структура ва текстурлари мавжуд?
5. Магматик тоғ жинсларининг жойлашиш шакллари.
6. Магматик тоғ жинсларинидан қурилишда қандай фойдаланилади?

ЧЎКИНДИ ТОҒ ЖИНСЛАРИ.

Нураш ҳақида тушунча.

Чўкинди тоғ жинслари – бирламчи жисмларнинг физикавий ва кимёвий нураши натижасида сув ёки ҳаво муҳитида ҳосил бўлган йиғинди ва чўкиндиларнинг зичлашиши натижасида ҳосил бўлади.

Нураш – бу минераллар ва тоғ жинсларининг физикавий ва кимёвий емирилиши жараёнининг йиғиндисидир.

Нурашнинг асосий омиллари:

1. *Физик нураш.* Ҳароратнинг тебраниши, тоғ жинслари ёриқларида сувнинг музлаши ва эриши ва шамолнинг механик таъсири.
2. *Кимёвий нураш.* Ер қобиғининг устки қатламларида циркуляция қилиб юрган сувларнинг кимёвий таъсири, сувда эритилган ва атмосферадаги газларнинг таъсири.
3. *Биологик нураш.* Ўсимликлар таъсири, ҳайвонот олами таъсири.
4. *Гидратация.*
5. *Занглаш.*
6. *Каолинизация.*

Литосферанинг нураш жараёни кечадиган соҳасига нураш зонаси дейилади. Бу ерда мужассамлашган жинсларнинг емирилиш жараёни бўлиб нураш қобиғини ташкил этади.

Нураш зонаси қуйидагича тақсимланади:

- *замонавий* нураш зонаси, яъни Ер қобиғининг энг устки қисми. Бу зона учун коллоидлар ҳосил бўлиш шароитини яратувчи муҳит шароитининг ўзгарувчанлиги (ҳарорат, намлик ва б.) характерлидир;
- *асрий* ва *чуқурликдаги* нураш зонаси. Бу ерда доимий ҳарорат ва тепа қисмидаги қатламлар босими остида кристаллик жисмларнинг пайдо бўлиш жараёни бўлиб ўтади (коллоидлар эскириши).

Тоғ жинсларининг нураши натижасида ҳосил бўлган жинсларнинг ўз жойида қолган қисмига *элювий* ёки *элювиал ётқизик* дейилади, яъни *элювий* – бу замонавий нураш зонаси бўлиб, маҳаллий жинснинг нураши натижасида ҳосил бўлган.

Чўкинди тоғ жинсларининг ҳосил бўлиш босқичлари.

- *Физикавий* ва *кимёвий* нураш;
- Нураш маҳсулотларининг сув ёки ҳаво ёрдамида бир жойдан иккинчи жойга *кўчирилиши* (қоришма ёки парча кўринишида);
- Нураш маҳсулотларининг *ётқизиклари (отложение)*:
 - *физикавий* нураш маҳсулотлари кўринишида (турли синик парчалар);
 - сувли қоришмалардан тузларнинг чўкиши натижасида;
 - жонзодлар ва ўсимликлар фаолияти натижасида.
- *Диагенез* – бўш (юмшоқ) чўкиндидан жинснинг шаклланиши – чўкиндининг тоғ жинсига айланиш жараёни.

Чўкинди тоғ жинслари таснифи.

Чўкинди тоғ жинслари синфлари:

- келиб чиқиши бўйича:
 - синик парчали: бўш (юмшоқ), цементлашган (қаттик);
 - органоген;
 - кимёвий;
- ҳосил бўлиш шароитлари бўйича:
 - денгиз шароитида;
 - континентал (қуруқликда).

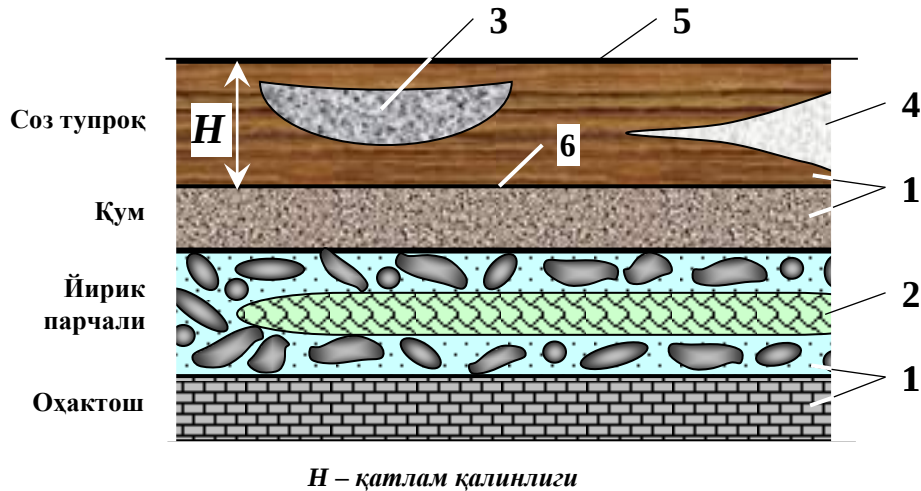
Чўкинди тоғ жинсларининг хос хусусиятлари.

- 1) *қатламлилиқ* – ётқизилиш шароитларининг ўзгариши билан боғлиқ бўлган турли таркибли, турли рангли ва турли қалинликдаги қатламларнинг кетма-кет келиши.

4.1-расмда чўкинди тоғ жинсларининг қатламли жойлашиши тасвирланган:

- 1 – *пласт* – қалинлиги 0,5 м гача ва Катта узунликка эга бўлган чўкинди тоғ жинслари қатлами;
- 2 – *оралиқ қатлам* – бир жинс қатлами ичида жойлашган қалинлиги 0,5 м гача бўлган бошқа қатлам;

- 3 – линза – кичик масофада бир қатлам ичига кириб келган бошқа қатлам;
 4 – чиқувчи қатлам – бир томони камайиб борувчи қатлам;
 5, 6 – пластлар чегаралари (устки – том, пастки – товон).



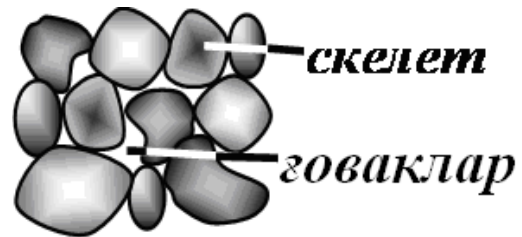
4.1-расм. Чўкинди тоғ жинсларининг қатламланиши

- 2) *ғоваклилик* – чўкинди тоғ жинсларига хос. Ғоваклилик жинсининг юк таъсирида сиқилувчанлиги ва сув ўтказиш қобилиятини билдиради.

Ғоваклилик мезонлари:

$$\bar{i} = \frac{V_i}{V} \text{ ва } e = \frac{V_i}{V_d};$$

Одатда жинслар ғоваклилиги 35...50% ташкил этади. Сиқилув-чанлик ғоваклар хажми V_p нинг камайиши хисобига рўй беради.



Чўкинди тоғ жинсларининг таркиби ва хусусиятлари иқлим шароитига боғлиқ бўлади:

- *синиқ парчалилар (обломочные)* кескин континентал иқлим шароитида ҳосил бўлади;
 - *кимёвийлар* – жазирама иссиқ иқлим шароитида ҳосил бўлади;
 - *органоген* – нам ва иссиқ иқлим шароитида ҳосил бўлади.
- 3) Чўкинди тоғ жинсларининг пластларида жонзодлар ва ўсимликлар қолдиқларининг мавжудлиги.
- 4) Чўкинди тоғ жинслари мустаҳкамлигининг магматик тоғ жинслари мустаҳкамлигига нисбатан паст бўлиши (заррачалар орасида боғла-нишнинг мавжуд эмаслиги, иккиламчи минералларнинг мавжудлиги).

Синиқ парчали тоғ жинсларининг тавсифи.

Синиқ парчали тоғ жинслари *бўш (юшиоқ)* ва *цементлашган (қаттиқ)* турларга бўлинади.

Иншоотлар асослари ва қурилиш материаллари сифатида ишлатилади.

а) *Бўш (юшиоқ)* тоғ жинслари магматик, метаморфик ва бошқа қоя-тош тоғ жинслари емирилиши натижасида ҳосил бўлади ва турли шакл ва ўлчамларга эга парчалардан иборат бўлиб фракцияларга бўлинади.

4.2-расм. Тоғ жинсларининг структураси

Синиқ парчали фракциялар синфлари:

Фракциялар ўлчамлари, мм	Синиқ парчалар шакллари		
	Сирти силлиқ	қиррали	
200 дан катта	Харсанг тошлар (валуны)	Чурх тошлар (глыбы)	
200...100	Палохмон тош (булыга)	Қиррали тошлар (камни)	
100...20	Майда тош (галька)	Қиррали майда тош (щебень)	
20...2	Қум аралаш тош (гравий)	Пай (хрящ)	дресва
		20...10	10...2
2...0,05	қумли		
0,05...0,005	чангли		
0,005 дан кичик	лойли		

Ўз РСТ 25100-95 бўйича йирик бўлакли тоғ жинслари гранулометриқ таркиби бўйича қуйидагича тақсимланади:

Турлари	Заррачаларнинг устивор шакли		Массаси бўйича заррачаларнинг улуши % да
	Силлиқ	қиррали	
Йирик бўлакли	Харсанг тош (валунный)	Чурх тошлар (глыбовый)	50% дан кўпроқ
	Майда тош	Қиррали майда тош	50% дан кўпроқ
	Қум аралаш тошли	Дресвали	50% дан кўпроқ

Қумли жинслар классификацияси:

- минерал таркиби бўйича:
 - мономинерал (кварцли қумлар, дала шпатли);
 - полиминерал (дала шпатли, кварц, биотит, роговая обманка);
- гранулометриқ таркиби бўйича (кукунлар ўлчамлари бўйича):
 - қум аралаш майда тошли ($d > 2 \text{ мм}$);
 - йирик ($d = 2...0,5 \text{ мм}$);
 - ўртача йирикликдаги ($d = 0,5...0,25 \text{ мм}$);
 - майда ($d = 0,25...0,1 \text{ мм}$);
 - чангли ($d < 0,1 \text{ мм}$);
- заррачалар таркибининг биржинслилиги бўйича: $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ – биржинслилик даражаси:
 - биржинсли $C_u < 3$;
 - биржинслимас $C_u \geq 3$;
- кенлиб чиқиши бўйича:
 - денгизларда;
 - дарёларда;
 - қўлларда;
 - эолли (шамол таъсирида).

Зичлиги – ўртача, ғоаваклилиги ва сув ўтказувчанлиги – сезиларли даражада катта. Майда тошли, йирик ва ўрта йирикликдаги кумлар – иншоотлар учун яхши асосдир. Майда ва чангли кумлар – бўш асос бўлиб, сувга тўйинганда юмшоқ лой кўринишига ўтади. Кумли асос тебранувчан юклар таъсирида турғунлигини йўқотади. Қурилиш материали, бетон ва қурилиш қоришмаларига тўлдирувчи сифатида ишлатиш мумкин.

Лойли жинслар.

Улар лойли, чангли ва кумли заррачалардан иборат.

Лойли жинслар классификацияси

Тоғ жинси номи	Лойли заррачалар улуши	Изоҳ
лойлар	30% дан кўп	Кумли ёки чангли заррачаларнинг устиворлигида кумли ёки лойли бўлиши мумкин
Соз тупроқлар:	30...10%	
оғир	30...20%	
ўртача	20...15%	
енгил	15...10%	
Супеслар:	10...3%	
оғир	10...6%	
енгил	6...3%	

Лойли жинсларнинг мустаҳкамлиги ва физик ҳолати уларнинг намлиги ва консистенциясига боғлиқ.

$$W = \frac{m_w}{m_d}$$

W_P – ёйилиш чегарасидаги намлик;

W_L – оқувчанлик чегарасидаги намлик;

$I_P = W_L + W_P$ – *пластиклик сони* – лойли грунтларнинг синфий кўрсаткичи.

I_P , %	Грунт номи
1...7	Супесь
7...17	Соз тупроқ
17 дан ортиқ	Лойлар

Лойли тоғ жинслари қуйидаги минераллардан ташкил топган:

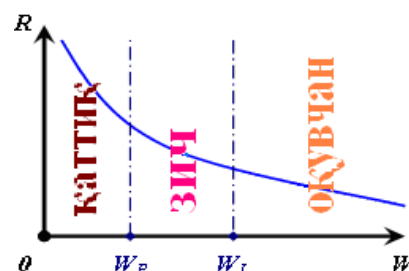
- *бирламчи минераллардан* (кварц, дала шпатлари, слюда);
- *иккиламчи лойли минераллардан* (каолинит, монтмориллонит).

Лойли жинсларнинг ўзига хос хусусиятлари:

- намлик таъсирида *семириши (кенгайиши)*;
- қуриш даврида *киришиши*;
- *пластиклик*;
- *ёпишқоқлик*;
- *чўкувчанлик* (в лессли жинсларда).

Лойли жинслар барча чўкинди тоғ жинсларининг 50% ташкил этади. Етарлича мустаҳкамликка эга бўлганда ва паст намликда иншоотлар учун яхши асос бўлиб хизмат қилади. Тупроқдан қилинган иншоотлар учун ашё сифатида ишлатилади.

б) *Цементлашган синиқ парчали тоғ жинслари* табиий боғловчи моддалар ёрдамида цементлашиши натижасида ҳосил бўлади.



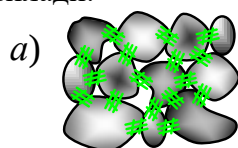
4.3-расм. Гил тупроқлар мустаҳкамлигини уларнинг намлигига боғлиқлиги

Бўш (юмшоқ)	цементлашган
Майда тош	конгломерат
Майда тош кум аралаш	гравелит
шағал, пай, дресва	брекчия
кум	песчаник
чангли	алевролит
лойли	аргиллит

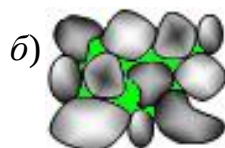
Уларнинг мустаҳкамлиги цементнинг таркиби ва ички тузилишига боғлиқ. Цемент таркиби бўйича қуйидагича бўлади: лойли, гипсли, оҳакли, темирли, кремнийли, аралаш.

1	лойли	Мустаҳкам-ликнинг ортиши	бўш
2	гипсли		бўш
3	оҳакли		ўртача
4	темирли		мустаҳкам
5	кремнийли		мустаҳкам
6	аралаш		зависит от состава

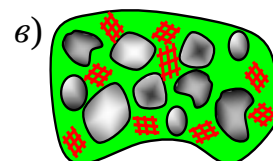
Структурасига кўра контактли, ғоваклари цементланган ва базальтсимонларга ажратилади.



Контакт – синиқларнинг контактланув жойларида



Ғоваклари цементланган



Базальтсимон

4.4-расм. Цементлашган синиқ тоғ жинслари структураларининг турлари

Цементлашган синиқ парчали тоғ жинслари иншоотлар учун яхши асос бўлиб хизмат қилади. Қурилиш материали сифатида ишлатилади.

Органоген тоғ жинслари таснифи.

Органоген чўкинди жинслар ҳайвонлар ва ўсимликларнинг ҳаёт фаолияти маҳсули бўлиб, *зооген* ҳамда *фитоген* турларга ажратилади.

Зооген	Кимёвий таркиби бўйича	Фитоген		Кимёвий таркиби бўйича
оҳактошлар	карбонатли	диатомит	}	кремнийли
		трепел		
		опока		
мергель		торф		ёнувчан

Оҳактошлар – энг кўп тарқалган чўкинди жинс, одатда денгизда ҳосил бўлади. Асосан CaCO_3 дан иборат, лекин кўпинча турли қоришмаларни ҳам ўз таркибига олади.

Таркиби бўйича			Ички тузилиши бўйича	
1	софлари	> 95% $CaCO_3$	1	чиғаноклар
2	лойли	$CaCO_3 + 5...25\%$ лойлар	2	ғовакли
3	гипсли	$CaCO_3 + 5...25\%$ гипс	3	ерли
4	доломитлашган	$CaCO_3 + 5...25\% MgCO_3$	4	зич
5	кремнийли	$CaCO_3 + 5...25\% SiO_2 + 2H_2O$	5	кристаллк

Таркиби ва ички тузилишига боғлиқ холда турли мустахкамлик ва зичликка эга.

Етарли мустахкамликка эга бўлган холда иншоотлар учун асос сифатида фойдаланилади («карст» ходисаси). Қурилиш материали, безак бериш материали ва цемент ва оҳак тайёрлашда хомашё сифатида ишлатилади.

Мергель – аралаш жинс бўлиб, органик жисм ва лойнинг биргаликда чўкиши натижасида ҳосил бўлади: $CaCO_3 + 25-50\%$ лой – қаттиқ, тошсифат жинс. Цемент ишлаб чиқаришда хомашё сифатида ишлатилади.

бўш	диатомит	}	
зичроқ	трепел		
зич	опока		

Диатомит, трепел, опока – бир клеткали диатомали суности ўсимликлари $SiO_2 + 2H_2O$ дан ҳосил бўлади ва бир-биридан зичлиги билан фарқ қилади. Кам тарқалган, цемент сифатини орттириш мақсадида қушимча сифатида ишлатилади.

Ёнилғилар:

- *қўмирлилар*: торф, тошқўмир, антрацит, ёнилғи аралашмалари;
- *битумлилар*: нефть, битум, табиий ёнилғи газлар.

Торф – емирилган ўсимликлар қолдиқлари, ботқоқликларда ҳосил бўлади, юқори даражадаги сиқилувчанлик ва намланувчанлик хусусиятга эга. Асос сифатида – яроқсиз. Қурилишда иссиқлик сақловчи материал сифатида ишлатилади.

Мустахкамлиги ва сиқилувчанлигига боғлиқ холда қурилишнинг турли соҳаларида ишлатилади.

Кимёвий чўкинди тоғ жинслари тавсифи.

Кимёвий чўкинди тоғ жинслари табиий тўйинган қоришмалар-нинг ёғилган тузлардан ҳосил бўлади. Кимёвий таркиби бўйича карбонатли, сульфатли, галоидли бўлади. Сувда эриш даражаси бўйича оғир эрувчан, ўртача эрувчан ва енгил эрувчан турларга бўлинади.

а)	Карбонатли (оғир эрувчан, эрувчанлик 0,01 г/л дан камроқ)	оолитли оҳактош, оҳакли туф, доломит, магнезит
б)	Сульфатли (ўртача эрувчан, эрувчанлик тахминан 2 г/л)	гипс, ангидрит
в)	Галоидли (енгил эрувчан, эрувчанлик 400 г/л дан кўпроқ)	аччиктош

Барча кимёвий чўкинди тоғ жинслари сувда эрувчандир. Эрувчанлик даражаси уларнинг кимёвий таркибидан аниқланади. Жинсларнинг эрувчанлигини уларни асос сифатида ишлатилганда ҳисобга олиш зрур.

Цемент ва оҳак ишлаб чиқариш саноатида хомашё сифатида фойдаланилади (оолитли оҳактош, доломит, магнезит); девор қалаш учун (оҳакли туф – товуш ўтишига тўсқинлик қилади); кислота ва оловга қарши материал ишлаб чиқаришда (доломит, магнезит); қурилиш қоришмалари тайёрлашда (гипс, ангидрит).

Метаморфик тоғ жинслари.

Ер юзасида нураш жараёни бўлиб ўтади. Бу дегани тоғ жинслари емирилишидир. Чуқурроқда цементлашув зонаси жойлашган.

Нураш ва цементлашув зонаси остида тахминан 800 метр чуқурликда метоморфизм зонаси жойлашган.

Тоғ жинслари метоморфизми деганда ер қарида мавжуд тоғ жинсларини тубдан ўзгаришга ва янги жинсларнинг пайдо бўлишига олиб келувчи жараёнлар мажмуаси тушунилади.

Метоморфизм факторлари:

- юқори ҳарорат,
- катта босим,
- кимёвий актив жисмлар.

Метаморфизм турлари.

1. *Контактли* – чўкинди тоғ жинслари пластларига киришиб кетувчи магма таъсирида тоғ жинсларининг ўзгариши.
2. *Регионал* – катта чуқурликда йирик бўлақларни ўз ичига қамраб олган тоғ жинсларининг ўзгариши.
3. *Динамометаморфизм* – бу ер қобиғидаги тектоник ҳаракатларга боғлиқ.

Асосий метоморфик тоғ жинсларининг характеристикалари.

1. *Гнейслар* – магматик тоғ жинсларидан пайдо бўлади (гранит), текстураси (минераллари катта босим остида эзилган), анизотропик;
2. *Мармар* – оҳактошлардан пайдо бўлади, асосан кальцитдан иборат, кристаллик тузилиш ва массив текстурага эга;
3. *Кварцит* – қумли тошлардан ҳосил бўлади. Мустаҳкам жинс, онсон ишлов берилади, полировкага мойил. Безакловчи материал сифатида фойдаланилади.
4. *Турли сланецлар* – слюдали, талькли, хлоритли ва лойли, қурилишга деярли яроқсиз.

Метаморфик тоғ жинслари структураси ва текстураси

Структураси (ички тузилиши) – *кристаллик*.

Текстураси:

- *қатламли*;
- *сланецли* – пластинкали минералларнинг бир-бирига параллель жойлашиши;
- *йўл-йўл* – минераллар тўпламининг йўл-йўл шаклда жойлашиши;
- *массив*.

Назорат саволлари:

1. Нураш деганда нимани тушунасан?
2. Чўкинди тоғ жинсларининг ҳосил бўлиш жараёнларини айтиб беринг.
3. Шаклланиш ва келиб чиқиш шароитлари бўйича чўкинди тоғ жинслари қандай синфларга ажратилади?
4. Метаморфизм тўғрисида тушунча ва унинг типлари.
5. Метаморфик тоғ жинслари учун структура и текстураларнинг қайси турлари характерлидир?

ТОҒ ЖИНСЛАРИНИНГ ЁШИ ВА ГЕОЛОГИК ВАҚТИ

Тоғ жинсларининг ёшини аниқлаш.

Тоғ жинсларининг йил ҳисобига ифодаланган ёшига уларнинг абсалют ёши дейилади. Ҳозирги кунда тоғ жинсларининг ёшини аниқлашда кўпроқ радиоактив усулдан фойдаланилади. Бу усул радиоактив элементларнинг парчаланишга асосланган. Бу усулнинг қуйидаги турлари мавжуд:

1. Уран-қўрғошинли.
2. Калий-аргонли.
3. Рубидий-стронцийли.
4. Галий-уранли.

Бу турлар назарий ва амалий жиҳатдан ишланган. Масалан 1 гр урандан парчаланиш натижасида қанча қўрғошин ҳосил бўлишини билган ҳолда ва минералда уларнинг биргаликдаги миқдори қанчалигини аниқлаб маълум ҳисоблашлар ёрдамида абсалют ёшини аниқлаш мумкин. Углерод-С¹⁴ нинг ёши 5568 йилга тенг. Тоғ жинсларининг геологик ёшини аниқлаш қурувчилар учун катта аҳамиятга эга. Ер қобиғининг устки қисми абсалют ёшини аниқлашда Ўзбекистонда катта ишлар амалга оширилган. Геологияда ер қатламларининг қайсиниси олдин, қайсиниси кейин пайдо бўлганлигини қиёсий аниқлаш нисбий ёш дейилади. Бу усулда тоғ жинсларининг қатламларини ёшини аниқлашда ўша қатламдаги ўсимлик ва хайвонот дунёси қолдиқлари ўрганилади. Одатда пастки қатлам устки қатламга нисбатан кексароқ ҳисобланади.

Ернинг астрофизик ёши – 5...6 млрд. йилга тенг деб олинган, геологик ёши 3...4 млрд. йилга тенг. Қатламларнинг олдин ёки кейин ҳосил бўлишини ўрганадиган фан *литология* деб айтилади. Ўсимликлар қолдиғини ўрганадиган фан палеоботаника деб айтилади. Хайвонлар қолдиғини ўрганадиган фан эса палеонтология дейилади. Органик қолдиқларни текшириш натижасида тоғ жинси қатламларининг пайдо бўлиш тартиби аниқланади ва геохронологик шкаласи тузилади.

Геологик ётқизикларнинг хронологик бўлиниши даврлар бўлинишига тўғри келади.

Тоғ жинсларининг ёши қуйидагиларга бўлинади:

- *абсолют* – пайдо бўлгандан бошлаб ҳозирги кунгача ўтган вақт (радиоактив усулда аниқланади);
- *нисбий* – бир нечта тоғ жинсларини ўрганишда уларнинг қайси бирининг ёши катта қайсиниси кичиклигини аниқлаш имконини беради. (стратиграфик ва палеонтологик усуллар ёрдамида аниқланади).

Стратиграфик усул жинс ёшини Ер қобиғида пластнинг жойлашиш характери бўйича аниқлаш имконини беради (жинс қанчалик юзага яқин жойлашса шунчалик унинг ёши кичик). Бу усул пластларнинг тўғри жойлашишида ва бутунлигида ишончли натижалар беради.

Палеонтологик усул тоғ жинслари ёшини пластларда қолиб кетган жонзодлар ва ўсимликлар қолдиқлари орқали аниқлаш имконини беради.

Тоғ жинсларининг геохронологик шкаласи ва стратиграфик бўлими.

Геохронологик шкалада ер қобиғининг алоҳида вақт бўлакларига бўлинган қисқача тарихи келтирилган. Бу вақт оралиқларига мос равишда тегишли даврда ҳосил бўлган тоғ жинслари қатламлари келтирилган.

Жадвалга кирган эралар, даврлар, замонлар номи бирор жой ёки туб аҳолиси номи билан аталган. Масалан, полеозой эраси 1838 йилда Сэйдвник номли олим томонидан киритилган. Мезазой ва кайнозой эраларининг номи 1840 йилда Д.Филикис томонидан киритилган. Кембри даври эса Англиядаги қадимги Уэлс графлигининг номидан олинган. Тошқўмир даврининг номи эса Франциядаги юра тоғининг номидан олинган.

I	Эра	Стратиграфик бўлиниш
II	Давр	Гуруҳ
III	Замон	Тизим (Система)
IV	Аср	Бўлим (Отдел)
		Қават (Ярус)

Геологик даврларнинг қисқача тавсифи 3-жадвал

Эралар (жинслар гуруҳлари). Номи ва индекси	Даврлар (жисмлар системалари). Номи ва индекси	Замонлар (жинслар бўлимлари). Номи	Индекси	Давр давомати, млн. йил		Тоғ пайдо бўлиш фазаси	Трансгрессиялар ва регрессиялар	Вулканизм
Архей AR	Бўлиниш маҳаллий характерга эга		AR		2600 дан кўпроқ	Лаврентье в	Маълумот йўқ	Интенсив
			PR	200...2 000	700...26 00	Гурон		
Палеозой Pz	Кембрий K	эртакембрий	K ₁	70	600	Тинчлик замони	катта трансгрессиялар	кучсиз
		ўртакембрий	K ₂					
		кечкембрий	K ₃					
	Ордовик O	эртаордовик	O ₁	60	500	Калидон тахи (бирнеча фазаларда)	Регрессия	кучли
		ўртаордовик	O ₂				Трансгрессия	кучсиз
		кечордовик	O ₃				Регрессия	кучли
	Силурий S	эртасилурий	S ₁	30	450	Калидон тахи (бирнеча фазаларда)	Регрессия	кучли
		кечсилурий	S ₂				Регрессия	кучли
	Девон D	эртадевон	D ₁	60	400	калидон тахи излари	Факат катта трансгрессиялар қўпроқлиги	кучсиз
		ўртадевон	D ₂			Тинчлик замони		
		кечдевон	D ₃					

Эралар (жинслар гуруҳлари). Номи ва индекси	Даврлар (жисмлар системалари). Номи ва индекси	Замонлар (жинслар бўлимлари). Номи	Индекси	Давр давомати, млн. йил		Тоғ пайдо бўлиш фазаси	Трансгрессиялар ва регрессиялар	Вулканизм	
Мезозой <i>Mz</i>	Тошқўмир <i>C</i>	Эрта тошқўмир	<i>C</i> ₁	75	350	Герцин ёки Варисций тахлар	Кенг трансгрессия	кучсиз, махаллий кучли	
		Ўрта тошқўмир	<i>C</i> ₂				тезкор регрессия. Ботқоқликларнинг жадал пайдо бўлиши	кучли	
		Кеч тошқўмир	<i>C</i> ₃						
	Перм <i>P</i>	Эрта перм	<i>P</i> ₁	50	300		Куруқликнинг кескин устиворлиги	кучли	
		Кеч перм							
	Триас <i>T</i>	Эрта триас	<i>T</i> ₁	50	250	Мавжуд эмас Киммерий тах	кучсиз трансгрессия	кучсиз	
		Ўрта триас	<i>T</i> ₂						
		Кеч триас	<i>T</i> ₃						
	Юра <i>J</i>	Эрта юра	<i>J</i> ₁	50	200	Киммерий тах давоми	Кучсиз трансгрессия	кучсиз	
		Ўрта юра	<i>J</i> ₂						
		Кеч юра	<i>J</i> ₃						
	Бўр <i>K</i>	Эрта бўр	<i>K</i> ₁	70	150	Тинчлик замони	Катта трансгрессия	кучсиз	
		Кеч бўр	<i>K</i> ₂				Жуда катта трансгрессия	жуда шидатли	

Эралар (жинслар гуруҳлари). Номи ва индекси	Даврлар (жисмлар системалари). Номи ва индекси	Замонлар (жинслар бўлимлари). Номи	Индекси	Давр давомаги, млн. йил		Тоғ пайдо бўлиш фазаси	Трансгрессиялар ва регрессиялар	Вулканизм
	Палеоген Pg	Палеоцен, Эоцен, Олигоцен	Pg_1 Pg_2 Pg_3	40	70		Трансгрессиялар	шид-датли
	Неоген вий (неоген) N	Миоцен Плиоцен	N_1 N_2	25	25	Альп тахи	Регрессия	кучли
Кайнозой Kz	Тўртламчи Q , ёки антропоген A	Эрта тўртламчи	Q_I	1,5...2, 0		Альп тахи	Ўта сезиларли шимолий (бореал) трансгрессия. Бошқа кучсиз трансгрессиялар	Ўта аҳамиятли
		Ўрта тўртламчи	Q_{II}					
		Кеч тўртламчи замонавий (голоцен)	Q_{III}					

Изоҳ. Палеоген ва неоген даврлари кўпинча учламчи давр остида бирлаштирилади.

Тўртламчи ётқизиклар тавсифи

Кайнозой эрасининг (Q) тўртламчи (антропоген) даврида ҳосил бўлган ётқизиклар, тўртламчи ётқизиклар номи билан аталади. Улар бутун Ер юзини қоплаб олган бўлиб инсон амалий фаолияти муҳити ҳисобланади.

Тўртламчи ётқизикларнинг асосий турлари:

- элювиал el Q (ўз ўрнида қолган нураш маҳсулотлари);
- делювиал dl Q (ёғин сувлари ва оқар сувлар орқали бир жойдан иккинчи жойга кўчирилган нураш маҳсулотлари);
- пролювиал pl Q (вақтинча оқимлар ёрдамида кўчирилган тоғ ёнбағирларида тўпланган ётқизиклар);
- аллювиал al Q (доимий дарё оқими кўчириб келган дарё водийларидаги ётқизиклар);
- денгиз ётқизиклари m Q (океан ва денгизлардаги чўкинда ётқизиклар);
- кўл ётқизиклари lim Q (кўл тубидаги ётқизиклар);
- музликлардаги ётқизиклар gl Q , fl Q (музликлар таъсирида ҳосил бўлган чўкиндилар);
- Эол eol Q (шамол таъсирида ҳосил бўлган чўкиндилар).

Геологик харита ва қирқимлар

Ер қобиғи турли участкалари турлича геологик тузилишга эга, яъни турли ёшдаги тоғ жинслари қатламлари, турли ранга эга бўлган, турли таркибга эга бўлган, келиб чиқиши ва қурилиш хусусиятлари турлича бўлган қатламлардан ташкил топган.

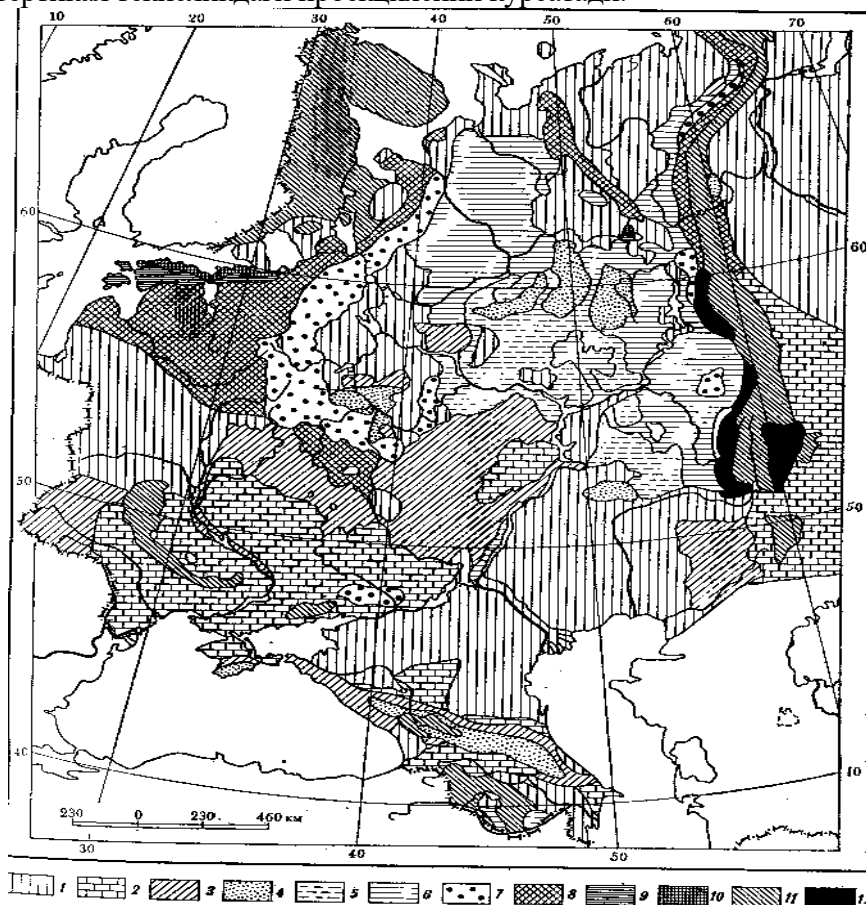
Иншооларни лойихалаш геологик харита ва қирқимларда тасвирланган ер қобиғининг геологик тузилишига асосланади.

Геологик харитада ер қобиғининг горизонтал текисликдаги геологик тузилиши тасвирланади.

Хариталарнинг қуйидаги турлари мавжуд:

1. *Стратиграфик* – уларда рангли индекслар ёрдамида тоғ жинсларининг ёши кўрсатилади;
2. *Литологик* – тоғ жинсининг таркиби ва келиб чиқишини акс эттиради;
3. *Муҳандис-геологик* – уларда тоғ жинсларининг ёши, таркиби, келиб чиқиши ва қурилиш хусусиятлари, шунингдек иншоотлар турғунлигига таъсир этувчи геологик жараёнлар кўрсатилади;
4. *Гидрогеологик*:
 - а) *гидроизобат хариталари* – ерости сувлари жойлашиш чуқурлигини кўрсатади;
 - б) *гидроизогипс хариталари* – ер ости сувлари кўзгуси чуқурлиги ва уларнинг ҳаракат йўналишини кўрсатади.

Геологик хариталар геологик қирқимлар билан тўлдирилади, геологик қирқимлар ер қобиғининг вертикал текисликдаги проекциясини кўрсатади.



3.5-расм. МДХ европага оид қисмининг схематик геологик ҳаритаси:

- 1 – учламчидан сўнгги ётқизиклар; 2 – учламчи тизим (неоген ва палеоген); 3 – бўр тизими; 4 – юра тизими; 5 – перм-триасга оид ётқизиклар; 6 – перм тизими; 7 – тошқўмир тизими; 8 – девон тизими; 9 – силурий тизими ва ордовик; 10 – кембрий тизими; 11, 12 – магматик жинсларнинг юзага чиқиб қолган жойлари ва кристалл сланецлар (кембрийгача пўлган бўлганлар, метаморфизмлашган ва отилиб чиққан жинслар)

Назорат саволлари:

1. Тоғ жинсларининг абсолют ва нисбий ёши?
2. Тоғ жинсининг ёши қандай усулларда аниқланади?

3. Геохронологи шкала нимани акслантиради?
4. Тўртламчи ётқизикларнинг асосий турларини айтиб Беринг.
5. Геологик харита тўғрисида тушунча ва уларнинг турлари.

ЕРНИНГ ИЧКИ ДИНАМИКАСИ ЖАРАЁНЛАРИ ЭНДОГЕН ЖАРАЁНЛАР

Эндоген жараёнлар (процеслар) ҳақида тушунча.

Ер қобиғи ички ва ташқи кучлар таъсирида бўлиб, бу кучлар унинг таркиби, тузилиши ва шаклининг ўзгаришига сабабчи бўлади.

Ички кучлар қуйидагилардан иборат:

1. Юқори ҳарорат
2. Радиоактив элементларнинг парчаланиш энергияси
3. Кимёвий реакция энергиялари.

Бу кучлар таъсирида қуйидаги жараёнлар содир этилиши мумкин:

1. Магматизм.
2. Метоморфизм.
3. Ер қобиғининг тектоник ҳаракати.
4. Зилзилалар.

Тоғ жинсларининг жойлашиш шакллари.

Тоғ жинсларининг жойлашиш шакллари *бирламчи* ва *иккиламчи* бўлади. Бирламчи ёки бузилмаган жойлашиш шакли тоғ ҳосил бўлиш даврида вужудга келади. Чўкинди тоғ жинсларининг бирламчи шакли одатда горизонтал жойлашади.

Иккиламчи ёки бузилган жойлашиш шакли тоғ жинслари пласт-ларининг ички кучлар таъсирида қўчиши натижасида вужудга келади.

Ер қобиғининг тектоник ҳаракатлари ҳақида тушунча.

Тоғ жинслари пластларининг ички кучлар таъсирида қўчиши *тектоник ҳаракат* дейилади. Тоғ жинслари дастлабки жойлашишининг бузилишига *дислокация* (қайта жойлашиш) дейилади.

Тектоника – бу ер қобиғи бир қисмининг тектоник бузилишлар йиғиндиси ва уларнинг ривожланиш тарихи билан аниқланадиган ички тузилишдир.

Ер қобиғида ҳар доим тектоник ҳаракатлар бўлиб туради. Айрим ҳолларда секин (тинчлик даври), баъзида кучли (тектоник революциялар даври). Ер қобиғи тарихида бундай ўзгаришлар бир неча карра бўлиб ўтган:

- 1) Тоғлар ҳосил бўлишининг калидон цикли (кембрий – силурий даврлари) – Саян, Байкал орти хребетлари ҳосил бўлган;
- 2) Герцин цикли (перм, триас даврлари) – Ўрол, Тянь-Шань ва Олтой тоғлари;
- 3) Алп цикли (кайнозой эраси) – Кавказ, Қрим, Карпат, Сахалин ва Камчатка тоғлари шаклланган.

Ер қобиғи ҳаракати унинг тектоник тузилишига боғлиқ.

Тектоник ички тузилиши бу ер қобиғи қисмларининг турли хилдаги тузилиш шакллариدير. Уларнинг энг асосийлари: платформа, геосинклинал.

Платформалар – бу турғун, қаттиқ ва кам ҳаракатланувчан структуралардир.

Геосинклинал – эса ер қобиғининг ҳаракатчан қисмидир, улар платформалар оралиқларида жолашади. Уларга тектоник ҳаракатлар характерлидир: сейсмик ходисалар, тахлар шаклланиши.

Тектоник ҳаракат турлари:

1. Тебранма ҳаракат.
2. Қатламли ҳаракат.

3. Узлукли ҳаракат.

Тебранма ҳаракат

Тебранма ҳаракат шундай ҳаракатки, бунда ер қобиғининг айрим қисмлари даврий ҳолда секин ва текис тарзда кўтарилиб тушишидир. Тезлиги – 3...25 мм/йилига.

Тебранма ҳаракат турлари:

1. Ўтган геологик даврлардаги тебранма ҳаракатлар.
2. Тўртламчи давр билан боғлиқ бўлган энг янги тебранма ҳаракатлар.
3. Замонавий тебранма ҳаракатлар.

Денгиз қирғоқлари яқинида кескин тарзда *трансгрессия* кўринишида – денгизнинг қирғоққа бостириб келиши ва ер қобиғининг пасайиши кўринишида ва *регрессия* – ер қобиғининг кўтарилиши натижасида денгизнинг чекиниши кўринишида намоён бўлади. Тебранма ҳаракатларни айниқса сув омборлари, тўғонлар, чизикли иншоотлар, темир йўллар, қувурлар ва қирғоққа яқин жойлашган бошқа турдаги қурилишларда ингобатга олиш зарур.

Континет ичидаги тебранма ҳаракатларнинг аломати бу ер қобиғида денгиз ва қуруқликда тоғ жинслари ҳосил бўлишининг кетма-кетлигидир.

Ер қобиғининг қатламли ҳаракати. Бу ҳаракатлар тоғ жинсларининг узлуксиз равишда ва кичик ҳаракатлар бўлиб, тебранма ҳаракатга нисбатан кескин равишда содир бўлади.

Тахламли дислокация

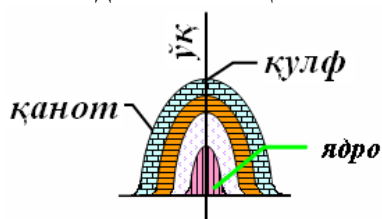
Ер қобиғининг тахламли ҳаракати, тебранма ҳаракатга нисбатан кескин бўлиб, бунда пластлар ажралмай кичик майдон содир бўлади.

Қатламларнинг жойлашиш шакллари:

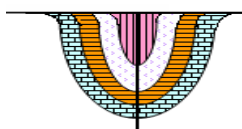
- 1) *моноклиналъ* – тоғ жинслари қатламларининг бир томонлама оғиши. Оғиш даражаси оғиш бурчаги α орқали аниқланади (α – горизонт билан пласт орасидаги бурчак). (Расм 6.1)
- 2) *тахлам* (*антиклиналъ*, *синклиналъ*) – тоғ жинси паластларининг тўла эгилиши (Расм. 6.2 и 6.3);
- 3) *флексура* – тиззасимон тахлам (жинс қатлами бир қисмининг муҳит узилмаган ҳолда иккинчи қисмига нисбатан кўчиши натижасида вужудга келади) (Расм. 6.4).



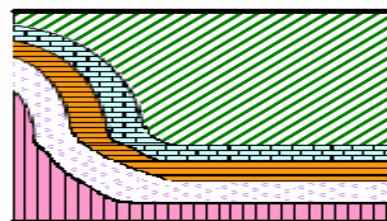
6.1-расм. Моноклиналъ



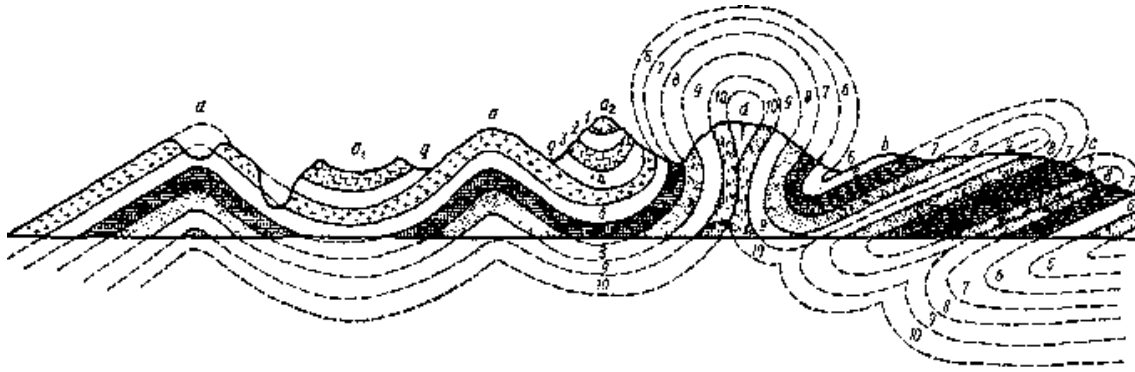
6.2-расм. Антиклиналъ
(тепага бўртган тахлам)



6.3-расм. Синклиналъ
(пастга ботган тахлам)



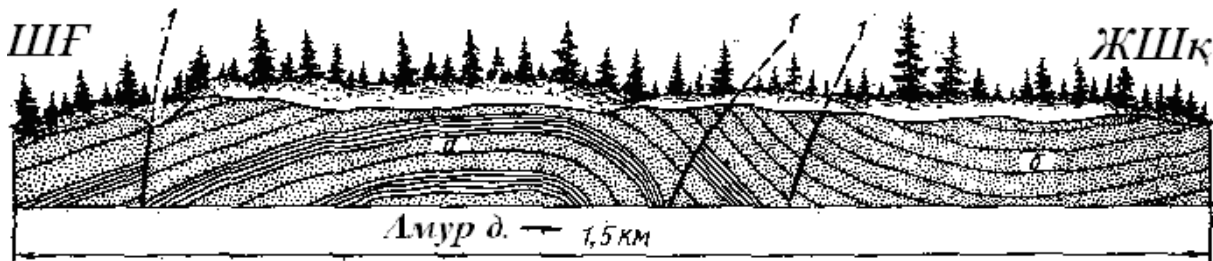
6.4-расм. Флексура



6.6-расм. Тахламларнинг турли ҳиллари:

a – тўппа-тўғри антиклиналь; *c* – ағдарилган антиклиналь; *d* – елпиғичсимон антиклиналь;

*a*₁, *a*₂ – тўппа-тўғри синклиналлар; *b* – оғма синклиналлар. Рақамлар билан бир жинсли тахлар белгиланган



6.7-расм. Ташланмалар билан мураккаблашган тахламали жойланув:

a – антиклиналь; *b* – синклиналь; 1–1 – ташланмалар

Узлукли дислокация

Ер қобиғининг узлукли ҳаракати. Бу ҳаракат тоғ жинслари пластларининг узлукли равишда бир-бирини нисбатан кескин силжитиш натижасида ҳосил бўладиган ҳаракатдир.

Узлукли ҳаракатнинг шакллари:

- *Ташлаш (тушириш)* – бир қатламнинг иккинчи қатламга нисбатан чўкиши.
- *Кўтариб ташлаш* – бир қатламнинг иккинчи қатламга нисбатан кўтарилиши.
- *Грабен* – Ер – қобиғи қисмининг иккита катта платформалар орасидаги чўкишидир.
- *Ховуч (горст)* – грабенга тескари бўлган шакл ёки жараён.
- *Силжиш ва суриш* – тоғ жинслари пластларининг горизонтал кўчиши.

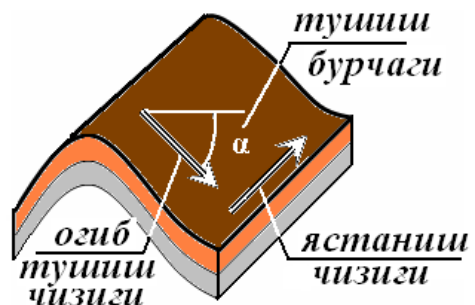
Муҳандис-геологик текширишларда пластларнинг фазовий жойлашиши ҳолатини аниқлаш зарур. Бунинг учун пластларнинг жойлашиш элементи аниқланади.

Дислокациянинг мавжудлиги қурилиш майдонининг муҳандис-геологик шароитларини мураккаблаштиради, шунинг учун қурилиш мақсадида қатламлари қалин, биржинсли ва горизонтал жойлашган майдонларни танлаш мақсадга мувофиқдир.

Тоғ жинслари пластларининг жойлашиш элементлари

Муҳандис-геологик тадқиқотлар олиб боришда пластларнинг фазовий ҳолатини аниқлаш зарур. Бунинг учун пластлар жойлашиш элементлари аниқланади:

1. *Ястаниш* – пластнинг жойлашиш йўналиши;
2. *Пластнинг огиб тушиши* – пластнинг огиб тушиш йўналиши бўйлиб, ястанишга перпендикуляр жойлашган;



3. Пластининг *тушини бурчаги* – пласт билан горизонт орасидаги бурчак. Барча зикр этилган элементлар тоғ компаслари ёрдамида аниқланади.

Назорат саволлари:

1. Қандай жараёнлар эндоген жараёнга мансуб?
2. Ер қобиғи тектоник ҳаракатининг қандай турлари мавжуд?
3. Тебранма ҳаракат нима билан характерланади?
4. Денгиз трансгрессияси ва регрессияси нима?
5. Тахламли дислокация шакллари айтинг.
6. Узлукли дислокация шакллари характерлаб беринг.

ЗИЛЗИЛАЛАР

Зилзилалар, уларнинг келиб чиқиш сабаблари ва турлари

Сейсмика (греч. **σεισμος**) – *тебранишлар*.

Зилзила – бу ер қобиғидаги бирор бир энергия манбаидан тарқалаётган сейсмик тўлқинлар тарқалиши натижасида ер қобиғининг тебранишлари. Зилзила Ер қобиғи ички жараёнларидан келиб чиқадиган тектоник ҳаракатларнинг намоён бўлиш шаклидир.

Тектоника – тоғлар вужудга келиш жараёнлари, Ер қобиғининг ҳаракати ва деформацияси ҳақидаги фандир. Тектоник ҳаракатлар – ер қобиғида вужудга келган кучлар таъсирида Ер сиртидаги катта ҳажмга эга бўлган тоғ жинсларининг деформацияланиш жараёни.

Тектоник ҳаракатлар сабабларини тушунтириш учун қуйидаги назариялардан фойдаланилади:

- 1) *пульсацион* – тоғ жинсларининг навбатма-навбат сиқилиши ва чўзилиши;
- 2) *конвекцион* – ҳароратнинг ҳар хиллигидан тоғ массаларининг силжиши;
- 3) *мобилизм назарияси* – материклар дрейфи (силжиши);
- 4) *плиталар тектоникаси*;
- 5) *блоклар тектоникаси*.

Зилзила қуввати:

$10^{25} \dots 10^{26}$ *МВт* Ер юзидаги барча зилзилаларнинг бир йиллик қуввати;

$10^{18} \dots 10^{20}$ *МВт* атом портлашларнинг бир йиллик қуввати;

10^{26} *МВт* Ердан космосга ажралиб чиққан иссиқлик қуввати.

Зилзила натижасида ер юзасида бўладиган ўзгаришлар йиғиндиси *сейсмик ҳодисалар* дейилади.

Зилзила кўп бўлиб турадиган жойлар сейсмик районлар ҳисоблана-ди. Зилзила бўлмайдиган жойлар *носейсмик* ҳудудлар деб аталади. Бундай областларга Москва, Шимолий Америка, Шимолий Германия пасттекислиги, Финляндия, Кола яримороли, Шарқий Канада, Бразилия, Ғарбий Сибирнинг чўл районлари, Шимолий Сибирь киради.

Зилзила натижасида иморатлар, иншоотлар, темир йўллар вайрон бўлиб, минглаб одамлар ҳалок бўлади. XX аср давомида зилзила натижасида 800 мингдан ортиқ одам ҳалок бўлган.

Ҳозирги кунгача ер қимирлашининг қуйидаги турлари мавжуд:

1. Тектоник зилзилалар.
2. Вулқондан ҳосил бўладиган зилзилалар.
3. Денудацион зилзилалар.
4. Кўчки ва сурилиш натижасида ҳосил бўладиган зилзилалар.
5. Техноген зилзилалар.

Булардан энг асосийси *тектоник зилзилалар* ҳисобланади. Улар тектоник жараёнлар натижасида вужудга келади. Тоғ жинсларида тўпланиб қолган деформацияларнинг ер юзасига отилиб чиқиши натижасида катта кучга эга бўлган ва катта майдонни эгалайдиган силкинишлар рўй беради.

Бундан ташқари *вулқон отилиши* натижасида ҳосил бўладиган зилзила ҳам хавфли ҳисобланади. Улар вулқон отилиши натижасида рўй беради, катта интенсивликка эга, лекин тарқалиш доираси кичик.

Денудацион зилзилалар ер қобиғининг турли қатламларида ҳосил бўлган бўшлиқларнинг ўпирилиши натижасида юзага келади, унчалик катта бўлмаган тебранишга ва тарқалиш майдонига эга.

Кўчки ва сурилиш ходисаси натижасида ҳосил бўладиган зилзилалар эса кўпроқ тоғли ҳудудларда рўй беради. Унинг кучи 5-6 балгача етиши мумкин, тарқалиш майдони унча катта эмас.

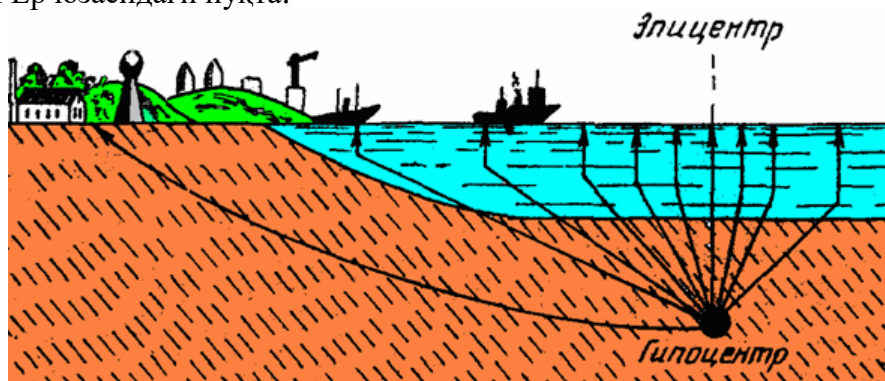
Техноген зилзилалар эса инсон фаолияти натижасида юзага келади. Улар, айрим пайтларда «*Мухандислик зилзилалари*» деб ҳам аталади.

Ер силкинишлари сейсмик станцияларга ўрнатилган *сейсмограф* аппаратлари ёрдамида ҳисобга олинади. Сейсмик станциялар маълумотида кўра, ҳар йили Ер шари бўйича 100 мингдан ортиқ зилзила бўлиб, уларнинг ичида тахминан 100 га яқини вайронагарчилик ва биттаси фалокат келтирадиган ҳисобланади, кучсиз зилзилалар ҳар 5 минутда бўлиб туради.

Гипоцентр ва эпицентр (7.1-расм).

Гипоцентр – зилзила ўчоғи ва фокуси – ер қобиғининг емирилиш соҳаси бўлиб, Ер юзасидан қандайдир чуқурликда жойлашган.

Эпицентр – гипоцентрнинг Ер юзасига проекцияси – гипоцентр устида жойлашган Ер юзасидаги нукта.



7.1-расм. Зилзила маркази

Чуқурлиги бўйича зилзилалар қуйидагича фарқланади:

- Юзадаги $H=1\ldots 10$ км;
- Қобикдаги $H=30\ldots 50$ км;
- Оралик $H=50\ldots 300$ км;
- Чуқурликдаги $H=300\ldots 700$ км.
- Энг кучли зилзилалар бу қобикдаги $H=30\ldots 50$ км ер қимирлашлардир.

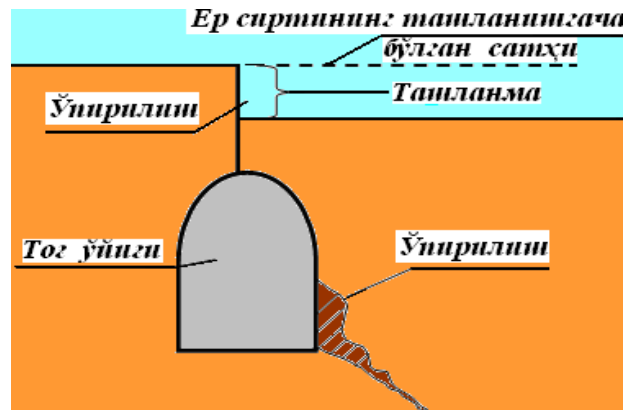
Сейсмик тўлқинлар ва уларнинг турлари

Сейсмик тўлқинлар – зилзила ўчоғи ёки портлаш натижасида Ернинг устки қатламларида тарқаладиган эластик тўлқинлардир. Тарқалиш хусусияти бўйича сейсмик тўлқинлар ҳажмий ва сирт тўлқинларига ажралади. Ҳажмий тўлқинлар тоғ жинслари ҳажмларининг ичида тарқалади ва бирламчи ёки бўйлама ва иккиламчи ёки кўндаланг бўлиши мумкин. Сирт тўлқинлари Ер юзасида ёки унга яқин соҳада тарқалади, булар Ляв ва Релей тўлқинларидир.

Бирламчи P-тўлқинлар – тоғ жинсларининг сиқилиш ва чузилишини келтириб чиқаради, катта тарқалиш тезлигига эга.

Иккиламчи S- тўлқинлар – кўндаланг эластик тебранишларни келтириб чиқаради, заррачалар сижишига олиб келади, сувда тарқалмайди.

1. *Ляв тўлқинлари (L-тўлқинлар)* – кўндаланг тўлқинларнинг бир тури бўлиб, сувда тарқалмайди.
2. *Релей тўлқинлари (R-тўлқинлар)* – заррачаларнинг вертикал ва горизонтал бўйлаб кўчишига олиб келади.



7.2-расм. Ер қобиғининг силжиш схемаси

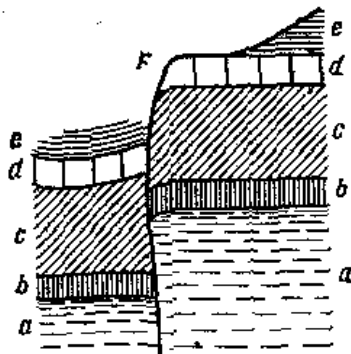
Зилзилаларнинг қуввати ва шиддати.

Синиқ – тоғ массивидаги ёриқ. Бунда ёриқнинг иккала томонидаги тоғ жинслари ёриққа параллел кўчади.

Ташилама (Сброс) – тоғ жинси синиғи бўйлаб пастга силжиш (7.3-расм).

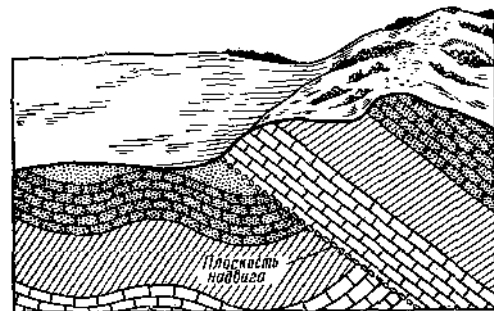
Тепага ташлаш (Взброс) – тоғ жинси синиғи бўйлаб юқорига силжиш.

Силжиш (Сдвиг) – тоғ жинсининг горизонтал бўйлаб силжиши (ястаниши бўйича).



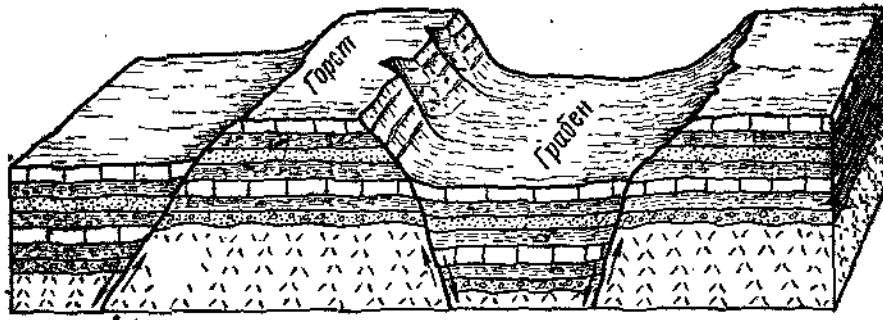
7.3-расм. Қатламларнинг вертикал силжишидаги ташланма:

F–F – ташланманинг профиль бўйлаб текислиги: *a, b, c* ва *d* турли жинсларнинг қатламлари



7.4-расм. Устма-уст сапчиш:

1 – оҳактош; 2 – гиллар; 3 – қумтошлар; 4 – кум; 5 – тектоник брекчия



7.5-расм. Грабен ва горст

Тектоник зилзиланинг намоён бўлиш механизми

Бу ходисани тушунтириш учун А.И.Мартемьянов, Болт, А.К.Ла-рионов ва бошқаларнинг схемаларидан фойдаланилади. Буларнинг бар-часи зилзиланинг келиб чиқиш сабабларини (синикнинг шакллани-шини) ўрганадилар.

Фаза 1. Бир неча млн. м³ ли тоғ жинси массиви сиқилувчи кучлар таъсирига дучор бўлади. (Бунини блоклар назариясига ҳам қўлласа бўлади). Кристаллик решеткадаги атомлар орасидаги масофа кичраяди ва натижада кучланганлик ҳолати содир бўлади.

Фаза 2. Кучланган зонанинг айрим қисмларида структура элемент-лари орасидаги боғланишлар бузилади ва майда ёриқлар кўпаяди.

Фаза 3. Майда ёриқлар сув билан тўлади. Тоғ жинсининг хажми бирнеча баробар ортади. Алоҳида ёриқлар бирлашади.

Фаза 4. Бирлашган ёриқлар синикларни шакллантиради ва умумий массивни блокларга бўлади.

Фаза 5. Синик қизигида алоҳида блокларни кўчиришга ҳаракат қилувчи кучлар қаршилиқ кўрсатувчи кучлардан катта бўлади.

Фаза 6. Ташланма, тепага ташлаш, силжиш, устки қатламга суриб чиқиш ходисалари намоён бўлади ва сейсмик тўлқинлар вужудга келади.

Зилзила шиддатини баҳолаш

Зилзила кучини баҳолаш учун қуйидагилардан фойдаланилади:

- *магнитуда*, M – гипоцентрдаги зилзиланинг нисбий кучи. Магнитуда сейсмик тўлқинларнинг тўла энергиясини характерлайди;

$$M = \lg \frac{A}{A_0},$$

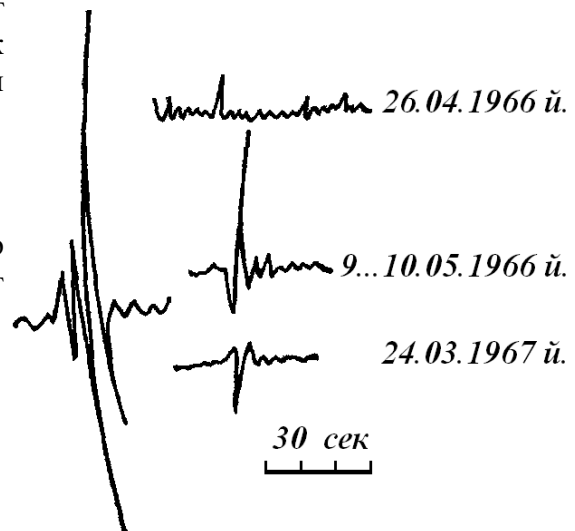
бу ерда A – зилзила ўчоғидан бирон бир масофадаги максимал зилзиланинг амплитудаси;

A_0 – минимал ёки нўлинчи зилзила амплитудаси.

Магнитуданинг уч тури мавжуд:

- 1) Рихтер M_L ;
- 2) Хажмий бўйлама тўлқинлар M_P бўйича;
- 3) Сирт тўлқинлари M_S бўйича;

- *баллик* I_0 – зилзиланинг Ер юзидаги (эпицентрдаги) шиддати. У ер сиртининг силкиниш миқдори билан ўлчанади (амплитуда, частота, тезлик).



7.6-расм. Ташкент 1966 й. зилзиласи ва ундан кейинги қайта силкинишлар вақтида ёзиб олинган сейсмограммалар. Тошкент Марказий сейсмик станция

Хар бир балл қуйидаги формула ёрдамида аниқланган сейсмик тезланишга эга a ($\text{мм}/\text{с}^2$)

$$\alpha = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot A}{T^2},$$

бу ерда T – тебраниш даври.

I_0 ва M орасида қуйидаги боғланиш мавжуд:

$$I_0 = 1,5M + 3,5 \lg H + 3,$$

бунда H – зилзила ўчоғи чуқурлиги км да.

Зилзилаларни қайд қилиш қуйидаги асбоблар ёрдамида амалга оширилади:

- 1) *сейсмографлар* – тебранишлар амплитудаси ўлчанади. Асбоблар аниқлиги 0,0001 мм гача;
- 2) *акселерографлар* – тебранишлар частотаси ўлчанади;
- 3) *вибрографлар* – сезиларли кўчишлар ўлчанади. Зилзила шиддатини баҳолаш 1952 йилда Ер Физикаси институти ишлаб чиққан 12 балли шкала бўйича ўлчанади. У ўз ичига 2 аломатни олади:
 - 1) *асосий* – вайрон бўлган бинолар сони ва шикастланиш даражасини ҳисобга олади;
 - 2) *йўлдош (сопутствующие)* – грунтлардаги қолдиқ излар, ер ости сувлари режимининг ўзгариши, тебранишларнинг сезилиши.

Зилзила пайтида Ер юзида рўй берадиган ўзгаришлар

Зилзилан инг кучи (балл)	Зилзила характери- стикаси (номи)	Сейсмик тезланиш (мм/сек ²)	Ер юзасида бўладиган ўзгаришлар
1.	Сезилмай-диган	2,5	Микросейсмик тебранишлар. Фақат сейсмографларгина сезади
2.	Жуда кучсиз	2,5...5	Билинар-билинемас зилзила. Сезгир одамларгина сезади
3.	Кучсиз	5,1...10	Билинар-билинемас зилзила. Тинч турган кишиларгина сезади
4.	Кучлирок	11...25	Ўртача зилзила. Юриб кетаётган одамлар ҳам сезади
5.	Анча кучли	25...50	Ухлаб ётган кишилар уйғониб кетади
6.	Кучли	51...100	Иморатлар бир оз зарарланади
7.	Жуда кучли	101...250	Деворлар ёрилади ҳайкаллар кулаб тушади, дераза ойналари синади
8.	Вайронгар-чилик келтирадиган	251...500	Томдаги мўрилар, кўчадаги ҳайкаллар кулаб тушади. Дераза ойналари синади
9.	Харобалик келтирадиган	500...1000	Уйлар қулай бошлайди
10.	Фалокатли	1000...2500	Кўплаб иморатлар вайрон бўлади
11.	Халокатли	2500...5000	Ер юзида катта-катта ёриқлар пайдо бўлади, бузилмаган иморат камдан-кам қолади
12.	Катта халокат, фалокат келтирадиган	5000	Ҳаммаёқ бузилиб, иморатлар бутунлай вайрон бўлиб кетади

Зилзилани башорат қилиш имкони

Зилзилани қуйидаги аломатлар бўйича башорат қилиш мумкин:

- 1) Р-тўлқинлар тезлиги бўйича. Зилзиладан олдин тезлик пасаяди;
- 2) Ер юзасининг кўтарилиши ёки қияликнинг ўзгариши бўйича;

- 3) Радоннинг ажралиб чиқиши. Зилзиладан олдин ер ости сувида радон концентрацияси ортади;
- 4) Жинснинг электрик қаршилиги пасаяди;
- 5) Силкинишлар сонининг ортиши.

Сейсмик районларда қурилиш ишларини олиб бориш

Сейсмик районларда бино ва иншоотларни зилзилага чидамли қилиб қуриш қурувчилар олдидаги асосий масалалардан биридир. Бунинг чоралари антисейсмик чоралар дейилади.

Ҳозир сейсмик районлар учун лойиҳалаш меёрлари ишлаб чиқилган, қурилиш ишлари ана шу меёрларга мослаб амалга оширилади.

Биноларни қуришда уларнинг заминини ташкил этган тоғ жинсларининг таркиби, тузилиши ва физик-механик ҳоссаларига катта эътибор бериш лозим. Таҷрибалардан маълум бўлишича, ҳар хил таркибга, тузилишга ва физик ҳусусиятга эга бўлган жой зилзила пайтида ҳар хил тебранади. Шунга кўра бинолар турли даражада зарарланади.

Иморатлар зилзилага чидамли бўлиши учун антисейсмик белбоғлар қўлланади. Бу белбоғлар ҳозир темир бетондан ишланиб, баланд иморатларнинг қаватлари ва деворлари орасига ўрнатилади.

Иморатларнинг зилзилага бардош бериши конструкция ва антисейсмик чораларгагина эмас, балки қурилиш материаллари ва қурилиш ишларининг сифатига ҳам боғлиқдир. Тошкент зилзиласида асосан хом ғиштдан қурилган иморатлар кўп зарарланган. Таҷриба бундай иморатлар, антисейсмик чораларсиз фақат 7 баллгача дош беришини кўрсатди.

Биноларнинг зилзилага чидаши қурилиш материалларининг сифатига ва уларнинг ишланиш усулига ҳам боғлиқ. Ёшт орасига ишлатиладиган аралашма сифатли бўлмаса, ёштни намламасдан терилса, девор чоклари бир-бирига яхши ёпишмайди, чунки қуруқ ёшт аралашма таркибидаги сувни тезда шимиб олади, натижада у қотиш ва ёштга ёпишиш ҳусусиятини анча йўқотади. Шунинг учун Ўрта Осиё шароитида ёшт девор қурганда ёштни сувга бутунлай бўктириб ишлатиш керак.

Республика аҳамиятига молик I ва II категорияли иморатларда сейсмик ҳисоб 1 баллга оширилади, яъни шу жойда 6 балл куч билан ер қимирлайдиган бўлса, иморат 7 баллга чидай оладиган қилиб қурилади. Жой қаттиқ жинслардан тузилган бўлиб, иморатлар I қаватли III...IV категорияли бўлса, уларнинг сейсмик ҳисоби жойнинг сейсмик балидан 1 балл кам бўлади.

Назорат саволлари:

1. Зилзила тўғрисида тушунча ва уларнинг турлари.
2. Гипоцентр и эпицентр нимани билдиради?
3. Зилизила ўчоғининг чуқурлиги бўйича зилзилалар қандай турларга бўлинади?
4. Тарқалиш характери бўйича сейсмик тўлқинлар қандай бўлинади?
5. Зилзила шиддати қандай баҳоланади?
6. Зилзилани қайд қилиш учун қандай асбоблар ишлатилади?

СЕЙСМИК РАЙОНЛАШТИРИШ

Зилзила ўчоқларининг тарқалиш зоналари.

Ер шари 3 зонага бўлинган:

- *сейсмик* – зилзиланинг тез-тез қайтарилиши;
- *асейсмик* – зилзиланинг жуда кам рўй бериши;
- *носейсмик* – зилзила деярли рўй бермайди.

Энг фоал сейсмик зоналар:

- *тинч океани* – барча зилзилаларнинг 80%, ажралиб чиққан энергиянинг 90 %, йилига 1500 гача сезиларли зилзилар бўлиб туради;
- *ўртаер денгизи ва транссиё* – барча зилзилаларнинг 15% .

Сейсмик фаоллиги кам зоналар: Африка, Атлантик океани, Антарктида. Марказий Осиёда сейсмик зона унинг 25% ёки 1187 *минг км²* ни ташкил этади. Бу зона қуйидагича тақсимланади:

- 9 баллик – 22%;
- 8 баллик– 26%;
- 7 баллик– 21%;
- 6 баллик– 31%.

Зилзилаларнинг такрорланиш қонуни. Шиддати юқори бўлган зилзилалар паст интенсивли зилзилаларга нисбатан 2...3 баробар кам содир этилади, масалан, Тошкентда –25 йилда бир марта – 7 баллик ва 100 йилда бир марта – 8 баллик; Андижонда –50 йилда бир марта – 7 баллик, 100 йилда бир марта – 8 баллик ва 500 йилда бир марта – 9 баллик зилзилалар бўлиб туради;

Сейсмик районлаштириш – мамлакат ҳудудини бир-биридан сейсмиклиги ва антисейсмик қурилишга талаблари билан фарқ қила-диган районларга бўлишдир (Расм 8.1). Сейсмик районлаштиришнинг икки тури мавжуд *умумий* ва *микросейсморайонлаштириш*.

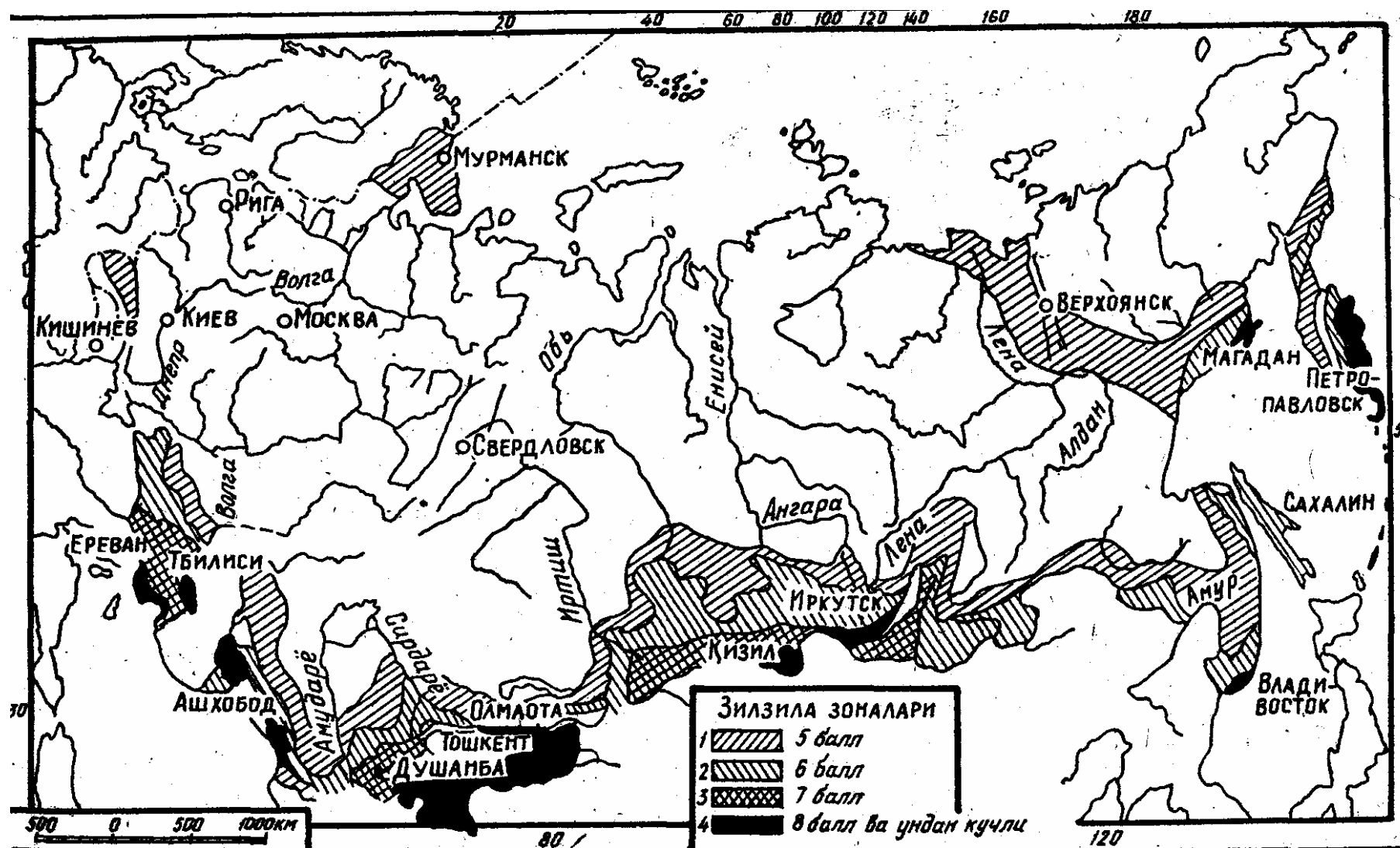
Микросейсморайонлаштириш тушунчаси.

Микросейсморайонлаштириш – бу қурилиш майдонини грунт (муҳандис-геологик) шароитлари бўйича ўртача сейсмикликдан фарқ қиладиган сейсмиклигини ўрнатиш.

Зилзилаларнинг тоғ жинслари массиви ва иншоотларга таъсири.

Сейсмика нуқтаи назаридан қуйидаги майдонлар ноқулай ҳисобланади:

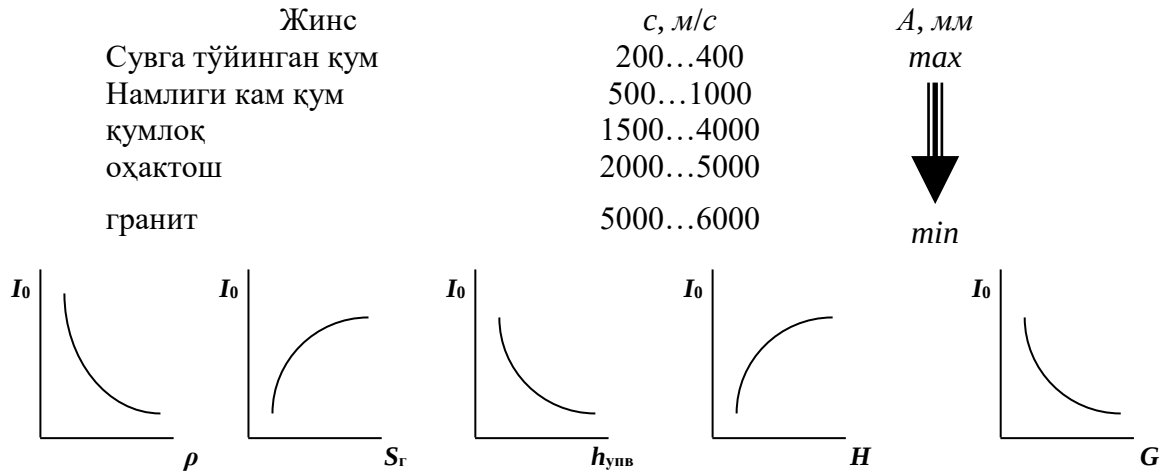
- 1) рельефи ажралган майдонлар: даралар, жарликлар ва ш.ў.;
- 2) емирилган ва нураган ерлар;
- 3) чўкувчан грунтлар;
- 4) ботқоққа ўхшаш бўш (ерлар) грунтлар;



8.1-расм. МДХ худудининг сейсмик ҳаритаси

- 5) техноген ташландиклар;
- 6) тоғ ишланмалари: шахталар, тоннеллар, метрополитен йўллари;
- 7) тектоник ёриқлар атрофи.

Зилзила шиддати I_0 га таъсир этадиган факторлар: жинсининг зичлиги ρ , ғовакларнинг сув билан тўйинганлиги S_r , ер ости сувларининг жойлашиш чуқурлиги $h_{\text{увв}}$, бўш грунтлар қалинлиги H , жинсининг сейсмик бикрлиги $G=\rho c$ (Расм 8.2).



8.2-расм. Зилзила шиддатининг грунт шароитларига боғлиқлиги

Зилзила шиддатининг иншоотларга таъсири.

Бино ва иншоотларнинг сейсмик кучлар таъсирига қаршилик кўрасата олиш қобилиятини баҳолай оладиган «Иншоотлар зилзилабардёрлиги» деб аталувчи махсус Фан мавжуд.

Антисейсмик қурилиш.

Антисейсмик қурилиш ўз ичига қуйидагиларни олади:

- 1) қурилиш майдонини танлаш, генпланлар ишлаб чиқиш;
- 2) архитектуравий ва конструктив қарорлар қабул қилиш;
- 3) ҳисоблаш усуллари;
- 4) сейсмик ҳудудларда бино ва иншоотларни қуриш ва улардан фойдаланиш.

Шикастланишлар характери

Махаллий материал ва хом ғиштдан қурилган иншоотлар кўпроқ шикастланади. Ёғочдан қурилган бинолар энг кам шикастланадиган иншоотлар ҳисобланади. Шикастланиш даражаси энг паст бўлган бинолар бу металл ва темирбетон каркасли бинолардир.

Антисейсмик қурилишнинг умумий омиллари:

- 1) сейсмик юкни камайтириш;
- 2) бино массаси ва бикрликларини текис тақсимлаш, яъни бинолар планда оддий шаклга эга бўлишлари керак;
- 3) конструкция алоҳида элементларининг биртекис жойлашиши, монолит бўлиши ва бир хил мустаҳкамликка эга бўлиши керак;
- 4) бионинг баландлиги ва пландаги ўлчамларининг чегараланганлиги;
- 5) сейсмик химоянинг махсус тизимлари (антисейсмик тўшама, айланадиган таянчлар, эластик пружиналар ўрнатиш, изоляция қилувчи прокладкалар ва ш.ў.).

Назорат саволлари:

1. Зилзила тарқалишининг зоналиги?
2. Сейсмик районлаштириш нима?
3. Микросейсмораёнлаштириш деганда нимани тушунаси?

4. Қандай майдонлар сейсмик нуктаи назардан ноқулай хисобланади?
5. Антисейсмик қурилиш ўз ичига нималарни олади?

ЕРНИНГ ТАШҚИ ДИНАМИКАСИГА БОҒЛИҚ БЎЛГАН ЖАРАЁНЛАР (экзоген жараёнлар).

Оқар сувларнинг геологик иши.

Дарё сувлари ҳолати, оқар сувлар ҳосил бўлишида ёмғир, қор ва музликлар муҳим роль ўйнайди. Улар ернинг маълум юзасида тўпланиб оқар сувларни ҳосил қилади. Бир йилда ернинг юзасига 112000 м^3 ёғингарчилик ёғади. Бу дегани 1 м^2 юзага 1 мм ёғин тўғри келади. Оқар сувлар таъсирида эрозия (ювиш ёки ювилиш) ходисаси рўй беради. Эрозия таъсирида қуйидаги ходисалар рўй беради: тоғ жинслари нурай бошлайди, бузилган жинсларни оқизиб тўплайди, маълум жойларда ётқизиклар ҳосил бўлади. Эрозия ходисасини чуқур таҳлил қилсак, бу ходиса бузиш ва яратиш ролини ўйнайди. Эрозиянинг иккита тури мавжуд:

- 1) Текислик бўйича – сув ер юзаси бўйлаб турли хил йўналишларда оқади;
- 2) Тўпланган сув маълум бир ўзани ташкил қилиб оқади. (Расм 9.1).

Ювилиш махсулотларига *делювий* дейилади.

Делювий деганда тоғнинг устида ва пастки қисмида нураш ходисаси натижасида ҳосил бўладиган ётқизикларга айтилади. Делювийни *dlQ* деб белгилаймиз.

Делювий ва унинг муҳандис– геологик ҳосликлари.

Делювий – тоғ қияликлари ва унинг ёнбағирларида ҳосил бўлган ётқизиклар.

Делювий таснифи:

- 1) Таркиби бўйича (кукунлари ўлчамлари) тўшама жинсдан фарқ қилади;
- 2) Литологик хилма-хил (шағал, кум, лой, супесь, содгупрок);
- 3) Қиялик бўйлаб кўтарилган сари заррачалар ўлчамлари йирикрок бўлади;
- 4) Қалинлиги ўнлаб метр бўлиши мумкин;
- 5) Биржинслимас ва ўзининг физик-механик хусусиятлари билан фарқ қилади;
- 6) Кўчиш қобилияти мавжуд.

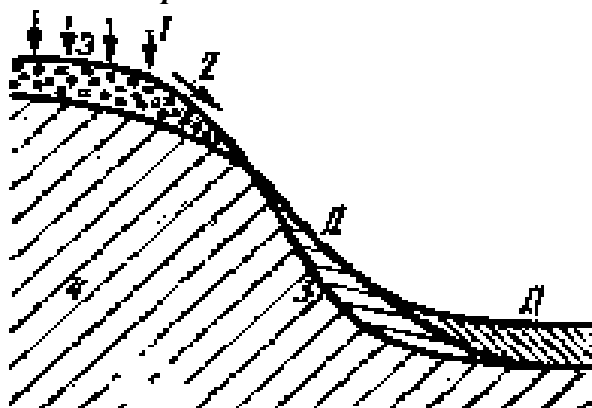
Делювиал ётқизиклар бино ва иншоотларни жойлаштириш учун ярамайди.

Ювилиш (Размыв) – чуқурлик эрозияси фаолияти натижаси. Энг кўп учрайдиган муҳандис – геологик ходиса: жарликлар.

Жарлик(Овраг) – эрозия келтириб чиқарган чўзиқ ўйма (депрессия). Жарликлар келиб чиқиш сабаблари: рельефнинг бўлиниши, ёғингарчиликларнинг кўп бўлиши, ўсимликларни қирқиб ташлаш, қияликлар нураши, доимий сув оқимининг мавжудлиги.

Эрозия базиси – грунт ювилиши мумкин бўлган энг пастки нукта, одатда жарлик, дарё ва сув оборларидаги сув сатҳи.

Жарликлар ҳосил бўлишини олдини олиш: қияликларга ўсимликлар экиш, қирғоқлар мустаҳкамлигини таямловчи муҳандислик иншоотлари қуриш, тўсиқлар ва тўғонлар қуриш.



9.1-расм. Ётқизикларнинг шаклланиши:

Э – элювий; Д – делювий; П – пролювий; 1 – атмосфер ёғингарчиликлари; 2 – текисликка оид ювилиш; 3 – ёнбағирнинг бирламчи сирти; 4 – туб жинслар

Сел оқимлари – sel Q.

Сел – бу тоғдан катта тезликда тушиб келаётган оқим. У вақтинчалик бўлиб сув, тош ва лой аралаш массадир. Асосан тоғларда шаклланади ва қуйидаги зоналарга эга:

ЗВ – сув тўплаш зонаси;

ЗС – оқиб тушиш зонаси;

ЗНО – ёғинларни тўплаш зонаси (чиқариш конуси).

Сел оқимлари 2 турли бўлади:

- *боғланган (связанные)* – сув кўчирилаётган грунт массасидан ажралмайди, катта вайронгарчиликка олиб келувчи кучга эга;
- *боғланмаган (несвязанные)* – сув йирик бўлақларни оқизиб бир жойдан иккинчи жойга кўчиради.

Пролувий – селнинг қаттиқ элементлари чўкишидан шаклланган ётқизиклар.

Селнинг шаклланиш сабаблари: тоғ жинслари катта бўлақларининг мавжудлиги, ёғингарчиликнинг кўп бўлиши.

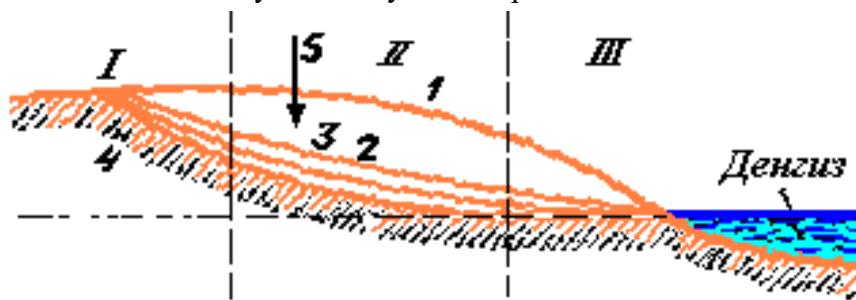
Селга қарши кураш: сув тўплаш зонасида – дархтлар ўтказиш, дарахт кесилишини тақиқлаш, сувларни ариқлар ёрдамида қочириш; оқиш зонасида – тўсиқлар, ховузлар, кўтармалар (дамбалар) ўрнатиш.

Дарёларнинг геологик иши.

Дарёларнинг геологик иши қуйидагилардан иборат (Расм 9.2):

- 1) эрозия, яъни тоғ жинсларининг оқар сувлар таъсирида емирилиши;
- 2) емирилган маҳсулотларни кўчирилиши;
- 3) аккумуляция, яъни дарё кўчирган нураш маҳсулотлари ётқизиклари.

Эрозияни 2 тури мавжуд: туб ва қирғоқ эрозияси. Хар бир дарё эрозия базисига эга – бу дарёнинг денгизга қуйилиш нуқтасидир.



9.2-расм. Дарёнинг бўйлама профили:

I – юқори оқим; II – ўрта оқим; III – қуйи оқим; 1, 2, 3, 4 – дарё профилининг ювилиб ўзгариш босқичлари; 5 – дарё тубига оид эрозиянинг йўналиши

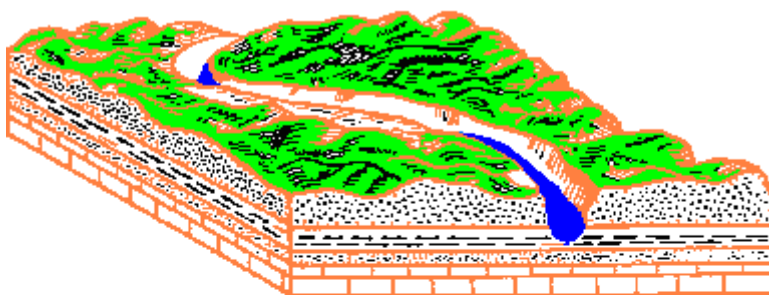
Дарё водийси (Речная долина) – бу дарёнинг емирувчи ва аккумулятив фаолияти натижасида шаклланган тоғора сифат шаклдаги чуқурлик.

Водий элементлари: дарё туби, ўзани, қирғоқ атрофи, террасаси.

Ўзан (Русло) – бу водийнинг сув оқими билан эгалланган қисмидир. У асосий ёки эски ўзан бўлиши мумкин. *Эски ўзан (Старица)* – бу эски ўзан қолдиғи. Дарё ўзани чизиқли ёки меандр кўринишида бўлиши мумкин (Расм 9.4).

Дарё водийларининг шаклланиши (Расм 9.3).

а)



б)



в)



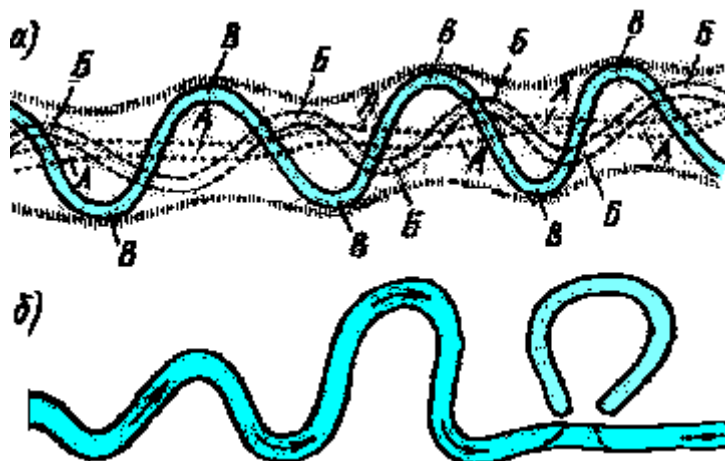
г)



9.3-расм. Водийнинг ён тараф эрозияси оқибатида кенгайиши
а...г – аста-секин ривожланиш босқичлари

Ўзнинг энг пастки нуқталарини бирлаштирувчи шартли чизиққа *таъвег* дейилади.

Қирғоқ атрофи (пойма) – сув тошқини даврида дарё водийсининг сув билан эгалланадиган қисми. Қирғоқ атрофининг пастки қисмини деярли ҳар йили сув босади, тепа қисмини эса 10...15 йилда бир марта.



9.4-расм. Дарё ўзанининг ювилиш ва қийшайиш схемаси:

a – меандрлар шаклланиши схемаси; *б* – худди шундай, эски ўзанининг

Ўзанда сувнинг учта сатҳи белгиланади:

СЮС (НУВВ) – Сувнинг юқори сатҳи (500...1000 йилда бир марта);

ЮСХС (РУВВ) – Юқори сувнинг хисобий сатҳи;

ПСС (УМВ) – пастки сув сатҳи.

Дарё террасалари турлари

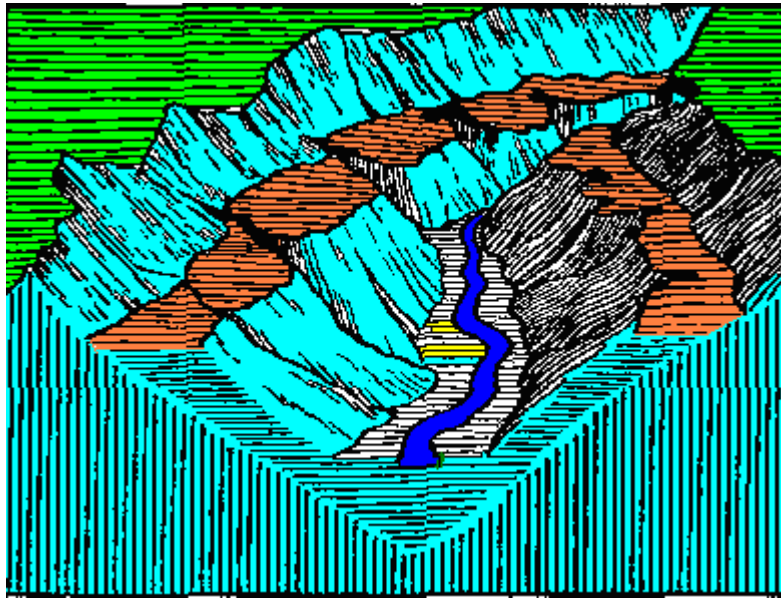
Террасалар – дарё водийси тепа қисмидаги майдон (Расм 9.5 ва 9.7). жойлашиши бўйича *кўндаланг* ва *бўйлама* террасалар мавжуд. Кўндаланг террасалар – дарё водийсига кўндаланг бўлиб, каттиқ жинслардан иборат, улар қирғоққа туширилган ва тўсиқларни ташкил қилишлари мумкин. Бўйламалари горизонтал ва қия, янги пайдо бўлган ёки қадимий бўлиши мумкин; келиб чиқиши бўйича *эрозион*, *цоколли*, *аккумулятив* террасаларга бўлинади (Расм 9.6). Эрозионлари тўб жинслардан ювилиб чиқади. Цоколлилари – аллювий қалинлиги кам бўлган терраса эрозияси. Аккумулятивлари – бутунлай аллювийдан ташкил топган терраса.

Аллювиал ётқизикларнинг муҳандис-геологик таъсири

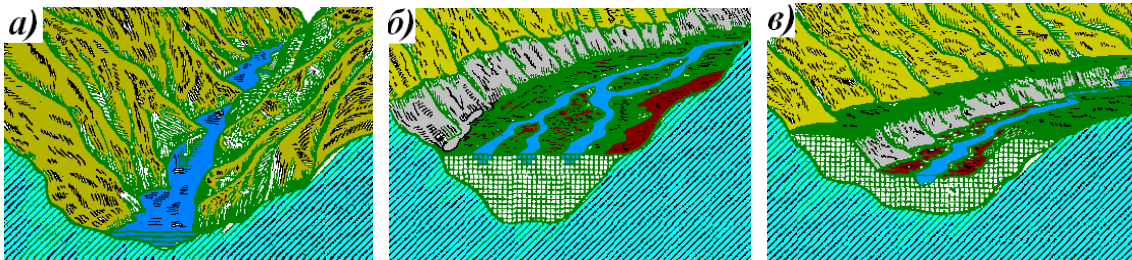
Дарёларнинг геологик фаолияти натижасида ҳосил бўлган ётқизикларга *аллювиал ётқизиклар* дейилади. Дарё қирғоғи атрофидаги аллювий сув тошқини даврида ҳосил бўлади ва у соддатроқ, супес ва кумдан иборат бўлиб органик моддаларга бой.

Ўзандаги *аллювий* дарёларнинг бошланиш қисмида шаклланган бўлиб кум, майда тош, кум аралаш тош ва чурхлардан (йирик тош) иборат.

Эски ўзандаги аллювий (старечный аллювий) – майда кукунли кум билан балчиқ аралашмасидан иборат.

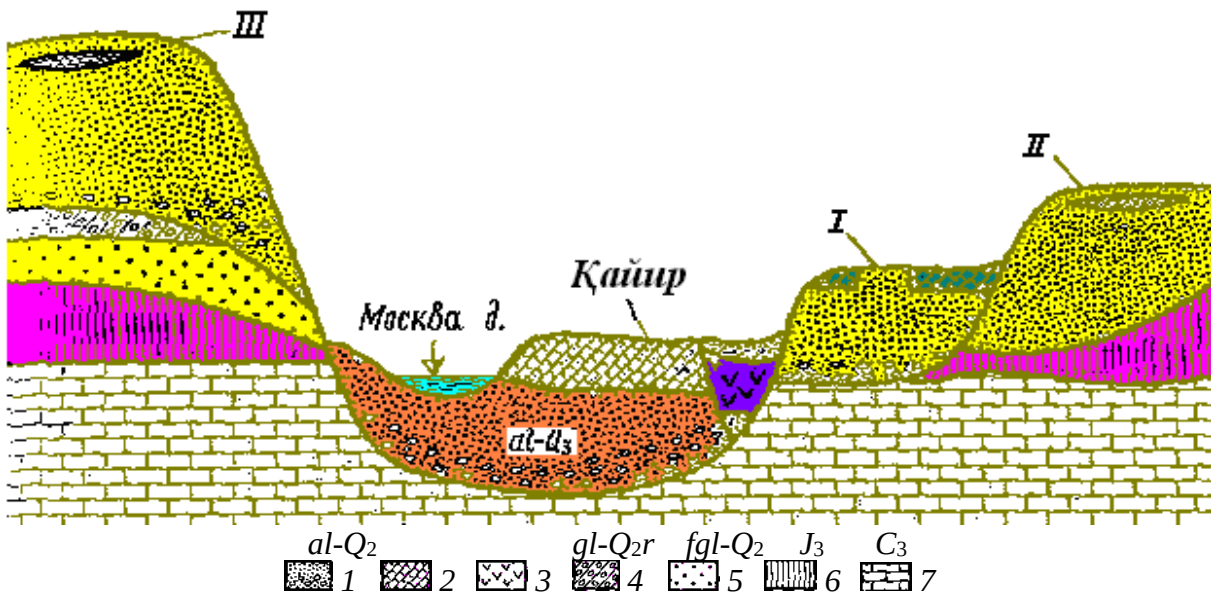


9.5-расм. Терассаларнинг умумий схемаси



9.6-расм. Аккумулятив терассанинг шаклланиш жараёни

a – эрозия базисларининг қуйи туриши; *б* – унинг кескин ортиши; *в* – базиснинг кейинчалик пасайиши



9.7-расм. Москва дарёсининг, фацияларнинг ажратилган ҳолдаги, геологик тузилиши (Ф.В.Котлов бўйича):

I, II, III – терраса номерлари; 1 – ўзанга оид фация (асосан майда тош, чақиқтош ва харсангтошларга эга бўлган, кумлар); 2 – кайирга оид фациялар (супеслар, суглинкалар ва гиллар); 3 – қадимги фациялар (гиллар, балчиқлар ва торф); 4 – музликка оид ётқизиқлар; 5 – флювиагляциал (суб-музликка оид) ётқизиқлар; 6 – туб жинс (юра даврининг юқори сатҳлари); 7 – тошқўмир даврининг юқори ётқизиқлари

Денгизларнинг геологик иши

Денгизларнинг геологик ишига баҳо бериш учун денгиз зоналарининг жойлашишини ҳисобга олиш керак (9.8-расм).

1-зона – қирғоқ, литорал (пляж) – 0...20 м;

2-зона – денгизнинг саёз қисми (нерит) – 20...200 м;

3-зона – денгизнинг чуқур қисми:

а) континентал қиялик (батиал зона) – 200...2000 м;

б) океан тўшамаси (ложе) (абиссал зона) – 2000...6000 м;

в) океан кўрфази (впадина) – 6000 м дан йироқроқ.

Шельф – континентнинг узунлиги бўйича 1- ва 2-зоналарга тенг бўлган давоми. Шельфнинг эни 60...70 км.

Литорал соҳа

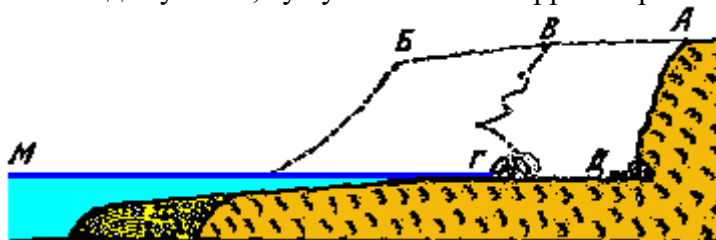


9.8-расм. Денгиз соҳаларининг жойланиши

Денгизнинг иши куруқлик сатҳининг пасайиши натижасида денгизнинг бостириб келиши яъни *трансгрессия*да ва куруқлик сатҳининг кўтарилиши натижасида денгизнинг чекиниши яъни *регрессия*да намоён бўлади. Шунингдек денгизнинг емирувчи иши *абразия*да ҳам намоён бўлади.

Абразия [айнан – ишқаланиш натижасида изнинг йўқолиши, қириб кўчириш (*истирание, соскабливание*)] – тоғ жинсларининг тўлқинлар, чуқурлик ва юзаки оқимлар, сув сатҳининг кўтарилиши, денгизнинг қирғоққа бостириб келиши ва чекиниши таъсирида емирилиши. (9.9-расм).

Абразия натижасида сувости, сув усти ва пляж террасалари шаклланади.



9.9-расм. Денгиз қирғоғининг абразияси:

АВБ – қироқ бошланғич ёнбағрининг чизиғи; ГД – пляж; М – денгиз сатҳи чизиғи

Денгиз ётқизиклари таснифи

Шельфнинг 1 зонасида ётқизикларнинг йирикроқ бўлаклари, 2 зонасида эса майдароқ бўлаклари ҳосил бўлади.

Денгиз чўкиндиларининг генетик турлари:

- литорал (пляж) зонасида майда тош, йирик ва майда кум, кум ва лой аралаш ётқизиклар жойлашади;
- нерит (денгизнинг саёз қисми) зонасида супес, созтупроқлар, лойлар жойлашади;
- чуқурлик зонасида – лойлар, оҳактошлар, балчиқ, биохимик чўкиндилар жойлашади.

Абразияга қарши курашиш

Абразияга қарши курашишнинг 2 усули мавжуд : фаол (*актив*) –булар (қирғоққа перпендикуляр алоҳида девор), тўлқин сўндирувчи мосламалар (волнолом) ўрнатиш; *пассив* – шельфда ёки қирғоққа яқин жойларда тўлқин қайтарувчи тўсиқлар (деворлар) ўрнатиш.

Назорат саволлари.

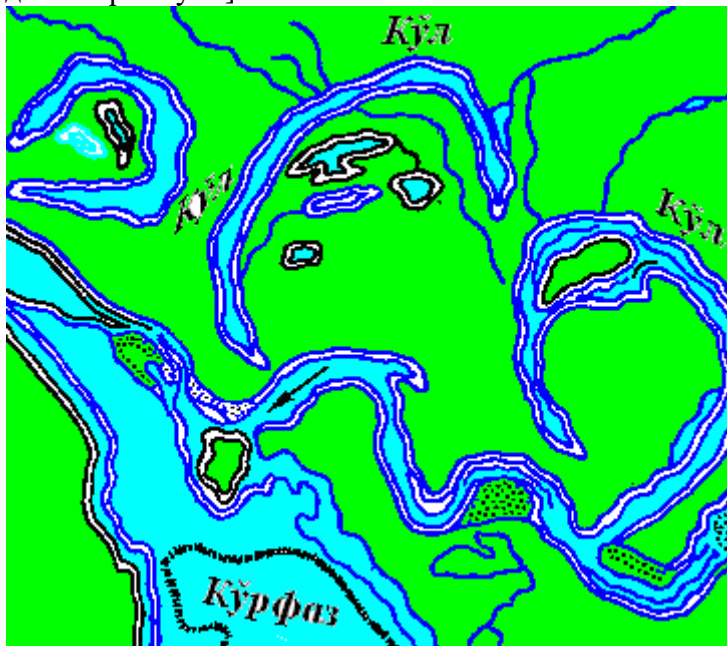
1. Эрозия нима?
2. Делювий деб нимага айтилади ва унинг муҳандис-геологик хусусиятлари?
3. Жарликлар пайдо бўлиш сабаблари ва уларга қарши курашиш.
4. Сел хавзасининг (бассейнининг) қандай зоналари мавжуд?
5. Пролувий деб нимага айтилади ва унинг муҳандис-геологик хусусиятлари?
6. Селга қарши курашиш усуллари айтиб беринг.
7. Дарёларнинг эрозион фаолияти нимадан иборат?
8. Дарё водийлари тузилиши ва элементларини айтиб беринг.
9. Аллювий деб нимага айтилади ва унинг муҳандис-геологик хусусиятлари?
10. Денгизнинг геологик иши нимадан иборат?
11. Денгиз ётқизикларини характерлаб беринг.
12. Абразияга қарши курашиш усуллари гапириб беринг.

Кўл ва ботқоқликларнинг геологик иши.

Кўл – денгиз билан бевосита боғлиқ бўлмаган Ер юзидаги атрофи чегараланган сув хавзаси.

Келиб чиқиши бўйича кўллар қуйидагиларга бўлинади:

1. *Тектоник* – келиб чиқиши тектоник бўлган пастқамликлардаги сув хавзалари [Байкал, Ладога, Онега кўллари];
2. *Эрозион* – Ер юзасидаги ювилишлар натижасида ҳосил бўлган хандақларда;
3. *Карстли* –пастқамликлар ва карст бўшлиқларида;
4. *Тўғонли* – дарёлардаги тўсиқлар ва ўпирилиб тушишлар натижасида [Тожикистондаги Сарез кўли].



10.1-расм. Старицалар ва қайирга оид кўлларнинг шаклланиши

Кўлларнинг бажарган иши *йиғилувчан (созидательная)* (кўл ётқизиклари) ва *емирувчан (разрушительная)* (тўқинларнинг абразия фаолияти) турларга бўлинади. Кўл

ётқизиқлари турли мустаҳкамликка эга бўлиб йирик бўлақлар, лойли грунтлар, балчик, сапропель ва торфдан иборат.

Ботқоқликлар ва уларнинг асосий турлари

Ботқоқликлар – бу махсус ўсимлик ва торф билан қопланган ернинг ўта тўйинган майдонларидир.

Ботқоқли ерлар (Заболоченные земли) – таркибида 10% торф бўлган ёки умуман бўлмаган ўта нам ер майдонлари.

Озиқланиш бўйича ҳосил бўлган ботқоқликлар:

- *Юқори оқимдаги (верховые)* – дарё оқимининг бош қисмида шаклланади. Атмосфера ва ташландиқ сувлар билан озиқланади;
- *Қуйи оқимдаги (низинные)* – дарё оқимининг қуйи қисмида. Озиқ-ланиши – грунт сувлари, кўпинча дарё;
- *Оралиқ (переходные)* – дарё оқимининг бош қисми ва қуйи қисми ўртасида.

Кўллар ётқизиқлари: балчик, сапропель, торф.

Музликларнинг геологик иши.

Музликлар ер шари қуруқлик қисмининг 10% (15 млн. км²) ни эгаллайди. Музликлар турлари:

- *Тоғли (горные)* – тоғларнинг тепа қисмида, чўққиларида, дараларда, жарликлар ва чуқурликларида шаклланади. Кавказ, Урал, Помир тоғларида кенг тарқалган. Муз қорнинг қайта кристалланиши натижасида ҳосил бўлади. Пластик оқиш қобилятига (кўчиш) эга. Кўчиш тезлиги қиялик шаклига ва иқлимга боғлиқ [Кавказда – суткасига 5 м гача; Помирда – суткасига 4 м гача];
- *Ясси тоғлар тепасида (плоскогорные)* – чўққилари ясси бўлган тоғ тепаларида шаклланади. Муз яхлит масса ҳолатида ястанган бўлиб, алоҳида бўлақлари кўчиши мумкин;
- *Материкларда* – материкни бутунлай қоплаб олган [Гренландия, Шпицберген, Антарктида]. Муз қатламининг қалинлига 4200 м гача бўлади.

Музликларнинг механик иши:

- *емирувчан (разрушительная)* – ҳаракатланаётган музларнинг ер юзида из қолдириши;
- *бир жойдан иккинчи жойга кўчирувчи (транспортирующая)* – музлаб қолган синиқ парчаларни ва уларнинг ётқизиқларини кўчириш, нураш маҳсулотларини бир жойдан иккинчи жойга кўчириш.

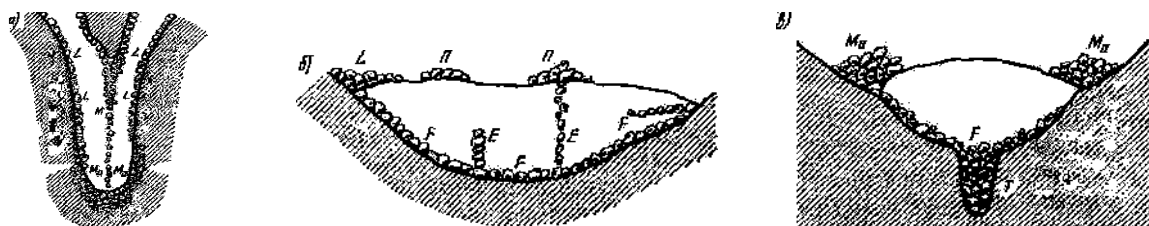
Музли ётқизиқлар қуйидагиларга бўлинади:

- *моренланган (моренные);*
- *флювиогляциал.*

Моренланган – музликлар билан биргаликда кўчирилган ёки ётқизилган синиқ парчинли материал. 2 тури мавжуд:

- *харкатланувчи (движущиеся)* (кўчиш характери бўйича: юзаки, ички, остки(донные));
- *ётқизилган (тўшалган) (береговые, конечные, друмлины).*

Синиқ бўлақлари материалининг биржинслимаслиги ва ажрал-маганлиги билан характерланади: чурх (йирик бўлақлар), тош, майда тош (галечник), кум аралаш майда тош, ахё-ахёнда кум ва лойли грунтлар.



10.2-расм. Мореналарнинг турлари (Л.М.Пешковский бўйича):

a – музлик тили режада; *б* – ҳудди ўунинг ўзи, қирқимда; *в* – музлик тилининг якуний моренаси кўндаланг қирқими; *M* – оралик морена; *L* – ён тараф мореналари; *F* – тубга оид морена; *T* – музлик ости мореналари; *M_a* – ён тараф мореналари

Флювиогляциал – бу сувли-музли ётқизиқлар бўлиб, музликлар-дан эриган сувлар ёрдамида кўчирилади, кум, супес, созтупроқ ва лой кўринишидаги майда заррачалардан иборат. Улар зандр, оз ва кам деб аталувчи шаклларни ташкил этади:

- *зандрлар (зандры)* – кенг текис тўлқинли текисликлар бўлиб мореналар кетида жойлашган;
- *озлар (озы)* – майда тош ва қумли майда тош кўринишида тўпланган синиқ бўлакли материал;
- *камлар (камы)* – тартибсиз равишда жойлашган майда тепаликлар.

Шамолнинг геологик иши.

Шамолнинг емирувчи ва кўчирувчи иши заррачаларни жинсдан кўчириб олиш (*дефляция, корразия*), уларни бир жойдан иккинчи жойга кўчириш ва ётқизиқлар ҳосил қилишдан иборат (10.3-расм).

Дефляция (шамол кучи ёрдамида кўчириш) – шамолнинг механик иши таъсири натижасида заррачаларнинг асосий жинсдан кўчириб олиниш ва бошқа жойга кўчирилиши.

Корразия (жинс сиртининг чархланиши, обтачивание) – шамол учирган қум заррачалари таъсирида тоғ жинсларининг емирилиши.



10.3-расм. Элювиал ётқизиқлар:

a – элювиал қатлам; *б* – тўкилиш конуси; *1* – туб жинслар

Дефляция ва корразиянинг биргаликда таъсири нафақат бўш, хатто қаттиқ жинсларни ҳам емирилишига олиб келади. Бу жараёнлар рельеф-нинг (устун, кўзиқорин, ва хатто одам ва хайвонлар кўринишидаги) ажойиб ва ғаройиб шакллари хосил қилади (*останцы*). (10.4-расм).



10.4-расм. Останецлар (В.П.Ананьев бўйича)

Рельефнинг эол шакллари: *дюналар, бархонлар.*

Эол ётқизиқлари кум, чанг ва лойли заррачалардан иборат. Уларнинг қурилиш хусусиятлари заррачалар ўлчамлари, намлиги ва зичлигига боғлиқ.

Кўчиб юрувчи қумлар билан қурашиш омиллари: шчит ёки дўғаралар ўрнатиш, ўсимликлар ўтқизиш, қумларни боғловчи материаллар ёрдамида қотириш (цемент, битум, сақичлар, силикатизация).

Назорат саволлари

1. Кўлларнинг келиб чиқиши бўйича қандай турлари мавжуд?
2. Кўллар ётқизиқлари нима билан характерланади?
3. Ботқоқликлар ва ботқоқли ерлар ҳақида тушунча ва ботқоқликлар турлари.
4. Музлиқлар турлари ва уларнинг геологик иши.
5. Музли ётқизиқларнинг хос хусусиятлари нимадан иборат?
6. Шамолнинг геологик иши нимадан иборат?
7. Рельефнинг эол шакллари айтиб беринг.
8. Эол ётқизиқларини муҳандис-геологик баҳолаш.
9. Кўчиб юрувчи қумлар билан қурашиш омиллари.

ГИДРОГЕЛОГИЯ АСОСЛАРИ

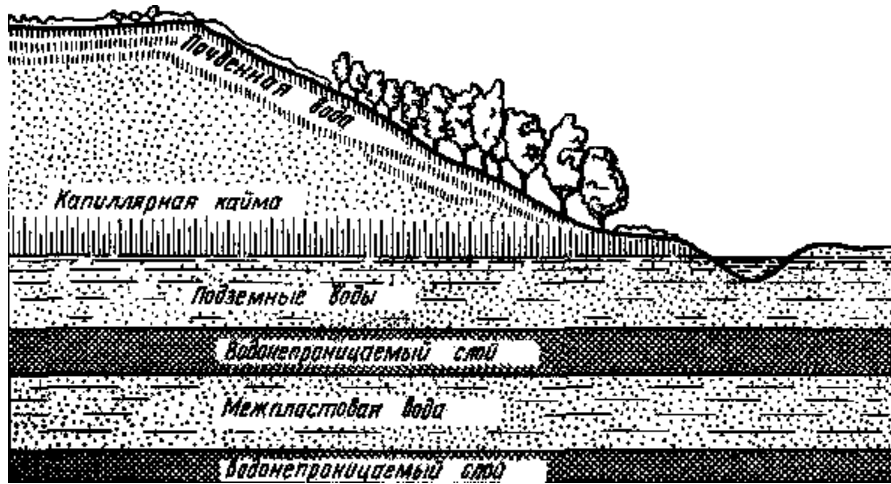
Гидрогеология фан сифатида

Гидрогеология – ер ости сувларининг келиб чиқиши, уларнинг хусусиятлари, таркиби ва характ қонунларини ўрганадиган фандир. Ер ости сувлари деб ер сатхининг пастки қисмида тоғ жинсларининг ғовақлари ва ёриқларида жойлашаган сувларга айтилади. (Расм. 11.1).

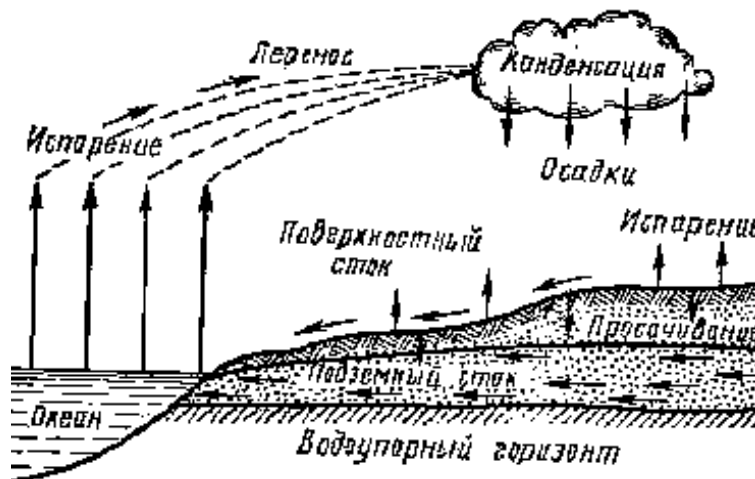
Ер ости сувлари ҳақида умумий маълумотлар

Ер ости сувларининг келиб чиқиши:

- 1) *инфильтрацион сувлар* – образуются в результате просачивания в глубь земли атмосферных осадков и поверхностных вод;
- 2) *конденсацион сувлар* – чўл ҳудудларида ер ости сувларини ҳаво таркибидаги сув буғларининг конденсацияланиши ва ерга тушиши ҳисобига тўлдирилиши жараёни билан боғлиқ;
- 3) *седиментацион сувлар* – қадимий денгиз чўкиндиларининг ётқизиқларидан пайдо бўлган жинсларнинг зичланиши натижасида сиқиб чиқарилган сувлар;
- 4) *ювенал сувлар* – магмадан ажралиб чиққан сув буғларининг конденсацияланиши ҳисобига ҳосил бўладиган сувлар.



11.1-расм. Ёсимлик қатлами, ер ости ва пластлар оралиғи сувларининг жойлашиши



11.2. -расм. Ер қобиғининг устки қисмидаги гидрогеологик шароитлар ва табиатда сув айланиши схемаси

Тоғ жинсларидаги сувларнинг турлари (проф. А.Ф. Лебедев бўйича синфларга ажратиш):

- 1) *бугсимон* – сув билан эгалланмаган ғовақларнинг аэрация зонасида жойлашган бўлиб, бўлар эластикликлари турлилиги натижасида харакатланади. Грунтларнинг намлилик режимида муҳим роль ўйнайди;
- 2) *гигроскопик* – заррачаларнинг сирти билан мустаҳкам боғлиқ. Бундай сувлар табиат билан мулоқотда бўлганда иссиқлик ажралиб чиқади, бу аломат ушбу сувларни бошқа сувлардан ажратиб турувчи аломатдир. Улар заррадан заррага кўчиб юра олмайдилар, заррачадан ажралиши билан бугга айланади;

ФОЙДАЛАНИЛГАН АСОСИЙ АДАБИЁТЛАР:

1. Швецов Г.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты. Уч-к для вузов. М., Высш.школа, 1987.

2. Ананьев В.П., Передельский Л.В. Инженерная геология и гидрогеология. М., Высш.школа, 1980.
3. Маслов Н.Н., Котов М.Ф. Инженерная геология. М., Стройиздат, 1972.
4. Гуменский Б.М. Основы инженерной геологии для строителей железных дорог. Ленинград, 1969.
5. Назаров М.З. Инженерлик геологияси. Тошкент, Укитувчи, 1980.
6. Абелев Ю.М., Абелев М.Ю. Основы проектирования и строительства на просадочных группах. М., Стройиздат, 1968.
7. Бондарик Г.К., Комаров И.С., Ферронский В.И. Полевые методы инженерно-геологических исследований. М., Недра, 1969.
8. Гольдштейн М.Н. Механические свойства грунтов. 2-е изд. М., Стройиздат, 1971.
9. Денисов Н.Я. Строительные свойства глинистых пород и их использование в гидротехническом строительстве. М., Госэнергоиздат, 1956.
10. Заруба К., Монцл В. Инженерная геология. М., Мир, 1979.
11. Золотарев Г.С., Калинин Э.В. Учебное пособие по инженерной геологии. Под ред. Г.С. Золотарева. М., Изд-во МГУ, 1970.
12. Коломенский Н.В., Комаров И.С. Инженерная геология. М., Высшая школа, 1964.
13. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная петрология. Л., Недра, 1984.
14. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная геодинамика. Л., Недра, 1977.
15. Маслов Н.Н., Котов М.Ф. Инженерная геология. М.: Стройиздат, 1971.
16. Мавлонов Р.М., Крилов М., Зохидов С. Гидрогеология ва инженерлик геологияси асослари. «Ўкитувчи» нашриёти, 1976.
17. Назаров М.З. Инженерлик геологияси «Ўкитувчи» нашриёти, 1985.
18. Приклонский В.А. Грунтоведение ч. I. 3-е изд. М., Госгеолиздат, 1955.
19. Сергеев Е.М., Голодковская Г.А., Зиянгиров Р.С., Осапов В.И., Трофимов В.Т. Грунтоведение. М., Изд-во МГУ, 1983.

МУНДАРИЖА

Кириш. Ер ҳақида умумий маълумотлар	3
Табиий жинсларни ташкил этувчи минераллар ва тоғ жинслари.	5
Табиий жинсларни ташкил этувчи минераллар ва тоғ жинслари. Магматик тоғ жинслари.	7
Табиий жинсларни ташкил этувчи минераллар ва тоғ жинслари. Чўкинди тоғ жинслари.	11
Тоғ жинсларининг ёши ва геологик вақти.	192
Ернинг ички динамикаси жараёнлари эндоген жараёнлар.	23
Зилзилалар, уларнинг келиб чиқиш сабаблари ва турлари	33
Сейсмик районлаштириш	Ошибка! Закладка не определена. 1
Ернинг ташқи динамикасига боғлиқ бўлган жараёнлар (экзоген жараёнлар).	36
Кўл ва болтқоқликларнинг геологик иши	Ошибка! Закладка не определена. 1
Фойдаланилган асосий адабиётлар:	455

Мухаррир

Босишга рухсат этилди

Ҳажми 3,6 б.т

Буюртма №

Қўғоз босими

Адади

нұсха

ТошТЙМИ босмаҳонаси Тошкент Одилхўжаев кўчаси, 1-уй.