

2

**М.Х. ҚОДИРОВ**  
**Ш.Ш. ШОРАХМЕДОВ**

---

**Г**ЕОЛОГИЯДАН  
АМАЛИЙ  
МАШҒУЛОТЛАР

2935  
002  
852

М.Ҳ. ҚОДИРОВ  
Ш.Ш. ШОРАҲМЕДОВ

---

# ГЕОЛОГИЯДАН АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР

И н а ш р и

Геология-минералогия фанлари доктори,  
профессор Т. Н. Долимов таҳрири остида

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим  
вазирлиги олий ўқув юртларининг геология, география,  
типроқшунослик факультетлари I — II курс талабалари  
учун ўқув қўлланма сифатида тасдиқлаган*

ТОШКЕНТ · «ЎЗБЕКИСТОН» · 1994

МУ

273154

26.3  
К53

Таъризчилар: геология-минералогия фанлари доктори М. А. АҲМАДЖОНОВ ва геология-минералогия фанлари номзоди К. Х. ХУДОЙҚУЛОВ

ISBN 5-640-01726-0

К  $\frac{1804000000-59}{M 351(04) 94}$  94

© «ЎҚИТУВЧИ» нашриёти, 1988 й.  
© «ЎЗБЕКИСТОН» нашриёти, 1994, ўзгаришлар билан

## ҚИРИШ

Ушбу амалий қўлланма олий ўқув юртларининг геология, география, тупроқшунослик факультетлари I ва II курс талабаларига умумий геологиядан амалий машғулотлар учун мўлжалланган. Амалий қўлланманинг биринчи нашридаги камчиликлар тузатилиб, аниқликлар киритилди, айрим қисмлари қўшимчалар билан бойитилди.

Қўлланманинг «Минералларнинг физик хоссаси» деган биринчи қисмида тоғ жинсларини пайдо қилувчи айрим минераллар ва маъданларнинг физик-химиявий хоссаларининг таснифи ва уларни аниқлаш усуллари берилган. Қўлланманинг «Тоғ жинслари ва уларнинг таснифи» деган иккинчи қисмида ер пўстини ташкил қилувчи магматик, чўкинди ва метаморфик жинсларнинг бўлиниш сабаблари, таркиби, ташқи ва ички тузилиши ҳамда уларни пайдо қилувчи жараёнлар, далада аниқлаш усули, шунингдек, улар билан боғлиқ фойдали қазилмалар баён этилган.

«Геология картаси, тоғ компаси ҳақида» номли учинчи қисмда геология картаси ва унинг тузилиши, индекслари, шартли белгилари ҳақида қисқача тушунча берилган, уларнинг аҳамияти ёритилган. Шунингдек, тоғ компаси билан ишлаш ва унинг ёрдамида ер қаватларининг ётиш азимутини аниқлаш ва бошқалар талқин қилинган.

Қўлланманинг охириги «Тарихий геологиядан умумий маълумот» қисмида Ерда органик дунёнинг пайдо бўлиши, платформа ва геосинклиналлар ва Ер пўстининг ривожланиш тарихининг аҳамияти ёритилган. Бу қисм биринчи бор амалий ишга тавсия қилинаётган бўлиб, унинг ёрдамида талабалар Ер тарихида куруқликлар

(палеозой, мезозой ва кайнозой эраларида) материклар қандай ривожланганлигини, палеогеографик карталар тузишни ва унга изох ёзишни ўрганадилар.

Қўлланманинг кириш, I, III ва IV қисмлари ҳамда II қисмининг «Чўқинди жинслар» мавзулари Ш. Ш. Шораҳмедов томонидан, II қисмининг «Магматик ва метаморфик тоғ жинслари», «Жинс ҳосил қилувчи минераллар» деб номланган мавзулари М. Х. Қодиров томонидан ёзилган.

Мазкур қўлланмани нашрга тайёрлашда қимматли маслаҳатлар берган геология-минералогия фанлари доктори, профессор И. О. Аҳмаджонов, геология-минералогия фанлари номзоди доцент Қ. Х. Худойқуловга, қўлланмани нашрга тайёрлашда қилган меҳнатлари учун махсус муҳаррир геология-минералогия фанлари доктори, профессор Т. Н. Долимовга муаллифлар самимий миннатдорчилик билдирадилар.

## Биринчи қисм

### МИНЕРАЛЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧА

Минералогия Ернинг қаттиқ пўсти — литосфера<sup>1</sup>нинг минерал таркибини ўрганадиган геология фанининг таркибий қисмидир. Маълумки, Ермизнинг тош пўсти — литосфера таркиби ва хусусияти бўйича ҳар хил ва ранг-баранг минераллардан иборат.

Минераллар ернинг чуқур қисмида ва унинг юзасида бўладиган физик ва кимёвий жараёнлар натижасида элементларнинг бирикишидан ва баъзан соф элементлардан пайдо бўлади.

Физик ва кимёвий жараёнлар натижасида пайдо бўлган минералларнинг кўпчилиги қаттиқ ҳолда бўлиб, уларнинг хусусиятлари ва шакллари ҳар хилдир. Минералларнинг кўпчилиги халқ хўжалигида жуда керакли хом ашё бўлгани учун уларни ўрганиш ҳар бир табиатшуноснинг ишидир. Масалан, оддий туз ёки графитдан тортиб, то саноат учун зарур хом ашё бўлган темир, мис, кўрғошин каби маъданлар ҳар хил минераллардан ажратиб олинади.

Табиатда минераллар қаттиқ, суюқ ва газ ҳолатида учрайди. Булар орасида қаттиқ минераллар: кварц, кальцит, слюда, дала шпати, магнетит, халькопирит ва бошқалар кенг тарқалган. Суюқ минераллардан симобни мисол тариқасида келтириш мумкин.

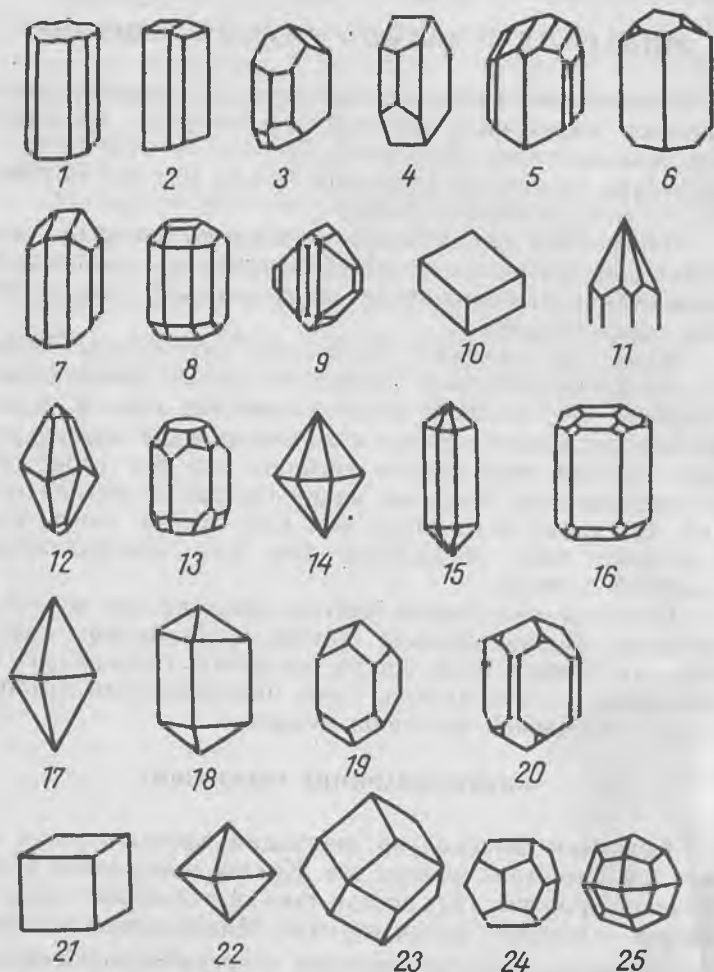
### МИНЕРАЛЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ

Кўпчилик минераллар магмадан кристалланади ва маълум геометрик шаклга эга. Қаттиқ минераллар ҳосил бўлиш шароитига кўра асосан икки хил: кристалл ҳолда ва аморф — шаклсиз ҳолда учрайди. Минералларнинг кристалланишини геология фанининг кристаллография соҳаси ўрганади.

---

<sup>1</sup>Литосфера — литос — тош, сфера — пўст — ер пўсти ва юқори мантиядан иборат бўлиб, 80—150 км ни ташкил этади.

Минераллар кристаллари асосан бир неча қиррали бўлади. Кристалл текислиги, қирралари ва маркази кристалларнинг симметрия элементи дейилади. Шунинг учун ўхшаш кристалларнинг симметрия элементлари сони ҳамма кристалларда хар хил ва чекланган бўлади. Бир хил



1-расм. Минераллар кристаллининг энг кўп учрайдиган сингония (система) турлари:

1—3- триклин сингония; 4—5- моноклин сингония; 6—9- ромбик сингония; 10—13- тригонал сингония; 14—16- гексогал сингония; 17—20- тетрагонал сингония; 21—25- куб сингонияли кристаллар формаси

симметрияли кристалларни бир тур ёки бир сингонияга киритиш мумкин.

Табиатда учрайдиган барча минерал кристаллар ҳосил бўлган геометрик шакллари симметрия элементининг мураккаблигига қараб қуйидаги 7 сингония гуруҳга бўлинади.

1. Триклин сингония. 2. Моноклин — призматик сингония. 3. Ромбик сингония. 4. Тригонал сингония. 5. Гексагонал сингония. 6. Тетрагонал — квадрат сингония. 7. Куб сингония (1-расм).

Турли кристаллографик шаклда кристалланган минераллардан ташқари бошқа кўп қиррали ва шаклсиз минераллар ҳам учрайди. Бунга аморф ёки коллоид аморф, *a* — сиз, *морф* — шаклсиз минераллар киради.

Бу минераллар кристалларининг ички тузилишини, яъни унинг структурасини оддий микроскоп остида аниқлаш қийин. Аммо 30 000—40 000 марта катта қилиб кўрсатадиган электрон микроскоплар воситасида минералнинг аморф кристаллари ўрганилиб, уларнинг шакли аниқланади. Аморф минералларга асосан томма шакллар жуда характерлидир. Масалан, опал, халцедон, қаҳрабо, малахит, фосфорит ва бошқалар.

Аморф минералларда заррачалар тартибсиз жойлашган бўлиб, уларнинг физик хоссалари: нур, иссиқлик ўтказиши бир хилдир. Бундай хоссаларга эга бўлган минераллар изотроп минерал дейилади. Кристалл минералларда атомларининг маълум томонга йўналган ва бирлашган бурчаклари ўзгармас бўлишлиги характерлидир. Минералнинг томонлари бўйича физик хоссалари ўзгарса, улар анизотроп минерал дейилади.

### МИНЕРАЛЛАРНИНГ ФИЗИК ХОССАЛАРИ

Ернинг устки қаттиқ қавати — литосфера ҳар хил тоғ жинсларидан иборат. Қуруқликнинг кўпчилик қисмини эгаллайдиган баланд чўққили тизма тоғлар, пастте-кисликлар, океан туби ҳар хил тоғ жинсларидан пайдо бўлгандир. Шунинг учун уларни ўрганиш катта аҳамиятга эга.

Тоғ жинслари минераллардан, минераллар эса ҳар хил кимёвий элементларнинг молекулаларидан ташкил топган. Ҳозирги вақтда текшириб ўрганилаётган минералларнинг сони 4000 га яқин бўлиб, булардан кўпчилиги табиатда кам учрайди. Тоғ жинсларининг таркибида энг кўп тарқалган минераллар 50 га яқин бўлиб, улар тоғ



жинси асосий таркибини ташкил этади. Шундай қилиб, тоғ жинсларида энг кўп тарқалган минераллар тоғ жинсларини пайдо қилувчи минераллардир.

Тоғ жинсини пайдо қилувчи минералларнинг таркиби, физик хоссаси, келиб чиқиши, ишлатилиши ва бошқа белгилари ўрганилса, уларни аниқлаш осон бўлади.

Минералларни ташқи кўринишига қараб ҳам (ранги, қаттиқлиги, ялтироқлиги, синиш юзаси, оғирлиги ва бошқалар) бирини иккинчисидан ажратиш мумкин.

Минераллар физик хоссаларининг хилма-хиллиги уларнинг химиявий таркиби, ҳосил бўлиш шароити ва атомларнинг минерал структурасида жойлашишига боғлиқдир.

Ҳар бир минералнинг ўзига хос белгиси бўлади. Масалан, бир минералга бир хил ранг мансуб бўлса, иккинчи минерал қаттиқлик ёки синиш юзаси билан бошқалардан фарқ қилади. Баъзан бир неча минералнинг ранги, ялтироқлиги ёки солиштирма оғирлиги бир-бирига ўхшаш бўлади. Шунинг учун минералларни ўрганишда мумкин қадар уларнинг ҳамма физик хоссаларини аниқлаш керак. Минералларнинг энг оддий физик хоссаларига қуйидагилар киради: ранги, чиннида қолдирадиган чизигининг ранги, ялтироқлиги, қаттиқлиги, синиши, солиштирма оғирлиги, ҳар хил оптик хусусиятлари, магнитлиги, таъми ва бошқалар.

**Ранги** — минераллар табиатда оқ, кулранг, сариқ, пушти, яшил, кўк, қора, қизил ва бошқа хил рангларда бўлади. Булардан ташқари, рангсиз, яъни шаффоф ҳам бўлади. Баъзи минералларни рангига қараб жуда осон ажратиш мумкин. Масалан: пирит — ранги оч сариқ, азурит ранги кўк. Баъзиларида эса ранг уларни аниқлашда катта роль ўйнамайди. Масалан, кварц, гипс, кальцитларнинг ранги оқ, тиниқ; гематит, магнетит, графитларнинг ранги қора, лекин уларнинг қаттиқлиги ҳар хил. Шунинг учун минералларнинг ҳамма хоссасини аниқлаш зарур. Лекин минераллар ранги кўпинча уларни аниқлашда муҳим аҳамиятга эга.

Минералларни чиннига чизганда, у уқаланиб эзилади ва унинг ҳақиқий ранги чиннида қолади, минералогия фанида минералнинг кўзга ташланадиган рангидан унинг чиннидаги чизигининг ранги аниқроқ ёки тўғри ҳисобланади.

Минерал чизигининг ранги, баъзан минерал кукунининг ранги минералнинг ҳақиқий рангини белгилайди. Лекин баъзи минераллар кукунининг ранги шу минерал

рангидан катта фарқ қилади. Масалан, пирит ранги мисдек сарик, куқунининг ёки чизигининг ранги қора, гематит ранги қўнғир қора — чизигининг ранги олчасимон қизилдир. Минераллар чизигининг рангини чинни парчаларига минерални чизиш йўли билан аниқланади. Минералнинг қаттиқлиги чиннидан кам бўлса, яъни 6 дан кам бўлса, у чинни юзида чизик қолдиради. Агарда минералнинг қаттиқлиги чинникидан катта бўлса, у чизик қолдирмайди. Чиннининг қаттиқлиги 5,5—6 дир.

**Ялтироқлик** — кўпчилик минералларнинг юзасига тушган нурни қайтариш хусусиятига ялтироқлик дейилади. Бу хусусият минерал юзасининг тузилишига, нур синдириш қобилятига, кристалларнинг жойлашишига, дарзлигига, майда ёриқлар ва бошқа сабабларга боғлиқдир. Ялтироқлигига кўра минераллар қуйидагиларга бўлинади:

1. **Металлсимон ялтираш.** Минераллар металлларга хос кучсиз ва кучли ялтироқликка эгадир. Металлсимон ялтировчи минераллар тиник, шаффоф бўлмайди. Улар чинни парчаларида қора рангли чизик қолдиради ва бошқа минералларга қараганда оғир бўлади. Металлсимон ялтироқлик ҳар хил маъдан минералларга хосдир. Масалан, соф элементлар — кумуш ва платина маъдани шундай хусусиятларга эга. Олтин, магнетит, гематит, галенит, пирит, халькопирит ва бошқа маъдан минераллар металлсимон ялтироқдир.

2. **Шишасимон ялтироқлик** — шиша юзасига ўхшаш ялтирашни эслатади. Бу ялтираш тиник минераллар орасида кенг тарқалгандир. Масалан: галит — ош тузи: кальцит, тоғ хрустали (биллур), гипс, флюорит ва бошқалар.

3. **Садафсимон ялтироқлик** — минерал садафга ўхшаш ялтиради. Бу ялтироқлик кўпинча толали ва яхши уланиш юзасига эга бўлган минералларда кўринади. Мисол: мусковит, биотит, тальк, лабрадор ва бошқалар.

4. **Олмоссимон ялтироқлик** — олмосга хос ялтироқ бўлиб, тиник ва ярим тиник минераллар учун характерлидир. Мисол: олмос, сфалерит, киновар ва бошқалар.

5. **Мойсимон (ёғдек) ялтироқлик** — Минерал юзасига худди мой суртилганга ўхшайди. Мойсимон ялтироқлик тальк ва нафелин ( $\text{Na Al Si O}_4$ ) минералларига характерлидир.

6. Минерал ялтироқлик хусусиятига эга бўлмаса, **хирра (матовый)** — бўзсимон ялтироқлик дейилади. Мисол: опал, каолинит ва бошқалар.

жинси асосий таркибини ташкил этади. Шундай қилиб, тоғ жинсларида энг кўп тарқалган минераллар тоғ жинсларини пайдо қилувчи минераллардир.

Тоғ жинсини пайдо қилувчи минералларнинг таркиби, физик хоссаси, келиб чиқиши, ишлатилиши ва бошқа белгилари ўрганилса, уларни аниқлаш осон бўлади.

Минералларни ташқи кўринишига қараб ҳам (ранги, каттиклиги, ялтироқлиги, синиш юзаси, оғирлиги ва бошқалар) бирини иккинчисидан ажратиш мумкин.

Минераллар физик хоссаларининг хилма-хиллиги уларнинг химиявий таркиби, ҳосил бўлиш шароити ва атомларнинг минерал структурасида жойлашишига боғлиқдир.

Ҳар бир минералнинг ўзига хос белгиси бўлади. Масалан, бир минералга бир хил ранг мансуб бўлса, иккинчи минерал каттиклик ёки синиш юзаси билан бошқалардан фарқ қилади. Баъзан бир неча минералнинг ранги, ялтироқлиги ёки солиштирма оғирлиги бир-бирига ўхшаш бўлади. Шунинг учун минералларни ўрганишда мумкин қадар уларнинг ҳамма физик хоссаларини аниқлаш керак. Минералларнинг энг оддий физик хоссаларига қуйидагилар киради: ранги, чиннида қолдирадиган чизиғининг ранги, ялтироқлиги, каттиклиги, синиши, солиштирма оғирлиги, ҳар хил оптик хусусиятлари, магнитлиги, таъми ва бошқалар.

**Ранги** — минераллар табиатда оқ, қулранг, сарик, пушти, яшил, кўк, қора, қизил ва бошқа хил рангларида бўлади. Булардан ташқари, рангсиз, яъни шаффоф ҳам бўлади. Баъзи минералларни рангга қараб жуда осон ажратиш мумкин. Масалан: пирит — ранги оқ сарик, азурит ранги кўк. Баъзиларида эса ранг уларни аниқлашда катта роль ўйнамайди. Масалан, кварц, гипс, кальцитларнинг ранги оқ, тиниқ; гематит, магнетит, графитларнинг ранги қора, лекин уларнинг каттиклиги ҳар хил. Шунинг учун минералларнинг ҳамма хоссасини аниқлаш зарур. Лекин минераллар ранги кўпинча уларни аниқлашда муҳим аҳамиятга эга.

Минералларни чиннига чизганда, у укаланиб эзилади ва унинг ҳақиқий ранги чиннида қолади, минералогия фанида минералнинг кўзга ташланадиган рангидан унинг чиннидаги чизиғининг ранги аниқроқ ёки тўғри ҳисобланади.

Минерал чизиғининг ранги, баъзан минерал кукунининг ранги минералнинг ҳақиқий рангини белгилайди. Лекин баъзи минераллар кукунининг ранги шу минерал

рангидан катта фарқ қилади. Масалан, пирит ранги мисдек сарик, кукунининг ёки чизигининг ранги қора, гематит ранги қўнғир қора — чизигининг ранги олчасимон кизилдир. Минераллар чизигининг рангини чинни парчаларига минерални чизиш йўли билан аниқланади. Минералнинг қаттиқлиги чиннидан кам бўлса, яъни 6 дан кам бўлса, у чинни юзида чизик қолдиради. Агарда минералнинг қаттиқлиги чинниникидан катта бўлса, у чизик қолдирмайди. Чиннининг қаттиқлиги 5,5—6 дир.

**Ялтироқлик** — кўпчилик минералларнинг юзасига тушган нурни қайтариш хусусиятига ялтироқлик дейилади. Бу хусусият минерал юзасининг тузилишига, нур синдириш қобилиятига, кристалларнинг жойлашишига, дарзлигига, майда ёриқлар ва бошқа сабабларга боғлиқдир. Ялтироқлигига кўра минераллар қуйидагиларга бўлинади:

1. **Металлсимон ялтираш.** Минераллар металлларга хос кучсиз ва кучли ялтироқликка эгадир. Металлсимон ялтировчи минераллар тиник, шаффоф бўлмайди. Улар чинни парчаларида қора рангли чизик қолдиради ва бошқа минералларга қараганда оғир бўлади. Металлсимон ялтироқлик ҳар хил маъдан минералларга хосдир. Масалан, соф элементлар — кумуш ва платина маъдани шундай хусусиятларга эга. Олтин, магнетит, гематит, галенит, пирит, халькопирит ва бошқа маъдан минераллар металлсимон ялтироқдир.

2. **Шишасимон ялтироқлик** — шиша юзасига ўхшаш ялтирашни эслатади. Бу ялтираш тиник минераллар орасида кенг тарқалгандир. Масалан: галит — ош тузи: кальцит, тоғ хрустали (биллур), гипс, флюорит ва бошқалар.

3. **Садафсимон ялтироқлик** — минерал садафга ўхшаш ялтирайди. Бу ялтироқлик кўпинча толали ва яқин уланиш юзасига эга бўлган минералларда кўринади. Мисол: мусковит, биотит, тальк, лабрадор ва бошқалар.

4. **Олмоссимон ялтироқлик** — олмосга хос ялтироқ бўлиб, тиник ва ярим тиник минераллар учун характерлидир. Мисол: олмос, сфалерит, киновар ва бошқалар.

5. **Мойсимон (ёғдек) ялтироқлик** — Минерал юзасига худди мой суртилганга ўхшайди. Мойсимон ялтироқлик тальк ва нафелин ( $\text{Na Al Si O}_4$ ) минералларига характерлидир.

6. Минерал ялтироқлик хусусиятига эга бўлмаса, **спра (матовый)** — бўзсимон ялтироқлик дейилади. Мисол: опал, каолинит ва бошқалар.

**Ярим металлсимон ялтироқлик** — бундай ялтираш металлсимон ялтирайдиган минералларга ўхшаш бўлиб, уларнинг майдаланган унининг ранги ва чизиғи кўпинча кулранг, кўнғир бўлади. Бунга графит ва гематит мисол бўла олади.

**Қаттиқлик** — минералларнинг ташқи механик кучга қарши чидамлилиқ хусусиятидир. Минералларнинг қаттиқлиги бир неча хилдир.

Минералларнинг қаттиқлиги деганда минерал юзасини тирналишга, қирилишга ва босимга бўлган қаршилиги тушунилади. Минералнинг қаттиқлиги маълум бўлган минерал учи ёрдамида тирнаш йўли билан аниқланади.

#### Қаттиқлик шкаласи — Моос шкаласи

/А. Г. Бетехтин бўйича/

Минералнинг номи	Химиявий таркиби	Қаттиқлиги
Тальк	$Mg_3(OH)_2 (Si_4O_{10})$	1
Гипс	$CaSO_4 \cdot 2N_2O$	2
Қальцит	$CaCO_3$	3
Флюорит	$CaF_2$	4
Апатит	$Ca_5 (PO_4)_3 F$	5
Ортоклаз	$K (Al Si_3O_8)$	6
Кварц	$SiO_2$	7
Топаз	$Al_2 [Si O_4] [F, OH]_2$	8
Корунд	$Al_2 O_3$	9
Олмос	C	10

Минералларнинг қаттиқлиги шартли қабул қилинган шкала билан аниқланади. Бундай шкалани немис олими Моос биринчи бўлиб таклиф этган. Шкалада ўнта эталон минерал бўлиб, буларнинг қаттиқлиги биринчисидан охирига қараб ортиб боради ва шкаладаги минералларнинг қаттиқлиги уларнинг тартиб рақамини белгилайди.

Қабул қилинган *шкала* шартли бўлса ҳам, у лабораторияда ва дала шароитида минералларни аниқлашда қулайдир. Минералогия лабораторияларида минералларнинг аниқ қаттиқлиги алоҳида асбоб — склерометр билан аниқланади. Қаттиқлик шкаласидаги минералларнинг тартиб рақами, масалан, олмос талькдан 10 барабар, кварц эса талькдан 7 барабар қаттиқ деган маънони билдирмайди. Кварцнинг қаттиқлигини 1 деб қабул қилсак, олмос қаттиқлиги ундан 1150 барабар ортиқ, талькнинг қаттиқ

лиги кварцдан 350 баравар камлиги минералларнинг қаттиклигини аниқловчи махсус асбобда аниқ ўлчашда маълум бўлади. Минералларнинг қаттиклигини аниқлашда *шкаладаги* минераллардан ташқари дала шароитида, қаттиклиги маълум бўлган нарсалардан фойдаланилади. Масалан, минерал билан қоғозга чизилганда, у қоғозга юкса, минералнинг қаттиклиги — 1; агар минерал тирнок билан чизилса, унинг қаттиклиги — 2; шиша билан чизилса — 3—3,5 га яқин; шишанинг қаттиклиги эса — 4,5; пичокнинг қаттиклиги — 5,5—6, эговнинг қаттиклиги — 6—6,2 гача бўлади.

**Уланиш юзаси** — минерал кристаллининг куч таъсирида кристаллографик юзалари бўйича ажралишига у л а н и ш ю з а с и дейилади.

Кристалланган минераллар тўғри ва текис юзалар ҳосил қилади, аморф минералларда эса уланиш юзаси йўқдир.

Минералларда уланиш юзаси ҳар хил бўлиб, минералларнинг бу хусусияти уларни аниқлашда катта аҳамиятга эгадир.

Минераллар уланиш юзасининг аниқлик даражасига кўра қуйидагиларга бўлинади:

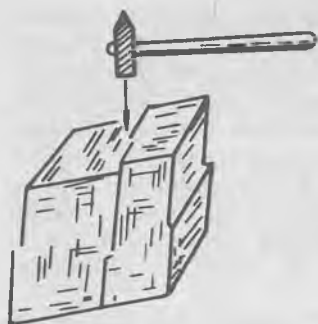
1. Уланиш юзаси ўта мукамал — минерал кристаллари юзасидан силлиқ ва текис пластинкалар бир томонга осонлик билан ажралади (2-расм).



2- расм. Ўта мукамал уланиш юзали минерал — мусковит

2. Уланиш юзаси мукамал — минерални болға билан урилса бир томонга уланиш юзаси бўйича силлиқ юза билан ажралади. Бунга кальцит, галит (ош тузи), гинс ва бошқалар мисол бўлади.

3. Уланиш юзаси ўртача — минерал уланиш юзаси йўналишлари бўйича текис ажралиб, бошқа томонга



3-расм. Уртача уланиш юзали минерал — кальцит

синса, нотекис бўлакчалар ҳосил қилади. Масалан: дала шпати, роговая обманка, кальцит ва бошқалар (3-расм).

4. Уланиш юзаси номукамал — минералларнинг уланиш юзаси номукамал, аниқ эмас. Минерал физик куч таъсирида парчаланганда уланиш юзаси жуда нотекис бўлакчаларни ҳосил қилади. Масалан, анатит, оливин, соф олтингугурт, берилл ва бошқалар.

5. Уланиш юзаси — ўта номукамал — минералда жуда кам учрайди, уни болға билан урганда шаклсиз бўлакларга ажралади. Шунинг учун ҳам бу минералларнинг уланиш юзаси йўқ дейиш мумкин (4-расм). Бунга кварц, олтин, магнетит, корунд мисол бўла олади.

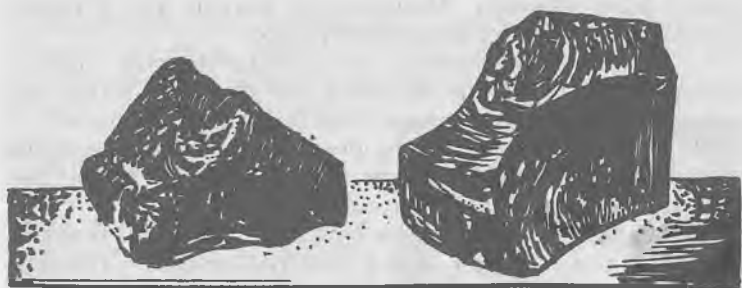


4-расм. Уланиш юзаси йўқ минераллар: а) магнетит; б) пирит; в) гранат

**Синиш** — бу физик хосса баъзи минераллар учун муҳим белгидир. Минерал бирон нарса билан майдаланганда ҳар хил юзалар пайдо бўлади. Бу юзалар минерал кристалининг ковушқоклиги йўқ хилларда ҳосил бўлади. Минералда уланиш юзаси бўлса, тўғри синиш, уланиш юзаси бўлмаса, нотўғри синиш ҳосил қилади.

Минераллар чиғаноқсимон, тўғри толали донали ва нотўғри синишлар ҳосил қилади.

1. Чиғаноқсимон синиш — минерал синдирилганда чиғаноқ юзасини эслатади. Буни кварц, опал ва хальцедонни синдирганда кўриш мумкин (5-расм).



5-расм. Чиғаноқсимон синиш — кварц минерали

2. Тўғри синиш — усти текис бўлган синиш бўлиб, бунга магнетит хосдир.

3. Донадор синиш — кўпинча донатор агрегатлар учун характерли бўлиб, апатит бунга мисол бўлади.

4. Нотўғри синиш — юзалари нотекис. Бу синиш кўпинча донатор кристалли шаклга эга бўлган минералларда ҳосил бўлади. Масалан, магнетит, гематит.

5. Толали синиш — минераллар толасимон синади; бунга асбест мисол бўлади (6-расм).

**Тиниқлик** — кўпчилик минераллар маълум даражада тиниқлик хусусиятига эга. Бу хосса уларни аниқлашда



6-расм. Толасимон синувчи — асбест (тош пахта)



7-расм. Тоғ хрустали — кварц



муҳим роль ўйнайди. Минераллар ўзидан нур ўтказиш қобилиятига кўра қуйидагича бўлади:

1. Тиниқ минералнинг юпқа пластинкаси орқали предмет аниқ кўринади. Масалан, тоғ хрустали, баъзи бир гипс, исландия шпати, тош туз ва бошқалар (7- расм).

2. Ярим тиниқ — минералнинг юпқа пластинкалари орқали предметнинг шаклини кўриш мумкин. Баъзи бир опал ва халцедон бунга мисол бўлади.

3. Нурланувчи — минерал нурни жуда кучсиз ўтказди. У нурни фақат жуда юпқа пластинкасидан ўтказди. Бунга дала шпатлари ва нефрит мансубдир.

4. Тиниқ бўлмаган минералларга металлсимон ялтирок минераллар киради. Масалан, магнетит, пирит, гематит. Бу минераллардан ишланган пластинкалар ўзидан нур ўтказмайди.

Минералларнинг **солиштирма оғирлиги** (0,8—21 атрофида бўлади) лабораторияда гидростатик тарозида ва алоҳида асбоблар билан аниқланади. Минерал ва тоғ жинсларининг солиштирма оғирлиги  $\text{г/см}^3$  да ҳисобланади. Минераллар қурук зарралари оғирлигининг худди шу ҳажмда олинган  $4^\circ\text{C}$  даги сув оғирлигига нисбати минералнинг солиштирма оғирлиги дейилади. Минераллар солиштирма оғирлигига кўра қуйидагиларга бўлинади:

1. Енгил минераллар ва тоғ жинслари — таркибида сув кўп сақланадиган, енгил химиявий элементлар бирикмасидан иборат бўлган нефть, озокерит, кўмир ва бошқалар. Солиштирма оғирлиги — 0,8—1, 5  $\text{г/см}^3$  га; минераллардан олтингугурт, гипс, тош тузлариники эса — 2,0—2,5  $\text{г/см}^3$  га тенг бўлади.

2. Ўртача минералларнинг солиштирма оғирлиги — 2,5—3  $\text{г/см}^3$  гача бўлади. Бу гурӯппа минераллар кўп тарқалгандир. Бунга дала шпатлари, кальцит, кварц, слюдалар, амфибол, апатит ва бошқа минераллар киради.

3. Оғир минераллар — солиштирма оғирлиги — 4—21  $\text{г/см}^3$  гача бўлади. Бунга барит, оғир шпат, марказит, гематит, темир ва мис рудаси минераллари, галенит, киноварь, соф металлар (мис, олтин, қумуш, платина ва б.) ҳамда солиштирма оғирлиги — 8—21  $\text{г/см}^3$  гача бўлган минераллари киради.

Магнитлик — бу физик хоссанинг таркибида асосан темир «Fe» бор минералларга хосдир. Минералларда магнит борлигини ингичка найзали нинага ўрнатилган магнитли стрелка билан, дала шароитида ва лабораторияда эса компас стрелкаси билан аниқланади. Магнитлик хусусиятига эга бўлган минерал магнитли стрелкада

аниқланганда улар бир-бирини тортади ёки бир-биридан қочади. Масалан, магнетит, никелли темир ва пирротин шулар жумласидандир. Диомагнитлик бу минерал, висмут бўлиб, у магнитдан четлашади.

Минералнинг нур ўтказиш хусусияти, мазаси, ҳиди, оптик, электр ўтказувчанлик, радиоактивлик, гигроскопик каби хоссалари бўлиб, улар минералларнинг физик хоссаларини махсус ўрганишда муҳим роль ўйнайди.

Минерал кристаллидан нур ўтганда иккига бўлиниб синади. Буни исланд шпатида (кальцит) жуда яққол кўриш мумкин (8-расм). Бу минерал орқали ҳарфларга ёки суратларга қаралса, улар иккита бўлиб кўринади. Минералнинг мазасига кўра баъзи сувда эрийдиган тузлар, масалан, галит ва сильвинларни билиш мумкин.

Баъзи минераллар асосан (карбонатлар) кучсиз хлорид кислотаси (10 % HCl) таъсир эттириш билан осон аниқланади. Минералга кислота (HCl) таъсир эттирилганда минералдан карбонат ангидриди  $CO_2$  кичик пуфаклар кўринишида ажралади (8-расм).

#### МИНЕРАЛЛАРНИНГ ТАСНИФИ ҲАҚИДА

Ер пўстини ташкил қилган тоғ жинслари минераллардан тузилган. Минералогия фанига маълум бўлган минераллар 4 мингга яқиндир. Уларни илмий тадқиқот институтларида текшириш, ҳосил бўлган шароитини аниқлаш маъдан минералларни қидиришда муҳим аҳамиятга эга. Шунинг учун ҳамма минералларни тартибга солиш, яъни таснифлаш<sup>1</sup> керак.

Умуман минералларни ўрганишда уларнинг биринчи галда пайдо бўлиш шароити, сабаби, таркиби, кристалланиши ҳисобга олиниб таснифланади. Ҳозирги вақтда минераллар пайдо бўлишига (генетик), таркибига (кимёвий), тузилиши (кристалланиш) га қараб таснифланган.



8-расм. Нурни синдириб ўтказувчи кальций (Исландия шпати) минерали

<sup>1</sup>Таснифлаш — минералларни ҳар хил синфларга ажратиш демакдир.

Минераллар кўпинча кимёвий хусусиятига қараб текширилади ва ўрганилади. Чунки минералларнинг кимёвий таркиби асос қилиб олинган. Минераллар шу таснифлаш бўйича бир неча синфларга бўлинади. Ҳар бир синфда келтирилган минералларнинг физик хоссаси ва кимёвий таркибини билиш керак.

Минералларнинг хоссалари уларнинг ички тузилишига ҳамда кимёвий таркибига ҳамбарчас боғлиқдир. Мана шу белгилар минералларни таснифлашда асос қилиб олиниб, улар қуйидаги синфларга ажратилади:

1. Соф элементлар синфи. Табиатда учрайдиган соф металллар алоҳида-алоҳида элементдан ташкил топган бўлиб, соф ҳолда учрайди. Масалан, металл хилларига — олтин, қумуш, мис ва бошқалар; соф нометалл элементларга — олтингургурт, олмос, графит киради. Булардан ташқари, соф элементларга суюқ ҳолдаги симоб ва олтингургурт кристали ҳам киригилади. Қаттиқ ҳолда учрайдиган соф элементлар яхши кристалланган ҳолда учрайди.

2. Сульфидлар синфи. Металларнинг олтингургурт билан бириккан элементларининг сони 40 дан ортиқ, жумладан, ванадий, молибден, никель, кобальт, темир, мис, рух, қўрғошин, маргимуш (мишьяк), қумуш ва бошқалар шулар жумласидандир. Сульфидлар ер пўстидаги минералларнинг 15 % ини ташкил этади. Сульфидлар синфига кирувчи минераллар 300 дан ортиқдир. Бу синфдаги минераллар саноатда муҳим аҳамиятга эга, айниқса, қўрғошин, мис, никель, кобальт ва бошқа металллар асосий хом ашё ҳисобланади. Бу синф минералларидан энг муҳимлари:

Галенит $PbS$	Молибденит $MoS_2$
Сфаларит $ZnS$	Антимонит $Sb_2S_3$
Халькопирит $CuFeS_2$	Висмутин $Bi_2S_3$
Борнит $Cu_6FeS_4$	Киноварь $HgS$
Халькозин $Cu_2S$	Реальгар $AsS$
Ковеллин $CuS$	Арсенопирит $FeAsS$
Пирит $FeS_2$	Кобальтин $CoAsS$
Марказит $FeS_2$	Станнин $Cu_2FeSnS_4$
Пирротин $Fe^{1-x}S$	Пентландит $(Fe, Ni)_9S_8$

Сульфидлар синфига кирувчи минераллар қони жуда кўп, жумладан, Ўзбекистонда Олмалик, Қўрғошинкон, Ингичка ва бошқа конлар.

3. Галоидлар синфи. Бу синфга водородли

кислота тузлари: хлоридлар, фторидлар, бормидлар ва йодидлар ҳосил қилган минераллар киради.

Ер пўстида тоғ жинслари орасида галоидлар синфи минераллари 200 га яқин. Галоидлар синфидан хлоридлар ва фторидлар кўп учрайди. Хлоридлардан: галит — ош тузи —  $\text{NaCl}$ , сильвин —  $\text{KCl}$ , карналлит —  $\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  минераллари характерлидир.

Галоидлар синфига кирувчи минераллар Ўзбекистоннинг Курама, Чотқол, Ҳисор тоғларида ва текисликларидаги туз конларида учрайди.

4. Оксидлар ва гидрооксидлар синфи. Бу синфга металл ва металлсимонларнинг кислород ва сув молекулалари билан бириккан минераллари киради.

Кислород билан бирикувчи элементлар 40 дан ортик бўлиб, 250 га яқин минералларни ҳосил қилади. Оксидлар синфига кирувчи минераллар умум минералларнинг 17 % ини ташкил қилади, бундан 12,6 % ини кремний оксиди, 3,9 % ини темир оксиди ва қолган қисмини гидрооксидлар ташкил этади. Оксидлар ва гидрооксидлар синфига кирувчи минералларнинг кўпчилиги саноатнинг кўп соҳаларида амалий аҳамиятга эга.

Бу синфга кирувчи минераллар: содда, мураккаб гидрооксидларга ажратилган (9- расм).



9- расм. Кристалл  
тўдалари — тоғ хрустали

#### Содда оксидлар:

Куприт —  $\text{Cu}_2\text{O}$   
Касситерит —  $\text{SnO}_2$   
Цинкит —  $\text{ZnO}$   
Кварц —  $\text{SiO}_2$   
Корунд —  $\text{Al}_2\text{O}_3$   
Гематит —  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

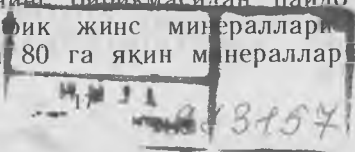
#### Мураккаб оксидлар:

Ильменит —  $\text{FeTiO}_3$   
Магнетит —  $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$   
Хромит —  $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$

#### Мураккаб гидроксидлар:

Опал —  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$   
Лимонит —  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$   
Псилоделан —  $\text{MnO} \cdot \text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

5. Карбонатлар синфи. Бунга карбонат кислота-си ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) тузларининг бирикмасидан пайдо бўлган чўкинди ва метаморфик жинс минераллари киради. Карбонатлар синфида 80 га яқин минераллар маълум



бўлиб, ер пўстининг устки қаватида кўп учрайди ва унинг 2% ини ташкил этади.

Карбонатлар синфи минераллари сувсиз карбонатлар ва сувли карбонатлар группасига ажратилади.

**Сувсиз карбонатлар:**

Кальцит —  $\text{CaCO}_3$   
Магнезит —  $\text{MgCO}_3$   
Доломит —  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$   
Сидеррит —  $\text{FeCO}_3$

**Сувли карбонатлар:**

Сода —  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$   
Малахит —  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$   
Азурит  $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$

6. Сульфатлар синфи. Бу синфга сульфат кислотаси  $\text{H}_2\text{SO}_4$  тузлари киради. Сульфатлар синфи минераллари натрий, калий, кальций, магний, барий элементлари билан сульфатларнинг бирикишидан ҳосил бўлади ва ер пўстининг 0,61% ини ташкил этади.

Ер пўстида энг кўп учрайдиган сувсиз ва сувли сульфатлар минералига:

**Сувсиз сульфатлар:**

Целестин —  $\text{Sr}(\text{SO}_4)$   
Барит —  $\text{Ba}(\text{SO}_4)$   
Англезит —  $\text{Pb}(\text{SO}_4)$   
Ангидрид —  $\text{Ca}(\text{SO}_4)$

**Сувли сульфатлар:**

Мирабилит —  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$   
Алунит —  $\text{KAl}_3(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{OH})_7$   
Гипс —  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

киради.

7. Вольфраматлар. Бу синф минераллари вольфрам кислотаси  $\text{H}_2\text{WO}_4$  нинг тузлари бўлиб, ер пўстида жуда оз учрайди. Вольфраматлар синфига типик вакил вольфрамит ( $\text{Mn}, \text{Fe}$ )  $\text{WO}_4$  ва сувли фосфатлардан — шеелит  $\text{CaWO}_4$  бўлиб, вольфрам металини олиш учун муҳим хом ашёдир. Ўзбекистонда Нурота, Зирабулок, Қоратепа тоғларидан топилган.

8. Фосфатлар. Кишлоқ хўжалигида ўғит олиш учун хом ашё сифатида фойдаланилади. Бу минералларга фосфор кислотасининг  $\text{H}_3\text{PO}_4$  минерал тузлари — м и ш ь - я к —  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ , ванадитлар —  $\text{H}_3\text{VO}_4$  кислотасининг тузлари киради. Фосфатлар синфидан 170 га яқин минераллар маълум бўлиб, улардан тоғ жинсини ҳосил қилувчиларга қуйидагилар киради:

**Сувсиз фосфатлар группасига:**

Апатит —  $\text{Ca}_6(\text{PO}_4)_2(\text{F}, \text{Cl})(\text{OH})$   
Фосфорит —  $\text{Ca}_6(\text{PO}_4)_3(\text{Cl}, \text{F}) \cdot \text{CaCO}_3$  гил ва кум аралашмаси

### Сувли фосфатлар группасига:

Вивианит —  $\text{Fe}^{2+}(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Скородит —  $\text{Fe}^{3+}(\text{AsO}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Феруза —  $\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  киради.

9. Нитратлар синфи. Бу синфга азот кислотаси ( $\text{HNO}_2$ ) ning сувда осон эрийдиган тузлари киради. Нитратлар ер пўстида органик қолдиқларнинг биохимиявий парчаланиши натижасида ҳосил бўлади.

Нитрат минералларидан ( $\text{NaNO}_3$ ) натрийли ва калийли ( $\text{KNO}_3$ ) селитралар қишлоқ хўжалигида азот ўғитлари олиш учун муҳим хом ашё ҳисобланади. Натрийли селитра кони Чилидаги Анд тоғ тизмаларида топилган.

10. С и л и к а т л а р. Бу синф минераллари кремний ва алюмин кремний кислоталарининг тузи бўлиб ер пўстида магматик ва метаморфик жараёнлари билан боғлиқдир. Шунинг учун силикатлар синфи минераллари билан кўпчилик фойдали қазилма хом ашёлари алоқадор. Силикатлар синфига кирувчи минераллар 800 га яқин бўлиб, ер пўстининг 70 % идан ортиғини ташкил этади. Бу синф минералларининг химиявий нурашидан ҳосил бўлган каолинит чинни олишда ишлатиладиган муҳим хом ашёдир.

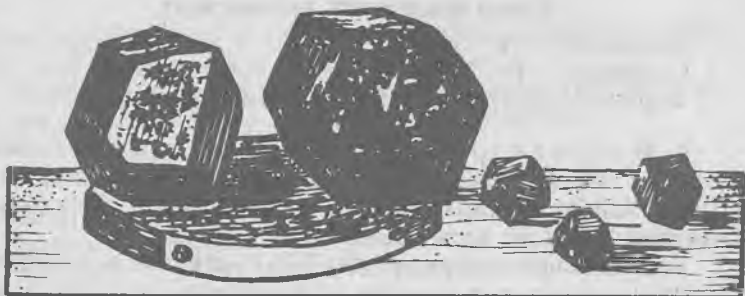
Силикатлар синфига кирувчи минераллар магматик ва метаморфик жинсларнинг таркибини ташкил қилганлиги учун уларнинг физик хоссасини ўрганиш амалий аҳамиятга эгадир.

Силикатлар синфи минераллари ички тузилиши (структураси)ни рентгеноскопик йўл билан текшириб, уларни қуйидаги турларга бўлинади: 1. Оролсимон; 2. Занжирсимон; 3. Лентасимон; 4. Варақсимон; 5. Тўқимасимон силикатлар.

1. Оролсимон силикатлар — бу хилдаги минерал структурасида кремний ва кислороддан тузилган тетраэдрлар қўшалок-қўшалок бўлиб туради (10-расм). Оролсимон силикатларга жинс ҳосил қилувчи сифатида оливин ва гранатлар киради. Оливин —  $(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$ .

$2\text{SiO}_2$  темир-магний силикат кам бўлган минералда у асосли ва ўта дунит, асосли отқинди жинсларнинг таркибини ташкил этади.

Гранатлар метаморфик жинслар учун характерли бўлиб отқинди жинсларда камроқ учрайди. Гранатларнинг темир Al ли хили пушти қизил альмандин, кальций темирли хили кўнғир бўлиб, уни андрадит, CaAl ли хилининг ранги яшил бўлиб, уни гроссуляр дейилади (10-расм).



10-расм. Гранатлар кристалли

2. Занжирсимон силикатлар — бу минералларга моноклин ва ромбик шаклларда кристалланувчи пироксенлар киради. Моноклин шаклдаги пироксенларга тўқ яшил авгит яхши мисол бўлади. Ромбик пироксенларга эса энстатит, бронзит ва гиперестен мисол бўлади.

3. Лентасимон силикатлар формуласида бир валентли мустақил анион (ОН) таркибига битта кислород иони киради. Бунга магматик ва метаморфик жинсларда кўп учрайдиган амфиболлар группаси яхши мисолдир. Амфиболлар пироксенларга ўхшайди. Кристаллари ромбик ва моноклин шаклда бўлиб, қора ва тўқ яшил ранглидир. Жинс пайдо қилувчи минерал сифатида бу синфга роговая обманка ва актинолит минералини кўрсатиш кифоя.

4. Вараксимон силикатлар — бунга минералларнинг кристалл шакли юпқа вараксимон бўлиб, уланиш юзаси жуда мукамал бўлган текис юзали минераллар киради. Уларнинг таркибида Si, O дан ташқари K, Na, Ca элементлари ва шунингдек, Al гидроксил, фтор доим бирга учрайди.

Вараксимон силикатлар минераллари метаморфик, магматик жинсларда тарқалган. Денгизда гил жинси билан глауконит ва нураш жараёнидан каолинит минераллари чўкинди жинслар таркибида учрайди. Кўпчилик вараксимон силикатларнинг қаттиқлиги 1—4 гача бўлади. Бу синф минералларига тальк, серпентин, каолинит, мусковит, биотит хлорит<sup>1</sup> ва глауконитлар киради (11-расм).

<sup>1</sup> Бу минерал таркибида хлор бўлмаса ҳам ранги яшил бўлгани учун шундай ном берилган.



11-расм. Биотит минералнинг кат-катлари

5. Тўқимасимон силикатлар. Бу силикатлар бошқа кенжа синфлардан кристаллида кремний алюминий кислородли тетраэдрлар кетма-кет уч хиссаланиб уланганлиги билан фарқ қилади (12-расм).

Тўқимасимон силикатлар химиявий жиҳатдан алюминсиликатларни  $K$  ва  $Ca$  бирикмасидир. Бу гуруҳ минераллари иккига бўлинади: дала шпатлари ва фельдшпатитлар. Маълумки, тоғ жинслари таркибининг 50% га яқинини дала шпатлари ташкил этади. Дала шпатларига табиатда магматик нордон тоғ жинсларида кўп тарқалган ортоклаз ( $KAlSi_3O_8$ ) микроклинлар мансубдир.



12-расм. Дала шпати (ортоклаз) минерали кристаллари (ҳақиқий кўриниши)

Натрий ва кальцийли кристалли қийшиқ бўлинадиган дала шпатлари плагиоклазлар дейилади. Буларга альбит  $Na(AlSi_3O_8)$  ва анортит  $Ca(Al_2Si_2O_8)$  ва уларнинг изоморф аралашмалари киради (1-жадвалга қаранг).

Фельдшпатитлар таркиби дала шпатига бир оз ўхшайди, лекин уларда силикат кислота кам бўлади. Бу гуруҳ минераллари инқорий тоғ жинсларида учрайди ва дала шпати билан бирга учрамаслиги билан фарқ қилади. Фельдшпатитларга нефелин  $Na(AlSi_3O_8)$  ва лейцит  $K(AlSi_2O_6)$  мисол бўлади. Юқорида номлари келтирилган тоғ



жинсларини ҳосил қилувчи минералларнинг физика-химиявий хоссаси ва табиатда учраши 1-жадвалда берилган.

### МИНЕРАЛЛАРНИ АНИҚЛАШ ЖАДВАЛИДАН ФОЙДАЛАНИШ

Тоғ жинсларини пайдо қилувчи минералларни 1-жадвалда берилган маълумотлардан фойдаланиб аниқлаш осон.

Қўлланмадаги биринчи жадвал бошқа қўлланмалардаги (Қурбонов А. ва Акромхўжаев О. М. «Геологиядан амалий ишлар») жадвалдан соддалиги, қисқалиги билан фарқ қилади.

Бу жадвал саккизта тик катакка бўлиниб — бунда тартиб билан минералларнинг номери, номи, формуласи, қаттиқлиги, ранги, ялтироқлиги, уланиш юзаси, зичлиги, саноатда ишлатилиши, табиатда учраши ҳақидаги маълумотлар берилди.

Жадвалга кимёвий таснифига кўра горизонталь йўналишда синфлар номи ёзилган (1-жадвал). Минералларни ўрганишни уларнинг қаттиқлигини аниқлашдан бошлаган маъкул, чунки ҳар бир минералнинг қаттиқлиги доимий микдор бўлиб, у қандай шаклда бўлишидан қатъи назар, унинг хоссаси ўзгармайди. Минералларни ўрганиш тартиби тахминан қуйидагича: энг олдин минералнинг қаттиқлиги, сўнг ранги аниқланади, . Бунинг учун янги синган юзали минерал бўлса, яхшироқ натижага эришилади.

Минералларни аниқлашни қуйидаги (схема) усулда олиб бориш мақсадга мувофиқдир. Минералларни аниқлашда бошқа хоссасига нисбатан қаттиқликни асосий физик хосса деб, жадвалдаги минералларни олтита группага бўлинади. Берилган минераллар лаборатория дарсига Моос шкаласи ёрдамида аниқланади, бошқа физик хоссалари ҳисобга олинган ҳолда биринчи жадвалдаги тартиб номер кўрсатилади.

#### 1. Қаттиқлиги 2 гача бўлган минераллар.

1. Эгилмайди, юкади, металлдек ялтирайди . . . . .	11 <sup>1</sup>
2. Шиша ва шойидек ялтирайди, уланиш юзаси жуда аниқ, ажралган юпка варағи эгилувчан. . . . .	33, 35
3. Яшилроқ, слюдага ўхшаш, уланиш юзаси бўйлаб ажралган варағи эгилади . . . . .	56
4. Еғдек ялтироқ, совунга ўхшаш силлик. . . . .	47
5. Оқ, хира рангли, баъзан бўзсимон рангда, сув шимганда еғдек эгилувчан бўлади . . . . .	51

<sup>1</sup> 1-жадвалдаги тартиб номерлари.

## II. Қаттиқлиги 2 дан 3 гача бўлган минераллар

1. Шишадек ялтирайди, доналари майда, чизиғи оқ, ранги тиник, оқ, пушти, мазаси шўр . . . . .	15
Мазаси тахир, шўр, ранги оқиш, кўк, қизил . . . . .	16
2. Шиша ва садафдек ялтировчи минераллар: ранги қора, юпка варақчага ажралади, ранги оқиш, юпка варақ бўлиб ажралади, ранги қизил, шишадек ялтирайди . . . . .	10
Кўрғошиндек кулранг, металлдек ялтирок . . . . .	11
Хлорид кислотасида «қайнайди» . . . . .	30
Хлорид кислотада «қайнамайди» . . . . .	31

## III. Қаттиқлиги 3 дан 4 гача бўлган минераллар

Металлдек ялтирайди, чизиғи яшил қора . . . . .	7
2. Шиша, шўйи ва садафдек ялтирайди, яшил чипор, тузилиши толали . . . . .	50
3. Ранги сарғиш шишадек ялтирайди, киздирилган, HCl да «қайнайди» . . . . .	32
4. Шишадек ялтирайди, HCl да кукуни «қайнайди» . . . . .	31
5. Ранги сарғиш кўнғир, шишасимон ялтирайди HCl да «қайнамайди» . . . . .	37

## IV. Қаттиқлиги 4 дан 5 гача бўлган минераллар

1. Ранги кўнғир, хира, юзаси бир оз ёғсимон ялтирайди, тиник эмас, донадор . . . . .	41
2. Мумга ўхшаб ялтирайди, ранги ҳаворанг, тиник кўк . . . . .	42

## V. Қаттиқлиги 5 дан 6 гача бўлган минераллар

1. Хира металлдек ялтировчи минераллар: чизиғи қора . . . . .	25
чизиғи сарик . . . . .	27
чизиғи қизил . . . . .	26
Еғ ва шойидек ялтирайди . . . . .	37
2. Шишадек ялтировчи минераллар: шаклсиз, ранги оқ, кўнғир, оқиш . . . . .	28
Ранги тўқ яшил, қора, чизиғи кулранг яшил . . . . .	45
Кулранг, кўк зангори тусларда садафдек товланади . . . . .	46
Кулранг, қорамтир рангли, шишасимон ялтирайди . . . . .	40
яшил рангда, баъзан сарғиш, оч яшил, чизиғи яшил . . . . .	43
ялтираши шишасимон, ранги сарғиш, пушти, синиши тўғри бурчакли . . . . .	52
ранги оқ, шишадек ялтирайди, синиши кийшик бур- чакли . . . . .	54

## VI. Қаттиқлиги 6 дан 7 гача бўлган минераллар

1. Металлдек ялтирайди, кристаллари кубсимон, чизиғи қорамтир кулранг . . . . .	6
2. Еғ ва шишадек ялтирайди, яширин кристалланган, ғудда ва томма кўринишда, чиганоксимон ўйилиб синади . . . . .	20
3. Йирик-йирик кристалли, уланиш юзаси йўқ, синиши ёғдек, шишадек ялтирайди . . . . .	19
4. Ранги яшил (бутилжасимон яшил), кристаллари майда, шишадек ялтирайди . . . . .	43
5. Қаттиқлиги 9, ранги қизил, яшил, ҳаворанг . . . . .	24
6. Қаттиқлиги — 7,6—8, ранги тиник, сарик, ҳаворанг . . . . .	44

1	2	3	4	5	6	7	8
52	Ортоглаз $K(AlSi_3O_8)$	6	оч-пушти ва кизил	шишадек ял-тирайди	улаиши мукамал	2,5—2,6	Чинни соҳасида ишлатилади. Нордон магматик жинсларда кўп учрайди.
53	Микроклин $K(AlSi_3O_8)$	6	пушти, баъзан оч хаво ва кўк рангда	шишадек ял-тирайди	улаиши мукамал	2,5—2,6	Ортоглазга ўхшаш
54	Плаггиоклазлар Альбит — $Na(AlSi_3O_8)$ Анортит — $Ca(AlSi_2O_8)$	6	ок, кулраиғ ок	шишадек ял-тирайди	улаиши мукамал	2,61	Нордон, ўрта магматик жинсларда учрайди (тоғ жинсини ҳосил қиладиган минераллар).
55	Нефелин ( $Na[AlSi_3O_4]$ )	6	кулраиғ-кўнрағ	ёғсимон ялтирайди	улаиши мукамал	2,5—2,6	Ишқор олишда ҳам ашё ҳисобланади. Ишқорий откинди жинсларда кўп учрайди.
56	Хлорит ( $Fe, Mg)_5 \cdot Al(OH)_2[AlSi_3O_{10}]$	2—2,5	яшил	шиша, садафдек	юпка варакларга ажратлади, улаиши мукамал	2,6—2,8	Метаморфик шаронгда ҳосил бўлади (темирли хлоритни шамазит темир олиш учун ишлатилади).

Юқоридаги усул билан минераллар куйидагича топилади. Берилган минералнинг қаттиқлигини 3 деб топилганда, у минерал 2 группага, яъни 2—3 гача бўлган группага киради. Энди унинг ранги, ялтироклиги аниқланади, фараз қилайлик, шишасимон ялтирок, ранги оқиш бўлсин. Иккинчи группада қаттиқлиги 3 бўлган минераллардан 5 та минерал бор, лекин уларнинг характерли яна бошқа белгиси ҳам бор. Масалан, 30 номерли минерал хлорид кислотада қайнайди, 15 номерлиги эса мазаси шўр. Текширилаётган минералимиз шўр эмас, ялтироклиги шишадек, хлорид кислотада «қайнайди», демак бу минерал 30 номердаги (1- жадвал) карбонатлар синфига кирувчи кальцитдир. Бу минералнинг бошқа хусусиятини 1- жадвалда берилган таърифга таққослаб узил-кесил ҳал қилиш мумкин. Шу схемага мувофиқ берилган ҳар бир минералнинг ҳамма хоссаларини аниқлаш ва уларни таърифлаш шундай тартибда олиб борилади. Бунда ҳар бир минералнинг кимёвий таркибини, табиатда қандай ҳолатда учрашини, тоғ жинсларининг таркибини ташкил қилган минералларни ва ишлатилишини яхшироқ билиш айниқса муҳимдир.

## МИНЕРАЛ ВА МАЪДАНЛАР ИЗОҲИ

1. **Графит** — С. Соф элементлар синфига киради. Қаттиқлиги — 1. Солиштирама оғирлиги — 2—2,4 г/см<sup>3</sup>. Металлсимон ялтирок. Ранги пўлатга ўхшаш кулранг, қора. Чизигининг ранги кулранг-қора, ялтирок, уланиш юзаси яхши ривожланган. Гексагоналъ сингонияли. Қоғозда чизик қолдиради, кўлга юқади. Келиб чиқиши—ер остидаги кўмирнинг магма билан туташган жойи — контактда, метаморфик тоғ жинслар — гнейс, сланецлар орасида, нордон, ўрта нордон ва асосли магматик тоғ жинсларда учрайди. Ишлатилиши: графит металлургияда юқори сифатли ўтга чидамли материал сифатида, электр саноатида электродларни тайёрлашда, графитларнинг яхши нави қалам ва қора бўёқлар тайёрлашда ишлатилади.

2. **Молибденит** — MoS<sub>2</sub> сульфидлар синфига хос. Қаттиқлиги — 1—1,5. Солиштирама оғирлиги — 4,8—5 г/см<sup>3</sup>, металлсимон ялтирок. Ранги кўрғошинга ўхшаш кулранг. Чизигининг ранги оч-яшил, уланиш юзаси яхши кўринади. Гексагоналъ сингонияли. Графитга ўхшаш қоғозда чизик қолдиради. Юпқа варақлари эгилувчан. Келиб чиқиши: нордон магматик жинслар пайдо бўла-

ётганда ҳар хил юқори ҳароратдаги эритмалардан кварц билан бирга ҳосил бўлади.

3. Антимонит — сурма ялтироғи  $Sb_2S_3$ , сульфидлар синфига хос, қаттиқлиги — 2,5. Солиштирма оғирлиги — 4,6 г/см<sup>3</sup>. Металлсимон, ялтироқ. Ранги кўрғошинга ўхшаш кулранг, пўлатсимон кулранг, чизғининг ранги кўрғошинсимон кулранг. Уланиши ўта мукаммал, мўрт минерал. Нитрат кислотада эрийди. Келиб чиқишига кўра иссиқ сув эритмалари (гидротермал) шароитларда ҳосил бўлади. Рудали томирларда ва чўкинди жинслар орасида учрайди. Антимонит муҳим сурма хом ашёсидир (медицина, тўқимачилик, шиша, фотография, рангдор, чидамли металл олишда ишлатилади).

4. Гипс —  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ , сульфидлар синфига киради. Қаттиқлиги — 1,5—2. Солиштирма оғирлиги — 2,3 г/см<sup>3</sup>, шишасимон, садафсимон ва шойисимон ялтироқ. Рангсиз, оқ, кулранг, оч пушти, сарик, қизил, қора; чизғининг ранги оқ. Уланиши ўта мукаммал. Моноклин сингонияли. Минералнинг ингичка толалари эгилувчан. Хлорид кислота кучсиз таъсир этади. Гипсининг турлари: оқ рангли майда донатор гипсни алебастр, ингичка толали, ипаксимон ялтироқ гипсни эса селенит дейилади (2-расм). Келиб чиқишига кўра тиниқ, химиявий чўкинди, ангидритлардан гидротация йўли билан ҳосил бўлади. Гипс минерали чўкинди жинсларнинг орасида кенг тарқалгандир. Ишлатилиши: гипс жуда муҳим қурилиш материали, куйдирилган гипс ҳайкалтарошлиқда ва медицинада қўлланилади. Бундан ташқари гипс кимё саноатида, цемент тайёрлашда ва қишлоқ хўжалигида минерал ўғит сифатида қўлланилади. Гипс тиниқ (-тик приборлар тайёрлашда ишлатилади).

5. Мирабилит ёки глаубер тузи  $Na_2OSO_3 \cdot 10H_2O$  сульфидлар синфига киради. Қаттиқлиги — 1,5—2. Солиштирма оғирлиги — 1,4—1,5 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ялтироқ, рангсиз, оқ, чизғининг ранги оқ, тиниқ, уланиши мукаммал. Моноклин сингонияли, жуда мўрт, мазаси бир оз аччиқ-шўр. Келиб чиқишига кўра кимёвий чўкинди бўлиб, денгиз ва кўллардан олинади. Ишлатилиши: химия саноатида сода олишда, ойна заводларида, бўёқ ишлашда қўлланилади. Булардан ташқари совитиш ишларида ва медицинада хом ашё материали сифатида муҳим аҳамигга эгадир.

6. Виванит —  $3FeO \cdot P_2O_5 \cdot 8H_2O$  сувли фосфатлар синфига киради. Қаттиқлиги — 1,5—2. Солиштирма

оғирлиги — 2,9 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ва садафсимон ялтироқ. Рангсиз, ҳаворанг, тўқ яшил, тўқ кўк. Чизиги рангсиз. Оксидланганида эса кўк, қўнғир тиник. Уланиши ўта мукаммал. Моноклин сингонияли, мўрт минерал, хлорид ва нитрат кислоталарда яхши эрийди. Келиб чиқишига кўра органик моддали жинсларда: денгиз ва кўлларда қўнғир темиртошлар, яъни лимонитлар орасида ҳосил бўлади. Ишлатилиши: қишлоқ хўжалигида фосфорли ўғит сифатида, бўёқчиликда кўк бўёқ олишда фойдаланилади.

7. Ҳинд селитраси — калийли селитра —  $\text{KNO}_3$  ( $\text{K}_2\text{O}$  — 46,5%,  $\text{N}_2\text{O}_5$  — 53,5\*) нитратлар кенжа синфига мансуб. Қаттиқлиги — 2. Солиштирама оғирлиги — 2 г/см<sup>3</sup>, шишасимон, шойисимон ялтироқ. Рангсиз, оқ кулранг, чизигининг ранги оқ, уланиши мукаммал яхши. Ромбоэдр сингонияли, мўрт минерал, мазаси бир оз шўр. Келиб чиқишига кўра асосан қуруқ ва иссиқ ҳудудларда азотли органик қолдиқлар — қуш, ҳайвонлар чириндисидан ва азотли бактериялардан ҳосил бўлади ва улар қадимги шаҳарлар ўрнидаги тупроқларда ва унгулларда учрайди. Бундан ташқари, селитралар магматик жараёнлардан ҳам келиб чиқади. Ишлатилиши: калий ва натрийли селитралар қишлоқ хўжалигида азот ўғитлари сифатида ишлатилади. Бундан ташқари ойна ишлаб чиқариш саноатида, озик-овқат саноатида — гўшт, балиқларни консервалашда ва ҳар хил портловчи моддаларни тайёрлашда қўлланилади.

8. Сильвин —  $\text{KCl}$ , галоидлар синфига киради. Қаттиқлиги — 1,5—2. Шишасимон ялтироқ. Рангсиз, қизил, пушти рангли, чизигининг ранги оқ, уланиши ўрта мукаммал. Ромбоэдр сингонияли. Мўрт минерал, мазаси аччиқ, шўр, ачитувчи ва сувда яхши эрийди. Келиб чиқишига кўра галитга ўхшайди, химиявий чўкинди. Ишлатилиши: сильвин калий ўғити олишда хом ашё бўлиб, асосан қишлоқ хўжалигида қўлланилади.

9. Олтингурут — S. Соф элементлар синфига хос. Қаттиқлиги 2—1. Солиштирама оғирлиги — 2 г/см<sup>3</sup>, мойсимон ялтироқ, ранги оч сариқ, қўнғир, сарғиш кулранг, қора чизик бермайди, уланиши ўртача, ромбоэдр сингонияли. Олтингурут мўрт, тез ёнади ва ўзидан бўғувчи газ чиқаради. Кислоталарда эримайди. Келиб чиқишига кўра олтингурут вулкон жараёнида ер остидан чиқадиган буғлар ва  $\text{HCl}$  кислотасининг вулкон кратериди йиғилишидан ҳамда органик моддалари асосан кўп бўлган гипс (ганч —  $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ) нинг кимёвий нурашидан (соф

олтингургуртлар) пайдо бўлади. Булардан ташқари олтингургуртли минераллардан, асосан пиритнинг оксидланишидан ва микроорганизмлардан, олтингургуртли бактериялардан ҳам пайдо бўлади. Ишлатилиши: олтингургурт кислотасини олипда, резина саноатида, озик-овқат (қандлавлари) ва химия саноатларида катта аҳамиятга эга.

10. Тальк —  $\text{H}_2\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$ , силикатлар синфига киради. Қаттиқлиги — 1. Солиштира оғирлиги — 2,7—2,8 г/см<sup>3</sup>, мойсимон ва садафсимон ялтироқ. Ранги очяшил, сарғиш, қўнғир, кулранг, чизигининг ранги ок, уланиши ўта мукамал, моноклин сингонияли. Баргсимон юпка тальк эгилувчан, бармоқлар орасида совунга ўхшайди. Кислоталарда эримайди. Ўтга чидамли. Келиб чиқишига кўра тальк магнийга бой бўлган асосли ва ўта асосли магматик габбро, перидодит, пироксенит каби тоғ жинсларининг ўзгаришидан, роговая обманка ва магнийли бошқа минералларнинг гидротермал (иссиқ) сувлар таъсирида ўзгаришидан пайдо бўлади. Бундан ташқари тальк контакт-метасоматик жараёнлар натижасида ҳам келиб чиқади. Ишлатилиши: ингичка толали тальк қоғози резинка саноатида қўлланилади. Темирсиз тальк упа, пасталар тайёрлашда қўлланилади. Керамика, чинни саноатида ўтга чидамли идишларни ва ғиштларни тайёрлашда фойдаланилади.

11. Мис — Си. Соф элементлар синфига киради. Қаттиқлиги — 2,5—3. Солиштира оғирлиги — 8,5—8,9 г/см<sup>3</sup>. Металлсимон ялтироқ. Ранги рисга ўхшаш кизил, ялтироқ, уланиши йўқ. Куб сингонияли, электр токини ўзидан яхши ўтказади. Хлорид кислотада кучсиз, нитрат кислотада эса енгил парчаланаяди. Келиб чиқишига кўра табиатда соф мислар литосферанинг юқори қаватларидаги иссиқ сув эритмаларининг совишидан, ўрта ва асосли откинди — вулқон таъсирида ҳосил бўлган жинслар ҳамда мис рудаси минералларининг нурашидан келиб чиқади. Ишлатилиши: мис металл сифатида электротехникада, машиналар ясашда ва ҳар хил приборлар ишлашда қўлланилади.

12. Киноварь —  $\text{HgS}$ , сульфидлар синфига киради. Қаттиқлиги 2,5—3. Солиштира оғирлиги — 8—8,2 г/см<sup>3</sup>. Ярим металлсимон ялтирайди, оч ялтироқ кизил. Чизигининг ранги кизил, уланиш юзаси яхши, гексагонал сингонияли. Минерал мўрт, электр токини ўзидан яхши ўтказмайди. Хлорид ва нитрат кислоталарнинг аралашмасида эрийди. Келиб чиқишига кўра: фақат паст ҳароратли иссиқ сув эритмаларидан ҳосил бўлади ва ер томирларида

учрайди. Ишлатилиши: симоб олишда ягона хом ашё маъдандир. Бундан ташқари бадий санъатда қўлланиладиган қизил бўёқлар олишда фойдаланилади.

13. Боксит —  $Al_2O_3 \cdot nH_2O$  ва  $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$  гидрооксидлар синфига киради. Қаттиклиги — 1—3. Солиштирма оғирлиги — 2,5—3 г/см<sup>3</sup>. Хира ялтироқ, ранги қизил гиштсимон, кўнғирсимон, чизиги оч сарик кўнғир. Уланиши ўртача мукамал, аморф. Келиб чиқишига кўра асосан кимёвий чўкинди бўлиб кўпинча кураш жараёнидан пайдо бўлади, баъзан қўлларда гиллар билан тўпланadi. Ишлатилиши: боксит алюминий ва сунъий корунд олишда хом ашёдир.

14. Галенит ёки кўрғошин ялтироғи — PbS сульфидлар синфига мансуб. Солиштирма оғирлиги — 7,5 г/см<sup>3</sup>, металлсимон ялтироқ, ранги кўрғошинсимон, кулранг, чизигининг ранги кулранг-қора, тиниқ эмас, хира, қаттиклиги — 2—3. Уланиш юзаси ўта мукамал. Куб сингонияли. Мўрт минерал электр токини кучсиз ўтказadi, нитрат кислотада тез эрийди. Келиб чиқишига кўра гидротермаль эритмалардан ҳосил бўлади. Ишлатилиши: галенит асосан кўрғошин рудаси бўлиб, саноатда катта аҳамиятга эга.

15. Галит ёки ош тузи — NaCl, галоидлар синфи вакили. Қаттиклиги 2—2,5. Солиштирма оғирлиги — 2—2,2 г/см<sup>3</sup>, шишасимон ялтироқ, уланиши мукамал. Рангсиз, оқ кулранг, сарик, қизил, пушти, кўнғир, тиниқ, чизигининг ранги оқ. Куб сингонияли, галит мўрт, мазаси шўр, сувда яхши эрийди. Келиб чиқишига кўра кимёвий чўкинди бўлиб, денгиз ва кўл сувларининг буғланишидан, NaCl нинг чўкишидан ҳосил бўлади. Ишлатилиши: галит асосан озик-овқат саноатида, қишлоқ хўжалигида қўлланилади. Ош тузидан хлорид кислотаси, хлор, содалар олинади, булар металлургияда, тиббиётда ишлатилади.

16. Карналлит —  $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ , галоидлар синфига ҳос, қаттиклиги — 2—3. Солиштирма оғирлиги — 1,6 г/см<sup>3</sup>, шишасимон ялтироқ. Тоза карналлит рангсиз, сутга ўхшаш оқ, оч қизил, пушти, чизигининг ранги оқ, уланиши йўқ. Ромбоэдр сингонияли. Мўрт минерал, мазаси аччиқ-шўр, ачитувчи, сувда осон эрийди. Денгиз бўғозида кимёвий чўкиндилардан пайдо бўлади. Карналлит қишлоқ хўжалигида калий ўғити олишда хом ашё сифатида ишлатилади. Кимё саноатида карналлит калий ва магний тузлари олишда қўлланилади.

17. Кальцит оҳакли шпат  $CaCO_3$ , карбонатлар синфига ҳос. Қаттиклиги — 3. Солиштирма оғирлиги —



2,7 г/см<sup>3</sup>, шишасимон ялтироқ, ранги ок, сарик, кулранг, яшил. Чизигининг ранги ок, уланиши мукаммал, тригонал сингонияли. Мўрт минерал, кучсиз хлорид кислота таъсирида енгил эрийди, газ ажралиб чиқади. Келиб чиқишига кўра кўпчилик кальцитлар иссик ва совуқ сув эритмаларидан ҳосил бўлган. Бундан ташқари, кальцит органик қолдиқлардан — денгиз, океанларда яшайдиган ҳар хил чиғанокли моллюскалар, маржонлилар, трелобитлар ва бошқа ҳайвонлар қолдиқларидан ҳосил бўлади. Кальцит метаморфик жараёнларда мрамарни ташкил этади. Тиниқ рангли кристаллари Исландия шпати дейилади. Исландия шпати нурни иккига бўлиб ўтказиши, улар поляризацион приборлар, никель призмалари тайёрлашда қўлланилади. Оҳактошлар ва цемент материаллари қурилишда қотишма сифатида, металлургия саноатида ишлатилади.

18. М у с к о в и т —  $KAl_2(OH)_2(AlSi_3O_{10})$  силикатлар синфига хос, солиштирма оғирлиги — 2,7—3,1 г/см<sup>3</sup>, қаттиқлиги — 2,5, шишасимон ва садафсимон ялтирайди, юпка варақлари тиниқ, рангсиз ок, чизиги рангсиз ок. Уланиши ўта мукаммал. Моноклин сингонияли. Мусковитнинг юпка баргсимон бўлақлари эгилувчан, электр токини ўзидан ўтказмайди, кислоталарда эримайди. Пайдо бўлиши: магматик, нордон ва ўрта магма жинсларда майда кристалл шаклида пневмотолиз, гидротермаль ва метаморфик жараёнлардан ҳам пайдо бўлади. Ишлатилиши: мусковитдан электротехникада изоляция сифатида фойдаланилади. Унинг йирик кристалли конденсаторлар, электр лампалари, телефонлар, модади кўзойнак тайёрлашда қўлланилади. Бундан ташқари майдаланган мусковит қуқуни ўтга чидамли қурилиш материаллари — гулли қоғозлар, картонлар, автомобиль шиналарини тайёрлашда, электр чойнак ва дазмолларда ишлатилади.

19. Б и о т и т —  $K(Mg, Fe)_3(OH)_2(AlSi_3O_{10})$ . Силикатлар синфига киради. Солиштирма оғирлиги — 2,7—3,1 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ялтироқ, юпка варақлари тиниқ. Ранги кўнғир, оч яшил, қора, чизиги очяшил, ок, уланиши ўта мукаммал. Моноклин сингонияли. Юпка варақлари эгилувчан, хлорид кислота кучсиз таъсир этади, концентранган сульфат кислотада парчаланаяди. Биотитнинг келиб чиқиши мусковитга ўхшаш бўлиб, кўпчилик мусковит конлари биотит конлари ҳамдир. Биотит нордон, ўрта асосли магматик жинсларда ва унинг эффузив турларида, трахит ва бошқа турларида кўп учрайди. Булардан ташқари биотит метаморфик тоғ жинсларида,

сланецларда ва гнейсларда ҳам маълум микдорда учрайди. Биотит тоғ жинсларини ҳосил қилувчи минерал бўлиб, амалда қўлланилмайди.

20. Змеевик ёки серпентин —  $Mg_6(OH)_8Si_4O_{10}$  силикатлар синфига киради. Қаттиқлиги — 2,5—3. Солиштирма оғирлиги — 2,5—2,7 г/см<sup>3</sup>, шишасимон ва мойсимон ялтироқ. Ранги сарғиш, яшил, тўқ яшил, бутилкасимон яшил, оч қўнғир. Чизигининг ранги ок, оч яшил, уланиши йўқ. Сингонияси аниқланмаган. Минерал хлорид ва сульфат кислоталарда парчаланаяди. Серпентин оливинли ўта асосли магматик тоғ жинсларидан: пироксинит, дунит, периодит ва оливинли жинслар, роговая обманка ва бошқа минералларнинг гидротермаль жараёнларда ўзгаришидан келиб чиқаяди ва серпентинит тоғ жинсларини ҳосил қилади. Ранги чиройли. Қаттик змеевикдан сиёҳдонлар, шкатулкалар, кулдонлар ясаляди. Бундан ташқари кимё саноатида серпентин магнит бирикмаларини олишда хом ашё сифатида фойдаланиляди. Асбестнинг толаларидан ўта чидамли устки кийимлар, оловга чидамли қоғозлар, картонлар тайёрлянади. Асбест электротехникада изоляция материаллари ва ўтга чидамли бўёқлар тайёрляшда катта роль ўйнайди.

21. Халькопирит ёки мис колчедани —  $CuFeS_2$  мис рудасига бой. Сульфидлар синфига киради. Қаттиқлиги — 3,5—4, солиштирма оғирлиги — 3,1—4, 3 г/см<sup>3</sup>, металлсимон жуда ялтироқ. Ранги латунсимон сарик, чизигининг ранги оч яшил, қора. Баъзан орасида жуда оз микдорда олтин ва қумуш бўляди. Бу зонада олтин қони ҳосил бўлиши характерлидир. Нотекис юзали синиш ҳосил қилади. Уланиши ноаниқ. Тетрагонал сингонияли. Халькопирит нитрат кислотада секин-аста парчаланаяди. Келиб чиқишига кўра ўрта асосли ва ўта асосли магмадан, гидротермал ва пневматолит жараёнлардан ҳосил бўляди. Халькопирит асосан мис олиш учун ишлятиляди.

22. Пирротин ёки магнит колчедани  $Fe^{1-x}S$ . Қаттиқлиги — 4. Солиштирма оғирлиги — 4,5—4,7 г/см<sup>3</sup>. Ранги бронзага ўхшаш тўқ сарик, чизиги кулранг, уланиш юзаси ноаниқ. Гексагонал сингонияли. Пирротин мўрт, электрни яхши ўтказаяди. Хлорид ва нитрат кислоталарда қийин парчаланаяди. Келиб чиқиши. Пирротин асос ва ўта асос магманинг совишидан магматик жинсларнинг орасида ва гидротермал жараёнлар натижасида рудали томирларда пайдо бўляди. Ишлятилиши: пирротиндан сульфат кислотаси олинади. Агарда унинг таркибида никель бўлса, у никель учун муҳим хом ашё ҳисоблянади.

23. Л и м о н и т ёки қўнғир темиртош  $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ . Темир занги гидрооксидлар синфига хос. Қаттиқлиги — 1,5—4. Солиштирма оғирлиги — 3—4 г/см<sup>3</sup>. Металлсимон ёки бўзсимон ялтироқ, ранги темир зангига ўхшаш қўнғир, тўқ қўнғир, чизиги сарик-қўнғир, зангга ўхшаш оч қўнғир, уланиш юзаси йўқ. Яширин кристалли аморф. Келиб чиқиши. Лимонит асосан литосферанинг юқори қаватларида сульфид, карбонат ва бошқа темирли группа минералларининг кимёвий нурашидан пайдо бўлади. Лимонит ва гидрогетит сувдаги темир тузларининг эритмаларидан ва микроорганизмларнинг ўлишидан, темирли ва бошқа хил бактериялар қўллар тагида, балчикларда тўпланишидан, шунингдек, сидерит минералининг нурашидан ва бошқа йўллар билан ер юзасида ҳам пайдо бўлади. Лимонит темир олишда хом ашё сифатида ишлатилади. Фосфори кўп бўлган лимонитдан темирдан ташқари ўғит, фосфат кислота олинади. Лимонитдан бўёк, оҳаклар тайёрланади.

24. Ф л ю о р и т ёки дала шпати —  $\text{CaF}_2$ , галоидлар синфига киради. Қаттиқлиги — 4, солиштирма оғирлиги 3,1—3,2 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ялтироқ, ранги оч яшил, бинафша, ок, ҳаворанг, пушти. Чизигининг ранги ок, баъзан кулранг, тиник, уланиши мукамал. Куб сингонияли. Мўрт минерал, хлорид ва нитрат кислоталарда кучсиз парчаланаяди. Флюорит магманинг кристалланишидан ва асосан сув эритмаларидан (гидротермаль) ажралиб чиқади. Бундан ташқари пневматолит жараёнларда ҳам пайдо бўлади. Флюорит металлургия саноатида алюминий ва бошқа металларни олишда катализатор ва қотишма сифатида ишлатилади. Флюоритдан кучли фторит кислота олинади. Рангсиз, тиник флюорит — оптик флюорит дейилиб, ундан линзалар тайёрланади.

25. А р а г о н и т —  $\text{CaCO}_3$ , карбонатлар синфига киради. Қаттиқлиги — 3,5—4, солиштирма оғирлиги 2,9 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ялтироқ, рангсиз ок, сарик, ҳаворанг, чизигининг ранги ок. Баъзан тиник, кўпинча чиғаноқсимон синиш пайдо қилади, уланиши мукамал. Ромбоэдр сингонияли. Арагонит мўрт, хлорид кислотада эрийди. У иссиқ сув эритмаларидан ва совуқ сувлардан  $\text{CaCO}_3$  ажралишидан пайдо бўлади. Шунингдек, ҳозирги вақтда денгизларда яшайдиган чиғаноқлардан ҳам ҳосил бўлади. Заргарликда марварид ва садаф олишда ишлатилади.

26. Д о л о м и т ёки аччиқ шпат —  $\text{Ca Mg}(\text{CO}_3)_2$ , карбонатлар синфига хос. Қаттиқлиги — 3,6—4, солиштирма оғирлиги 1,6—2,9 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ялтироқ.

Ранги оқ сарик, оч яшил, кулранг, чизигининг ранги ок, уланиши мукаммал. Тригонал сингонияли. Доломит мўрт, хлорит кислотада секин парчаланеди. Доломит магнийли эритмаларнинг оҳактошларга таъсиридан, оҳактошдаги кальцит —  $\text{CaCO}_3$  билан ўрин алмашишидан ҳосил бўлади. Бундан ташқари литосферанинг пастки қаватларидаги оҳактошларнинг доломитлашишидан ҳам ҳосил бўлади. Майда дондор доломитлар қурилиш материали сифатида ишлатилади, йирикларидан металлургия заводларида ўтга чидамли ғиштлар тайёрлашда фойдаланилади. Шунингдек, у портланд-цемент тайёрлашда ва ўғит учун ҳам қўлланилади.

27. М а л а х и т —  $\text{Cu}[\text{CO}_3](\text{OH})_2$  (мис маъдани), карбонатлар синфига киради. Грекча малахя — гулхайри демакдир. Қаттиклиги — 3,5—4,1. Солиштирма оғирлиги — 3,9—4,0 г/см<sup>3</sup>, ялтираши шишасимон, толали хили эса ипаксимон ялтирок. Яшил рангли чизигининг ранги оч яшил, хлорид кислотада эрийди. Уланиш юзаси мукаммал. Моноклин сингонияли, малахит мўрт, сумалоқ ва томма шаклларда учрайди. Ер пўстининг юқори қаватларида мисли сульфидли минералларнинг нурашидан келиб чиқади. Малахит мис рудаси бўлиб, у мис купороси ва яшил рангли бўёқлар олишда ишлатилади. Малахитдан ишланган пластинкалардан вазалар, столлар ва бошқа заргарлик буюмлари тайёрланади.

28. А з у р и т —  $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$  карбонатлар синфига киради. Қаттиклиги — 3,5—4, солиштирма оғирлиги — 3,7—3,8 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ялтирок. Ранги тўқ кўк, ҳаворанг, чизигининг ранги ҳаворанг, уланиш юзаси мукаммал. Моноклин сингонияли. Азурит мўрт, хлорид кислотада ва аммиакда эрийди. Келиб чиқишига кўра азурит малахит билан бирга учрайди ва унинг ҳосил бўлиши ҳам малахитга ўхшайди. Азурит кўк рангли бўёқларни олишда ишлатилади ва у мис хом ашёсидир.

29. Б а р и т —  $\text{BaS}_4$ , сульфатлар синфига ҳос. Қаттиклиги — 3—3,5, солиштирма оғирлиги — 4,3—4,6 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ялтирок, рангсиз ок, кулранг, ҳаворанг, қизғиш, чизигининг ранги ок, темирли хили қизил, уланиш юзаси мукаммал, ромбоэдр сингонияли. Барит мўрт, хлорид кислоталарда эримайди. У фақат концентранган иссиқ сульфат кислотада  $\text{H}_2\text{SO}_4$  да бир оз эрийди. Сув эритмаларидан ажралиб кварц билан ер ёригида томирли жинс ҳосил бўлишдан пайдо бўлади. Барит кимё саноатида, тиббиётда, барит препаратларини тайёрлашда, бўёқ

ишлаб чиқаришда — белила олишда, рентгенотехникада изолятор сифатида фойдаланилади.

30. С ф а л е р и т —  $ZnS$ , сульфидлар синфига киради. Каттиклиги — 2—3, солиштирма оғирлиги — 3,6—4,2 г/см<sup>3</sup>. Олмоссимон ялтирок, рангсиз, қизғиш, қўнғир, яшил, қора, чизигининг ранги ок, оч сарик, уланиш юзаси жуда мукамал. Куб сингонияли, у мўрт, электр токини ўтказмайди, нитрат кислотада парчаланadi. Асосан гидротермал эритмалардан руда томирларида ва магматик тоғ жинслари ҳамда чўкинди жинслар контактларида ҳосил бўлади. Сфалеритдан кам учрайдиган кадмий, индий ва бошқа нодир элементлар олинади. Бундан ташқари сфалеритдан бўёқ олинади.

31. Ф о с ф о р и т —  $Ca_5(Cl, F)(PO_4)_3$  таркибида  $CaCO_3$  бўлади, фосфатлар синфига киради. Каттиклиги — 1—5 гача, солиштирма оғирлиги — 2,2—3,2 г/см<sup>3</sup>, ёғсимон, ялтирок. Ранги кулранг, тиниқ, тўқ кўк, қўнғир, қора, баъзан ок. Чизигининг ранги оч, кулранг, тиниқ эмас, уланиш юзаси бўлмайди. Фосфорит аморф конкреция<sup>1</sup> томма ҳолда учрайди. Бундан ташқари, кислоталарда эрийди. Фосфорит ишқорли магмадан ҳосил бўлиб, у отқинди жинслар орасида оз миқдорда учрайди. Бундан ташқари, у апатит пигментларидан ва контактлардан келиб чиқади. Фосфорит фосфор олишда муҳим хом ашёдир. Апатитдан майдаланган ҳолда ёки сунъий йўл билан термофосфат, суперфосфат тайёрланиб, қишлоқ хўжалигида минерал ўғит сифатида қўлланилади ва фосфорли кислоталар олинади.

32. М а г н е з и т —  $MgCO_3$ , карбонатлар синфига ҳос. Каттиклиги — 4—4,5, солиштирма оғирлиги — 3 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ва садафсимон ялтирок. Ранги ок, кулранг, сарғиш, қўнғир, чизигининг ранги ок, уланиш юзаси мукамал. Тригонал сингонияли, мўрт, чиғаноқсимон синиш ҳосил қилади. Магнезит иситилган хлорид кислотада эрийди. Келиб чиқиши: магнезит магний тузли иссик эритмаларнинг оҳактошга метасоматик ўрин алмашишидан ва магнийли силикатларнинг нурашидан ҳосил бўлади. Магнезит ўтга чидамли қурилиш материаллари тайёрлашда алоҳида магнезиал цемент учун ишлатилади ва металлургия саноатида қўлланилади.

33. Ш е е л и т —  $(CaWO_4)$ , вольфраматлар синфига киради. Каттиклиги — 4—4,5, солиштирма оғирлиги —

<sup>1</sup> Конкреция — гудда, тугун шаклидаги минерал (фосфорит).

5,9—6, 2 г/см<sup>3</sup>. Мойсимон ва оломоссимон ялтирок, ранги ок, кулранг, қизғиш. Чизигининг ранги ок. Оғир минерал, уланиш юзаси мукаммал, тетрагонал сингонияли. Шеелит мўрт, нотўғри юзали синиқлар ҳосил қилади. Хлорит ва нитрат кислоталарда парчаланеди. Шеелит пневмотолит жараёндаги томирларда флюорит, вольфрамит билан бирга ҳосил бўлади. Асосан эса нордон интрузив жинслар билан оҳактошлар контактида — скарнларда ҳосил бўлади. Ишлатилиши: 90 % вольфрам қора металлургияда пўлат олишда ишлатилади.

34. А р с е н о п и р и т —  $\text{FeAsS}$ , сульфидлар синфига киради. Қаттиқлиги — 5—5,6, солиштира оғирлиги — 5,9—6,2 г/см<sup>3</sup>. Металлсимон ялтирок. Ранги кулранг, кумушга ўхшаш ок, чизигининг ранги оч кулранг, қора, уланиш юзаси мукаммал. Моноклин сингонияли. Арсенопирит мўрт. Минерал болға билан урилса, саримсоқ ҳидига ўхшаш сассиқ ҳид беради. Келиб чиқиши: пневмотолит жараёнларда, грейзенларда, иссиқ сув эритмаларидан кварц томирларида ҳосил бўлади. Арсенопирит асосан маргумуш рудаси бўлиб, у қишлоқ хўжалигида зарарку-нандаларга қарши курашда, тиббиётда, ойна саноатида, бўёқ тайёрлашда қўлланилади.

35. Г е м а т и т ёки темир ялтироғи —  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , оксидлар синфига киради. Қаттиқлиги — 5,5—6, солиштира оғирлиги — 4,9—5,3 г/см<sup>3</sup>. Металлсимон ялтирок. Ранги пўлатга ўхшаш кулранг, темирга ўхшаш қора, чизигининг ранги олчасимон қизил. Тиниқ эмас, уланиш юзаси яхши ривожланган. Тригонал сингонияли. Гематит мўрт, кислоталар кучсиз таъсир этади. Контактларда — чўкинди жинслар магматик жинслар билан ёпишган жойида, метаморфизм жараёнида магма совиши натижасида пайдо бўлади. Темирли минералларнинг химиявий нураши оқибатида ҳам пайдо бўлиши мумкин. Гематит темир олишда асосий хом ашёлардан биридир.

36. М а г н е т и т —  $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ , оксидлар синфига ҳос, қаттиқлиги — 5,5—6, солиштира оғирлиги — 4,9—5,2 г/см<sup>3</sup>. Металлсимон ялтирок. Ранги темирга ўхшаш қора, чизигининг ранги қора, тиниқ эмас. Магнитли, уланиш юзаси ривожланмаган. Куб сингонияли. Магнетит мўрт, чиғаноққа ўхшаш синиш ҳосил қилади. Минералдан тайёрланган кукун хлорид, нитрат кислоталарда эрийди. Келиб чиқиши: магнетит метаморфизм натижасида, асосли ва ўта асосли магматик тоғ жинслари билан бирга ҳосил бўлиб габбро, пироксенит орасида учрайди. Кўпчилик магнетитлар магматик жинсларнинг чўкинди жинслар

контактида ва метаморфизм натижасида ҳосил бўлади. Магнетит темир рудаси олишда энг муҳим хом ашё ҳисобланади.

37. Авгит —  $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{F}, \text{Al})[(\text{Si}, \text{Al})_2\text{O}_6]$  метасиликатлар синфига киради. Қаттиклиги — 5—6, солиштирма оғирлиги 3,2—3,6 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ялтироқ. Ранги кўнғир, чизигининг ранги кулранг, яшил, уланиш юзаси ўртача мукамал. Моноклин сингонияли. Авгитга кучли кислота бир оз таъсир этади. Магматик минерал, асосли ва ўта асосли тоғ жинсларида учрайди. Авгитнинг ишқорли тури (эгирын авгит) ишқор тоғ жинслари таркибида тарқалган.

38. Роговая обманка —  $(\text{Ca}_2\text{Na})_2(\text{Mg}, \text{Fe})_4 \cdot (\text{Al} \cdot \text{Fe})[\text{Si Al}_4\text{O}_{11}]_2(\text{OH})_2$ , лентасимонлар синфига ҳос, қаттиклиги — 5,5—6, солиштирма оғирлиги — 3,1—3,3 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ялтироқ. Ранги яшил кўнғир, тўқ яшил, чизигининг ранги оқ, оч яшил, уланиш юзаси мукамал. Моноклин сингонияли. Роговая обманка кучли хлорид кислотада парчаланadi. У магматик минерал бўлиб, ер ичида ва ер юзидаги отқиндилар орасида бўлади. Метаморфик жараёнлар ичида ҳам учрайди. Тоғ жинсларини ҳосил қилувчи минерал.

39. Опал —  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , сувли оксидлар синфига киради. Қаттиклиги — 5 — 5,5, солиштирма оғирлиги — 2—2,2 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ва садафсимон ялтиради. Тоза опал рангсиз, оқ, сариқ, қизил чизик бермайди. Ярим тиник. Уланиш юзаси бўлмайди. Аморф, опал, мўрт, чиғаноққа ўхшаш синишлар ҳосил қилади. Фторид кислотасида ва ишқорда эрийди. Опал вулқонлар билан боғлиқ бўлган гейзерларда, иссиқ булоқларда кремний томмалари ҳолида ва кремнийли тоғ жинслари орасида ҳаракатдаги сувлардан ҳам келиб чиқади. Органик опал эса денгизларда яшовчи диатом сув ўтлари ва радиолярийларнинг қолдиқларидан ҳосил бўлади. Органик опал қурилиш материаллари сифатида, металллардан ишланган нарсаларни пардозлашда, ўтга ва кислоталарга чидамли идишлар ясашда қўлланилади. Нодир опаллар қимматбаҳо тошлар сифатида ишлатилади. Булардан ташқари опалдан кимё саноатида ва бўёқчиликда ҳам фойдаланилади.

40. Л а б р а д о р — Изоморф аралашмаси:  $\text{Ap}^1$ —50—70 %,  $\text{Al}^2$  50—30 % дан иборат. Қаттиклиги 5—6,

<sup>1</sup> Ap — анортит минерали

<sup>2</sup> Al — албит минерали

солиштира оғирлиги — 2—7 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон, садафсимон ялтирок. Ранги тўқ, кулранг яшил, қора жигарранг, чизиғи рангсиз. Уланиш юзаси жуда мукамал. Уланиш юзаларидан нур ўтиб, бири иккинчиси билан қўшилади ва товланиб кўринади. Триклин сингонияли, лабрадорларга кислоталар таъсир этмайди. Лабрадор магматик, гидротермал, метаморфик жараёнлар натижасида келиб чиқади. У асосан асосли магматик тоғ жинслари (габбро, базальт, баъзан диорит)нинг таркибига киради. Лабрадор ранги ва ялтираши чиройли бўлгани учун иморатларни ва ҳайкалларни безашда ишлатилади.

41. Нефелин — узлуксиз тўқимали бўлган силикатлар синфига киради. Қаттиқлиги — 5—6, солиштира оғирлиги — 2,6 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ва мойсимон ялтирок, рангсиз, оқ, кулранг, чизиғи рангсиз, уланиш юзаси йўқ. Гексагонал сингонияли. Нефелин мўрт, нотўғри синишлар беради. Хлорид ва сульфат кислоталарда эрийди. Келиб чиқиши: нефелин магматик тоғ жинси, у натрий оксидига бой. Кремнийёми кам бўлган магмада ҳосил бўлади. Нефелин сиенит, фонолит, пегматитларнинг таркибида кўп учрайди. Нефелин йшқорли магматик тоғ жинслари ҳосил қилувчи минералдир. Унинг таркибида калий бўлганлигидан апатитли нефелиндан қишлоқ хўжалигида ўғит олишда ишлатилади. Бундан ташқари, нефелин ойна саноатида қўшимчасиз яшил рангли шиша ва ойналарни тайёрлашда, чинни олишда, эмаль ишлаб чиқаришда қўлланилади.

42. Пирит — темир қошқедани — FeS<sub>2</sub> ёки сульфидлар содда олтингугуртли бирикмалар синфига киради, қаттиқлиги — 6—6,5, солиштира оғирлиги — 4,9—5,2 г/см<sup>3</sup>. Металлсимон ялтирок. Ранги мис чақасидан сарик, олтинсимон сарик, чизиғининг ранги оч яшил-қора, уланиш юзаси жуда ноаниқ, куб сингонияли. Пирит мўрт, чиғаноқсимон синишлар ҳосил қилади, электр токни кучсиз ўтказиши. Пирит нордон ва асосли магмалардан, иссиқ сув эритмалари совишидан кварц томирларидан ҳосил бўлади. Булардан ташқари, пирит чўқинди жинслар орасида ва метаморфик жараёнлар натижасидан келиб чиқади. Пиритда бошқа маъданлар бирга учрайди. Шунинг учун ундан олтин, кумуш, кобальт ва бошқа металллар олинади.

43. Кварц — SiO<sub>2</sub>, оксидлар синфига киради. Қаттиқлиги — 7, солиштира оғирлиги — 2,6—2,7 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ялтирок, ранги оқ, бинафша, яшил, пушти, қора, чизик бермайди. Уланиши йўқ. Гексагонал сингонияли.



Унинг турлари: тоғ хрустали — рангсиз тиник, аметист — бинафша рангли, тиник; морион — ранги қора, тиник эмас, хира; празем — яшил рангли; раухтоназ — тутун рангли кварц. Кварц чиғаноксимон синади, ярим қимматбаҳо тошлардир. Кварц нордон магма жинсларининг ва иссиқ сув эритмаларнинг совишидан томирларда пайдо бўлади. Бундан ташқари, метаморфизм ва гиперген устки жараёнлари натижасида келиб чиқади. Кварц минерали гранит, гранодиорит, кварцли порфир, липарт, андезин ва бошқа магматик жинсларнинг таркибий қисмини ташкил қилади. Кварц техника ва ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Тоғ хрустали оптик приборлар, химия ва физика лабораториялари учун ҳар хил идишлар тайёрлашда қўлланилади. Тиник кварцлардан ишланган пьезо кварц пластинкалар радиотехникада муҳим роль ўйнайди. Кварц ойна саноатида ойна тайёрлашда, чинни заводларида, ҳар хил хрусталь идишлар яшашда, ўтга чидамли ғиштлар тайёрлашда ишлатилади. Кварц қумининг кўмир кукуни билан аралашмасини электр печкада эритишдан корборунд олинади. Корборунд каттик бўлиб, пармалашда, жиллолаш ва бошқа соҳаларда қўлланилади. Тиник ва рангли кварцлар тоғ хрустали — аметист ва тутун рангли кварц (дымчатый кварц) қимматбаҳо ҳисобланиб, заргарликда ишлатилади.

44. Халцедон —  $\text{SiO}_2$ , оксидлар синфига киради. Қаттиклиги — 5—7, солиштира оғирлиги —  $2,5 \text{ г/см}^3$ . Хира ва мумсимон ялтироқ. Ранги оқ, сарик, хаворанг, чизик бермайди. Уланиши йўқ, аморф. Халцедон турлари: агат, концентрик, йўл-йўл халцедон; яшма, ҳар хил йўл-йўл рангли опал, лой, кремний ва бошқа аралашмали бўлади. Халцедон ярим тиник, фтор кислотасида парчаланadi. Ер пўстининг юқори қаватларида гидротермал, вулкон жараёнларидан келиб чиқади. Яшма метаморфизм жараёни натижасида ҳосил бўлади. У метаморфик жинслар орасида учрайди. Яшма ва агат декоратив материал бўлиб, улардан приборлар, ҳовонча, призмалар ва заргарликда бошқа нарсалар тайёрлаш учун ишлатилади. Агат ярим қимматбаҳо тошдир.

45. Оливин —  $(\text{Mg, Fe}) \text{SiO}_4$ , ортосиликатлар синфига киради, қаттиклиги — 7, солиштира оғирлиги —  $3,1—3,3 \text{ г/см}^3$ . Шишасимон ялтироқ. Ранги оч яшил, сарғиш, қора, чизиги рангсиз, уланиш юзаси бўлмайди. Ромбоэдр сингонияли. Оливин чиғаноксимон синади, хлорид кислотада эрийди. Оливин магматик минерал бўлиб, асосли магматик тоғ жинсларнинг кўп қисмини

ташқил қилади. Фостерит ва фаялит деган оливин хиллари асосли магмаларнинг оҳактошлар билан чегараси, яъни контактида ҳам пайдо бўлади. Оливиннинг хризолит деган шаффоф хили қимматбаҳо тошдир. Оливиннинг бошқа турлари эса тоғ жинсларини ҳосил қилувчи минералдир.

46. Ортоклаз —  $K[AlSi_3O_8]$ , кремний кислотадан молекуласининг узлуксиз тўқимаси бўлган силикатлар синфига киради. Қаттиқлиги — 6—6,5, солиштира оғирлиги — 2,54—2,59 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ва садафсимон ялтироқ. Қулранг, оч пушти, сарғиш қулранг, чизигининг ранги ок, уланиши аниқ. Моноклин, сингонияли. Ортоклаз минералининг турлари: адуляр — рангсиз, тиниқ ойтош рангсиз, тиниқ, ой нурини эслатади. Ортоклаз магматик минерал бўлиб, нордон, ўрта нордон магматик тоғ жинсларидан — гранит, гранодиорит, кварцли, диорит; эффузив жинслардан: липарит, андезит, тархит таркибиди минералдир.

47. Микроклин —  $K(AlSi_3O_8)$ , узлуксиз тўқимали бўлган силикатлар синфига киради. Қаттиқлиги — 6—6,5, солиштира оғирлиги — 2,5 г/см<sup>3</sup>. Ранги ортоклазга ўхшайди. Чизигининг ранги ок, уланиш юзаси мукамал. Триклин сингонияли. Микроклин тури: амазон ёки амазонит тоши, ранги яшил бўлади. Микроклин нордон магматик жинслар таркибининг кўп қисмини ташқил қилади. Натрийли калий дала шпати — микроклин ва ортоклаз шиша ва керамика саноатида ҳам ашё сифатида ишлатилади. Амазонитнинг ранги чиройилигидан безак тошлар ва бежирим вазалар, шкатулкалар ясашда қўлланилади.

48. Альбит —  $Na[AlSi_3O_8]$ , узлуксиз тўқимаси бўлган силикатлар синфига киради. Қаттиқлиги — 6,5, солиштира оғирлиги — 2,7 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ялтироқ. Ранги ок, қулранг, чизиги рангсиз, уланиш юзаси мукамал. Триклин сингонияли. Кучсиз кислоталарда парчаланadi. Магматик жараёнлар натижасида ҳосил бўлади. Тоғ жинслари ҳосил қилувчи минералдир.

49. Гранатлар. Альмандин —  $Fe_3Al_2(SiO_4)_3$ , ортосиликат синфига киради. Қаттиқлиги — 7—7,5, солиштира оғирлиги — 4,2 г/см<sup>3</sup>. Шиша ва мойсимон ялтиради. Ранги қизил, тўқ қизил, чизиги рангсиз. Уланиш юзаси бўлмайди, куб сингонияли. Кислоталарда эримади. Гранат турлари: пироп —  $Mg_3Al_2(SiO_4)_3$  — тўқ қизил, оч пушти; спессартин —  $Mn_3Al_2(SiO_4)_3$  — ранги кўнғир, тўқ қизил; андрадит —  $Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$  — ранги оч яшил, кўнғир, қора; гроссуляр —  $Ca_3Al_2(SiO_4)_3$  — ранги сарик, қизил.

Контакт метасоматизм натижасида ҳосил бўлади. Альмандиннинг тиник тури пироп ва андрадит заргарлик ишларида қўлланилади. Ярим кимматбаҳо тош ҳисобланади. Қолган турлари эса саноатда пардозлаш материаллари сифатида ишлатилади.

50. Берилл —  $Be_3Al_2[(Si_6O_{18})]$  — (юнон. «барос» — оғирлик) силикатлар синфига киради. Қаттиклиги — 7—8, солиштирама оғирлиги — 2,6—2,9 г/см<sup>3</sup>. Шишасимон ялтирок, ранги сарик, оч яшил, хаворанг, пушти, чизиги бўлмайди. Уланиш юзаси йўқ. Гексогонал сингонияли. Берилл мўрт, чиғаноксимон синади, кислота таъсир этмайди. Берилл турлари: аквомарин-кўкитир, хаворанг, тиник, зумрад, ўтга ўхшаш рангли, яшил. Берилл пегматит томирларда дала шпатлари билан бирга учрайди ва гранит жинси бўшлиқларида учувчи компонентлардан ҳосил бўлади. Яшил рангли тиник зумрад ва аквомарин кимматбаҳо тош сифатида ишлатилади. Тиник бўлмаганлари эса бериллий хом ашёсидир. У сийрак енгил металл бўлиб, алюминий, магний ва мис эритмаларига қўшилади. Бу эритмалар самолётсозликда катта аҳамиятга эгадир.

51. Корунд —  $Al_2O_3$  — оксидлар синфига киради. Табиий хоссалари: ранги кўк, қизил, кулранг, хаворанг бўлиб, ойнасимон ялтирайди, чизиги бўлмайди. Корунднинг кўпчилиги тиник, каттиклиги — 9, солиштирама оғирлиги — 4 г/см<sup>3</sup>, уланиш юзаси йўқ, баъзан яхши тараққий этган кристаллари учрайди. Тригонал сингонияда кристалланади. Кислотада эримайди. Қизил рангли, тиник корунд — лаъл; кўк рангли тиниги эса сапфир; майда донадор корунднинг магнетит, дала шпатлари, гематитлар билан аралашмаси наждак дейилади. Ҳозирги вақтда корунд саноатда ва заргарликда кенг қўлланилади. Шунинг учун бу минерални жуда кўп микдорда сунъий йўл билан боксид минералидан олинади.

#### **ТОҒ ЖИНСЛАРИНИ ҲОСИЛ ҚИЛУВЧИ МИНЕРАЛЛАР ВА МАЪДАНЛАР МАВЗУСИ ЮЗАСИДАН УМУМЛАШТИРУВЧИ КОНТРОЛ САВОЛЛАР ВА ТОПШИРИҚЛАР МАВЗУСИ**

1. Кристалл деб нимага айтилади?
2. Қандай симметрия элементлари бор ва уларнинг кристалларни аниқлашдаги роли.
3. Сингония нима?
4. Минерал деб нимага айтилади?
5. Минералларнинг ташқи кўриниши ва бошқа хусусиятларини аниқланг.

6. Минералларнинг физик (ранги, ялтироклиги, магнитлилиги, каттиклиги, уланиши ва бошқа) хусусиятларини аниқланг.
7. Изоморфизм ва псевдоморфизм нима?
8. Минералларнинг химиявий классификациясини таърифланг.
9. Тоғ жинсини ҳосил қилувчи минералларнинг маъдан минераллардан фарқини аниқланг.
10. Қаттиқлик шкаласига кирувчи минералларнинг ҳамма хусусиятларини ёддан билинг.
11. Қандай минераллар ер юзасида, ер қаватларида, қайси бирлари сув остида ҳосил бўлади?
12. Тоғ жинсини ҳосил қилувчи минерал ва маъданларнинг халқ хўжалигида қандай қўлланилишини айтиб беринг.
13. Асосий маъдан минералларнинг химиявий формуласини ёзишни ўрганинг.
14. Тоғ жинсини ҳосил қилувчи минералларнинг қандай хилларида жуда мукамал уланиш юзаси бор, қайси бирида синиш характерли бўлади?
15. Минералларнинг каттикчилигига қараб гуруҳларга бўлинишини ўрганинг.
16. Минераллар солиштирма оғирлигига қараб қандай гуруҳга бўлинади?
17. Тоғ жинсларини ҳосил қилувчи минералларнинг номини ёзинг.

### Адабиётлар

- Шораҳмедов Ш.* Умумий ва тарихий геология. Т., «Ўқитувчи», 1985.  
*Ақромхўжаев Т., Қурбонов А. С.* Геологиядан амалий ишлар. Т., «Ўқитувчи», 1983.  
*Иванова М.* и др. Общая и историческая геология. Изд-ва МГУ, 1980.  
*Горшков Г. П.* «Общая геология», изд-ва МГУ, 1978.  
*Якушева А. Ф.* «Общая геология с элементами геоморфологии», изд-ва МГУ, 1980.

### Иккинчи қисм

## ТОҒ ЖИНСЛАРИ ТЎҒРИСИДА УМУМИЙ ТУШУНЧА

Ер ва унинг атрофидаги сайёралар ҳар хил тоғ жинсларидан ташкил топгандир. Тоғ жинслари эса, ўз навбатида минералларнинг табиий агрегатларидан тузилган. Биз тоғ жинслари деганимизда, маълум таркиб ва тузилишга эга бўлган табиий минерал агрегатлар йиғиндисини тушунамиз. Тоғ жинслари турли геологик жараёнлар натижасида ҳосил бўлиб, ер пўстида мустақил жисм ҳолида ётади.

Тоғ жинсларининг таркиби, тузилиши, ер пўстида ётиш шароитлари ер юзасидаги ёки ер пўстидаги геологик жараёнлар билан боғлиқдир.

Магматик жинслар қайноқ эриган силикат таркибли магманинг ер пўстининг маълум чуқурлигида аста-секин кристалланиб совиб қотишидан ёки унинг ер юзасига чиқиб қотишидан ҳосил бўлади. Бундай жинслар юқори босим ва ҳарорат шароитида таркиб топади.

Чўкинди жинслар ер юзасидаги турли жинсларнинг нурашидан, емирилишидан ва нураб емирилишидан ҳосил бўлган маҳсулотларнинг бир жойдан иккинчи жойга кўчиб бориб тўпланишидан ҳосил бўлади. Бундай маҳсулотлар ҳали тоғ жинси ҳисобланмайди, улар ўз бошидан диagenез \* жараёнини ўтказгандагина тоғ жинсига айланади.

Бундан ташқари, чўкинди жинслар сувдан кимёвий ва механик чўкиш, организмларнинг ҳаёти мобайнида ҳосил бўлган маҳсулотлардан ҳам ташкил топади. Бундай жинслар одатда ер пўсти устки қисмларига тааллуқли бўлган термодинамик шароитларда мавжуддир. Шундай қилиб, чўкинди жинслар литосферанинг физик ва кимёвий таъсири натижасида емирилган ва қайта тўпланган маҳсулотдир.

Чўкинди жинслар қуруқликда ҳам, сув ҳавзаларининг тубида ҳам тўпланади.

Метаморфик жинслар метаморфизм жараёнлари натижасида турли даражада ўзгарган магматик ёки чўкинди жинслардир. Магматик ва чўкинди жинслар бир марта метаморфик жараёнга учраса, бундай жинслар метаморфик жинслар деб юритилади. Булар Ўзбекистонда Нурота, Қулжуктов, Зирабулоқ-Зиёвуддин ва Ҳисор тоғларида кенг тарқалган.

Агарда метаморфик жинслар метаморфик жараёнга бир неча бор дуч келса, бундай жинслар метаморфлашган тоғ жинслари деб аталади. Бундай жинслар Кола ярим-оролида кенг тарқалган. Масалан, беломоридлар ва ҳ. к.

Жинснинг ташқи кўриниши, тузғилиши ва минерал таркиби баъзан таниб бўлмайдиган ҳолга келади. Булар қуйидаги омиллар: юқори ҳарорат, юқори босим ва газ-суюқ ҳолидаги (флюидлар) эритмалар таъсиридан вужудга келади. Қайд этилган метаморфизм омилларининг ҳаммаси бирданига таъсир этиши мумкин ёки улардан бири кўпроқ таъсир қилади.

Минерал таркибига кўра тоғ жинслари полиминерал (кўп минералли) ва мономинерал (бир минералли) бўлиши мумкин. Полиминералли тоғ жинслари жинс ҳосил қилувчи ҳар хил минераллардан, мономинерал жинслари эса асосан бир минералдан ташкил топади.

Кўп минералли жинсларга мисол қилиб кварц, калийли

---

\* зичланиш, цементланиш жараёни.

дала шпати, плагиоклаз ва слюда ёки баъзан амфибол ва пироксен бўлган гранитларни келтириш мумкин.

Мономинерал жинсларга оливинит, пироксенит, горнблендит, кварцит ва оҳактош мисол бўла олади.

Хулоса қилиб айтганда, тоғ жинслари маълум геологик жараёнлар натижасида, турли геологик шароитларда ҳосил бўлар экан. Тоғ жинсларининг минерал ва кимёвий таркиби, тузилиши, ер пўстида жойлашиши ва шунингдек, бошқа белгилари уларнинг қандай шароитда ҳосил бўлганини, ички ва ташқи кучлар таъсирида кейинчалик қандай ўзгарганини аниқлашга имкон беради.

### МАГМАТИК ТОҒ ЖИНСЛАРИ ТАСНИФИ

Магматик тоғ жинслари деб, магманинг аста-секин кристалланишидан ёки ер юзасига оқиб чиқиб ва сўнгра қотиши натижасида ҳосил бўлган жинсларга айтилади. Магма ер пўсти пастки қисмида (60—150 км чуқурликда) вақт-вақти билан ҳосил бўлади. Геотектоник жараёнлар натижасида магма юқорига ҳаракат қилиб совиб қотади. Агарда магма ер юзасига чиқа олмай қолса, у ҳолда интрузив жинслар ҳосил бўлади.

Магматик тоғ жинслари ер пўстининг чуқур қисмида ҳосил бўлса, абиссаль жинслар деб аталади. Агарда магма ер юзасига суюқ ҳолда вулкон оғзидан оқиб чиқиб қотса, у ҳолда вулкон (эффузив) жинслари таркиб топади.

Шуни қайд этиш керакки, магма ер юзасига яқин жойлашган тектоник ёриқликларда ёки бўшлиқларда қотиши ҳам мумкин. Бундай ҳолларда ҳосил бўлган жинсларни гипабиссаль ёки бир оз чуқурликда ҳосил бўлган жинслар деб юритилади.

Магматик тоғ жинслари учун энг характерли хусусиятлардан бири уларнинг массив тузилишидир, яъни минерал заррачалар тартибсиз жойлашган бўлади. Улар учун мос бўлмаган тарзда ётиш ҳоллари ва аниқ чегараланган жисмлар шаклида ётиши ҳам характерли хусусиятлардан ҳисобланади.

Магматик тоғ жинслари олимларнинг ҳисоблашига кўра, ер пўстининг асосий қисмини ташкил этган. Ф. Кларк ва бошқаларнинг маълумотига кўра Ер шари ташқи қатламнинг, яъни литосферанинг 16 км гача чуқурликдаги умумий ҳажмининг 90 % ини магматик жинслар ташкил қилади.

Материклар юзасида эса аксинча, чўкинди жинслар салмоғи каттадир. Магматик жинслар фақат материк

юзасининг 25 % часини ташкил этган. Магматик тоғ жинслари таснифига назар ташлар эканмиз, бу масалада кўпчилик олимларнинг қилган машаққатли меҳнатларини қайд этишга тўғри келади. Магматик тоғ жинслари классификацияси яратилиш тарихига тўхталиб ўтирмай, уларнинг пайдо бўлиши, кимёвий ва минерал таркибига асосланган ҳозирги вақтдаги энг муҳим ва энг кўп қўлланиладиган таснифи билан қисқача танишиб чиқамиз. Магматик жинслар пайдо бўлишига кўра асосан иккита катта гуруҳга бўлинади:

1) магма ер пўстининг маълум чуқурлигида совиб қотишидан ҳосил бўлган интрузив жинслар; 2) ер юзасига чиққан магма<sup>1</sup>нинг қотишидан ҳосил бўлган вулқон (эффузив) жинслар.

Интрузив жинслар ўз навбатида юқорида қайд этилганидек икки гуруҳга — абиссаль<sup>2</sup> ва гипабиссаль (ярим абиссаль) жинсларга бўлинади. Бу тасниф тоғ жинсларининг умумий ҳосил бўлиш шароитини акс эттиради. Катта чуқурликлардаги магманинг совиши учун босимнинг ҳар томондан бир хилда юқори бўлиши, юқори ҳароратнинг эса аста-секин пасайиб бориши характерли бўлса, ер пўстининг юза қисмида магманинг совиши учун босимнинг камайиши, ҳароратнинг тез пасайиши ҳосдир.

Магматик тоғ жинсларининг химиявий таснифини кўриб чиқишдан энг аввал уларнинг химиявий таркибига тўхталиб ўтамиз.

Магматик тоғ жинсларининг асосий компонентлари қуйидаги элементлар: O, Si, Al, Fe, Mg, Ca, Na, K ҳисобланади, Г. Вашингтон буларни «петроген», яъни тоғ жинси ҳосил қилувчи элементлар деб атаган. Жинсларнинг кимёвий таркиби қуйидаги элементлар ҳосил қилган оксидлари билан таърифланади, яъни SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, MgO, CaO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O. Булар тоғ жинси таркибининг асосий қисмини (96, 88 %, Г. М. Заридзе, 1984) ташкил этади. Оз микдорда Ti, P, S, Cl, S, Ba, Sz, Mn, Zr, Ni, F, V ва бошқа элементлар учрайди.

Д. И. Менделеев жадвалидаги қолган элементларнинг ҳаммаси тоғ жинси таркибининг тахминан 0,5 % ини ташкил этади.

Магманинг таркибида кремний оксиди — SiO<sub>2</sub> энг кўп

<sup>1</sup> Магма — ер юзасига отилиб чиққанда таркибидаги учувчан компонентларни тезликда йўкотади ва бу лава деб аталади.

<sup>2</sup> Абиссаль жинслар — ер юзасидан 10 км гача ва ундан чуқурликда магманинг қотишидан пайдо бўлган жинслардир.

микдорда учрайди. Магманинг ёпишқоклиги ҳам  $\text{SiO}_2$  нинг кўп-озлигига боғлиқдир.  $\text{SiO}_2$  га бой магма жуда ёпишқок бўлса,  $\text{SiO}_2$  кам бўлган магма ўша босим ва ҳароратда суюқ ва ҳаракатчан бўлади. Бундан ташқари, магманинг оқувчанлигига ундаги ҳар хил газлар:



ва ҳ. к. жуда катта таъсир кўрсатади. Тоғ жинсида учувчан элементлар қанчалик кўп бўлса, магма шунчалик оқувчан бўлади.

Магматик тоғ жинсларининг кимёвий таснифи ундаги  $\text{SiO}_2$ нинг микдорига қараб 4 гуруҳга бўлинади (О. А. Богатиков ва бошқалар бўйича, 1983).

I. Нордон (кремний оксидли) жинслар —  $\text{SiO}_2$  — 64—78 %;

II. Ўрта (ўрта кремний оксидли) жинслар —  $\text{SiO}_2$  53—64 %;

III. Асосли жинслар —  $\text{SiO}_2$  44—53 %;

IV. Ўта асос жинслар —  $\text{SiO}_2$  — 30—44 %.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  ва  $\text{K}_2\text{O}$  оксидлари молекуляр микдорининг бири-бирига нисбатига қараб тоғ жинслари 3 гуруҳга ажратилади.

I. Нормал ёки карбонатли — ишқорий гуруҳи. Бунга оксидларнинг қуйидаги:  $(\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) > \text{Al}_2\text{O}_3 > (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$  тенгсизлиги характерли.

II. Ишқорларга тўйинган ёки агапит гуруҳи, буларга қуйидаги оксидлар:  $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) > \text{Al}_2\text{O}_3$  тенгсизлиги мансубдир.

III. Алюминийга тўйинган ёки плюмазит тоғ жинслари гуруҳи. Бунга қуйидаги оксидларнинг молекуляр микдорий нисбати:  $\text{Al}_2\text{O}_3 > (\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$  хосдир.

Тоғ жинсларининг минерал таркибига асосланган таснифи энг оддий ва жуда қулай ҳисобланади. Чунки тоғ жинсларининг минерал таркибини микроскоп остида осонгина ва ишончли аниқлаш мумкин. Аммо бундай таснифни кам кристалланган жинсларга қўллаш анча қийинчилик туғдиради. Минерал таркибига асосланган тасниф кўпчилик олимлар томонидан тавсия қилинган (Г. Розенбуш, А. Мишель-Леви, Б. М. Куплетский, Ф. Ю. Левинсон — Лессинг, Ж. Иддингс, С. Шэнд, А. Джохенсен, П. Ниггли ва бошқалар) ва уларнинг ҳар қайсисининг маълум ижобий томонлари ва камчиликлари бор. Масалан, бу таснифларда тоғ жинслари гуруҳлари орасидаги чегара кўпинча шартли ўтказилган. Бунга сабаб тоғ жинслари бир-бирлари билан аста-секин бири—



иккинчисига ўтиб туриши орқали боғлиқдир. А. Н. Заварицкий томонидан тавсия этилган таснифи энг қулай бўлиб, у тоғ жинсларидаги энг муҳим жинс ҳосил қилувчи минералларга асосланган ва шунингдек тоғ жинслари кимёвий таркибини, ички тузилишини, уларнинг ҳосил бўлишидаги геологик шароитларни назарда тутган.

А. Н. Заварицкий барча магматик тоғ жинсларини етти гуруҳга бўлган. Ҳар қайси гуруҳ тоғ жинсларининг интрузив, эффузив ва томир хилларини ўзида мужассамлаштирган. Гуруҳлар номи икки сўздан иборат. Биринчиси, энг муҳим интрузив жинсларни, иккинчиси эса эффузив жинсларни билдиради. Масалан: габбро базальтлар, сиенит-трахитлар ва х. к. Бунда габбро — шу гуруҳдаги энг муҳим интрузив тоғ жинслари ҳисобланса, базальтлар эса эффузив хилини билдиради.

А. Н. Заварицкий тавсия этган гуруҳлар қуйидагилардир:

1. Перидотитлар гуруҳи<sup>1</sup>, кремний оксиди ( $\text{SiO}_2$ ) микдорига кўра ўта асосли жинсларга (гипербазитларга) мансуб.

2. Габбро-базальтлар гуруҳи, асос жинслар (базитларга) га мансуб;

3. Диорит-андезитлар гуруҳи, ўрта жинсларга мансуб.

4. Гранит-риолитлар ва гранодиорит-дацитлар, нордон жинсларга мансуб.

5. Сиенит-трахитлар гуруҳи, ўрта ишқорий жинсларга мансуб.

6. Нефелинли сиенитлар-фонолитлар гуруҳи, ишқорий жинсларга мансуб;

7. Ишқорий габброидлар — базальтоидлар гуруҳи, ишқорий жинсларга мансуб.

Биринчи, иккинчи, учинчи гуруҳга қирувчи тоғ жинслари нормал (оҳакли — ишқорий) турга, тўртинчи ва бешинчи гуруҳдагиларнинг бир қисми нормал, бошқа қисми эса ишқорий турга, олтинчи ҳамда еттинчи гуруҳдаги жинслар бутунлай ишқорий турга тааллуқлидир.

### МАГМАТИК ТОҒ ЖИНСЛАРИНИНГ ЕТИШ ШАҚЛЛАРИ

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек магматик тоғ жинслари пайдо бўлиши шароитларига қараб иккита катта гуруҳга, яъни интрузив ва эффузив жинслар гуруҳларига

---

<sup>1</sup> А. Н. Заварицкий бу гуруҳни дала шпатларисиз ўта асосли тоғ жинслари гуруҳи деб атаган. Бу гуруҳда фақатгина икки хал эффузив тоғ жинси — меймечит ва коматит маълум.

бўлилади. Бундай гуруҳ жинсларнинг ётиш ҳолатлари турлича бўлиб, бир-биридан тубдан фарқ қилади.

Магматик тоғ жинсларининг ётиш шакллари далада асосан турли геологик усуллар ёрдамида, геологик карта тузиш йўли билан аниқланади. Бунда магматик жинсларнинг чегаралари, шакли ва атрофдаги жинслар билан ўзаро муносабати аниқланади. Магматик жинслар чуқур қисмларининг шаклини аниқлаш анча қийиндир, чунки уларни бевосита геологик картага тушириб бўлмайди. Бундай ҳолларда магматик жинсларнинг чуқурликдаги шаклини аниқлашда геофизика фани усуллари ва тажрибаларидан кенг микёсда фойдаланилади.

Биз қуйида интрузив ва эффузив жинсларнинг ётиш шакллари алоҳида-алоҳида кўриб чиқамиз.

### ИНТРУЗИВ ТОГ ЖИНСЛАРИ

Интрузив тоғ жинсларининг шакллари асосан магманинг ётишқоклик даражасига, ер пўстида ўрнашиш механизмига, атрофдаги жинслар ички тузилишига ва интрузив жинслар пайдо бўлаётган жойнинг тектоник тузилишига боғлиқдир. Шу сабабли интрузив тоғ жинсларининг ётиш шакллари турлича бўлади. Бу сабабларини геологиянинг структуралар «петрологияси» деб аталувчи соҳаси ўрганади. Бинобарин, интрузив жинслар ётиш шакллариининг пайдо бўлишига асосланган таснифни тузиш структуралар петрологиясининг муҳим вазифаларидан бири ҳисобланади.

Аmmo магматик тоғ жинсларининг ётиш шакллари генетик таснифни тузиш анча мураккабдир, чунки петрологик текшириш тажрибаларида магматик жинсларининг ётиш шакллариини вужудга келтирувчи генетик омилларининг кўпчилигини аниқлаб бўлмайди. Шунинг учун ҳам амалий ишларда жинсларининг ётиш шакллариининг морфологик таснифи қўлланилади. Биз қуйида магматик жинсларининг ётиш шакллариини изоҳлашда морфологик таснифдан фойдаланамиз.

Отқинди жинслар шакллариининг энг мукамал таснифни Р. Дэйл (1914) ишлаб чиққан.

Морфологик таснифга кўра интрузив тоғ жинсларининг атроф жинслар билан бўлган муносабатига асосланиб, улар икки гуруҳга ажратилган: конкордант (атроф жинслар билан мослашган) ва дискордант (атроф жинс қатламларини кесиб ўтувчи, улар билан мослашмаган) интрузив жинслар.

Қандай чуқурликда ташкил топишига кўра улар юза чуқурликда (ер юзасига яқин жойларда), ўрта чуқурликда, чуқурликда жойлашган жинсларга бўлинади.

### НОМОС (ДИСКОРДАНТ) ИНТРУЗИЯЛАР

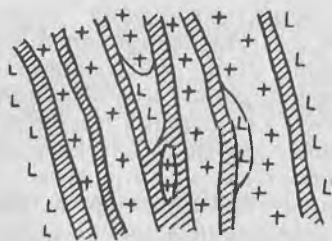
Некк — магматик тоғ жинсларининг цилиндрсимон шакли. Некк вулканларнинг магма ҳаракатланадиган йўлини (каналлини) билдиради ва магматик жинслар билан тўлиб олиши натижасида ҳосил бўлади. Бинобарин, некклар ер юзасига жуда яқин жойлашган бўлади. Гоҳо некк вулқон бўйни деб ҳам юритилади. Юқоридан қараганда некк думалоқ, овал ёки нотўғри шаклда бўлади. Диаметри бир неча метрдан то километргача бўлади. Некк деворлари тик ( $85-90^\circ$  га яқин), атрофи жинслар билан бирлашган жойи гоҳ ички томонга, гоҳ ташқарига йўналган бўлади.




Д а й к а л а р. Бир-бирига параллел тик деворлар билан чегараланган интрузив жинслар бўлиб, узунлиги қалинлигидан ўнлаб марта катта бўлади. Дайканинг қалинлиги бир неча сантиметрдан 1000—1500 м гача, узунлиги эса бир неча метрдан юзлаб км гача боради (13-расм). Узунлиги 5—10 км бўлган дайка Гренландияда бор. Англиядаги Қлевланд номли дайканинг узунлиги 175 км гача эканлиги аниқланган. Олимларнинг тахминига кўра унинг узунлиги 310 км гача етиши мумкин.

Ўзбекистонда турли таркибли дайкалар, айниқса, Чотқол-Қурама тоғ тизмаларида кенг тарқалган.



13-расм. Дайканинг ер юзасида кўриниши (Жануби-Шарқий Тяньшань И. В. Мушкетов буйича)



-  Грановиоритлар
-  Липаритлар
-  Дайбаз дайкалари

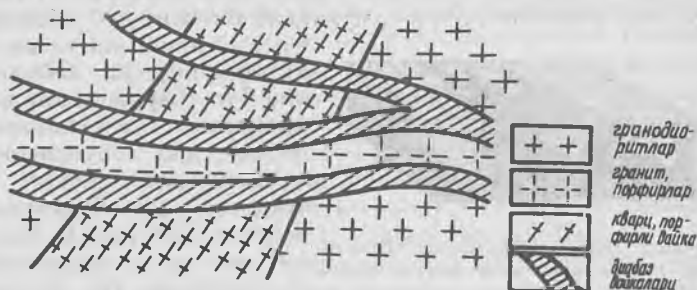
14-расм. Мураккаб дайка группаси (Бурачирсой, Қурама тоғи Х. М. Абдуллаев буйича, 1957)

Дайкаларнинг якка, гуруҳли, шуъласимон, доирасимон ва мураккаб турлари бор (14—15- расмлар).

Конуссимон интрузиялар. Конуссимон ёриқларда жойлашган жинслар. Қонуснинг тепаси куйи томонга қараган бўлиб, 40—45° бурчак остида энкайган. Қонуснинг ташқи қавати ичкарисидоғига нисбатан нишаб бурчак остида энкайган бўлади.

Конуссимон интрузиялар қалинлиги унча кўп бўлмай, одатда бир неча метрдан ошмайди.

Конуссимон интрузиялар Шотландиянинг Малл оролида бор.



15- расм. Мураккаб дайкани оддий дайка билан муносабати. Майли-Кўтонсой (Курама тоғи). О. П. Горьковой бўйича

**Томир жинслар.** Шакли дайкага ўхшаш бўлади. Аммо улар дайкалардан кичиклиги билан фарқ қилади ва нотўғри, тўлқинсимон, линзасимон шаклларни ташкил этади.

Томир жинслар тоғ жинслари қатламлари орасида жойлашади ва уларни кесиб ўтади. Жинс қатламлари орасидаги томир жинс уларга умуман параллел (мос) ётади. Бундай томир жинслар магма юқорига ҳаракатланаётганда қаршилиги кам бўлган тоғ жинси қатламига кириб қотиб қолади. Томир жинслар турли бурчак остида тоғ жинси қатламларини кесиб ўтиши мумкин. Томир жинслар қалинлиги бир неча сантиметрдан бир неча метргача боради.

Апофизалар турли катта-кичикликдаги, хилма-хил, баъзан жилвадор шаклда асосий интрузиядан ажралиб чиққан шохсимон томирлар. Апофизалар тектоник ёриқларда, атроф жинслар ёриқларида қат-қат жинсларнинг қатламланиш текислиги бўйлаб ривожланади.

Штоклар. Катта чуқурликка чўзилган, деворлари тик бўлган интрузиялар шакли. Штокнинг кўндаланг кесими изометрик, думалок ёки овал шаклда бўлиб,

умумий майдони 100 км<sup>2</sup> дан ошмайди. Штоклар турли таркибли интрузив жинсларнинг кўп тарқалган ётиш шакли ҳисобланади (16-расм).

**Батолитлар.** Интрузив тоғ жинсларининг катта ҳажмга эга бўлган массивлари жойланиш шакли батолитлар<sup>1</sup> деб аталади.

Батолитлар ер пустиининг чуқур қисмида пайдо бўлиб, нотўғри, гоҳо изометрик шаклда бўлиб, атроф жинсларни турли бурчак билан кесиб ўтади. Гранит ва гранодиоритлардан ташкил топган батолитлар энг кўп тарқалган бўлади. У бир хил жинсдан иборат бўлса, оддий батолит, кўп хил жинсдан тузилса, мураккаб батолит деб аталади.



16-расм. Номос интрузивлар (батолит «а», гумбаз «б», шток «в» ва кренолитлар «г» очилиб қолган юзаси ва кесими)

Ер пустиининг катта-катта кўтарилиши ва кейинчалик чуқур эрозия жараёнларининг ривожланиши натижасида батолитнинг кўпинча ички қисми ер юзасида очилиб қолиши мумкин (16-расм). Батолит юзаси гумбазсимон, ён деворлари тик бўлади. Илгарӣ батолитларнинг ости чексиз деб тахмин қилинарди. Аммо кенг миқёсда олиб борилган муфассал геофизик илмий тадқиқот ишлари натижасида батолитларнинг тағи борлиги маълум бўлди, қалинлиги эса унча катта эмаслиги аниқланди. Масалан, Уралда гранитдан ташкил топган батолитларнинг қалинлиги 4—5 км га тенг экан. Ўзбекистонда Нурота, Хисор батолитлари 6—7 км га боради. Батолитлар майдони жуда каттадир. Жанубий Америкадаги Анд тоғ тизмасида жойлашган Айдахо гранит батолитларининг узунлиги 1100 км, кенглиги 110 км га тенг. Аляска ва Британия Колумбиясида эса батолитнинг узунлиги 2000 км, кенглиги 200 км ни ташкил этади.

Қозоғистон, Кавказ, Урта Осиё (Қоратепа, Зирабулоқ, Чотқоқ-Қурама) даги тоғларда ҳам бор.

### МОСЛАШГАН (КОНКОРДАНТ) ИНТРУЗИВ ЖИНСЛАР

Мослашган интрузивларининг тури кўп. Уларга силл, лополит, этмолит, лакколлит, биесмалит, хонолит, сфенолит,

<sup>1</sup> Батолит тушунчасини геологияга Р. Дэйл (1931 й.) киритган. У бу тушунча билан ер қаърида катта чуқурликка тарқалган магмалик жинсларни назарда тутган.

акмолит, факолит ва мигматит — плутонлар киради (17-18-расмлар).

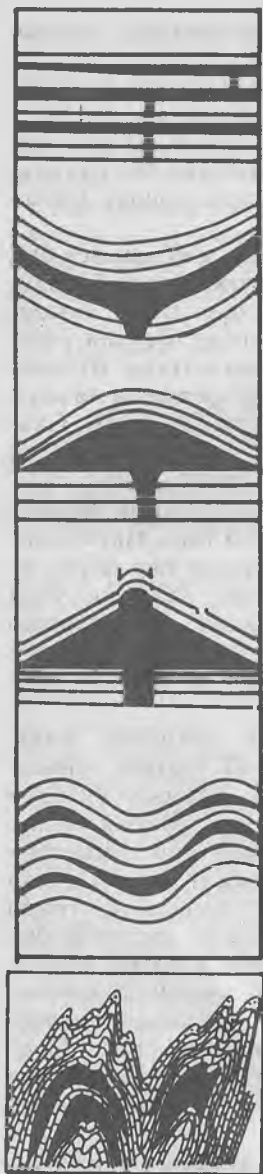
Силл (19-расм). Атрофи чўкинди жинслар ётишига мос ва кўпинча параллел ҳолда жойлашган жисм. Силл кўпинча қат-қат система шаклидагина бўлиб, ягона оқиб чиқувчи канал орқали бир-бири билан бирлашган бўлади. Бу канал орқали ер пўстининг чуқур қисмларидан магма чиқиб туради.

Силл қалинлиги бир неча юз метргача, майдони эса бир неча квадрат метрдан минг квадрат километргача боради, узунлиги эса 100 км ва ундан ортиқ бўлади (А. А. Богданов ва б. маълумотларга кўра). Силл ҳосил бўлиши учун: 1) шў ердаги жинслар албатта қатлам-қатлам бўлиши керак; 2) қатламлар орасига жойлашаётган магма маълум даражада суюқ, ковуноқлиги кам бўлиши шарт. Сланецлар, мергеллар, юнка қатламли кумтошлар силл ҳосил бўлиши учун энг яхши макон ролини ўтайди.

Силлар кўпинча базальтлардан ташкил топган бўлади, аммо гранитлардан тузилган силлар ҳам бор. Магманинг жинслар қатламлари орасига кириб бориши бир марта ва бир неча марта қайтарилиши мумкин. Шунинг учун силларни ички тузилишига қараб оддий ва мураккаб шаклларга ажратиш мумкин. Силлар Сибирь платформаси траншалари орасида кенг тарқалган ва шунингдек океанлар тубида ҳам бор.

Лополитлар товоқ шаклидаги интрузив жинс. Лополитнинг тағ томонида магма келиб турувчи канали бўлади (17-расм). Лополит юнотча «лопос» сўзидан олтиган бўлиб, товоқ, ҳовуз демакдир. Магма келиб турувчи каналнинг ҳолатига кўра лополитлар симметрик ва асимметрик (носимметрик) шаклга эга бўлади. Одатда лополит ва атроф жинслар лополит марказига томон 30° дан кам бурчак остида энкаяди. Лополит диаметри бир неча юз километргача боради, қалинлиги эса 1000 м гача. Лополитлар асос жинслардан ташкил топади. Бушвельд лополити (Жанубий Африкада) ўта асос ва асос жинслардан ташкил топган бўлиб, овал шаклидадир. Овал шаклининг узун ўқи бўйлаб чўзиқлиги 480 км га ва қиска ўқи бўйича чўзиқлиги 300 км га тенгдир, қалинлиги эса 6 км гача.

Лакколитлар ер пўстида, ясси дўмбоқ ёки кўзико-рин шаклида қотган магматик жисм (17—18-расмлар). Лакколит диаметрининг унинг қалинлигига бўлган нисбати 10 га тенг бўлади. Лакколит туби горизонталь, шипи эса



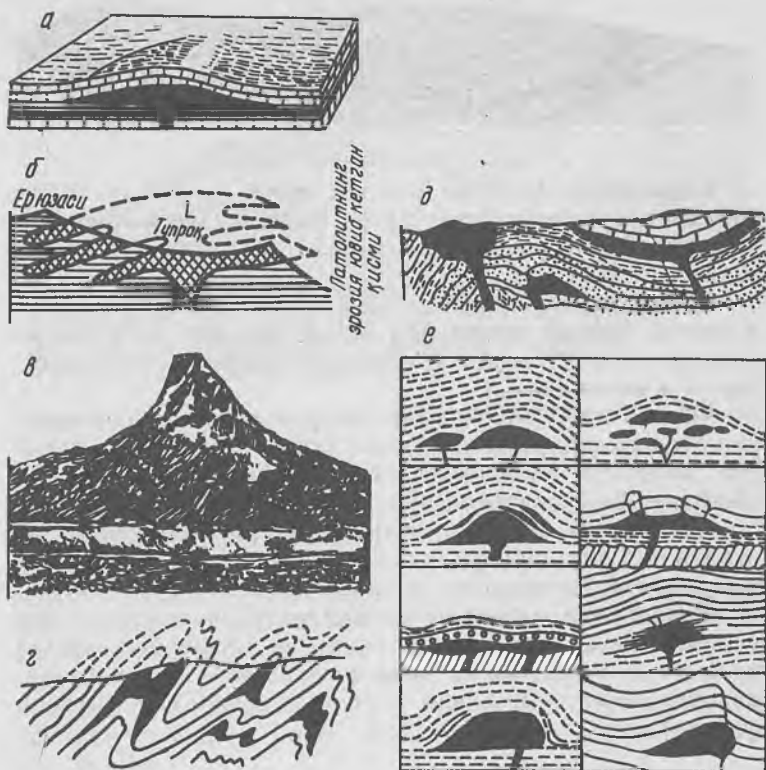
17-расм. Мослашган интрузиялар (кора) схемаси:

1 — силлар; 2 — лополит; 3 — лакколит; 4 — бисмалит; 5 — факолит; 6 — факолитлар (Нью-Йорк штатида Дэли бўйича)

кўтарилгандир. Бу эса магманинг катта босим остида аста-секин йиғилиб, тоғ жинси қатламларини кўтариб юборганидан дарак беради. Лакколитлар тузилишига кўра симметрик ва ассиметрик бўлади. Симметрик хилида магма оқиб келувчи канал лакколитнинг марказига жойлашиб, қанотлари бир хил бурчак остида энкайган бўлади, ассиметрик лакколитда магма билан таъминланувчи канал лакколит қанотларининг бир томонига сурилган бўлади. Лакколит қанотлари ҳам ҳар хил бурчак остида энкайган бўлади.

Лакколитларнинг турли шакллари (18-расмда) келтирилган. Баъзан лакколитнинг тубидаги қатламлар бузилган бўлади. Баъзида лакколитлар тўп-тўп ёки устма-уст жойлашади. Лакколитнинг устидаги жинслар даврлар ўтиши билан ювилиб кетади. Бу ҳолда лакколит гумбазга ўхшаб ер юзасидан кўтарилиб чиқиб қолади. Шимолий Америкадаги Утха деб аталувчи лакколитларни бунга мисол келтириш мумкин. Ҳозир бу лакколитлар учламчи давр чучук сувлари ётқизиклари орасидан кўтарилиб туради. Мураккаб лакколитлар ҳам бор (18-расм). СССРда Кавказнинг минерал сувларига бой Пятигорск шаҳри атрофидаги Железная, Бештов, Змейка, Машук, Лисая, Қримдаги Айик тоғлари лакколитларга мисол бўла олади. Ўзбекистонда дунёдаги энг катта лакколит Боботоғда жойлашган.

Лакколитлар гипабиссаль нордон жинсларга жуда ҳам мансубдир. Уларнинг ҳажми анча катта бўлиб,



18-расм. Мослашган интрузиялар.

а) Идеал лакколит шаклининг схематик кесими; б) Ювилиб кетган мураккаб лакколитнинг тахминий шакли; в) «Кинжал» (Шимолий Қавказ) лакколитнинг очилиб қолган қисмини кўриниши; г) Факолит кесмаси; д) Лакколитлар «а» ва «б» билан лополит «в»; е) Лакколитларнинг турли хил шакллари

диаметри 3—6 км га тенг, қалинлиги бир неча минг метрни ташкил этади.

Юқорида қайд этилганлардан ташқари кам чуқурликларда таркиб топган интрузив жинсларнинг камроқ учрайдиган шакллари ҳам маълум. Буларга бисмалит, хонолит, сфенолит, акмолит, факолитлар мисол бўла олади.

Биз қуйида шуларга қисқача тўхталиб ўтамиз.

**Бисмалитлар.** Лакколитларга ўхшаш интрузив жинслар шакли. Лакколитлардан фарқи шундаки, бисмалитлар сброслар билан мураккаблашиб, ўрта қисми цилиндр шаклида қўтарилган бўлади (17-расм).





19-расм. Силлар (қора)

**Хонолитлар.** Потўтри шаклда қотиб қолган интрузив жинслар. Бўшлиқларнинг магма билан тўлиб қолишидан ҳосил бўлади. Блоклар силжишидан ҳам ҳосил бўлади деб тахмин қилинади.

**Сфенолитлар.** Попага ўхшаган интрузив жинслар. Кўпинча атроф жинсларни кесиб ўтади, улар билан мослашган ҳам бўлади. Қатламлар оралигидаги бўшлиқларга жойлашади.

**Акмолитлар.** Мослашган интрузияларнинг инчоққа ўхшаш шаклидир. Акмолитнинг ўткир тарафи тик эйкайган жинслар юқорисига йўналган бўлади. Бу каби шакллар Анд тоғларида кўп тарқалган.

**Факолитлар.** Одатда антиклинал ва синклинал деб аталувчи бурмаларнинг ядросига жойланган ливзасемон жинслар шаклига факолит деб аталади (17, 18-расмлар).

Факолитлар мураккаб бурмаланган вилоятларда кўп учрайди. Улар бурмаланиш жараёни билан бир вақтда вужудга келади (септeктоник факолитлар) ёки бурмаланишдан кейин ҳам пайдо бўлиши мумкин (постeктоник факолитлар).

### ВУЛҚОН ЖИНСЛАРИНИНГ ЁТИШ ШАКЛЛАРИ

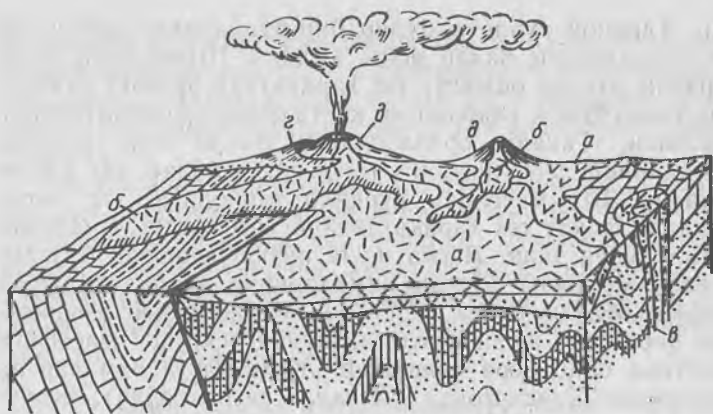
Вулқон жинсларининг ётиш шакллари қуйидаги асосий омилларга боғлиқдир.

1. Вулқоннинг турига ва унинг ҳаракат қилиш кучига; оқиб келаётган лаванинг таркибига, яъни ҳарда 500-қанча кам бўлса, лава шунча суяқ ва оқувчан бўлади.

2. Лаванинг ётишқоқлик даражасига.

3. Лава оқаётган ер юзасининг тўзилишига.

Лаванинг ер юзасига тарқалишига қараб вулқон отилишлари икки хилга бўлилади: ёриқлардан ва марказдан отилиш. Вулқон отилиши уйлари беа эффузив тоғ жинслари ётиш шакллариини ҳосил қилиши оқалтиридан асосийен ҳисобланади. Масалан, ер ёриқларидан лава отилганида турли катта-кичирекликтеги девон, диккөлитларни ва х. к., лава марказдан отилишидан турли оқма ва қопламларини ҳосил қилади (20-расм).



20-расм. Ер юзасида ва кесмада эффузив жинсларнинг ётиш шакллари:

*a* — қоплам; *b* — оқим; *v* — неклар; *g* — сомма; *d* — конуслар

**Қопламлар.** Эффузив жинсларнинг шакли яеси бўлиб, катта майдонларни эгаллайди, қалинлиги эса кам бўлади. У суёқ лаванинг ёриқлардан ёки марказдан қуйилишидан ҳосил бўлади. Қопламларни асос лава ташкил этади. Битта қоплам эгаллаган майдон 100 км дан 1000 км гача ва ундан ҳам каттарок бўлиши мумкин. Қалинлиги бир қанча метрдан 100 метргача этади. Исландияда энг катта қопламлардан бирн бор. 1783 йилда Лаки деб аталувчи ёриқдан қуйилган лава 565 км<sup>2</sup> майдонни эгаллаган (21-расм).



21-расм. Ёриқлардан қуйилган лава қоплами. Лаки вулкони (Исландияда, Тиррел бўйича, 1933).

Нордон жинслар ҳосил қилган қопламлар ҳам маълум. Аммо улар жуда кам учрайди. Катталиги базальт лаваси ҳосил қилган қопламга нисбатан анча кичик бўлади.

**Оқмалар.** Қопламларга нисбатан жуда тез-тез учраб туради. Оқмалар одатда лаванинг бир марказдан ёки бир неча ёриқлардан чиқиши натижасида ҳосил бўлади. Бунда рельеф нотекис ёки қуйилаётган лава юқори даражада ёнишқоқ бўлиши шарт. Оқмалар бўйига чўзилган, қалинлиги унча катта бўлмаган эффузив жинслар шакли-

кейин турли вақтларда ҳосил бўладилар. Кўпинча магма кристалланиб бўлиши биланоқ автометаморфизм жараёни натижасида таркиб топади. Аммо улар магма қотгандан кейин анча вақт ўтиши билан ҳам ҳосил бўлиши мумкин. Булар магмага алоқадор бўлмаган эритмалар таъсиридан пайдо бўладилар. Гоҳо улар нураш жараёнидан ҳам таркиб топадилар. Шунинг учун ҳам иккиламчи минераллар қандай жараёнлар натижасида ҳосил бўлганини аниқлаш муҳим аҳамият касб этади. Аммо бу муаммони доимо ҳал этилавермайди. Шунинг учун ҳам иккиламчи минералларнинг ҳосил бўлиши жараёнини аниқлашда кўпчилик олимлар уларни магмадан кейин ҳосил бўладиган ягона гуруҳга киритадилар. Шуни ҳам қайд этиш лозимки, яъни магматик жинсларда бирламчи ва иккиламчи минераллардан ташқари яна ксеноген — ўзга минераллар ҳам учрайди. Бундай минераллар одатда магма эритмасини чўкинди жинсларнинг унда эриган бўлаклари билан ифодаланиши натижасида ҳосил бўлади.

Масалан: магма гилли сланецлар бўлақларини ўзида бутунлай эритса, унинг таркибида ( $Al_2O_3$ ) кўпайиб магматик тоғ жинсида метаморфизм йўли билан ҳосил бўладиган силлиманит ва корунд минералининг ҳосил бўлишига олиб келади. Агарда магма оҳактош бўлақларини ўзида эритиб юборса, унинг таркиби кальций билан бойиб кетиб натижада магматик тоғ жинсида волластанит минерали кўшимталарининг пайдо бўлишига сабабчи бўлади. Бу минерал метаморфизм жараёни учун характерли минерал ҳисобланади. Бинобарин, ксеноген минераллар алоҳида муҳитда таркиб топадиган метаморфик минераллар экан, десак хато қилмаган бўламиз.

Бирламчи минераллар тоғ жинсларидаги микдорий аҳамиятига қараб асосий ва иккинчи даражали (акцессор) минералларга бўлинади. Акцессор минераллар тоғ жинсларининг деярли ҳамма хилларида жуда кам микдорда иштирок этадилар (1—5 % дан кам) ва уларнинг бўлиши ёки бўлмаслиги тоғ жинслари номларини аниқлашда унчалик роль ўйнамайди. Баъзи бир ҳолларда акцессор минералларнинг микдори тоғ жинслари таркибида кўпайиб кетади. Бундай ҳолларда акцессор минералларнинг турларига қараб тоғ жинсининг хиллари аниқланади. Масалан, эвдиолитли нефелинли сиенит. Бунда тоғ жинсида эвдиолит акцессор минерали тоғ жинсининг муҳим таркибий қисмини ташкил этади.

Тоғ жинси ҳосил қилувчи минераллар химиявий таркиби ва рангининг хусусиятига қараб 2 га — рангли ёки

фемик (таркибида темир ва магний кўп) ва рангсиз, оч ёки сарикка (таркибида кремний ва алюминий кўп) бўлинади. Жинс ҳосил қилувчи минералларнинг рангли хилига оливинлар, периоксенлар, амфиболлар ва биотит тааллуқлидир. Рангсиз жинс ҳосил қилувчи минералларни плагиоклазлар, калий-натрийли дала шпатлари, кварц ва фельдшпатидлар ташкил этади.

Иккинчи даражали жинс ҳосил қилувчи минераллар характерли ва характерли бўлмаган турларга бўлинади. Биринчи тури фақат аниқ тоғ жинсларига хос бўлиб (масалан хромит дунитлар учун, моноцит гранотоидларга хос), уларнинг иккинчи тури тоғ жинсларининг ҳамма хилларида иштирок этади. Характерли иккинчи даражали жинс ҳосил қилувчи минералларга (А. М. Даминова, 1963) титанит, ильменит, хромит, шпинель, ортит, монацит, перовскит, рутил, гранат, эвдиалит ва характерли эмасларига — апатит, циркон, магнетит киради. Магматик тоғ жинсларида учрайдиган иккиламчи минералларни серпентин, тальк, хлорит, эпидот-цоизит, тремолит-актинолит, серицит, каолинит, карбонатлар ва бошқалар ташкил этади.

Кўп йиллик ўқитувчилик фаолиятимиз шуни кўрсатадики, жинс ҳосил қилувчи минералларни рангига, химиявий таркибига ва бошқа хусусиятларига кўра гуруҳларга бўлиб ўрганиш талабалар томонидан осон ва пухта ўзлаштирилади. Мана шуларни назарда тутиб магматик жинс ҳосил қилувчи минералларни қуйидаги схемада тақдим этишни лозим топдик.

### РАНГСИЗ МИНЕРАЛЛАР

1. Кварц гуруҳи — кварц, тридимит, кристабалит, коэсит, стишовит.
2. Дала шпатлари гуруҳи. Булар ўз навбатида 2 га — калий-натрийли ва кальций-натрийли дала шпатларига бўлинади. Калий-натрийли дала шпатларига ортоклаз, санидин, микроклин, анортоклаз тааллуқли бўлиб, кальций-натрийли дала шпатларини эса плагиоклазлар ташкил этади.
3. Фельдшпатоидлар гуруҳи — нефелин, содалит, нозеан ва бошқалар.

## Рангли минераллар

4. Слюдадар гуруҳи — биотит, мусквит<sup>1</sup>, флогопит, фуксит, лепидолит.

5. Амфиболлар гуруҳи — оддий роговая обманкаси, базальт роговая обманкаси, тоемолит, октинолит ва ишқорий амфиболлар — рибекит, арфедсонит ва бошқалар.

6. Пироксенлар гуруҳи — авгит, диопсид, геденбергит, эгирин, эгиринавгит, жадеит, энстатит, гиперстен ва бошқалар.

7. Оливинлар гуруҳи — фаялит ва форстерит. Аксессуар (иккинчи даражали) минераллар.

Булардан энг кўп учрайдиганларига апатит, циркон, сфен, рутил, монацит, ксенотим, ильменит киради.

## Иккиламчи минераллар

Энг кўп тарқалганлари — серицит, хлорит, кальцит, эпидот серпентин ва бошқалар.

### МАГМАТИК ЖИНСЛАРНИНГ ИЧКИ ТУЗИЛИШИ ВА ТАШҚИ ТУЗИЛИШИ

Тоғ жинсини тасвирлашда энг аввало унинг ички ва ташқи тузилишини аниқлаш шарт. Чунки унинг ички ва ташқи тузилиши, тоғ жинсининг қандай шароитда ҳосил бўлганлигидан далолат беради. Масалан, тоғ жинсининг кристалланиш даражасига қараб, чуқурликда ёки ер юзасига яқин, ёки ер юзасида ҳосил бўлганлиги ва ҳ. к. айтиш мумкин. Интрузив жинслар ички тузилиши эффузив жинсларникидан тубдан фарқ қилади, бу эса уларнинг ҳосил бўлиш шароитлари билан чамбарчас боғлиқдир.

Эффузив жинслар ер юзасида лаванинг тез қотишидан ҳосил бўлиб, шишасимон бўлса, интрузив жинслар ер пўсти чуқур қисмларида иссиқликни ўзида ёмон ўтказувчан жинслар билан чегараланиб, магманинг аста-секин совиб кристалланишидан ҳосил бўлади. Шунинг учун ҳам улар тўлиқ кристалланган бўлади.

Ички тузилиши деганда тоғ жинсларининг ички таркиби кўзда тутилади. Ҳар бир тоғ жинсининг ички тузилишига таркибидаги минерал ва вулқон шишаси

---

<sup>1</sup> Рангсиз слюда. Булар таркибида ишқорий элементлар: натрий, калий, литийлар катта роль ўйнайди. Темир ва магний эса жуда оз бўлади.

зарраларининг катта-кичиклиги, шакли ва бир-бири билан бўлган ўзаро муносабати сабаб бўлади.

Магматик жинслар тузилишини асосан қуйидагилар белгилайди:

1. Тоғ жинсларининг кристалланиш даражаси:

2. Тоғ жинсларини ташкил этган минерал доналарининг мутлоқ ва нисбий катта-кичиклиги.

3. Минерал агрегатларнинг шакли: а) кристаллик қиёфаси; б) кристалларнинг шаклланганлик даражаси (идиморфизми)<sup>1</sup>; в) уларнинг кристалланиш тартиби.

Тоғ жинслари ички тузилиши ва ташқи тузилиши минерал агрегатларининг умумий хусусиятлари, ташқи кўриниши ва кристалларнинг жойланиши билан аниқланади.



а



б



в



г

24-расм. Интрузив жинсларнинг структура ва текстуралари:

а) гранодиорит. Структураси — тўлиқ кристалланган, бир хил донали; текстураси массив; б) гранит-порфир. Структураси — тўлиқ кристалланган порфирли; текстураси массив; в) диорит. Структураси — тўлиқ кристалланган бир хил донали; текстураси доғсимон (шилдрли); г) пегматит. Структураси — тўлиқ кристалланган, гранитли, хар хил донали, пегматитли

<sup>1</sup> Кристаллографик кирраларининг ривожланганлик даражаси.

Тоғ жинслари кристалланганлик даражасига кўра энг муҳим уч хил ички тузилишга эгаллиги маълум:

а) тўлиқ кристалланган донадор ички тузилиши, бунда вулқон шишаси зарралари мутлақо бўлмайди (24- расм);

б) чала кристалланган ички тузилиши, бундай ички тузилишда минерал кристаллари билан биргаликда вулқон шишаси зарралари ҳам бўлади;

в) шишасимон ички тузилишлар вулқон шишаси ва кристаллар ёки оз микдордаги микролитлардан ташкил топади.

Биринчи ҳолда тоғ жинси ҳар хил минераллар кристалларидан иборат бўлади, бинобарин, жинс тўлиқ кристалланган бўлади. Бундай тузилишдаги жинслар абиссаль ёки гипабиссаль шароитларда ҳосил бўлади. Чала кристалланган тузилишга эга бўлган тоғ жинсларида кристаллар билан биргаликда вулқон шишаси зарралари ҳам бўлади. Шишасимон ички тузилишли тоғ жинслари асосан шишасимон массадан иборат бўлиб, жинс таркибида аҳён-аҳёнда кристаллар ва микролитлар учрайди. Бунга вулқон шишасини мисол келтириш мумкин. Шунини айтиш керакки, шишасимон жинслар типик чифаноқсимон синиши билан ажралиб туради. Бунга обсидиан яхши мисол бўлади.

Кристалл доналарининг мутлақ катта-кичиклигига қараб ички тузилишлари аниқ кристалли (кристалл заррачаларини оддий кўз билан кўриш мумкин), микрокристалли (минерал зарралари микроскоп остида кўринади) ва яширин кристалли ёки криптокристалли (микроскоп остида ҳам минералларни кўриб бўлмайди) ички тузилишларга ажратилади.

Аниқ кристалли тоғ жинслари зарралар катталигига кўра қуйидагиларга бўлинади:

1) кристалл доналари 10 мм дан катта бўлган жуда йирик донали жинслар;

2) йирик заррали (зарраларнинг катталиги 3—10 мм);

3) 1 дан 3 мм гача бўлган ўртача донали;

4) 1 мм дан кичик бўлган майда донали жинслар;

5) айрим доналари лупа билан ҳам кўринмайдиган зич (афанит) ички тузилишли жинслар ёки жуда майда донали жинслар.

Шунини айтиш ўтиш керакки, ички тузилишларнинг юқорида келтириб ўтилган хилларини аниқлаб топиш тоғ жинсининг пайдо бўлиш шароитини аниқлашда муҳим роль ўйнайди. Чунки кристаллар зарраларининг мутлоқ

катталиги жинсинг кристалланиш шароитига бевосита боғлиқдир.

Одатда ички тузилишларнинг хиллари тасодифий минералга қараб аниқланмайди. Аксинча, ички тузилишлар кристаллларнинг тоғ жинсларида ўртача катталигига қараб аниқланади. Масалан, агар тоғ жинсини ташкил этган минераллар кўпчилигининг катталиги 2 мм га тенг бўлса, бундай жинсни ўртача донали деб, аксинча, 4—5 мм ли зарралар кўпроқ бўлса, бундай жинсни йирик донали жинс деб ҳисоблаш керак.

Минерал кристалларининг нисбий катта-кичиклигига қараб ички тузилишлар тенг донадор, ҳар хил донали, порфирсимон ва порфирли (24- расм) хилларга бўлинади.

Тоғ жинслари таркибидаги ҳар хил минераллар кристалларининг катта-кичиклиги бир хилда бўлиши табиатда жуда ҳам кам учрайди. Шунинг учун ҳам бир хил донали ички тузилишлар тўғрисида гап борганда, биз шу тоғ жинсини ташкил этган минераллар энг кўп миқдорда учраганини инобатга оламиз.

Бинобарин, бир хил донали ички тузилишларда энг кўп тарқалган минерал кристалларининг катта-кичиклиги озми-кўпми бир хил бўлиши шарт. Масалан, нормал гранитни олсак, унда калийли дала шпатлари энг кўп тарқалган бўлади (40—45%). Агарда шу гранитнинг ички тузилиши тенг донали бўлса, худди шу калийли дала шпатлари кристалларининг катта-кичиклиги маълум даражада бир хил бўлиши керак. Қолган минерал (кварц, плагиоклазлар ва ҳ. к.) зарраларининг катта-кичиклиги ҳар хил бўлиши мумкин. Жинсининг таркибидаги минерал доналарининг катта-кичиклиги ҳар хил бўлса, бундай ички тузилиш ҳар хил донали деб аталади.

Порфирсимон ва порфирли ички тузилишлар аслини олганда ҳар хил донали ички тузилишларининг маълум маънода яққол ифодаланган шаклидир (25- расм).



25-расм. Порфир структуранинг турли шакллари. Майда донали (А) ва зич (В билан С) жинс ичидагилар:

плагиоклаз (1), кварц (2) ва рутил минералларининг йирик кристаллари (3)



Шуни таъкидлаш керакки, порфирсимон ва порфирли ички тузилишларни ўрганаётганимизда асосий масса ва минерал доналарини алоҳида-алоҳида изохлаш лозим.

Порфирсимон ички тузилишларнинг порфирли ички тузилишдан фарқи шундаки, уларда асосий масса майда, ўрта ва ҳаттоки, йирик зарралардан иборат бўлади. Порфирли структуранинг асосий массаси одатда жуда майда ёки зич бўлади. Баъзан тоғ жинсларида минерал доналари тўп-тўп бўлиб учрайди. Бундай ички тузилиш гломеропорфирли ички тузилиш деб юритилади (glomerо — латинча тўдага йиғилган деган маънони англатади).

Аслини олганда, порфир ички тузилиш вулқон жинсларга, қолганлари эса интрузив жинсларга хос. Порфир ички тузилишли жинсларда жуда майда донали ёки афанитли ички тузилиш умумий фонида йирик-йирик минерал доналари яққол ажралиб туради (24-расм).

Хулоса қилиб айтганда, тўлик кристалланган аниқ донали ички тузилиш катта чуқурликларда юзага келган интрузив жинсларга, яъни абиссаль жинсларига хос бўлиб, гипабиссаль интрузив жинсларда анча кам, эффузив жинсларда эса жуда ҳам кам учрайди. Тўлик кристалланмаган шишасимон ички тузилишлар, аксинча, вулқон жинсларига характерли ҳисобланади. Эффузив жинсларга хос бўлган порфир ички тузилиш кўпинча гипабиссаль жинсларда ҳам учраб туради, масалан, гранит порфирда, сиенит порфирда ва ҳ. к.

Минерал кристалларида кристаллографик кирраларининг ривожланганлик (сақланганлик) даражасига кўра қуйидаги ички тузилишлар ажратилади:

1. Панидиоморф ички тузилишлар. Бундай структураларга тааллуқли тоғ жинсларидаги минерал доналари ўзига хос шаклларга эга, яъни идиоморф<sup>1</sup> бўлади. Бундай ички тузилишлар пироксенит, дунитда учрайди.

2. Аллотриоморф ички тузилишлар аксинча шундай жинсларга характерлики, яъни буларни ташкил этган кўпчилик минерал доналари идиоморф кўринишидан маҳрум бўлади, бунда минерал доналарининг кристаллографик кирралари сақланмайди. Бундай ички тузилишлар баъзи томирли гранитларнинг асосий массасига тааллуқлидир.

3. Гинидиоморф ички тузилишлар. Турли даражада идиоморфизмга эга бўлган минераллардан ташкил топган

---

<sup>1</sup> Минералларда кристаллографик кирралар ўта ривожланган бўлади.

тоғ жинслари учун бундай ички тузилишлар жуда ҳам характерлидир. Бундай ички тузилишга эга бўлган тоғ жинсларига гранит, диорит ва бошқа жинсларни мисол келтириш мумкин. Бундай жинслар Ўзбекистоннинг бир қатор Қурама, Нурота, Хисор тоғларида кўп тарқалган. Тоғ жинслари ички тузилишлари ҳақида гап борганда доналари катта-кичик бўлган жинслар орасида учрайдиган порфирли ички тузилишларга мукамал тўхталиб ўтишга тўғри келади. Бу борада шуни айтиш керакки, порфир ички тузилишда майда дондор, ўртача дондор ёки шишасимон ички тузилишли тоғ жинсининг асосий массаси ичида айрим, нисбатан йирик кристаллар бўлади. Булар порфир ажралмалар деб юритилади. *М. Б. Бородаевская фикрича*, порфирли ажралмаларни қуйидаги генетик хилларга ажратиш лозим:

1. Дастлабки доналар (фенокристаллар), яъни магмадан чуқурликда кристалланиб ажралиб чиқиб магматик жинс қотаётган камерада (жойда) ўсган порфир ажралмалар;

2. Порфирбластлар — тоғ жинсининг бутунлай кристалланиб бўлгандан кейин ҳосил бўлган йирик кристаллари.

3. Ксенокристаллар — магмага тушиб қолган аτροφ жинс бўлакчалари. Бундай бўлакчалар магма қотаётганда магма камерасига тушиб қолади.

Дастлабки доналар магматик жинсининг асосий массасидаги минералларга нисбатан олдинроқ кристалланади. Шунинг учун ҳам улар идиоморф бўлади. Порфирбластлар эса тоғ жинси кристалланиб бўлгандан кейин метасоматик йўл билан пайдо бўлади. Уларда аввал кристалланган кристаллар (кварц, плагиоклаз, микроклин) қўшимталари бўлади.

Қайд қилиб ўтилган йирик кристаллар шишасимон асос масса ичида бўлса, бундай ички тузилиш витрофир деб аталади.

Порфир ички тузилиш магма совиши пайтида физик-химиявий шароитнинг кескин ўзгариши натижасида жинсининг икки босқичда ҳосил бўлганлигидан дарак беради. Аниқ кўринадиган кристаллар, яъни порфирли ажралмалар, юқорида баён этганимиздек, чуқурда ҳосил бўлади, чунки у ердаги юқори босим ва магманинг секин совиши йирик кристаллар вужудга келиши учун энг қулай шароитдир.

Порфир ички тузилишли тоғ жинслари эса магманинг ўзидаги дастлабки кристалланган кристаллар билан

биргаликда ер юзасига яқин жойда ёки ер юзасига куйилиб тез қотганда ҳосил бўлади.

Маълумки, босимнинг камайиши магма таркибидаги учувчан моддаларнинг йўқолишига, унинг ёпишқоқлиги ортишига олиб келади ва натижада магма тез совиб, жуда кўп микдорда майда кристаллар ёки майда кристаллари шишасимон масса билан биргаликда таркиб топади. Олдинроқ ҳосил бўлган кристаллар шишасимон масса ичида жойлашган бўлади.

Порфирли ички тузилиш (24- расм), асосан вулкон ва ер юзасига яқин жойда қотган, яъни гипабиссаль жинсларга мансубдир, эффузив жинслар ташқи тузилиши ва ички тузилиши 26- расмда келтирилган.

Энди магматик жинслар ташқи тузилишларига тўхталиб ўтамиз.

Магматик жинслар ташқи тузилиши тоғ жинсидаги минерал кристалларининг бир-бирига нисбатан жойлашишини ва бўшлиқларнинг улар билан қай усулда тўлдирилганлигини характерлайди.

Минералларнинг жойлашиши характерига кўра ташқи тузилишлар бир хил (равон), ҳар хил (норавон) ва такситли (24- расм) турларга ажратилади.

Равон ташқи кўринишли тоғ жинсларида жинс ҳосил қилувчи минераллар бир текисда тарқалган бўлади ва тоғ жинсининг ҳар бир жойи солиштириб кўрилганда, таркиби ва ички тузилиши бир хиллиги кўринади. Бундай ташқи кўринишга тааллуқли жинслар массив ва говаксимон бўлади. Массив ташқи кўринишли жинслар асосан интрузив жинсларда кўп учрайди, вулкон жинсларда эса жуда кам тарқалган ва фақат қалин лава оқмалари марказий қисмида, дайкаларда, экструзия жинсларида учрайди. Говакли ташқи кўриниш кў-



а



б

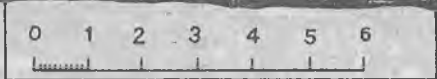
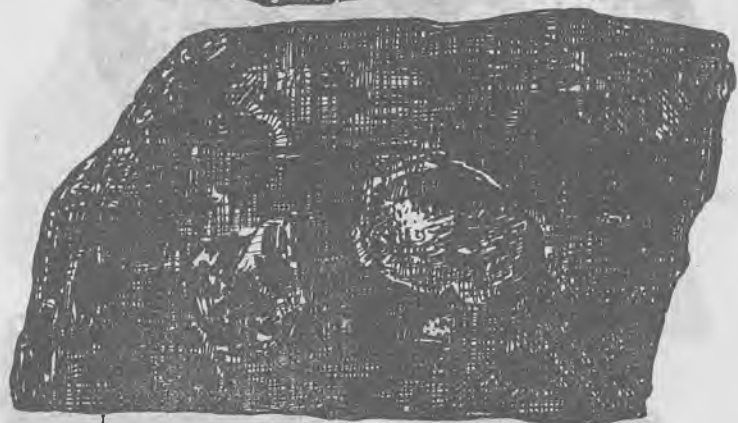
26-расм. Эффузив жинсларнинг структура ва текстуралари:

а) порфир структура, доғсимон структура; доғсимон текстура;

б) йирик порфирли структура (андезит, флюидал (окма) текстура (липарит))



27-расм. Вулкон жинолари тошбодом текстураси (Қрим). Бодомчалар кальцит, халцедон ва цеолитлар билан тулган



28-расм. Тошбодом текстура (диабаз мандалыштейни. Жанубий Карелия, Суисари ороли)

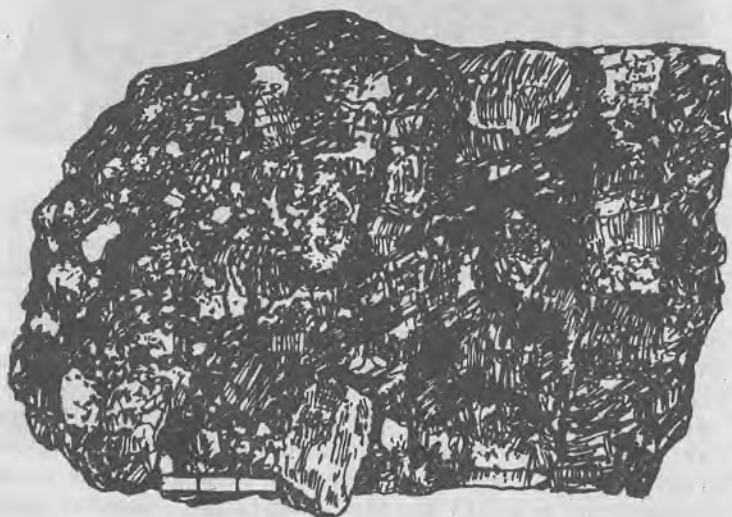
пинча вулкон жинсларига хосдир. Говаклар нисбатан ёпишқоқ лаваларда газ пуфакчаларининг мавжудлигидан ҳосил бўлади. Уларнинг шакли юмалок, эллипсоид бўлиши мумкин. Говаклар лавадан ажралиб чиқиб кетган газ пуфакчалари ўрнини кўрсатади. Шундай говаклар кўпайиб кетса, говакли пуфаксимон ва пемзасимон ташки тузилишлар вужудга келади. Агарда шу говаклар опал, халцедон, кварц, карбонат, цеолитлар ва шунга ўхшаш минераллар билан тўлиб қолса, у ҳолда тошбодом (миндалекаменная) тузилиш ҳосил қилади (27-28-расмлар).

Говакли ташки тузилиш ахён-ахёнда интрузив жинсларда ҳам учраб туради.

Тоғ жинсларида таксит<sup>1</sup> ташқи тузилиш ҳам жуда кўп тарқалгандир. Бундай ташқи тузилишга молик тоғ жинсларининг турли қисмлари ички тузилиши ва таркиби ҳар хиллиги билан характерланади (29- расм).



29-расм. Таксит текстура (нефилинли сиенит). Сайбар (Красноярск ўлкаси) массиви



30- расм. Трахитоид текстура (порфирли гранит. Помир)

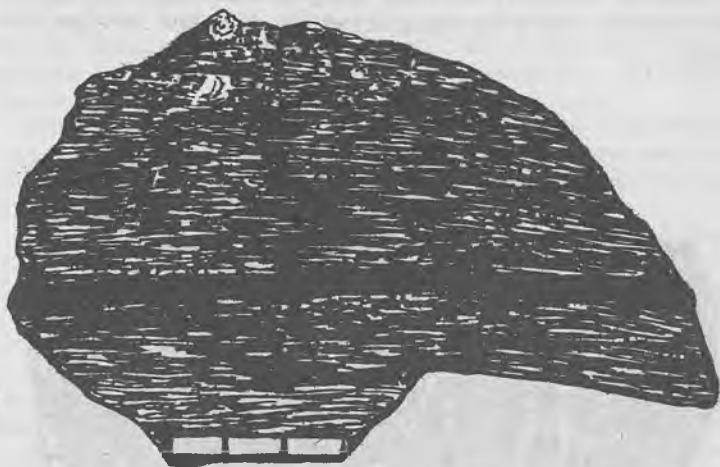
---

<sup>1</sup>Таксит – юнонча *taxis* – жойланиш, тартиб демакдир.

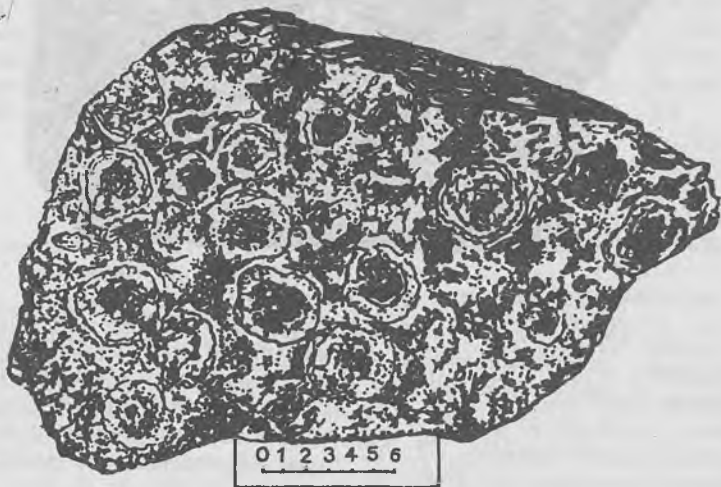
Минералларнинг тоғ жинсида жойлашишига қараб қуйидагича ташқи тузилишлар фарқ қилинади:

1) чизикли (трахитоид) ташқи тузилиш — минераллар деярли бир хил йўналишда жойлашади (30- расм);

2) йўл-йўл ташқи тузилиш — турли таркибли ва ички тузилишли қатламларнинг мавжудлиги билан характерланади (31- расм);



31-расм. Йўл-йўл текстура (габбро)

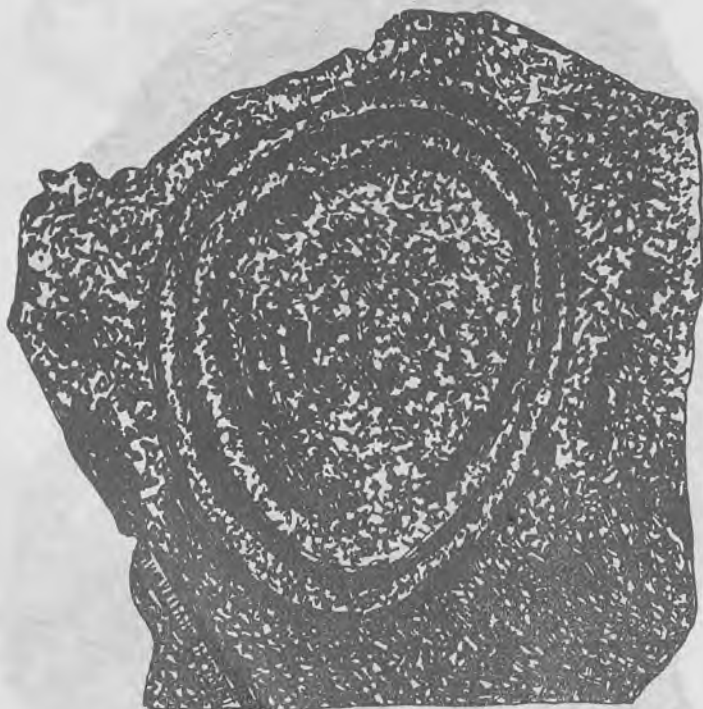


32-расм. Шарсимон текстура (габбро, Корсика ороли)

3) шарсимон ташқи тузилиш — асос эффузив жинсларда жуда кенг тарқалган. Асос ва нордон интрузив жинсларда ҳам аниқланган (32-33- расмлар).

4) купгина эффузив жинсларга жуда хос бўлган флюидал ташқи тузилиш. Бундай ташқи тузилишда лава оқими излари бўлади ва минерал билан тоғ жинсининг бошқа элементлари худди оқимга ўхшаб жойлашади.

Бундай ташқи тузилишда эффузив жинслар ички қисми концентрик тузилган сфероидларга бўлиниб кетган бўлади.



33-расм. Шарсимон текстур (Финляндия гранити)

Таъкидлаб ўтилганлардан шундай хулоса қилиш мумкин, яъни магмалик жинсларнинг ҳосил бўлиш шароитларини тушуниш ва уларни синфларга тўғри ажратиш учун ички тузилиш ва ташқи тузилишни ўрганиш зарур. Ундан ташқари, тоғ жинсларининг ички тузилиш ва ташқи тузилишини ўрганиш муҳим аҳамиятга эга. Чунки

тоғ жинсларининг ички ва ташки тузилиши уларнинг қандай шароитда, қандай чуқурликда ҳосил бўлганлигидан далолат беради.

### МАГМАТИК ЖИНСЛАРНИНГ ФИЗИК ХОССАЛАРИ

Магматик тоғ жинсларининг ички тузилиши ва ташки тузилиши билан танишиб чиқилди. Энди эса магматик жинсларнинг ранги, уларнинг рангининг нималарга боғлиқ эканлиги ва жинсларнинг солиштирма оғирлиги, зичлиги ҳамда ғоваклиги ўрганиб чиқилади. Буларни билиш муҳим аҳамиятга эгадир.

Магматик жинснинг ранги унинг минерал таркибига боғлиқдир, яъни жинснинг кўп қисмини ташкил қилган минералнинг рангига, кўпинча, иккиламчи минераллар аралашмасига ҳам боғлиқ бўлади.

Масалан, ўта асос жинслар қандай шароитда пайдо бўлганидан қатъи назар, темир-магнийли минераллардан ташкил топган бўлса, ранги тўқ яшил ва қора; нордон ва ўрта тоғ жинслари эса алюмосиликатларга (дала шпатларига) бой бўлса, оч кулранг, кизғиш рангда бўлади.

Биобарин, магматик тоғ жинсининг рангига қараб, у қандай минераллардан ташкил топганини умумий ҳолда тахминан айтиш мумкин бўлади.

Магматик жинслар зичлиги энг кўп ўрганилган физик хусусиятлардан биридир, бу эса ўз навбатида жинс таркибини намоён этишда энг яхши усуллардан ҳисобланади. Тоғ жинсининг зичлиги деб, одатда қаттиқ, суюқ ва газсимон фаза массасини, яъни тоғ жинсини ташкил этган массани, шу фазалар ташкил этган ҳажмга бўлган нисбатига айтилади ва у қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$\sigma = \frac{m}{v},$$

бунда:  $m$  — қаттиқ, суюқ ва газсимон фазалар массаси;  $v$  — фазалар ташкил этган ҳажми.

Зичлик  $г/см^3$  билан ифодаланади. Умуман олганда, магматик жинс зичлиги ундаги ғоваклар ҳисобига солиштирма оғирлигидан камроқ бўлади. Зичлик тоғ жинси намунасини парафинлаб гидростатик тортиш усули билан аниқланади. Турли магматик жинсларнинг зичлиги 2-жадвалда келтирилган. Жадвалдан маълум бўлишича, гранитлар энг кам зичлик билан характерланади ( $2,53 г/см^3$ ).

Шуни айтиб ўтиш керакки, магматик жинслар асос-



лашган сари уларнинг зичлиги ортиб боради. Масалан, гранодиоритларники — 2,7; диоритларники — 2,81; габброники — 2,95; пироксенитларники — 3,20; перидотитларники — 3,27. Зичлик эффузив жинсларда ҳам худди шундай ўзгаради, яъни нордон хилидан асосга қараб ортиб боради (2-жадвалга қаранг).

2-жадвал\*

**Магматик жинслар зичлигининг ўзгариши**

(Н. Б. Дортман буйича, 1964 йил).

Тоғ жинслари номи	Зичлиги, г/см <sup>3</sup>			Намуналар сони
	ўртача	минимал	максимал	
<b>Интрузив тоғ жинслари</b>				
Гранит	2,57	2,53	2,70	11217
Гранодиорит	2,69	2,62	2,78	3359
Диорит	2,81	2,67	2,92	3683
Габбро	2,95	2,85	3,05	1990
Пироксенит	3,19	2,90	3,40	2895
Перидотит	3,19	2,88	3,29	250
Серпентинлашган перидотит	2,90	2,80	2,99	417
Сиенит	2,62	2,47	2,65	1049
Нефелинли сиенит	2,66	2,45	2,70	34
<b>Эффузив жинслар</b>				
Липарит	2,35	2,14	2,59	24
Кварцли порфир	2,60	2,54	2,66	1920
Андезит	2,49	2,17	2,66	115
Базальт	2,54	2,22	2,85	1999
Диабаз	2,79	2,62	2,95	2458
Меймечит	2,85	2,63	3,18	67

\* Жадвал қискартириб берилган.

Интрузив ва эффузив жинслар зичлиги ҳар хилдир. Масалан, химиявий таркиби бир хил бўлган интрузив ва эффузив жинсни олсак, габбро ва базальт, химиявий таркиби бир хил бўлса ҳам базальтнинг зичлиги камдир (габброники — 2,92 г/см<sup>3</sup>, унинг эффузив ҳили — базальтники эса 2,54 г/см<sup>3</sup>). Демак, эффузив жинслар зичлиги интрузив жинсларникидан доимо кам бўлар экан. Бунга сабаб, улардаги говакларнинг борлигидир. Говаклар қанча кўп бўлса, зичлик шунча кам ва аксинча бўлади.

Маълумки, магматик жинслар вақт ўтиши билан турли физикавий-химиявий жараёнлар таъсиридан ўзгаради. Бу

эса жинс зичлигига таъсир кўрсатади. Бу ўзгариш эффузив жинсларда айниқса, яққол намоён бўлади, яъни ўзгарган (палеотип) эффузивларнинг зичлиги ўзгармаган (кайнотип) эффузивларникига нисбатан юқорироқ бўлади. Чунки жинс ўзгариши билан ундаги ғоваклар янги пайдо бўлган иккиламчи минераллар билан тўлиб қолиб, жинс зичлигини орттириб юборади. Бинобарин, эффузив жинслар зичлигининг юқори бўлиши уларнинг ўзгарганлигидан дарак беради.

### ТОҒ ЖИНСЛАРИНИНГ СОЛИШТИРМА ОҒИРЛИГИ

Тоғ жинсларининг солиштирма оғирлиги деб, тоғ жинси каттиқ кристалли қисмининг ҳажми бирлигидаги оғирлиги тушунилади. Солиштирма оғирлик  $\text{г/см}^3$  да ўлчанади. Тоғ жинслари зичлиги ва солиштирма оғирлиги асосан жинс ҳосил қилувчи минералларнинг бир-бирига ўхшаш хоссалари билан аниқланади. Жинс ҳосил қилувчи минераллар (дала шпатлари, кварц, пироксенлар, оливинлар, амфиболлар, слюдалар) солиштирма оғирлиги ўртача 2,5 дан 4,4  $\text{г/см}^3$  гача ўзгаради. Рудали ва аксессуар минераллар солиштирма оғирлиги эса 4,4  $\text{г/см}^3$  дан катта. Жумладан, платиноидларники 15—21  $\text{г/см}^3$ , соф олтинники 15—19  $\text{г/см}^3$ , кумушники 10—11  $\text{г/см}^3$ , касситерит ( $\text{SnO}_2$ ) минералиники 7,0  $\text{г/см}^3$  га тенг. Солиштирма оғирлиги катта бўлган минераллар юқори босим шароитида ҳосил бўлади. Иссиқликнинг ортиши эса аксинча, солиштирма оғирлиги кам силикатлар ҳосил бўлишига сабаб бўлади.

### ТОҒ ЖИНСЛАРИ ҒОВАКЛИГИ

Тоғ жинслари ғоваклилиги суюқ ёки газсимон фазалар билан тўлган бўшлиқ, ғовак ва микродарзликлар йиғиндиси билан аниқланади. Тоғ жинслари ғоваklarининг катта-кичиклиги, шакли ва ҳосил бўлишига қараб бир-биридан яхши фарқланади. Тоғ жинслари бўшлиқлари ва ғоваklarининг катта-кичиклиги  $10^{-4}$  мм дан (капилляр) бир қанча миллиметргача бўлиши мумкин (бодоммағиз, пуфаксимон ва уясимон ғоваklar). Ғоваклик очик ёки ёпик бўлади. Агар ғоваklar бир-бири ва ташки муҳит билан алоқадор бўлса очик, агар бир-бирлари билан алоқадор бўлмаса ёпик деб аталади. Бинобарин, умумий ғоваклик очик ва ёпик ғоваklarнинг умумий ҳажмини билдиради. Магматик тоғ жинслари учун ёпик ғоваклик характерлидир.

Сон жиҳатдан тоғ жинсларининг умумий ғоваклиги солиштирма ва ҳажм оғирликлари билан аниқланади ва қуйидагича ифодаланади:

$$P = 100 \left( 1 - \frac{\gamma_0}{\gamma_y} \right) \% ,$$

бунда:  $\gamma_y$  — тоғ жинсининг солиштирма оғирлиги,  $\text{г/см}^3$ ;  
 $\gamma_0$  — ҳажм оғирлиги,  $\text{г/см}^3$ .

Тоғ жинслари ғоваклари ҳосил бўлишига кўра бирламчи ва иккиламчи бўлади. Биринчиси тоғ жинслари пайдо бўлаётган вақтда бирга ҳосил бўлади, иккиламчи ғовақлар гидротермаль жараёнлар натижасида тоғ жинсларининг ишқорсизланишидан, нурашидан ва қайта кристалланишидан таркиб топади. Тоғ жинсларининг ғоваклиги ва солиштирма оғирлигини Н. Б. Дортман (1964) мукаммал ўрганган (3-жадвалга қаранг).

3- ж а д в а л

Тоғ жинслари солиштирма оғирлиги ва ғоваклиги

(Н. Б. Дортман буйича, қисқартириб олинди, 1964).

Тоғ жинси	Районлар	Ғоваклиги (умумий),%			Солиштирма оғирлиги, $\text{г/см}^3$	Аниқланган намуналар сони
		уртача	мяни-мал	максимал		
Биотитли гнейсимон гранит	Кузнецк Олатови	4,2	2,9	5,9	2,70	3
Икки слюдали гранит	Кузнецк Олатови, Рудали Олтой					
Биотитли гранит	Кузнецк Олатови, Ш. Саян, Козоғистон, Рудали Олтой	3,4	3,2	3,6	2,70	2
Гранодиорит	— » —	2,7	0,4	5,2	2,69	12
	Козоғистон,	1,8	1,1	2,9	2,77	6
Диорит	Рудали Олтой	2,9	1,3	5,1	2,91	5
Габбро	Кола яриморолари	1,3	0,3	3,5	3,06	18

Жадвалдан маълум бўлишича, энг катта ғоваклик биотитли гнейсимон гранитларда, солиштирма оғирлик эса габброда кузатилади.

Тоғ жинслари умумий ғоваклиги қуйидаги хилларга бўлинади:

1. Паст ғовакли жинслар —  $P < 5 \%$ .
2. Ўрта ғовакли жинслар —  $20 \% > P > 5 \%$ .
3. Юқори ғовакли жинслар —  $P < 20 \%$ .

Одатда магматик тоғ жинсларининг ғоваклиги катта эмас (3- жадвалга қаранг), баъзи бир қуйилма (эффузив) жинслардан ташқари. Қуйилма вулкон жинслар ғоваклиги 60 % гача ва ундан кўп бўлади.

Ғоваклик нималарга боғлиқ деган савол туғилиши табиий. Тажрибалар асосида бу саволга шундай жавоб бериш мумкинки, жинсларнинг ғоваклиги уларнинг ички тузилиш ва ташқи тузилиши хоссаларига, аниқроғи, жинс ҳосил қилган минераллар шаклига, катта-кичиклигига боғлиқ бўлар экан. Бинобарин, кичик заррали тоғ жинслари кам ғовакли бўлади. Бир хил катта-кичикликдаги минераллардан ташкил топган тоғ жинсларининг ғоваклиги ҳар хил катта-кичикликдаги минераллардан иборат тоғ жинсларининг ғоваклигидан камроқ бўлар экан. Ундан ташқари, юқори босим шароитида бўлган жинслар ғоваклиги бошқаларига нисбатан кам бўлади. Жинслар ғоваклигини гидрогеология ва инженерлик геологиясида мукаммал ўрганилади.

### МАГМАТИК ЖИНСЛАР ТАЪРИФИ

Ҳозир бизга магматик тоғ жинсларининг мингдан ортиқ тури маълум, бироқ ер пўстида уларнинг оз қисми энг кўп тарқалган. Биз қуйида энг кўп тарқалган магматик тоғ жинсларига қисқача тўхталиб ўтамиз. Магматик жинсларнинг қисқача таърифи ва уларни далада аниқлаш белгилари 4- жадвалда берилган.

Шуни қайд этиш лозимки, магматик жинсларни аниқлашда унинг ички тузилиш ва ташқи тузилиши муҳим омиллардан ҳисобланади. Жинслар ички тузилиш ва ташқи тузилишини ўрганиш энг аввал уларни эффузив ёки интрузив туркумга киритишга имконият беради. Қайси тоғ жинси туркумига тааллуқли эканлигини аниқлашда уларнинг ётиш шакллари ҳам муҳим роль ўйнайди.

Маълумки, эффузив тоғ жинслари асосан коплам ва оқма шаклда учрайди, интрузив тоғ жинслари эса атроф жинслар билан кесишган, мослашмаган ва мослашган ҳолда ётади. Далада тоғ жинсини кўздан кечираётганимизда унинг кристалланганлик даражасига амал қилишимиз шарт. Маълумки, интрузив тоғ жинслари тўлиқ кристалланган донатор бўлади.

Тоғ жинсининг номини аниқлашда муҳим омиллардан

яна бири унинг минерал таркиби ва рангидир. Магматик жинс таркибидаги минераллардан асосийлари рангли минераллар, кварц, калийли дала шпатлари ва фельдшпатидлар ҳисобланади. Уларнинг жинсдаги миқдори уни қайси туркумга киритишни аниқлашда муҳим роль ўйнайди. Масалан, нордон жинсларда рангли минераллар кам бўлади. Шунинг учун ҳам улар лейкократ бўлиб, кварц ва дала шпатларига бойдир.

Ўрта жинслар кўпинча кулранг бўлиб, уларда рангли минераллар миқдори ўртача 20 % ни ташкил этади, кварц жуда кам ёки бутунлай бўлмайди. Асос ва ўта асос жинсларда кварц умуман бўлмайди, рангли минераллар сони кўп бўлганидан ранги кўпинча тим қора, қорамтир бўлади. Ўта асос жинслар эса фақат рангли минераллардан ташкил топганлиги туфайли ранги қора, тўқ яшилга яқинроқдир. Ишқорий жинсларга мансуб ўрта жинслар эса таркибида калийли дала шпатларининг кўплиги билан кўзга ташланади. Ишқорий ўрта жинслар таркибидаги фельдшпатидлар мавжудлиги билан аниқланади. Қуйида биз магматик жинслар характеристикасини уларнинг энг кўп тарқалган турларидан бошлаймиз. Магматик тоғ жинсларини аниқлаш тартиби 4-жадвалда берилган.

#### НОРДОН ЖИНСЛАР

Нордон тоғ жинслари ҳамма магматик тоғ жинслари эгаллаган умумий майдоннинг 60 % дан кўпроқ қисмини ишғол этган, шу жумладан 50 % часини интрузив жинслар ва қолган 10 % идан кўпроғини вулкон жинслари ташкил этган (О. Н. Белоусова, В. В. Михина, 1972)

Нордон жинслар таркибида кремний оксиди кўп (64 % дан юқори), рангли минераллар жуда кам (3—12 %) бўлгани учун ранги оч бўлади. Зичлиги — 2,7 га яқин.

Нордон жинсларни ташкил этган асосий минералларга кварц (25—35 %), калийли дала шпати (35—40 %), нордон плагиоклаз (20—30 %), биотит (5—15 %), озрок мусковит (3 % гача) ва роговая обманка киради. Аксессуар минераллардан апатит, циркон, турмалин энг характерлидир.

Нордон жинсларнинг интрузив турига гранитлар ва гранодиоритлар киради.

Гранит (латинча/«гранум» — дона) тўлиқ кристалланган оч рангли интрузив жинс бўлиб, ер пўсти чуқур қисмида  $\text{SiO}_2$  га тўйинган нордон магмадан кристалланади. Структураси тўла кристалли, текстураси массив.

## Магматик жинсларни аниқлаш

1	2	3	4	5	6	7
Кремний оксиди ( $\text{SiO}_2$ ) нинг миқдорига қараб жинсларни аниқлаш	Қўл учрайдиган ранг	Ички тузилиши	Ташқи тузилиши	Нордоник даражаси- ни кўрсатувчи инди- катор минераллар	Рағли минераллар (бирлашми)	Рағли мине- раллар миқдори (%)
Нордон жинслар $\text{SiO}_2 > 64\%$	оч қизил, қулранг	гипидиморф, гранитли	массив, гнейссимон	кварц	биотит, роговая обманка, пирок- сен	5—10
Ўрта жинслар $\text{SiO}_2 53—64\%$	қулранг, қулранг қизил, зангори	гипидиоморф	массив, гнейссимон, таксит шар- симон	кварц (5—15%)	роговая обман- ка, биотит, пи- роксенлар	15—30
Асос жинслар $\text{SiO}_2 44—53\%$	қора	гипидиоморф, офитли	массив, йўл-йўл, таксит, шарси- мон, ғовақли, тошбодом	кварц бўлмайд- ди, оливин (жу- да оз бўлади)	пироксенлар, роговая обман- ка, биотит	50
Ўта асос жинслар $\text{SiO}_2 < 44\%$	қора, тўқ яшил	идиоморф гинидиоморф панидиоморф	массив, такситли		оливинлар, пи- роксенлар, рога- вая обманка	100 гача

Оддий кўз билан гранит таркибида кварц, дала шпатлари ва слюдани аниқлаш осон. Баъзан, роговая обманка ва пироксен учраши мумкин.

Химиявий таркибига кўра оддий ва ишкорий гранитларни ажратиш мумкин. Ишкорий гранитлар  $K_2O$  ва  $Na_2O$  га бой, таркибида дала шпати, ишкорий амфибол ва пироксенлар бўлади. Булар жуда кам тарқалган.

Нормал қаторга тааллуқли гранитлар таркибидаги рангли минералларнинг тарқалишига қараб биотитли, роговая обманкали, пироксенли гранитларга бўлинади.

Таркибидаги минерал агрегатлари катта-кичиклигига қараб йирик, ўрта ва майда донадор гранитларга ажратилади.

Рапокивлар биотит, роговая обманкали гранитлар турларидан ҳисобланади. Бундай гранитларда микроклин минерали дум-думалок шаклда йирик алоҳида кристаллар «овоидлар» ҳосил қилади. Овоидлар олигоклаз минерали қобиғи билан ўралган бўлади.

Гранитларнинг ажойиб турларидан бири чарнокитлардир. Булар таркибида генерстен ва биотит минераллари бўлади.

Ишкорий гранитлар турига аляскитлар мансубдир. Улар калийли дала шпати ва кварцдан иборат бўлиб, рангли минераллар жуда кам бўлади.

Ўрта Осиёда тарқалган гранитлар химиявий таркибига назар ташласак, уларда темир, магний жуда камлигини сезамиз. Булар (Морковкина В. Ф. *бўйича*, 1964) куйидагича: (% да)  $SiO_2$  — 73,77;  $TiO_2$  — 0,18;  $Al_2O_3$  — 13,84;  $Fe_2O_3$  — 0,94;  $FeO$  — 0,75;  $MnO$  — 0,03; \*  $MgO$  — 0,49;  $CaO$  — 1,17;  $Na_2O$  — 3,36;  $K_2O$  — 4,47;  $H_2O$  — 0,69;  $P_2O_5$  — 0,04.

Гранитлар билан гранодиоритлар бир-бирига ўхшаш бўлиб, гранодиоритларда гранитларга нисбатан калийли дала шпати ва кварц камроқ, плагиоклаз ва рангли минераллар аксинча, кўпроқ бўлади. Гранодиоритларнинг энг кўп тарқалган хилларига, гранодиоритларнинг ўзи (калийли дала шпатлари 10—30 % ни ташкил этади) ва адамелитлар (калийли дала шпатлари ва илагиоклазлар микдори бир-бирига тенг) киради.

Гранодиоритлар тўлик кристалланган бўлиб йирик, ўрта ва майда донадор бўлади. Ташки кўринишини кўпинча массив. Гранодиоритларнинг порфирсимон турлари кўп учрайди. Гранодиоритлар ранги оч, қулранг, таркибидаги плагиоклазлар ранги ок бўлади. Порфирсимон гранодиоритларда катталиги 1 см гача ва удан катта бўлган

идноморф кристаллар (калийли дала шпати, плагиоклаз) учрайди.

Гранитларга нисбатан гранодиоритларда рангли минераллар кўп бўлади (15—20 %).

Амфибол характерли рангли минераллардан ҳисобланади. Улар таркибида биотит, пироксенлар ҳам учрайди.

Нордон эффузив жинсларга липаритлар (риолит) ва дацитлар мансубдир. Ички тузилиши порфирли бўлиб, минерал доналари кварц, калийли дала шпати ва нордон плагиоклаздан иборат бўлади.

Минерал доначаларининг кристаллографик қирралари сақланган бўлади ва кўпинча скелет шаклларни ҳам ҳосил қилиши мумкин.

Нордон эффузив жинсларнинг асосий массаси кўпинча шишасимон бўлади: калийли дала шпати (санидин) сувдек тиник. Палеотип (ўзгарган) нордон эффузив жинслардаги шишасимон асосий масса бутунлай қайта кристалланиб, майда донадор агрегатга айланган, калийли дала шпати ортоклаз ёки микроклин бўлади.

Нордон эффузив жинсларга қисқача таъриф берамиз.

Липаритлар (риолитлар) гранитларнинг ўзгармаган эффузив тури ҳисобланади. Таркиби худди гранитникидек, аммо калийли дала шпатининг юкори ҳароратли тури, яъни санидин бўлади. Ички тузилиши порфир. Ташки тузилиши кўпинча флюидал (окма шаклда) бўлади. Минераллар жойлашини магма оқимининг йўналишини эслатади. Шунинг учун ҳам липаритлар синоними риолит («рео» — оқаман) ҳисобланади.

Дацитлардаги кристалл доначалари таркибида кварц камдан-кам учрайди, калий-натрийли дала шпатлари одатда бўлмайди. Кўпинча плагиоклаз ва рангли минералларни, айниқса амфиболнинг йирик алоҳида доналари учрайди. Бундай кристалл доналари фенокристалл деб аталади. Дацитларнинг ташки кўриниши массив, гоҳо йўл-йўл, жуда кам окма бўлади.

Вулқон жинсларининг палеотип (ўзгарган) турларида вулқон шишаси иккиламчи минерал агрегатларига парчаланиб кетган бўлади. Минерал доначалар иккиламчи минераллар билан копланди. Масалан, калий-натрийли дала шпатлари қўнғирлашади, рангли минераллар эса ялтироқлигини йўқотади.

Нордон вулқон шишаси (обсидиан) оддий шишага ўхшайди, лекин ранги турлича — кўпинча жуда қорамтирдан қора ранггача бўлади. Обсидианда сувнинг миқдори 1 % дан ошмайди. Сувнинг миқдори вулқон шишасида 1 %



Оддий кўз билан гранит таркибида кварц, дала шпатлари ва слюдани аниклаш осон. Баъзан, роговая обманка ва пироксен учраши мумкин.

Химиявий таркибига кўра оддий ва ишқорий гранитларни ажратиш мумкин. Ишқорий гранитлар  $K_2O$  ва  $Na_2O$  га бой, таркибида дала шпати, ишқорий амфибол ва пироксенлар бўлади. Булар жуда кам тарқалган.

Нормал қаторга тааллуқли гранитлар таркибидаги рангли минералларнинг тарқалишига қараб биотитли, роговая обманкали, пироксенли гранитларга бўлинади.

Таркибидаги минерал агрегатлари катта-кичиклигига қараб йирик, ўрта ва майда донадор гранитларга ажратилади.

Рапокивлар биотит, роговая обманкали гранитлар турларидан ҳисобланади. Бундай гранитларда микроклин минерали дум-думалок шаклда йирик алоҳида кристаллар «овоидлар» ҳосил қилади. Овоидлар олигоклаз минерали қобиғи билан ўралган бўлади.

Гранитларнинг ажойиб турларидан бири чарнокитлардир. Булар таркибида генерстен ва биотит минераллари бўлади.

Ишқорий гранитлар турига аляскитлар мансубдир. Улар калийли дала шпати ва кварцдан иборат бўлиб, рангли минераллар жуда кам бўлади.

Ўрта Осиёда тарқалган гранитлар химиявий таркибига назар ташласак, уларда темир, магний жуда камлигини сезамиз. Булар (*Морковкина В. Ф. бўйича, 1964*) куйидагича: (% да)  $SiO_2$  — 73,77;  $TiO_2$  — 0,18;  $Al_2O_3$  — 13,84;  $Fe_2O_3$  — 0,94;  $FeO$  — 0,75;  $MnO$  — 0,03;  $MgO$  — 0,49;  $CaO$  — 1,17;  $Na_2O$  — 3,36;  $K_2O$  — 4,47;  $H_2O$  — 0,69;  $P_2O_5$  — 0,04.

Гранитлар билан гранодиоритлар бир-бирига ўхшаш бўлиб, гранодиоритларда гранитларга нисбатан калийли дала шпати ва кварц камроқ, плагиоклаз ва рангли минераллар аксинча, кўпроқ бўлади. Гранодиоритларнинг энг кўп тарқалган хилларига, гранодиоритларнинг ўзи (калийли дала шпатлари 10—30 % ни ташкил этади) ва адамелитлар (калийли дала шпатлари ва плагиоклазлар микдори бир-бирига тенг) қиради.

Гранодиоритлар тўлиқ кристалланган бўлиб йирик, ўрта ва майда донадор бўлади. Ташки кўриниши кўпинча массив. Гранодиоритларнинг порфирсимон турлари кўн учрайди. Гранодиоритлар ранги оч, кулранг, таркибидаги плагиоклазлар ранги оқ бўлади. Порфирсимон гранодиоритларда катталиги 1 см гача ва удан катта бўлган

идиоморф кристаллар (калийли дала шпати, плагиоклаз) учрайди.

Гранитларга нисбатан гранодиоритларда рангли минераллар кўп бўлади (15—20 %).

Амфибол характерли рангли минераллардан ҳисобланади. Улар таркибида биотит, пироксенлар ҳам учрайди.

Нордон эффузив жинсларга липаритлар (риолит) ва дацитлар мансубдир. Ички тузилиши порфирли бўлиб, минерал доналари кварц, калийли дала шпати ва нордон плагиоклаздан иборат бўлади.

Минерал доначаларининг кристаллографик кирралари сақланган бўлади ва кўпинча скелет шаклларни ҳам ҳосил қилиши мумкин.

Нордон эффузив жинсларнинг асосий массаси кўпинча шишасимон бўлади: калийли дала шпати (санидин) сувдек тиник. Палеотип (ўзгарган) нордон эффузив жинслардаги шишасимон асосий масса бутунлай қайта кристалланиб, майда донадор агрегатга айланган, калийли дала шпати ортоклаз ёки микроклин бўлади.

Нордон эффузив жинсларга қисқача таъриф берамиз.

Липаритлар (риолитлар) гранитларнинг ўзгармаган эффузив тури ҳисобланади. Таркиби худди гранитникидек, аммо калийли дала шпатининг юқори ҳароратли тури, яъни санидин бўлади. Ички тузилиши порфир. Ташки тузилиши кўпинча флюидал (окма шаклда) бўлади. Минераллар жойлашиши магма оқимининг йўналишини эслатади. Шунинг учун ҳам липаритлар синоними риолит («рео» — оқаман) ҳисобланади.

Дацитлардаги кристалл доначалари таркибида кварц камдан-кам учрайди, калий-натрийли дала шпатлари одатда бўлмайди. Кўпинча плагиоклаз ва рангли минералларни, айниқса амфиболнинг йирик алоҳида доналари учрайди. Бундай кристалл доналари фенокристалл деб аталади. Дацитларнинг ташки кўриниши массив, гоҳо йўл-йўл, жуда кам окма бўлади.

Вулкон жинсларининг палеотип (ўзгарган) турларида вулкон шишаси иккиламчи минерал агрегатларига парчаланиб кетган бўлади. Минерал доначалар иккиламчи минераллар билан копланди. Масалан, калий-натрийли дала шпатлари кўнгирлашади, рангли минераллар эса ялтироклигини йўқотади.

Нордон вулкон шишаси (обсидиан) оддий шишага ўхшайди, лекин ранги турлича — кўпинча жуда қорамтир дан қора ранггача бўлади. Обсидианда сувнинг микдори 1 % дан ошмайди. Сувнинг микдори вулкон шишасида 1 %

дан кўп бўлса (2,5—6 %) перлит деб аташади (немисчада «Перле» — марварид демакдир). Перлит кулранг, ҳаворанг ёки сарғиш-кулранг бўлади.

Мумга ўхшаш ёғсимон ялтирайдиган вулкон шишаси пехштейн, кўп ғовакли, енгил хили пемза деб аталади. Пехштейнда 6—10 % гача сув бўлади. Пемза (латинча «пемекс» — кўпик) оқ ёки кулранг бўлади.

Гранитлар билан генетик боғлиқ томир жинсларга томирли гранитлар (микрогранитлар), аплитлар, пегматитлар, гранит порфирлар мансуб.

Пегматитлар асосан кварц ва калийли дала шпатидан ташкил топган бўлиб, биотит билан мусковит озроқ бўлади. Кварц ва калийли дала шпати (ортоклаз) бир-бирининг ичидан ўсиб чиққан шаклда жойлашган. Шунинг учун буни «хатли тош — гранит» ёки «яхудий тоши» деб айтилади.

**Аплитлар** — майда донали бир текис кристалланган оч рангли, деярли рангли минераллар бўлмайдиган томир тоғ жинси.

**Гранит** — порфирлар томир шаклда учрайди.

**Ётиш шакллари.** Гранит жинслар бурмаланган вилоятларда батолит, шток ва дайка шакллари ҳосил қилади.

Липаритлар ва дацитлар гранитларга нисбатан кам тарқалган бўлиб, лава окмалари, гумбаз, катлам уюмлари ва лакколитлар ҳолида учрайди.

**Тарқалган жойлари.** Гранитлар деярли ҳамма тоғли вилоятларда кенг тарқалган: геологик ёши токембрийдан то кайнозойгача.

Сибирда, Олтойда, Қозоғистон, Ўрта Осиё, Урал, Украина, Кавказ, Карелия ва Кола яриморотида гранитлар кенг тарқалган.

Липаритлар бурмаланган вилоятларда, нисбатан ёш вулкон зоналарида, Камчатка, Узоқ Шарк, Крим, Арманистон ва Шимолий Кавказда учрайди. Дацит Қозоғистон, Олтой ва Забайкальеда бор.

Ўзбекистонда ҳам нордон жинслар кенг тарқалган. Гранитлар, гранодиоритлар Зарафшон районида, Чотқол-Қурама, Ҳисор, Нурота тоғларида ва Қизилқум чўлларидаги тоғларда учрайди. Жумладан, гранодиоритларга Қурама батолити мисол бўла олади.

Нордон жинсларнинг эффузив турлари Чотқол-Қурама ва Ҳисор тоғларида кенг тарқалган. Қизилнура, Бобоситен липаритларини мисол келтириш мумкин.

**Ишлатилиши.** Гранитлар қурилишда қоплама матери-

ал, майдаланган тош, харсангтош сифатида ишлатилади. Украина, Карелия, Шимолий Кавказ, Урал, Новосибирск, Красноярск ўлкаси ва бошқа бир қатор жойларда гранит олинадиган конлар бор.

Тошкент метрополитенининг кўп жойларига гранит ишлатилган, чунончи «Улуғбек» станцияси устунлари гранит билан безатилган.

Липарит ва дацитлар ҳам қурилишда кенг ишлатилади. Пемза силлиқловчи (образив) материал ҳисобланади. Обсидиан гоҳо зеб-зийнат тоши ҳисобланади.

## НОРДОН ЖИНСЛАР БИЛАН БОҒЛИҚ ФЙДАЛИ ҚАЗИЛМАЛАР

Гранит жинслар билан кўп рудали ва нометалл фойдали қазилма конлари боғлиқ. Қалайи, вольфрам, олтин, маргимуш, темир, кобальт, кумуш, мис, кўрғошин, рух ва бошқа конлари гранитлар билан боғлиқ типик конлар ҳисобланади.

Масалан, Ўзбекистонда Нурота тоғларида гранитлар билан қалайи, вольфрам, олтин конлари боғлиқ.

Гранитли пегматитлар керамика хом ашёси, кварц, мусковит, кимматбаҳо тошлар (берилл, топаз, аметист), литий ва бор минераллари олишда манба ҳисобланади.

Нометалл конлардан гранитлар билан барит, флюорит (Забайкалье, Тожикистон ва Ўзбекистонда), каолин ва боксит (Англия, Хитой, Украина ва Ўзбекистонда) конлари боғлиқ.

## ЎРТА ЖИНСЛАР

Ер пўстидаги ҳамма магматик жинслари 23 % ни ташкил этади.

Ўрта жинслар нордон жинслардан кремний оксиди ( $\text{SiO}_2$  — 53—64 %) нинг камлиги ва рангли минералларнинг кўп бўлиши билан фарқ қилади.

Алюминий оксиди ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) нинг миқдори 14 % дан 18 % гача ўзгаради. Темир оксидлари умумий миқдори 5—8 % ни ташкил этади. Магний оксиди  $\text{MgO}$  — 1—6 % гача ўзгаради, кальций оксиди эса ( $\text{CaO}$ ) 3—5 % дан 10 % гача, ўрта жинслар зичлиги 2,7—2,9 га тенг.

Ўрта жинсларнинг эффузив турлари интрузивларига қараганда жуда кенг тарқалган бўлиб, улар оддий ва ишқорий жинсларга бўлинади. Оддий ўрта жинсларга диоритлар ва кварцли диоритлар мансуб. Диоритлар тоза ҳолда кам учрайди. Ранги кулранг, тўқ кулранг ёки

кўкимтир кулранг, донадор, таркиби плагиоклаз ва роговая обманка, баъзан пироксен ва биотитдан иборат бўлади. Плагиоклаз диоритнинг 65—70 % ини, рангли минераллар 30—35 % ини ташкил этади. Роговая обманканинг микдори 20 %, биотит 10 % гача боради.

Кварц диоритларда деярли бўлмайти, аммо диоритларнинг кварцли хили ҳам маълум. Агар диоритда кварц микдори 5—15 % гача етса, у ҳолда кварцли диорит деб юритилади.

Оддий ўрта эффузив жинсларга (андезит — базальт ва андезит) мансуб бўлиб, улар порфир ички тузилишга эга. Порфир минерал доналарини плагиоклаз ва рангли минераллар ташкил этади.

Илгари андезит-базальтлар асос ва ўрта вулкон жинслари ўртасидаги туркумга киритилар эди. Д. С. Штейнбергнинг олиб борган илмий тадқиқот ишлари натижасида андезит-базальтларнинг ўрта жинсларга моликлиги аниқланди.  $\text{SiO}_2$  нинг микдори буларда 53—57 % га тенг. Ранги тўқ қорамтир, кулрангрок. Порфир минералларининг микдори андезит-базальтларда 20—25 % ни ташкил этади. Андезит-базальтлар билан биргаликда пирокласт жинслар, вулкон брекчиялари, туфлар учрайди.

Андезитларда кремний оксидининг микдори 57% дан 64 % гача, ранги кулранг, тўқ кулранг бўлади.

Андезитни кўпинча массив, пуфаксимон, брекчиясимон (чақик тош) ва флюидал (окма) ташки тузилиши бўлади.

Андезитларнинг минерал таркиби куйидагича: плагиоклаз (45—50 %), пироксен (15—20 %), магнетит ва титанли магнетитлар 10 % гача боради. Яна роговая обманка (7 % гача) минерали бўлади. Яхши кристалланган андезитларда анортоклаз ва кварц қўшимта ҳолида бўлади. Андезитлар асл андезитлар ва ферроандезитларга бўлинади. Биринчи хилида ишқорий металллар жуда кам. Ферроандезитлар (исландит) кўп темирли ҳисобланади. Булар биринчи марта Исландияда аниқланган.

Шуни қайд этиш лозимки, андезитли магма одатда турли газлар билан ўта тўйинган бўлиб уларнинг микдори 9 % гача бориши мумкин. Бинобарин андезитли вулконлар отилишлари ғоят кучли бўлади. Шунинг учун ҳам андезит ҳосил қиладиган вулконлардан кўн бўшқок пирокласт материаллар отилиб чиқади.

Ўзгарган андезитлар андезит порфири деб юритилади. Ҳозир ўзгарган эффузивларга «порфир» сўзи қўшилиб

айтилмайди. Унинг ўрнига «палеотип» қўшимчаси қўшилади. Масалан, палеотип андезит ва ҳ. к. Бундай эффузив жинслар таркибидан сув, карбонат кислотаси кўп, кўпинча калий ва кальций кам, натрий эса кўплиги билан ўзгармаган андезитлардан аниқ фарқ қилади.

Ишқорий ўрта жинсларни сиенитлар ташкил этади. Сиенитлар чуқурликда пайдо бўлиб, минерал таркиби куйидагича: калийли дала шпати (50—70%), нордон плагноклаз (10—30%), роговая обманка (15% гача), баъзан биотит (10% гача) ва пироксен бўлади. Кварц бўлмайди ёки жуда кам учрайди. Ички тузилиши донадор, асосан ўрта донадор. Ташки тузилиши бир хил, директив трахтондли, камдан-кам ҳолларда таксит бўлади.

Ишқорий эффузив жинслар трахит ва ортофир деб аталади.

Трахит сиенитларнинг янги ўзгармаган эффузив тури ҳисобланади. Юзаси ғадир-будур, ранги оқ, сарғиш, кулранг, қўнғирсимон бўлади.

Ички тузилиши порфир. Асос массасининг ички тузилиши кўпинча флюидал ёки сферолитли бўлади.

Минерал таркиби калийли ёки калий-натрийли дала шпати, плагноклаз, роговая обманка ва биотитдан иборат. Баъзан пироксен ва оливин иштирок этади. Трахитнинг асос массаси одатда яхши кристалланган бўлади.

Таркибидаги рангли минераллар номларига қараб трахитлар роговая обманкали, биотитли, пироксенли турларга бўлинади.

Ортофир трахитдан ўзгарганлик даражасига кўра фарқ қилади. Минерал ва химиявий таркиби худди трахитникидек, порфир доналари хира ортоклаздан иборат. Ортоклаз каолинланиш ва қисман серцитланиш<sup>1</sup> жараёни натижасида хиралашади.

Ранги трахитдан тўқроқ, яъни қизғиш-қўнғир ёки яшил-қўнғир бўлади.

Ўрта жинслар билан боғлиқ томир жинсларга диорит-порфир, микродиорит, диорит-пегматит, диорит-аплит, лампрофирлар, сиенит-аплит, сиенит-пегматит, сиенит-профир ва микросиенитлар киради. Улар асосан томир, дайқа ҳолида шаклланади.

**Ўрта жинсларнинг ётиш шакллари.** Диоритлар кичик массивлар, штоклар, томир шаклида учрайди. Кўпинча

---

<sup>1</sup> Серцитланиш - калийли дала шпатиининг мусковит минерали кернаксимон майда агрегатлари билан копланиши.

диорит жинслар йирик гранит массивларининг чекка қисмида жойлашади.

Андезитларнинг ётиш шакллари хилма-хил бўлиб, кўпинча қоплам, оқма, интрузив уюмлар, гумбаз ва дайка ҳолида учрайди.

Сиенитлар шток, дайка ҳолида, гоҳо мустақил массивларни ташкил этади ва камдан-кам ҳолларда йирик гранит интрузияларнинг чекка қисмларида жойлашади.

Трахит ва ортофирлар қоплам, оқма, баъзан дайка шаклида ётади.

**Ўрта жинслар тарқалган жойлари.** Диоритларнинг алоҳида массивлари кам учрайди. Улар Жанубий Уралда, Олтойда, Закавказьеда, Қозоғистонда ва Ўзбекистоннинг кўп жойларида бор.

Диорит ва сиенит массивлари Шарқий Саян, Қозоғистон, Шарқий Забайкалье ва Уралда аниқланган.

Диоритларнинг мустақил массивлари Анд тоғларида (Розенбуш, 1887), ГФРда, Венгрияда маълум.

Кварцли диоритларнинг лейкократ турлари Анд тоғларида, Жанубий ва Шимолий Америкада ва Антиль оролларида бор.

Ўзбекистонда диоритлар Чотқол, Қурама, Ҳисор, Нурота тоғларида учрайди.

Андезитлар кенг тарқалган. Улар китъа чеккаларида замонавий ва қари бурмаланган минтақаларда, бурмаланган вилоятларда ва ёйсимон жойлашган оролларда кўп. Ёш андезитлар Альп бурмаланиш зонасида «тинч океани андезит ҳалқасини» ва Ўрта денгиз — Индонезия минтақасини ташкил этган, шунингдек, Ҳимолай, Болқон тоғларида жуда кўп.

Камчатка, Приморье, Шарқий Сибирь, Олтой, Урал, Қарпат, Кавказ, Қозоғистон, Ўрта Осиё ва Ўзбекистон тоғларида андезитлар кенг тарқалган.

Сиенитлар анча кам, асосан Уралда, Украинада, Қозоғистонда, Ўрта Осиё ва Шарқий Сибирнинг бир қанча жойларида учрайди.

Трахитлар Кавказ шимолида ва Арманистонда маълум. Ортофирлар эса Урал тоғларининг шарқий ёнбағирларида, Қозоғистонда, Фарбий Тяншанда, Олтойда, Сибирнинг баъзи бир жойларида ва Кримда тарқалган.

Трахитларнинг борлиги океан оролларида ҳам аниқланган. Жумладан, Атлантика океанидаги Авлиё Елена, Азор, Канар; Тинч океанидаги Гавайи, Гапапагос, Самоа оролларида кўп учрайди.

**Ишлатилиши.** Диоритлар ва сиенитлар асосан кури-

лишда коплама материал, майдаланган тош, бут (харсангтош) холида ишлатилади.

Андезитлар, трахитлар ва ортофирлар ҳам қурилишда кислотага чидамли материал сифатида қўлланилади.

### ЎРТА ЖИНСЛАР БИЛАН БОҒЛИҚ ФЙДАЛИ ҚАЗИЛМАЛАР

Диорит ва кварцли диоритлар билан темир ва мис (Уралда), олтин (Сибирь, Қозоғистонда) конлари боғлиқ.

Сиенитлар билан темир ва мис рудалари, скарн конлари боғлиқдир. Уралдаги Високий ва Благодать тоғларидаги темир руда конлари, Тагиль районидаги мис кони мисол бўла олади. Булардан ташқари сиенитлар билан Ўрта Осиёдаги вольфрам (шеелит) конлари, Уралда, Кавказда, Шимолий Америкадаги (Квебек, Онтарио) ва бошқа жойлардаги кўп металл (мис, кўрғошин, рух), кумуш, олтин ва молибден конлари боғлиқдир.

Ўрта эффузив жинслар билан ҳам кўп конлар боғлиқлиги маълум. Жумладан, андезитларда кўрғошин, олтин, рух, кумуш, мис, сурма, маргумуш, симоб конлари бор.

Норуда фойдали қазилмалардан андезитлар билан олтингугурт, алунит, кислотага чидамли ва қурилиш материали конлари боғлиқ.

### ИШҚОРИЙ ЖИНСЛАР

Ишқорий жинсларда алюминийга караганда калий ва натрий ишқорий элементлар кўп бўлади, кремний эса аксинча кам бўлади.

Одатда улар ранги оч бўлиб, зичлиги — 2,7—2,8 г/см<sup>3</sup> га тенг. Ишқорий жинслар ер пўстида жуда ҳам кам тарқалган. Ҳамма магматик жинсларнинг фақат 0,4 % ини ташкил этади (*А. В. Миловский бўйича, 1979*). Аммо уларнинг амалий аҳамияти жуда катта, чунки бу жинслар билан апатит, ноёб минераллар, циркон, стронций ва титан рудали конлар боғлиқдир.

Ишқорий жинслардан энг кўп тарқалгани нефелинли сиенитлардир. Ташқи кўриниши ўрта жинсларга ўхшаса ҳам, аммо нефелин минерали борлиги билан фарқ килади.

Шуни ҳам айтиш керакки, нефелин кварцга жуда ўхшаш бўлгани учун уни кварц билан адаштириб юбориш мумкин. Бироқ шуни унутмаслик керакки, нефелин кварц билан ҳеч қачон бирга учрамайди.



Нефелинли сиенитлар йирик донадор бўлиб, ер пўстининг чуқур қисмида ҳосил бўлган жинслардир. Улар сиенитларнинг ўта ишқорий турига мансуб. Сиенитлардан таркибидаги кремний оксиди ( $\text{SiO}_2$ ) нинг камлиги, кварцнинг бутунлай йўқлиги, нефелин бўлиши ва ишқорий амфибол ва пироксенларнинг кўплиги билан тубдан фарк қилади.

Минерал таркиби қуйидагича: калийли дала шпатлари (55—56 %) асосий минераллардан ҳисобланади; нефелин (15—30 %), эгирин (10—20%), ишқорий амфиболлар, баъзан биотит ҳам бўлиши мумкин.

Ишқорий жинсларнинг эффузив турлари фонолитлар ва ишқорий базальтлар деб аталади.

Нефелинли сиенитлар кичик массив, камдан-кам ҳолларда қатламли интрузиялар ҳосил қилади. Кола яриморотидаги Хибин тоғлари дунёда энг йирик ишқорий провинция ҳисобланади. Бу ердаги нефелинли сиенитлар билан апатит ва нефелин конлари боғлиқ.

Нефелинли сиенитлар Уралдаги Миас тоғида, Азовбўйида (Украина), Туркистон ва Олой тоғларида, Шарқий Саян, Ўзоқ Шарқда ва Ўзбекистондаги Қулжуктовда тарқалган.

### АСОС ЖИНСЛАР

Асос магматик жинслар дала шпатлари (асосан плагиоклаздан) ва рангли минераллардан ташкил топади Эффузив тури жуда кенг тарқалган. Кремний оксиди ( $\text{SiO}_2$ ) нинг миқдори 44—53 %. Таркибида рангли минераллар (кўпинча пироксен ва оливин) ўртача 45—50 % ни ташкил этади.

Плагиоклаз асосий жинс ҳосил қилувчи минераллар ҳисобланади. Унинг миқдори 50 дан 70 % гача (*А. В. Миловский, 1979*). Ромбик ва моноклин пироксенлар сони 35—50 % гача: камдан-кам оливин 0—10 %, роговая обманка ва биотит бўлади. Асос жинслар зичлиги 2,6—3,27 г/см<sup>3</sup>. Интрузив турларини габбро, норит, анортозит ва лабрадоритлар ташкил этади.

Габбро тўлиқ кристалланган ўрта ва йирик донадор жинс, ранги тўқ яшил, тўқ қулранг ёки қора бўлади. Асос плагиоклаз ва пироксендан иборат.

Пироксен минералининг миқдори 35—50 % гача. Яна рангли минераллардан озроқ оливин, амфибол ва биотит бўлиши мумкин. Шуларга қараб оливинли, амфиболли габбро хиллари ажратилади.

Анортозитлар (французча бўлиб, плагиоклаз демак-дир) бутунлай асос плагиоклаздан ташкил топган. У ўрта, йирик, донатор ички тузилишга эга, оч кулранг, тўқ кулрангдан қора ранггача бўлади. Баъзан пушти, сиёҳ ранглиси ҳам учрайди.

Анортозитлар уларни ташкил этган плагиоклазлар хилга қараб бир нечта турларга бўлинади. Улар ичида энг чиройлиси лабрадорит ҳисобланади. Фақат лабрадордан ташкил топади. Йирик тўқ кулранг лабрадор кристаллари қуёш нурида тоза, кўк рангда ялтирайди.

Асос интрузив жинсларнинг ички тузилиш ва ташқи тузилиши хилма-хилдир. Унда йирик, ўрта донатор ва офит ички тузилишлар кенг тарқалган. Йирик ва ўрта донатор ички тузилишлар магманинг аста-секин совиши натижасида ҳосил бўлади.

Гипабиссаль (чуқур бўлмаган) шароитларда асос магманинг тезроқ совишидан офит ички тузилиши таркиб топади. Бундай ички тузилишли жинсда рангли минераллар призма шаклдаги плагиоклаз минераллари оралиғида жойлашади, уларнинг шакли оралик шаклига мослашади.

Асос интрузив жинслар ташқи тузилишлари ичида бир хил (массив) ва бир хил бўлмаган (таксит) тури кўп тарқалган. Бир хил бўлмаган ички тузилишлардан йўл-йўл ички тузилишли хили тез-тез учрайди. Шарсимон ички тузилиш жуда кам учрайди.

Асос жинсларнинг эффузив турлари базальтлар ҳисобланиб, улар ер пўстида жуда кенг тарқалган.

Базальтлар ранги қора кулрангдан қорагача бўлиб, асосий массаси зич бўлади. Асосий масса таркибида 20—25 % гача минерал доналари иштирок этади. Улар плагиоклаз, пироксен, олвин, баъзан рудали минераллардан иборат бўлади. Асосий масса жуда майда кристаллардан (микролитлардан) ва шишасимон массадан ташкил топади.

Базальтлар порфир ва афир (шишасимон) ички тузилишли бўлади. Афир ички тузилишли базальтларда минерал доналари бутунлай бўлмайди.

Эффузив жинсларнинг ташқи тузилиши массив ва ғоваксимон бўлади. Серғовак базальтнинг шишасимон хили базальт шлаклари деб юритилади. Кўпинча жинслардаги ғоваклар карбонат, хлорит, халцедон, опал ва цеолит билан тўлган бўлади. Бундай ҳолларда жинс ташқи тузилиши тошбодом деб аталади. Окма (флюидал) ташқи тузилишлар базальтларда жуда кам учрайди.

Базальтларнинг палеотип (Ўзгарган) турлари яшилсимон туси билан ажралиб туради ва базальт порфирити деб аталади.

### АСОС ТАРКИБЛИ ТОМИР ЖИНСЛАР

Асос таркибли томир жинслар габбро массивларида тарқалган. Улар туркумига микрогаббро, габбро-порфирит, габбро-аплит, габбро пегматитлар, диабаз ва долеритлар мансубдир. Булардан ташқари рангли минералларга бой (меланократ) хиллари ҳам бор. Буларга одинит (пироксен-амфибол-плагиоклазли жинслар), исит (плагиоклаз-амфиболли жинслар), гареваитлар (плагиоклаз — оливин-пироксенли жинслар) тааллуқдир.

**Асос жинсларнинг ётиш шакллари.** Асос интрузив жинслар ер пўстида турли шаклларда учрайди. Тоғ бурмаланиш минтақалари ва платформаларда асос интрузив жинслар уюмлар, лополит, силл ва дайка шаклларини ҳосил қилади. Габбро массивлар катта майдонларни эгаллаган. Масалан, Урал тоғларидаги габбро массиви узлуксиз 600 км га чўзилган. Жанубий Африкадаги Бушвельд массиви майдони 25 000 км<sup>2</sup> га тенг.

Асос жинсларнинг эффузив турлари — базальтлар қоплам, окма ва гумбаз шаклида учрайди.

**Асос жинслар тарқалган жойлари.** Асос жинслар қитъа вилоятларида, ер пўстининг океан сегментларида жуда кўп.

Габбро Шимолий ва Ўрта Урал тоғларида (Жанубий Тагиль районида, Свердловск атофларида), Кавказда, Карелияда, Ўрта Осиёда, Ўзбекистоннинг турли жойлари (Чотқол-Қурама, Нурога, Қизилқумдаги тоғлар) да учрайди.

Асос жинслар ўта асос, ўрта, нордон жинслар билан биргаликда кўп жойларда учрайди. Шимолий Вьетнамда, Аляскада, Норвегия, Шотландия ва Шимолий Калифорнияда ҳам бор.

Асос жинсларнинг эффузив хилларидан базальтлар Украинада, Арманистонда, Олтойда, Ўрта Осиё ва Ўзбекистонда кўп тарқалган. Шунингдек Камчатка, Италия ва Исландиядаги ҳозирги замон вулқонларидан ҳам ер юзасига базальт лавалари ётқизилмоқда. Олимлар фикрича Тинч океани тубининг кўп қисми базальт билан қопланган. Баъзи бир оролларнинг бутунлай базальт жинсларидан тузилганлиги бу фикрнинг тўғрилигидан далолат бермоқда. Масалан, Гавайи ороллари яқин

геологик даврларда оқиб чиққан базальтлардан ташкил топган. Базальтлар яна Декан ясситоғлигида (Ҳиндистонда), Гренландияда, Исландияда, Австралияда, Тасманияда, Шимолий Америкада, Бразилияда, Жанубий Африка ва Эфиопияда кенг тарқалган.

**Ишлатилиши.** Асос интрузив жинслар халқ хўжалигининг турли соҳаларида, масалан, қурилишда (йўл) иморатларнинг ташқи кўринишини безашда, ҳайкалтарошликда, ёдгорликларда (лабрадоритлар) ишлатилади. Габброидларнинг параллелепипед шаклда ажраладиган турлари кўприк тўсинлари ролини ўтайди.

Базальтлар ва диабазлар ҳам қурилишда шағал, кўчаларга ётқизиладиган плиталар ва қуйма тошлар сифатида кенг миқёсда ишлатилади.

Базальтлар иссиқлик ва совуқ ўтмайдиган материал (минерал пахтаси) ишлаб чиқаришда ҳам қўлланилади.

#### **АСОС ЖИНСЛАР БИЛАН БОҒЛИҚ ФОЙДАЛИ ҚАЗИЛМАЛАР**

Кўп фойдали қазилмаларнинг пайдо бўлиши асос жинслар билан боғлиқ. Масалан, титанмагнетит, ильменит, апатит ва мис сульфид конлари. Магнетит конларида ванадий ҳам бўлади. Ванадий бор титанмагнетитли конларга Уралдаги Кусин кони мисол бўла олади.

Асос интрузив жинсларнинг саноат аҳамиятига молик конлари бор. Бунга никель ва мис сульфидли руда конлари (пирротит, пентландит, халькопирит) ҳамда Россиядаги Норильск ва Талнах, Канададаги Седбери конларини мисол келтириш мумкин. Чотқол-Қурама тоғларидаги Оқтепа массивидаги габброларда апатит рудаси бор.

Шарқий Сибирь базальтлари (трапплар) билан Ангра-Илим магнетит конлари (Қоршунов, Рудногорск ва б.) нинг келиб чиқиши бир-бирига боғлиқдир.

#### **ЎТА АСОС ЖИНСЛАР ВА ПИРОКСЕНИТЛАР**

Ўта асос жинслар асосан оливин ва пироксен минералларидан ташкил топган. Кремний оксиди  $\text{SiO}_2$  нинг миқдори 44% дан кам бўлади. Фақат ортопироксенитларда  $\text{SiO}_2$  нинг миқдори 55—60% гача бориши мумкин (А. А. Маракушев, 1981). Ўта асос жинслар оғир бўлади, зичлиги — 3—3,4 г/см<sup>3</sup> гача, асосан ер пўстининг чуқур қисмида ҳосил бўлади. Ўта асос жинсларни перидотитлар, оливинитлар, дунитлар, пироксенитлар ва гортлендитлар ташкил этади.

Перидотитлар (французча «перидоте» оливиннинг эскирган номини англатади) ўрта донадор, тўқ яшил, тўқ кулранг ёки қора рангли бўлиб, асосан оливин ва пироксендан ташкил топган.

Дунитлар (Янги Зеландиядаги Дун тоғи номи билан аталган) фақат оливиндан (90—100 %) ташкил топиб, ранги сарғиш, яшил, оливин парчаланганда (серпентинлашганда) тўқ яшил ва қора бўлади.

Тузилиши донадор, майда донадор, баъзан минерал доналарининг катта-кичиклиги 1—2 см ва ундан катта бўлади. Йирик донали дунитлар дунит-пегматитлар деб аталади. Ўзгармаган янги дунит ички тузилиши порфирсимон ва бир хил донали бўлади.

Оливинитлар — тўқ яшил, одатда майда донадор жинс бўлиб, таркибидаги оливин микдори ўзгарувчан бўлади. Аксессуар минераллардан оливинитда титанли магнетит, дунитда хромшпинелид бўлади. Бинобарин, оливинит ва дунит бир-биридан аксессуар минералларга қараб фарк қилади. Ташқи кўринишидан иккаласи бир-бирига жуда ҳам ўхшашдир.

Пироксенитларнинг ранги қора, яшилсимон кулранг ёки яшилсимон қора, ўрта, йирик, донадор, оғир бўлади. Пироксенитлар минерал таркибига қараб фақат ромбик пироксендан иборат (энсататитлар, бронзититлар ва х.к.), фақат моноклин пироксендан (диаллагитлар, диопсидитлар ва х.к.) ва пироксенларни икки туридан (вебстеритлар) иборат бўлган хилларга бўлинади. Ички тузилиши панидиоморф донадор, ташқи тузилиши массив ва трахитоидсимон.

Гориблендитлар (немисча «гонибленде» — роговая обманка) асосан роговая обманкадан ташкил топади. Кам тарқалган. Ранги тўқ яшил. Кўпинча йирик донадор бўлади.

Ўта асос тоғ жинслари ички тузилиши кўпинча панидиоморф (минерал доналарида кристаллографик қирралари яхши сақланган), ҳалқасимон (петельчатый) ва гипидиоморф (кристаллографик қирралари қисман сақланмаган) бўлади. Ташқи кўриниши бир хил таркибли ва директивдир. Директив ташқи кўринишларда тўғри чизиқли ва директив йўл-йўл турлари маълум. Брекчиясимон ташқи кўриниши ҳам одатдагидек учрайди.

Ўта асос томир жинсларга пикритлар<sup>1</sup>, кимберлитлар мансубдир (Саранчина Г. М., Шинкаров Н. Ф.; 1973).

---

<sup>1</sup> Кўпчилик олимлар (Е. Д. Андреева, В. А. Баскина ва бошқалар, 1983) пикритларни эффузив жинс деб ҳисоблайдилар.

Ўта асос жинсларнинг эффузив туридан фақат меймечитлар ва коматиитлар маълум. Бундай жинсларда олимиш минерали 50 % гача етади, камроқ авгит ва рудали минераллар бўлади. Жинс асосий массасида қайд этилган минераллардан ташқари яна биотит, хромит, апатит ва иккиламчи минераллар — серпентин, кальцит, хлорит ва лейкоксен бўлиши мумкин. Баъзи меймечитларда вулқон шишаси сакланиб қолади.

Ташки кўриниши тошбодом ва флюидал (окма). Меймечит туфобрекчиялари ва туфлари бор деб тахмин қилинади.

Коматиитлар. Уларни биринчи марта ака-ука Вильёнлар (R. Vilsoen., M. Vilsoen, 1970) Жанубий Африканинг Комати дарёси ҳавзасида аниқлаб, уни шу дарё номи билан атадилар. Кейинчалик коматиитлар Австралианинг ғарбида, Канадада, Болтик бўйида топилди. Перидотитли ва базальтли коматиитлар бор. Коматиитларнинг ранги тўқ яшилдан кулранг яшилгача бўлади. Ўзи шишасимон жинс. Шарсимон ҳолда алоҳида-алоҳида ажралиб туради. Асосан оливин ва пироксендан (диопсид-авгит, авгит, озроқ пижонитдан) ташкил топган. Умуман олганда ўта асос жинсларда муҳим бўлмаган минераллардан қуйидагилар учрайди: бирламчи минераллар — асос плагиоклаз<sup>1</sup>, амфибол, флогопит, апатит, мелилит, шпинел, перовскит, хромит, титан магнетит, темир, никель, мис, кобальт сульфидлари, жуда кам микдорда платина, олмос, иккиламчи минераллардан — серпентин, тальк, брусит, хлорит, магнезит, лейкоксен ва бошқалар учрайди.

**Ўта асос жинсларнинг ётиш шакллари.** Ўта асос жинсларнинг ётиш шакллари турличадир. Перидотитлар, дунитлар, пироксенитлар интрузив ҳолида ётади ва шток ҳамда кичик массивлар шаклида учрайди.

Пироксенитлар асосан дунит ва перидотитларни ўраб олган бўлади. Кейинги пайтда баъзи бир олимлар ўта асос жинслар мантиядан келиб чиққан деб фикр юритмоқдалар. Уларнинг фикрича, бундай жинслар ер юқори мантияси жинслари бўлиб, ер пўстига қаттиқ ҳолда, яъни протоинтрузий шаклида ер ёриқлари орқали келиб қолгандир.

<sup>1</sup> Ҳозирги пайтда плагиоклаз минерали ўта асос жинсларда учраса уларни плагиоклазли ўта асос тоғ жинси деб аташади (А. А. Маракушев, 1981).

Баъзи бир ўта асос ва асос жинсларнинг йирик массивларида шиддатли қатламланиш ҳосил бўлган. Ҳар бир интрузив қатлам бир-биридан минерал ва химиявий таркиби билан фарқ қилади. Айрим қатламланган массивлар воронка шаклида (лополит) учрайди. Масалан, Жанубий Африкадаги Бушвельд массиви, Канададаги Седбери ва бошқа массивлар.

**Ўта асос жинслар тарқалган жойлар.** Ўта асос жинслар Уралда жуда кенг тарқалган. Шарқий Саян, Тува, Шимолий Қавказда, Закавказье, Қола яриморали, Қозоғистон ва Ўзбекистоннинг (Чотқол-Қурама, Нурота, Хисор) тоғларида камроқ тарқалган.

Пикрит Сибирда Хатанга дарёси хавзасида, Камчатка, Чукотка, Жанубий Тяньшань ва бошқа жойларда учрайди. Олмосли кимберлитлар Якутияда аниқланган.

Меймечитлар Сибирда (Меймечи дарёсининг қуйи қисмида), Камчаткада, Чукотка ва Сихотэ-Алинда топилган. Коматиитлар эса Жанубий Африкада, Австралиянинг жануби-ғарбида, Канадада, Болтиқбўйида (Финляндия ва Карелияда), Камчатка, Чукотка ва бошқа жойларда тарқалган.

#### **ЎТА АСОС ЖИНСЛАР БИЛАН БОҒЛИҚ БЎЛГАН ФЙДАЛИ ҚАЗИЛМАЛАР**

Ўта асос жинслар кам тарқалган бўлса ҳам, уларнинг аҳамияти муҳимдир.

Барча хром рудаси конлари, платина, платина группаси металлари — иридий, осмий, палладий ва родий конларининг пайдо бўлиши ўта асос жинслар билан боғлиқ. Актюбинскадаги, Ўрта Уралдаги Ревдын ва Уфалей, Жанубий Уралдаги Аккерманов никель силикати конлари ҳам ўта асос жинсларда топилган.

Кўпинча перидотитларда никель ва мис сульфиди рудалари учрайди. Булардан ташқари асбест, тальк ва магнезит конлари ҳам ўта асос жинслари билан боғлиқ. Масалан, Уралдаги йирик Баженов, Шарқий Саяндаги (Ильчирск) ва Шимолий Қавказдаги (Лабинск) асбест конларининг пайдо бўлиши ўта асос жинслар билан боғлиқдир. Кимберлитларда олмос конлари учрайди.

Ўта асос жинсларнинг эффузив турлари билан ҳам кўп конлар боғлиқдир. Фақат меймечитлар билан боғлиқ бўлган конлар ҳозиргача топилмаган, аммо меймечитлар ажойиб қоплама материали сифатида ишлатилади. Коматиитларда сульфидли никель учраши аниқланган. Шундай

конларнинг саноат аҳамиятига эга бўлган хили яқинда Австралиянинг жануби-ғарбида ва Канадада топилди. Лукьянова, Погорелов, Гринсон (1978) маълумотларига кўра Урал тоғларининг ғарбий ёнбағридаги пикритларда ҳам олмос борлиги маълум бўлди. Булар билан бирга мис-никель минералланишлари ҳам аниқланган.

Ўта асос жинслар оловга чидамли материалдир. Бунга Шимолий Уралнинг Китлим массивидаги бўш серпентинлашган Йовск дунит кони мисол бўла олади.

### ПИРОКЛАСТ ТОҒ ЖИНСЛАРИ

Вулкон отилаётганда жуда кўп микдорда чўғдек кизиган вулкон шишаси, турли минерал ва қотаётган лава бўлақлари ер бетига чиқади. Бундай бўлақлар катта-катта майдонларни қоплайди. Вакт ўтиши билан улар дарё ва денгизга тушиб, чўкинди жинслар билан аралашади ва ниҳоят специфик жинслар группаси ҳисобланган пирокласт жинслар пайдо бўлади. Бу группанинг энг кўп тарқалган бўшоқ жинслари вулкон кули деб аталади. Вулкон қулининг зарралари 1 мм гача бўлади. Бу группа жинсларга яна вулкон қумлари (1—2 мм), вулкон шағаллари (2—10 мм), лапиллалар (ҳавода учиб келаётган дукка ўхшаш лава бўлақлари, катталиги узунасига 10—30 мм га тенг) ва вулкон бомбалари (қотган лава бўлақлари ва парчалари, уларнинг кўндаланг кесими бир неча метргача боради) кирилади.

Кўпинча таъкидлаб ўтилган бўшоқ жинслар диagenез жараёнида магматик йўл билан ҳосил бўлган жинслар каби зич жинсларга айланади, аммо улар, аслида чўкинди жинслигича қолади. Бундай жинсларни туф (кўпинча кулли), қумтоштуф (қум билан аралашган туф), шағалтошли туфлар (силликланган тоғ жинслари бўлақлари аралашган туфлар), туф брекчиялари (туф билан цементлашган ўткир киррали вулкон материали) ташкил этади (5-жадвал).

Аниқ қатламланган, кул ва йирикрок чакик материалдан иборат, таркибида кўп микдорда сувли шароитда ҳосил бўлган чўкиндилар бўлган жинслар т у ф ф и т деб аталади. Кўпинча пирокласт жинсларда цемент ролини лава ҳам ўташи мумкин. Лава оқаётганда унинг устки қатлами қотишга улгуради ва кейинчалик унинг синишидан каттиқ лава бўлақлари пайдо бўлиб, ўша лаванинг ўзи билан цементланади. Бундай вулкон жинслари лава брекчиялари (баъзан агломератли лава) деб ҳам аталади.



**Бўшқоқ (пирокласт) вулқон тоғ жинсларининг асосий хиллари**  
(В. Н. Павлинов ва б., 1983)

Вулқон жинс булаклари. Катта-кичикли ги, мм да	Бўшқоқ маҳсулотлар		Қаттиқ маҳсулотлар	
			чўкинди жинс- лар аралашма- сиз	чуқинди жинслар аралашмаси билан
1	2	3	4	5
1 гача 1—2 2—10 10—30 30 дан катта	Вулқон мах- сулотлари	Кул Кум Шағал, Лапиллалар Бомбалар	Туфлар: Кулли, Кумтошли Шағалли, Лапиллали	Туффитлар: Туф кумтошлар, туф шағалтошлар
			Вулқон (туф) брекчиялари	

Демак, бўшқоқ вулқон жинсларини ўрганаётганда уларнинг цементланганлигига, бўлақларнинг катта-кичиклигига, улардаги аралашган чўкинди жинсларга эътибор бериш керак.

### ЧЎКИНДИ ТОҒ ЖИНСЛАРИ

**Чўкинди жинс** деб ер юзасидаги хилма-хил геологик жараёнлар натижасида емирилган ва органик дунё колдикларидан пайдо бўлган ҳосилага айтилади. Тоғ жинслари физик кучлар ва кимёвий бузилишлар натижасида доим ўзгариб, аралашиб, бир жойдан иккинчи жойга силжийди. Чўкинди тоғ жинсларининг пайдо бўлишида қуёш иссиқлиги, иқлим шароити, ердаги осон эрувчи тузлар ҳамда ўсимлик билан ҳайвонот дунёси актив катнашади. Масалан, оқар сувлар ва музлар ҳаракати ҳар қандай қаттиқ жинсларни емиради, майдалайди ва узок масофаларга элтади. Иссик, совуқ ва кимёвий жараёнлар таъсирида тоғ жинслари синади ва таркибий қисмларга ажралади ва жойида янги минерал ҳамда тоғ жинсларини пайдо қилади. Қўл, денгиз, океанларда эркин кислородсиз шароитда, органик дунё таъсирида яна ўзига хос (органик, механик ва химиявий) чўкиндилар туپланади. Шунинг учун ҳам чўкинди жинслар пайдо бўлиш шароитига, таркиби ва структурасига кўра уч гурӯҳга бўлинади. 1. Бўлакли сирик жинслар. Булар ҳам ўз навбатида қуйидагиларга бўлинади: механик ёки бўлақлаиш йўли

билан ҳосил бўлган чўкинди жинслар; эриган коллоидлардан пайдо бўлган жинслар; ўз ўрнида қолган жинслар.

2. Химиявий чўкиндилар.

3. Органик чўкиндилар.

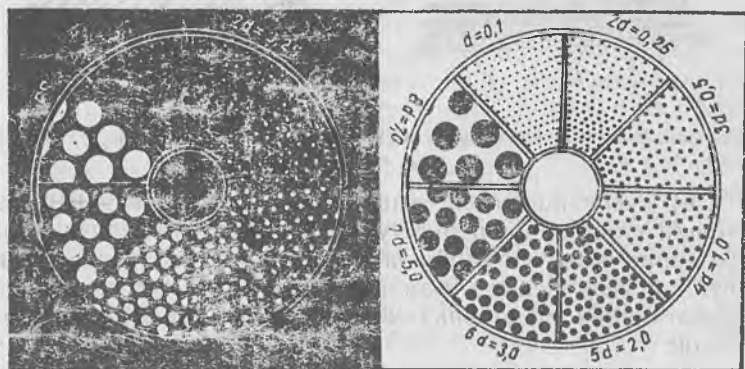
Бу группалар бири иккинчиси билан боғлиқ бўлиб, яна кенжа группаларга ажралади.

### ЧўКИНДИ ЖИНСЛАРНИНГ ЭНГ МУҲИМ БЕЛГИЛАРИ

Чўкинди жинсларни текширишда худди магматик жинсларда бўлганидек улар таркиби структура ва текстурасини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга.

Чўкинди жинсни ташкил қилувчи синиқ бўлақларнинг шакли, катта-кичиклиги ва тузилиши унинг структураси деб айтилади. Чўкинди жинслар катта-кичиклигига қараб қуйидаги группаларга бўлинади: а) бўлақлар диаметри 2 мм дан катта бўлганлари йирик бўлақли жинслар ёки псефитлар; б) бўлақлар диаметри 2 мм дан 0,1 мм гача бўлганлари кумшош, кум (псаммит) жинслар; в) бўлақлар диаметри 0,1 мм дан 0,01 мм гача бўлган алеврит, алевролит (чангсимон тупроқ, лёсс ва лёссимон) жинслар; г) доначалар (зарралар) диаметри 0,01 мм дан кичик бўлган гил (пелит) жинслар (34-расм).

Бу жинслар бўлақларининг шаклига қараб: а) нормал синиқ бўлақли, бурчақли, думалоқланмаган, чала думалоқланган ва думалоқ-силлиқ чўкинди жинсларга ажратилади; б) чўкинди бўлақли жинслар жуда бурчақли, баъзан



34-расм. Чўкинди жинслар дочаларининг диаметрини аниқлаш схемаси. Диаметри мм. да берилган

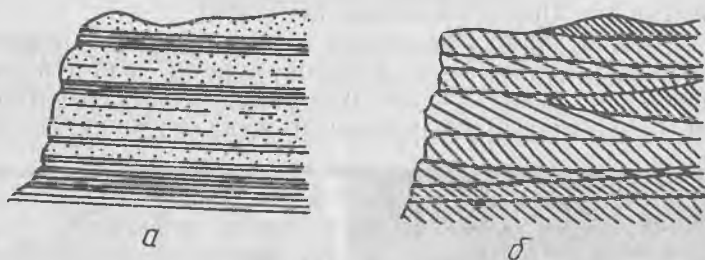
юмалоқ бўлади, бунга вулқондан отилиб чиққан чиқинди — туфоген жинслар ҳам киради. Химиявий ва органик чўкинди жинсларнинг структураси жинсларни ташкил қилувчи минерал ёки организмлар шаклига қараб белгиланади.

Бундан ташқари чўкинди жинслар жинс бўлақларининг катта-кичиклигига қараб, тенг ва ҳар хил бўлақли структура; майда-майда думалоқ шарчалар кўринишидаги оолит структура; юпқа қаватлар шаклида жойлашган варақсимон структура; минералларнинг катталиги ва шаклига боғлиқ бўлган толали структура; бўлақлари ўткир қиррали брекчиясимон структурага эга бўлади.

Чўкинди жинслар таркибидаги синик бўлақларнинг жойланиш характерига ва ички тузилишига ташқи тузилиши деб айтилади. Улар қуйидагича бўлади:

а) тартибсиз ташқи тузилиши, бунда жинсни ташкил қилувчи материал тартибсиз, аралашган ҳолда жойлашади. Бу ташқи тузилиши морена ва йирик, дағал шағал ҳамда конгломерат жинсларга мансуб бўлади:

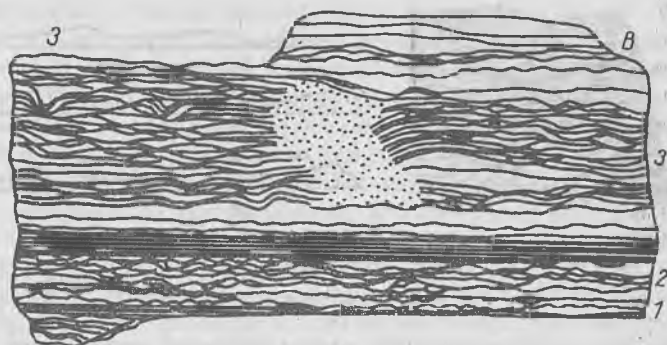
б) варақсимон ташқи тузилиши — бу ташқи тузилишида жинс таркибидаги бўлақларнинг катталиги ҳар хил бўлиб, кетма-кет алмашилиб жойлашади ва жинс осонгина юпқа-юпқа қаватчаларга ажралади (35- расм);



35-расм. а — тўғри ёки горизонтал қатламланиш; б — қийшиқ қатламланиш

в) черепицасимон ташқи тузилиши — варақсимон ташқи тузилишининг бир туридир. Бунда жинс дончалари юпқа қаватли жойлашиб, жойлашган текисликлари бўйлаб тўлқинсимон тузилган бўлади, шу сабабли жинс қаватчалари юпқа-юпқа черепицаларга осонгина ажралади;

г) жимжима текстурада қатламлар юзасидаги текислик тўлқинларга ўхшамайди, жимжима шаклида кўринади ва аста-секин йўқолиб кетади (36- расм).

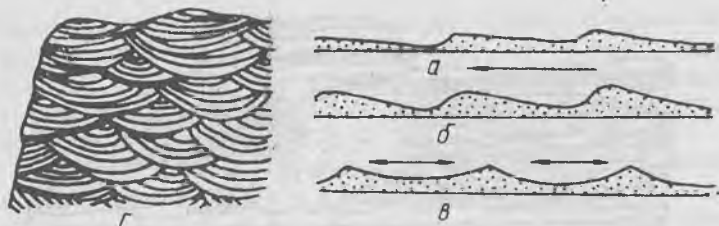


36-расм. 3 — жимжима текстура; 2 — параллел текстура; 1—2 — черепацасимон текстура

Чўкинди жинсларнинг тузилиш хусусиятлари кўпинча кичик бўлақларда яхши кўринмайди, бутун қатлам ёки қатламлар йиғиндисидида яхши кўринади. Бундай ташқи тузилиши м и к р о ташки тузилиши дейилади. Бунга чўкинди жинсларнинг энг муҳим белгиси, яъни қатламланиши тааллуқлидир. Бу билан чўкинди жинсларнинг денгиз ва чуқур сув ҳавзаларида ёки қуруқлик устида ҳосил бўлган шароитини аниқлаш мумкин. Шундай шароитда тўпланадиган материалнинг, яъни, минераллар ва улар бўлақлари таркибининг майдалиги ҳам ўзгаради, натижада бу жинслар ранги ва тузилишининг ўзгаришига сабаб бўлади.

Агар чўкиндилар тинч шароитда тўпланса, тўғри ёки горизонталь қаватланиш пайдо бўлади. Агар чўкинди шамол ҳаракати (чўлда) ёки сув оқими таъсирида чўкса (дарё дельтасида), кийшиқ ёки тўрсимон қаватланиш пайдо бўлади. Бундай ҳолларда чўкинди жинс қаватлари орасида тўлқин изи (қазилма ряб) ва чўққилари ясси, симметрик бўлмаган шамол ряби ташки тузилишлари учрайди. Сув тўлқинлари таъсирида ҳосил бўлган тўлқин ряби ўткир учли ва симметрик шаклда бўлади (37- расм). Рябларнинг характери ни тасвирлаш жинснинг қандай шароитда пайдо бўлганини аниқлашга яхши ёрдам беради. Шунинг учун рябни тасвирлаш вақтида расм солиш ёки суратга олиш мақсадга мувофиқдир. Кўпинча нам гилнинг қуриши натижасида унда дарзлар пайдо бўлади, дарзлар одатда бошқа жинслар билан тўлиб қолади.

**Тош тамға ташки тузилиш.** Бундай ташки тузилиш чўкинди жинслар орасида, ўтган даврда яшаган ҳайвон-

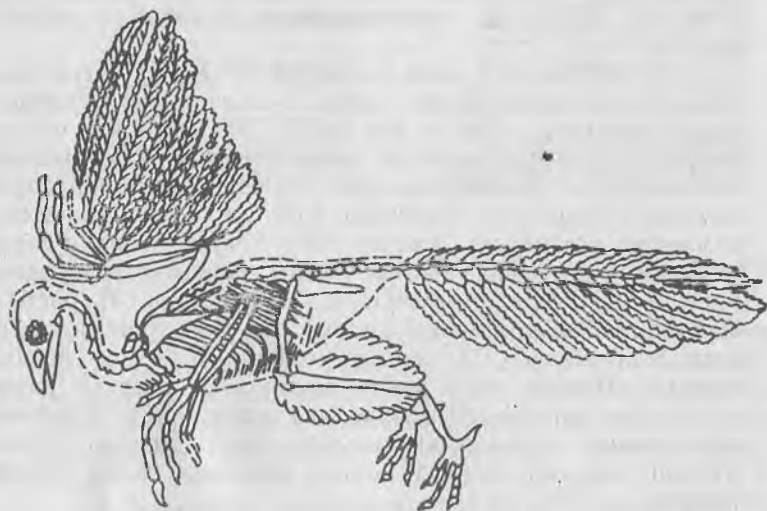


37-расм. Туран қазилма рыблар схемаси:

а) зод рыбы; б) оқимлар рыбы; в) тўлкиш рыбы; г) чўл қумидаги тўрсеimon қаватлашини

лар ёки ўсимликларнинг тошга айланиб қотишидан ёки бошқа жинслар билан тўлиб қолишидан пайдо бўлади. Жинслар устида ўтган даврда яшаган ҳайвон ёки ўсимликнинг тузилиши, шакли ва катталиги сақланиб қолади. Бундан ташқари, бўш жинслар устида ёмғир, дўл ва судралиб юрувчи ҳайвонлар изи ҳам кейинги тўпланувчи жинслар билан тўлиб, сақланиб қолади. Бу ташқи тузилишни аниқлаш чўкинди жинсларнинг қандай шароитда пайдо бўлганлигини белгилашда катта ёрдам беради (38-расм).

**Цемент.** Чўкинди жинслар бўлаклари тўпланган жойда улар орасига эриган оҳақлар ёки гиллар кириб, уларнинг



38-расм. Гилли сланецдаги тамға — юра даврида пайдо бўлган биринчи куш. Археоптернус

бўлақларини бириктиради. Бириктирувчи (цемент) ҳар хил бўлиши мумкин: гилли, қумли, темирли, оҳакли, кремнийли, фосфатли ва аралашмалли (гиллиоҳакли). Чўкинди жинсларни тасвирлашда уларнинг цементловчи қисмини аниқлаш шарт. Чунки жинснинг зичлиги, қаттиқлиги ва тузилиши цементга боғлиқдир.

**Говаклик.** Чўкинди жинсларнинг говаклиги нефть, газ геологиясида, гидрогеологияда, инженерлик геологиясида аҳамиятли бўлгани учун алоҳида ташқи белгилар гуруҳига киритилади. Говаклик бир неча хил сабабларга боғлиқдир. Бўларга жинсни ҳосил қилувчи шароит, жинс бўлақларининг катталиги, цементнинг миқдори, зичлиги, қум ва қумтошларда ва жинслар орасида ишқорланиш натижасида оҳактош, доломитда пайдо бўладиган бўшлиқлар киради. Масалан, шағал, қум ва қумтошда 25—33 %, гилли ва лёссимон (соз тупрок) жинсларида говаклик 50 % гача бўлади. Говаклик даражасига қараб, оддий кўз билан кичик-кичик говақлари кўринадиган кичик говакли жинсларни; говақлари 0,5 мм дан 2,5 мм гача бўладиган йирик говакли жинсларни кўриш мумкин. Булардан ташқари, ишқорланиш натижасида пайдо бўладиган турли шакллардаги оҳакли жинсларда учрайдиган бўшлиқли ёки говакли жинсларни учратиш мумкин. Чўкинди жинслар ҳамма хилларининг зичлиги, солиштирама оғирлиги шу жинслар орасидаги бўшлиқлар миқдорига ва кўп жиҳатдан улар таркибига боғлиқдир.

**Ранг.** Чўкинди жинсларнинг ранги қордек оқдан то қорагача бўлиши мумкин. Чўкинди жинсларнинг ранги уларнинг таркибига, пайдо бўлган муҳитига боғлиқ. Жинснинг ранги минераллар, аралашмалар, уларни ташкил қилувчи бўлақларни ўраб олган юнқа қобикча рангига боғлиқ.

Оқ ва оч қулранг туслар одатда чўкинди жинслардаги асосий минералларнинг рангини ва қаерда пайдо бўлганини кўрсатади.

Тўқ қулранг ва қора ранглар кўмирсимон бўёқ моддалар, баъзан марганец ва темирли сульфид тузлари оксиди, шунингдек, улар таркибида магнетит минералларнинг борлигини билдиради.

Қизил ва пушти, қўнғир ранглар жинснинг иссиқ иқлимли шароитларда нураи жараёнидан пайдо бўлганини билдиради, яъни темир оксиди шу рангларни юзага келтиради.

Яшил ранг — мис, темир оксиди аралашмаси ва шунга

ўхшаш рангли минераллар кўпинча глауконит ва баъзан хлорит борлигидан келиб чиқади.

Сарик ва кўнғир ранглар жинсда лимонит минерали борлигини билдиради. Жинсларнинг рангини кундузи аниқлаш керак, чунки сунъий ёруғлик ва намлик жинснинг тусини ўзгартиради. Жинс кўпинча пушти, кулранг тусга, нам бўлганда оч қизил тусга ўтади, яшил кулрангдагиси зумраддек оч яшил рангга айланади. Шунинг учун тасвирланаётган жинснинг намлигини кўрсатиш ёки намлигида қандай, қуриганда қандай рангда бўлишини кузатиш керак.

Кўпинча чўкинди жинсларнинг рангини аниқлаш учун куйидаги кўшимча белгиларни қўллашга тўғри келади: яшил кулранг, сарик, жигарранг-кўнғир, қизил ва ҳоказо. Шунинг учун биринчи асосий ранг ўрнига иккинчи кўшимча рангни ёзиш керак. Маслан, «яшил-кулранг гил», бунинг маъноси гил яшил рангда бўлиб, кулранг тусда деган гап. Жинсларнинг рангини учта сўз (масалан, яшил, кулранг, қора) билан белгилаш тўлиқ тушунча бермайди.

Чўкинди жинсларни тасвирлашда уларнинг асосий ранги остида бошқа ранг ёки тусдаги юпқа-юпқа қатламлар тагида мураккаб нақшли, гулли из ҳам пайдо бўлади. Буни нам жинсларда белгилаш ҳаммадан осонроқдир.

**Солиштирама оғирлик.** Чўкинди жинсларнинг оғирлигини аниқлаш катта аҳамиятга эга, уларнинг солиштирама оғирлигини лабораторияда аниқласа бўлади, лекин баъзи вақтларда гипс, ангидрид, магнититли кварцит, баритли жинсларни қўлда тахминан белгилаш ҳам мумкин. Масалан, гипсни ташқи кўйинишидан ангидриддан ажратиш қийин, аммо буларнинг солиштирама оғирлигидаги фарқни (гипс 2,4 г/см<sup>3</sup> ва ангидрид 2,9 г/см<sup>3</sup>) шу жинсларнинг бир хил кат аликдаги бўлагини олиб, қўлда салмоқлаб кўриб билиш осон.

#### **ЧЎКИНДИ ЖИНСЛАР БИЛАН ҲОСИЛ БЎЛУВЧИ МАЪДАН МИНЕРАЛЛАР**

Чўкинди жинслар орасида маъдан минераллар тўпланади, буларни ўрганиш муҳим амалий аҳамиятга эга. Чўкинди жинслар ичида темир, марганец, алюминий, фосфор ва мис минераллар кўпроқ учрайди.

1. Темирнинг сувли оксид минералларидан энг муҳимларига куйидагилар киради:

гидрогематит —  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$

гетит —  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

гидрогетит —  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

лимонит, кўнғир темир —  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$

Сидерит ва бошқалар. Бу минералларнинг физик ва кимёвий хоссалари китобнинг «Минерал ва маъданлар» мавзусида берилган. Темир минераллари ичида гидрогематит ва гетитлар чўкинди жинслар орасида катта уюмлар ҳосил қилади ва фойдали қазилма конига айланади.

2. Чўкинди жинслардаги марганец маъданлари,

Чўкинди жинслар билан бирга учрайдиган минераллардан марганец минералларнинг оксидлари ва сувли оксидлари (пиролюзит, вернадит, манганит ва псиломилан), карбонатлари (родохрозит, манганокальцитлар) амалий аҳамиятга эгадир. Табиатда ер қаватлари орасида бир қатор марганец минералларининг конлари кўп учрайди. Маъдан кон ҳосил қилувчи марганец минераллари бир неча хилдир: пиролюзит ва псиломилан маъдан конига Кавказдаги Чиатур, Украинадаги Никопал конлари характерли. Карбонатли группа минералларига опал-родохрозит Дежзди кони (марказий Қозоғистонда) ва бошқа хиллари чўкинди ва метаморфик (ўзгарган) жинсларда ҳосил бўлади. Бу минералларни чўкинди жинсларни ўрганиш жараёнида билиш мақсадга мувофикдир. Чунки марганец маъдани табиатда, кишлок хўжалигида, саноатда энг кўп ишлатиладиган хом ашёлардандир.

3. **Боксит минерали** — чўкинди жинсларда учрайдиган боксит минераллари келиб чиқишига кўра гилли ва метаморфик жинслари билан кўпроқ алоқадор. Таркибида алюмин оксиди асосий ўринни эгаллайди. Темир, титан ва кремний элементлари оз микдорда бўлади. Бокситнинг сувсиз оксиди корунд (каттиклиги — 9) минерали камрок учрайди.

Боксит группасига кирувчи минералларнинг энг муҳимларини кўрсатиб ўтамиз:

1. Гидрогиллит —  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  таркибида  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 64,7 %  $\text{H}_2\text{O}$  — 35,3 % моноклин сингорияда кристалланади, боксит минераллари ичида майда кристаллчалар ҳолатида учрайди.

2. Бемит —  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  диаспор иккинчи хилда кўриниши, солиштирма оғирлиги 3,01—3,06.

3. Диаспор —  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  таркибида  $\text{Al}_2\text{O}_3$  85,01 % —  $\text{H}_2\text{O}$  — 14,99 % ромба шаклида кристалланади (каттиклиги — 6,5).



Боксит минералларининг пайдо бўлиши жараёнини ўрганишда Рожкова Е. В. ва Саболевалар Россия майдонидаги ҳамма хилларини аниқлаганлар ва 4 та катта группа ва бир қанча типларга ажратган. Россия майдонидаги халқ хўжалигида аҳамиятли боксит минераллари кўл-ботқоқликда, кўлтиқларда ва қисман эпигнез ва метаморфизмда ҳосил бўлган хилларига ажратилган.

**Фосфоритлар** — қишлоқ хўжалигида ўғит олиш учун асосий хом ашё ҳисобланади ва унга талаб ортиб бормокда. Шу сабабдан фосфорит минералини ва у билан учровчи чўкинди жинсларни яхши билиш тупроқшунослар ва геологлар учун муҳим аҳамиятга эгадир. Фосфоритлар хоссасини яхши ўрганган олимлардан Г. И. Бушинский ва Н. С. Шатскийлар 3 типга бўлади: денгизда, қурукликда ва метаморфик жараёнларда пайдо бўлади. Улар ўз ўрнида химик, органик, биохимик ва бошқа гуруҳларга бўлинади.

Фосфоритлар қатлам кўринишида чўкинди жинслар орасида кўпроқ учрайди, кўпинча қумлар, алевролитлар, оҳақтошлар орасида қават ҳолатда бўлса ҳам ҳар бир донаси юмалоқ ясимқсимон (ўралиб-ўралиб юмалоқланган) шаклларда бўлади. Цементи фосфоритли — гилли фосфоритли бўлиб яхлит бир қаватни ташкил этади.

Фосфоритлар (франколит, фторопотит, курсит) чўкиндилар орасида бўшлиқларни тўлдирган ҳолда худди тугунча шаклида ҳам кўп учрайди. Улар таркибида 18 % ( $P_5O_5$ ), 26 % гача фосфорит бўлади.

### **ЧўКИНДИ ЖИНСЛАРДА ҲОСИЛ БЎЛУВЧИ МИС МАЪДАНЛАРИ**

Чўкинди жинслардан қумтош, шағал, конгломерат, брекчия ва оҳақтошлар орасида мис бирикмалари бўлган маъданлар ҳосил бўлади. Қум жинслари, қумтошлар ҳосил бўлиш жараёнида мис маъданлари кўпроқ ҳосил бўлади.

Бирламчи мис минералларининг нурашидан қум жинслари ёки органик (ўсимлик, ҳайвон) қолдиқлари орасида тўпланади ва янги минераллар ҳосил қилади. Кўп учрайдиган мис минералларидан: Сульфидлардан; халькозин, халькопирит, борнит, ковелин, улар билан бирга пирит, галенит, аргентит ҳам бирга учрайди. Оксидланиш зонасида: малахит, азурит ва хрозоколла минераллари кўпроқ учрайди. Мис маъданлари қумтош жинслари билан кўпроқ учраши аниқланган. Масалан Урал тоғлари

худудидаги Татарин мис конида қумтошлар билан бирга учрайди.

Чўкинди жинсларда 0,7 % дан 2 % гача мис маъдани бўлса, булар мис учун хом ашё ҳисобланади.

Карбонитлар, галлоидлар синфига кирувчи минерал ва маъданлар саноатда, кишлок хўжалигида муҳим амалий аҳамиятга эга.

### **ЧЎКИНДИ ЖИНСЛАРНИНГ ИЗОҲИ**

Ҳамма чўкинди, жумладан бўлакли жинслар бўлақлар катталигига, шаклига ва цементланганлигига қараб иккига бўлинади; а) чочик ва б) бириккан, яъни цементланган жинслар. Бу хил гурпуадаги чўкиндилар қандай шароитда пайдо бўлганлигидан қатъи назар уларнинг таркибини, структурасини ва келиб чиқиш сабабини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга. Бу белгилар жинсларнинг ташқи кўринишини белгилаш билан бирга уларнинг орасидаги маъдан минераллар ҳосил бўлиш шароитини ҳам аниқлашда ёрдам беради.

### **ЙИРИҚ БЎЛАКЛИ — СИНИҚ ЖИНСЛАР (псефитлар)**

Псефит йирик бўлакли структурали жинслар чочик ва цементлашган жинсларга бўлинади. Юмшоқ псефитлар шакли ва катталигидан ташқари, улар бўлаги юмалоқ ва юмалоқланмаган хилларга ажратилади (6-жадвал).

Қирраси силлиқланган синиқ бўлакли жинслар юмалоқланган жинсларга қиради. Юмалоқланмаган жинсларнинг бўлақлари ўткир бурчакли бўлади. Сув узок масофаларга синиқ жинс бўлақларини юмалатиб кетишидан улар емирилиб, силлиқланиб, юмалоқ бўлиб қолади.

Юмалоқланмаган жинслар, аксинча, қисқа вақт ичида яқин масофадан келган бўлади.

Юмалоқланган псефитларнинг ҳаммаси, цемент билан бириккан тош бўлаги ва цементнинг таркиби қандай бўлишидан қатъи назар конгломератлар, юмалоқланмаган қиррали тош бўлақлари цементлашган бўлса, бундай жинслар брекчиялар дейилади (39-а, б расм).

Шуни айтиш керакки, конгломератлар соф чўкинди жинс бўлса, улар орасида ҳар хил шароитда ҳосил бўлган бир неча хил жинслар бўлаги бўлади. Ҳар хил таркибли ўткир бурчакли бўлақлар, худди конгломератлардек бир турдаги цемент билан цементланган брекчиялар чўкинди

## Синик — бўлакли жинслар таснифи

Бўлақлар катталиги, мм ҳисобида	Бўлакли жинслар				Гилли жинслар
	Чочик (цементланмаган) буш жинслар		Цементланган — бирикиб қотган		
	Қиррали	Юмалоқланган	Қиррали	Юмалоқланган	
100 — катта	Харсанг тош	Ғўла тош	Йирик	Ғўла тошли	Гил (майдалиги 0,001 мм),
100—10	Майда тош	Шағал	Брекчия	Конгломерат Гравелит	
10—1,0	Дресва (Йирик кум)	Майда шағал	Дресвелит	Кумтош	Цементлангани Аргиллит
10—0,1	Кум	Кум	Кумтош		
0,1—0,01	Алеврит		Алевролит лёсс (соз тупрок)		
0,01 дан майдаси		Чанг			



а



б

39-расм. Конгломерат (а); брекчия (б)

жинсларга киради. Ҳар хил катталиқдаги бўлақларнинг таркиби, цементнинг таркиби билан бир хил бўлмаган брекчиялар кўчки жараёнлари натижасида пайдо бўлади. Бундан ташқари, тектоник брекчияларни ҳам айтиб ўтиш керакки, улардаги жинс бўлақларининг таркиби бир хил ва баъзан рудали цемент билан қотган бўлиб, бундай бўлақлар юзасида босим ва ишқаланиш изи сақланиб қолади.

Тектоник брекчиялар тектоник жараёнлар таъсирида жинсларнинг синиши ва бир қаватнинг иккинчиси устига сурилиши натижасида синиқлари ер ёриғи орасида қолиб пайдо бўлади. Маълумки, бу брекчияларни чуқинди жинслар қаторига киритмай, балки тектоника таъсирида келиб чиққан ҳосила деб қараш лозим.

Синиқ жинсларни аниқлашда улар бўлақларининг таркибини, рангини ва катталигини, қанчалик юмалоқлигини, цементнинг таркибини, рангини ҳамда жинсдаги бўлақлар билан цемент ўртасидаги нисбатни кўрсатиш керак.

Конгломератларни қуйидагича қисқача тасвирлаш мумкин: конгломерат шағал тошлар кулранг, таркиби: оҳақтош, кулранг кремний ва эффузив жинслар бўлагидан ташкил топган бўлиб, доналарининг диаметри 20—500 мм, юмалоқ, баъзан ясси шаклдаги жинс бўлақлари ҳам бор. Жинс бўлақларини бирлаштирувчи цемент карбонатли гилдан ташкил топган, улар жинсга нисбатан 30 % ни ташкил этади. Цемент бўз рангидадир.

### ҚУМ ВА ҚУМТОШЛАР (ПСАММИТЛАР)

Псаммитлар гуруҳига қум ва қумтошлар хос бўлиб, улар структурасининг белгисига доначаларнинг катталиги 0,1 мм дан 2 мм гача бўлган жинслардир. Бу жинслар доначаларининг зичлигига ва цементлашганлигига қараб иккита кенжа группага: а) чочиқ жинслар — қумлар ва б) цементланган жинслар — қумтошларга бўлинади.

Қум ва қумтошлар; б) 1 мм дан 0,5 мм гача бўлган йирик донали қум ва қумтошлар; в) 0,5 мм дан 0,25 мм гача бўлган ўрта донали қум ва қумтошлар; г) 0,25 мм дан 0,1 мм гача бўлган майда донали қум ва қумтошлар.

Псаммитларни тасвирлашда худди псефитларда бўлганидек доналарнинг катталигини ва юмалоқлигини, минерал таркиби ва рангини тўла-тўқис кўрсатиб ўтиш керак,

кумтошлар цементи яхши аниқланиши лозим, унинг рангини ва таркибини, цемент хилини текшириб ёзиш зарур. Кумтошлар цементи оҳакли, гилли, фосфоритли, темирли, кремнийли бўлади.

Агар псаммитлар таркиби бир хил (масалан, кварц) минералдан иборат бўлса, олигомиктли псаммитлар ҳар хил (кварц, дала шпати, слюда, глауконит ва бошқалар) минералдан иборат бўлса, полимиктли псаммитлар дейилади.

Кум ва кумтошларни текширишда юқорида айтиб ўтилган аниқ белгиларидан ташқари, уларнинг цементига, доначалари орасида кальций карбонатнинг бор-йўқлигини аниқлашга ҳам эътибор бериш керак. Бунинг учун жинсларнинг юзасига 2 % ли хлор кислотасидан томизиб, қайнаши аниқланади.

Бу группа жинсларнинг таркибида  $\text{CaCO}_3$  оз бўлса ҳам 10 % ли  $\text{HCl}$  нинг бир томчисидан «қайнаш» ходисасини кўриш мумкин. Реакция манфий натижа берганда жинсдаги оҳак ( $\text{CaCO}_3$ ) йўқ деб ҳисобланади.

Цементланган жинслар цементининг таркиби, зичлиги ва ғовақлигини, бир хил ёки ҳар хиллигини ва бошқа белгиларини кўрсатиб ўтиш керак.

Кум ва кумтошлар аслида дарё, денгиз сувининг ҳаракатидан ва шамол учуриб келишидан йиғилади, шунинг учун уларнинг таркиби, ранги бир хил эмас.

Кум, кумтошларни микроскопик йўл билан аниқлаганда кумтош бўлаги олиб кўрилганда унинг таркибида чеккалари силлиқланган, диаметри 0,3—0,5 мм катталиқдаги кварц, 0,3 мм катталиқдаги глауконит доналари кўплиги, шу доналар жинсга яшил тус бериши салғум бўлади. 2 %  $\text{HCl}$  таъсир қилганда жинснинг саъгуна «қайнаши» унинг цементида бир оз оҳак борлигини кўрсатади. Ана шу белгиларнинг ҳаммаси бояги жинснинг озгина оҳак кўшилган яшил-кулранг, ўртача донадор полимикт (кўп минералли) кумтош эканини кўрсатади.

Кумтош доначалари нисбий катталигига қараб, тенг донали (сараланган) ва ҳар хил донали (сараланмаган) псаммитларга бўлинади.

Псаммит группа жинсларининг минерал таркибига қараб қуйидаги хилларга ажратилади:

**1. Кварц кум ва кумтошлар.** Асосий компонентлари: кварц, дала шпати, слюда, глауконит ва бошқалар. Цементи хилма-хил: кремнийли, гилли, оҳакли, гилоҳакли, темирли, фосфоритли бўлади. Кум ва кумтошлар ранги,

пайдо бўлган шароитига ва таркибига кўра оқ, сарик, пушти, қизил ва кўнғир бўлиши мумкин.

**2. Магнетитли ва гранатли кумлар.** Бу кумларнинг асосий таркиби кварц куми бўлса-да, лекин, гранат минерали жинсининг орасида бошқа сийрак минераллардан кўра кўпроқ учрайди.

**3. Глауконитли кум ва кумтошлар.** Глауконит минерали жинсининг 20—24 % ини ва ундан кўпроғини ташкил этади. Бошқа компонентлардан, одатда, кварц (60—80 %), сўнг слюда ташкил этади. Глауконитнинг микдорига ва рангининг тиниқлигига қараб кум тўқ ва оч яшил тусда бўлади. Кум нураганида эса глауконит парчаланиб, кўнғир-қорамтир рангдаги темирли кумга айланади.

**4. Темирли кум ва кумтошлар.** Бундай кум таркиби кварцдан иборат бўлиб, кварц доналари юзаси кўнғир темир оксиди пўстига ўралгандир, кумтошлар эса шу темирли минераллар билан цементланган. Ранги кўк кўнғирдан қизғиш зарғалдоқ ранггача бўлади.

**5. Аркоз ва кум, кумтошлар.** Асосий компонентлари гранит ва унга яқин бўлган магматик жинсларнинг емирилишидан ҳосил бўлган кварц ва дала шпати минералининг йирик бўлаклари кум орасида дона-дона бўлиб ажралиб туради. Цементининг таркиби кўпинча карбонатли, гилли, баъзан кремнийли бўлади.

**6. Грауваккалар.** Қорамтир, яшил-кўнғир ва яшил-кулранг бўлиб, одатда каттик цементлашиб кетган. Бу жинслар ҳар хил жинс ва минералларнинг юмалоқланган доначаларидан ва чўкинди, откинди ҳамда метаморфик жинсларнинг юмалоқ бўлақларидан иборат. Цементининг таркиби жуда хилма-хил.

## АЛЕВРИТ ВА АЛЕВРОЛИТЛАР

Жинс таркибидаги доначалар диаметри 0,1 мм (баъзи олимлар фикрича, 0,05 дан 0,01 мм гача) бўлган чочик ва юмшоқ жинслар йиғиндиси алеврит, алеврит жинсининг цементланган хили эса алевролит деб айтилади.

Алеврит — лёссимон жинс эканлиги тўғрисида жуда кўп илмий-текшириш ишлари олиб борилган, лекин етарли даражада аниқ бир фикрга келинмаган. Бу соҳада Ўрта Осиёда лёссимон жинсларни энг яхши текширган геолог олим — академик Ғ. А. Мавлонов уни келиб чиқишига кўра куйидаги турларга ажратади:

1. Лёсс жинслар — эол (шамол) лёси.

2. Лёссимон жинслар — пролювиаль, аллювиаль, элювиаль, музлик, эол (шамол) лёссимон жинслар.

Эол<sup>1</sup> лёсси шамолнинг геологик иши натижасида майда чанг-тўзонларни учириб келади ва чўктиради, лекин улар тоғ тизмалари устида ювилмайдиган жойларда бирламчи холда сакланиб қолади. Пролювиаль лёсс жинси Ўрта Осиёда энг кўп тарқалган, вақтинча оқар сувларнинг геологик иши натижасида тоғ этакларида, Тошкент, Самарқанд областлари атрофидаги адир ва қирлардаги (соз тупрок) жинслар шулар жумласидандир.

Лёссимон жинслар — бу турдаги жинсларга қисқача тўхталиб ўтамиз:

а) пролювиаль лёссимон жинслар вақтинча оқар сувларнинг геологик иши натижасида ҳосил бўлади;

б) делювиаль лёссимон жинслар тоғ ёнбағрида ва баландликлардаги қияликларда пайдо бўлади;

в) аллювиаль лёссимон жинслар асосан дарёларнинг (Сирдарё, Амударё, Чирчиқ ва Зарафшон) биринчи ва иккинчи террасалари ва текисликларини қоплаб ётади;

г) элювиаль лёссимон жинслар ҳар хил тоғ жинсларининг физик ва органик нураш жараёнлари натижасида ўзи турган жойда пайдо бўлади;

д) музлик лёссимон жинслар баланд тоғлик районларда музликнинг физик ҳаракатидан майдаланиб, муз ётқизиғи морена жинслари олдидан ва устида тўпланади;

е) эол-лёссимон жинслар эол-лёсс жинслар ҳосил бўлган жойдан оқар сувлар келтирган чўкиндилар билан арашиб ҳосил бўлади.

Лёссимон жинсларнинг ранги бўзсимон бўлиб, таркибида кварц, гил ва бошқа минераллар учрайди. Булардан ташқари, оҳак, ҳар хил конкреция-журавчик (шўх) кўринишда учрайди. Лёссимон жинслар таркибидаги кум ва гилларнинг миқдорига қараб, кумок, кумлок хилларга ажратилади.

М. З. Зокировнинг кўрсатишича, лёсс ва лёссимон жинслар билан гилмоя аралашмасидан керамзит буюмлар, қувурлар, блоклар ва бошқаларни тайёрлаш мумкин. Лёсс ва гилмоя жинслари Ўзбекистоннинг барча областларида кўп учрайди.

Алевролитлар таркибидаги минерал ва жинс дончаларининг диаметри 0,05—0,01 мм га тенг. Алевритлар цементланганлиги, ранги, зичлиги билан фарқланади. Алевритлар таркибидаги кварц, дала шпати, оҳак ва гилли минераллар миқдори алевролитлардан кўп фарқ қилмайди. Бу алевролит жинслар кўпинча қадимийроқ жинслар

<sup>1</sup> Эол — грекча сўз бўлиб, шамол деган маънони билдиради.

орасида учрайди. Масалан, Ўзбекистонда бўр, палеоген, айниқса неоген, антропоген давр ётқизиклари орасида кўп тарқалган. Алевролитлар дарё водийси, дельталари ва баъзан денгизларда ҳам пайдо бўлиши мумкин.

## КАЛЛОИДЛАРДАН ПАЙДО БЎЛГАН ЧЎКИНДИ ЖИНСЛАР

### Гилли жинслар (пелитлар)

Физик ишқаланиш ва химиявий парчаланиш жараёнида тоғ жинси заррачаларининг 0,01 мм дан ҳам майдаланиб кетиши натижасида коллоидлардан юзага келадиган ва пелитлар деб аталадиган жинслар пайдо бўлади.

Пелитлар (гил) айрим хусусиятларига кўра бўлаклинлик жинслардан ва химиявий чўкиндилардан кескин фарқ қилади. Пелитлар хоссаларидан бири заррачаларининг эритмада жуда кичкина 1—2000 миллимикрон атрофида бўлишидир. Бундай заррачалар оғирлик кучи таъсирида чўкмайди. Суспензиялашган эритмалар туғри-сида ҳам худди шундай дейиш мумкин. Бундан ташқари, эритмадаги бир хил модда заррачаларининг электр заряди бир хил бўлади. Чўкиндига тушиши учун коллоид ва суспензиялашган заррачалар электр зарядини йўқотиб ва бирмунча йирик дона ҳосил қилиб, бири иккинчисига ёпиша олиш хусусиятини касб этиши керак. Бундай ҳодиса бир коллоид эритма заррачаларининг иккинчи эритма билан учрашганида пайдо бўлиши мумкин. Масалан, дарёдан денгизга бир ярим оксидли темир эритмаси ёки гилли моддаларнинг суспензияси оқиб кетаётган бўлса, бу моддалар денгиз сувида эриган натрий хлорид билан учрашганда денгиз тагига чўка бошлайди. Бу жараён коагуляция деб аталади. Бу геология ва геохимия соҳасида тўла ўрганилган.

Бундай жараёнда денгизда заррачаларнинг бир-бирига ёпишиб ва денгиз остига чўккан коллоид йиғиндисидан гилли (пелит) жинслар пайдо бўлади. Гилли жинслар пайдо бўлиш шароитига қараб, икки кенжа группага ажратилади: 1) қолдик гилли жинслар; 2) келтириб ташланган ёки асл гиллар: каолинли гилли жинслар, таркибида дала шпати минералига бой бўлган, айниқса нордон магматик жинсларнинг кимёвий бузилишидан ҳосил бўлади. Асл гилли жинслар эса юқорида тасвирлангандек, денгизда коллоид ҳолдаги заррачаларнинг бири иккинчисига бирлашиб, чўкишидан пайдо бўлади. Булар ҳақида алоҳида тўхталиб ўтамай.



## КОЛДИҚ ГИЛЛИ ЖИНСЛАР

Ер пўстидаги нордон магматик жинсларнинг нураши натижасида пайдо бўлган маҳсулот баъзан ўз ўрнида (элювий) ёки бир оз силжиб, ўзи қайси жинсдан юзага келган бўлса, ўша жинснинг устида ёки ёнида ётади.

Шундай усулда пайдо бўлган жинсларнинг энг муҳимлари каолинлар, бокситлар ва латеритлардир.

Каолинлар — жуда тоза, ўта қатламли ва оқ рангли каолинит минерали тўпламидир. Каолинлар дала шпати жинсларининг химиявий нураши натижасида пайдо бўлади (химиявий нураш темасига қаранг). Бундай дастлабки каолинлар орасида кварц, слюда ва ўша жинс таркибига кирувчи бошқа минералларнинг бўлаклари бўлади.

Каолинлар табиатда гилли тоғ жинслари орасида кўпроқ учрайди. Каолин гилларнинг ташки кўриниши кўпинча оқ, пушти, кўнғир рангларда бўлади, ушлаб кўрилса, юмшоқлиги сезилади. Оловга чидамли (1600—1700°) бўлиб, кўпинча табиатда яшил, оч ранг, зангори рангда ҳам учрайди. Бу турдаги гиллар асосан чинни соноати учун хом ашё бўлиб хизмат қилади.

Ҳозирги пайтда Ўзбекистондаги каолин ва оловга чидамли гиллар конлари аниқланиб, ҳар томонлама ўрганилган. Бу каолин ва оловга чидамли (Оҳангарон) гил конларини топиш ва ўрганишда геолог-олимлардан *Н. П. Петров*, *М. З. Зокиров*, *Н. В. Рубанов* ва бошқалар катта хисса қўшганлар.

Бокситлар — одатда анча каттиқ, кизил, баъзан кулранг гилли жинс бўлиб, асосан алюминий гидрооксиддан ( $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ ) ва ( $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ ) иборат бўлади, баъзан темир оксиди ҳам унинг орасига сингиб қолади. Шунинг учун бокситлар ранги кизил, оч кизил бўлади. Бокситларнинг пайдо бўлиши хақида дарсликнинг тоғ жинслари химиявий нураши темасида батафсил берилган. Бокситлар алюминий рудаси ва сунъий рубин олишда хом ашё сифатида катта аҳамиятга эгадир.

## АСЛ ГИЛЛАР

Денгизда пайдо бўлувчи гил жинсини *М. С. Швецов* шундай таърифлайди: «Сув билан аралашганда ковушок масса ҳосил қилувчи, қуриганда котувчи, киздирилганда эса тошдек каттиқ бўлиб қолувчи кесаксимон жинсдир».

Гилнинг юзасига оғизда кўхланса, унинг ўзига хос гил хиди чиқади.

Гиллар курук ҳолида ташки кўринишидан кесаксимон, юмшоқ, осон майдаланадиган ва эзиладиган, баъзан «тошдек» қотадиган жинсдир. Уларнинг каттиклиги бирга тенг, шунга кўра гил тирноқ билан осон чизилади ва унда ялттирок из қолади. Гиллар нам бармоққа ёпишиб, сувни тез шимиб олади. Гил сувга тўйингандан кейин бўртади, юмшайди ва ёпишқоқ, қовушоқ ҳолатга киради, кейин яна сув кўшилса, аста-секин суюқ массага айланади. Гилларнинг муҳим типик хусусиятлари куйидагилардир:

Қовушоқлик босим таъсирида ҳар қандай шаклга кира олади ва босим тўхтагандан сўнг, бу шаклни сақлаб қолиш хусусиятига эга бўлади. Бу хусусият гилни ташкил қилувчи заррачаларнинг жуда юпқа ва майда (0,001 мм) бўлиши, шунингдек карбонат ( $\text{CaCO}_3$ ) бўлмаслигидандир.

Кўп сувни шимиб (ҳажмининг 40% дан 70% игача) кўпчиши (гидроскопиклик), қовушоқланиб сўнг сув ўтказмаслик хусусияти, киздирганда юкори температурага чидаши (1200—1400°C), бўёкли моддаларни, туз асосларни ва ёғларни юта олиш хусусияти саноатда тозаловчи хом ашёдир.

Гиллар ҳар хил шароитда, саёз сувларда ҳам, чуқур сувларда ҳам тўпланади. Шунга кўра, гиллар тузилиш белгиларига (каватли, сланецли ва ҳоказо), физик хоссаларига, рангига, таркибига (қум, кўмирли, оҳақ, кремнийли) қараб фарқ қилади.

Тоза гиллар ёғли гил, бир оз қум аралашгани орик гил дейилади. Қумли гиллар таркибидаги қум кўпайса, гилли қумга, чангсимон заррачалари кўпайса, гиллиалеврит жинсга айланиб кетади.

Гилнинг таркибида  $\text{CaCO}_3$  оз микдорда бўлса, улар оҳақли ёки мергелли гил дейилади,  $\text{CaCO}_3$  кўпроқ бўлса, мергелга айланади. Гилларнинг сувли кремнезёмга бой бўлган хиллари ҳам бор, бундай кремнезём чуқиндини цементлайди.

Ўзбекистонда кўп йиллардан бери геолог олимлардан *Н. Петров* ва *М. З. Зокировлар* гил жинслари устида жуда муҳим илмий-текшириш ишларини олиб бордилар ва унинг ҳамма белгиларини: рангини, қовушқоқлигини, ранг берувчи аралашмаларнинг характерини аниқладилар. *М. З. Зокиров* таъбирича, гил қимматли хом ашёлардан бири бўлиб, 300 га яқини халқ хўжалиги тармоқларида татбиқ қилинади. Чунончи, саноатда окловчи (адсорбент) сифатида, нефть, ёғ, металлургияда, каолинли хили —

резина ва қоғоз саноатида оғирлаштирувчи материал, чинни саноатида — ширали гил сифатида, ерни пармалашда лойка сифатида, медицинада дори ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилади.

Ўзбекистонда кейинги йиллар ичида кўпгина олимлар раҳбарлигида 15—20 га яқин гилмоя конлари очилди. Самарканд областида — 5, Тошкент областида — 4, Бухоро областида — 2. Фарғонада — 2. Сурхондарё ва Қорақалпоғистонда бир неча гилмоя конлари бор. Бу гилмоя конлари ичида яхши ўрганилгани Бухоро областидаги Азкамар гилмоя конидир. Ҳозирги вақтда бу гилмоя казиб олинмоқда ва ундан саноатнинг бир канча тармоқларида муваффақиятли равишда фойдаланилмоқда. Гил чириндига тўйинган бўлса, қоғозда ёғлик доғ қолдиради. Гилларнинг таркибини ўрганишда сланецли, катламли, тоштамға ва ўсимлик қолдиқлари бор-йўқлигини кўрсатиб ўтиш керак.

Гилли жинслар ҳар хил геологик жараёнлар натижасида одатда кремний билан цементланиб, каттик аргиллитга айланади. Бунда гилга хос бўлган бир канча хусусиятлар, масалан, ковушоклик, ранг ўзгаради ва сув шимувчанлик хусусиятлари йўқолади.

### **КИМӨВИЙ ВА ОРГАНИК ЙЎЛ БИЛАН ПАЙДО БЎЛГАН ЧЎҚИНДИ ЖИНСЛАР**

Ер юзасида ва ичида бўладиган кимөвий жараёнлар ҳамда ўсимлик, ҳайвонот дунёсининг қолдиқлари тўпланишидан сув остида ва баъзан қуруқликда хилма-хил жинслар пайдо бўлади. Бу иккала шароитда пайдо бўлган жинслар бири иккинчисига боғланган бўлиб, уларнинг қандай пайдо бўлганлигини ҳамма вақт ҳам тўғри аниқлаб бўлмайди. Шунини ҳисобга олиб уларни қуйидаги: 1) карбонатли; 2) кремнийли; 3) сульфатли ва галоидли; 4) темирли; 5) фосфорли; 6) каустобиолитли жинс группаларга бўлиб кўрсатиш мумкин (7-жадвал).

### **КАРБОНАТЛИ ЖИНСЛАР**

Чўқинди жинслар орасида жинсларнинг химиявий ва органик йўл билан ҳосил бўлган оҳақтошлари энг кўп тарқалгандир. Оҳақтошлар, қандай пайдо бўлганидан қатъи назар, таркиби қисман гил ва жуда оз кум аралашган калыитдан иборатдир. Оҳақтошларда гил

## Химиявий, органик ва бошқа чуқинди жинслар таснифи

Химиявий чуқинди жинслар	Органоген чуқинди жинслар	Аралашган жинслар
<p><b>Хлоридлар:</b> Ош тузи (галит), сильвин, сильвинит, карнолит</p> <p><b>Сульфатлар:</b> Ангидрид, гипс, мирабилит.</p> <p><b>Карбонатлар:</b> Оолитли оҳақтош, оҳақли туф, доломит</p> <p>Темирли бирикмалар: Лимонит, сидерит, гидрогитит Марганецли бирикмалар пирролюзит</p> <p><b>Фосфатлар:</b> фосфорит, фосфоритли жинслар Кремнийлилар: Гейзерит, опока, кремнийли туф</p>	<p><b>Карбонатлар:</b> Маржонли (кораллы) Фузунинли, швагеренли, нумтулитли, чиғаноқли оҳақтошлар ва бўр жинси</p> <p><b>Кремнийли жинслар:</b> Диатомит углеродли жинслар: нефть; битум; (озокерит) Битум (Тоғ муми); ёнувчи газ; торф; кўнғир кўмир; тошкўмир; антрацит</p>	<p>Бўлақли ва синик, чакик жинслар: соз тупрок, қумок тупрок, ғўла-ғўла гил,</p> <p>ғўла-ғўла соз тупрок, лёссимон соз тупрок</p> <p>Мергель</p> <p>Бўлақли-органик жинслар</p> <p>Бўлақли оҳақтошлар Сопропель опока Органик-химиявий жинслар: сўксимон оҳақтошлар Трепель Яшма</p>

аралашмаси кўпайса, улар мергелга, қум кўпайса, қумли оҳақтошга ва оҳақли қумга айланади. Шунинг учун оҳақтошларни синашда кальций хлор кислотаси билан қилинадиган реакциядан фойдаланган маъқул.

Оҳақтош кучсиз  $\text{HCl}$  нинг 10 % ли бир томчисидан қаттиқ «қайнайди», шу билан бирга унинг сатҳида, мергелларга қарши ўлароқ кир доғ қолмайди.

Структура характериға кўра оҳақтошлар йирик донали, ўртача, майда ва ҳар хил донали оҳақтошларга, афанит (зич) кесаксимон, оолит (сўксимон) палатхасали оҳақтошларга бўлинади.

Уларнинг ранги, текстураси ва бошқа белгилари ҳам жуда хилма-хил бўлади.

Оҳактошлар қандай пайдо бўлганига қараб органик ва кимёвий оҳактошларга бўлинади. Органик оҳактошлар денгизда яшовчи организмларнинг чиғаноқ ва бошқа организм қолдиқларидан пайдо бўлган зооген ва сув ўсимликларидан пайдо бўлган фитоген оҳактошларга бўлинади.

### ОРГАНИК ОҲАКТОШЛАР

Кўл ва саёз денгизда яшаган умуртқасиз ҳайвон қолдиқларидан оҳактошлар ҳосил бўлади. Оҳактошлар кўпинча анча қаттиқ жинслардир. Буларнинг орасида ковакли ва ҳатто ғалвирак хиллари учрайди. Уларнинг чиғаноклардан пайдо бўлганлиги кўпинча шубҳа туғдирмайди: бу жинсларнинг ҳаммаси ковак ичакли, бўғин оёқли моллюскалар чиғаноғидан (зооген оҳактошлар) ташкил топган бўлади. Чиғаноқ бўлақларидан ташкил топган оҳактошлар органик бўлақли оҳактошлар дейилади. Органик оҳактошларнинг кейинги классификацияси қайси группа организмлар чиғаноғи ва скелети жинсини ташкил қилса, шу организмларнинг номи билан айтилади. Шунга кўра, улар маржонли, кориноеқли, сприферли, бош оёқли денгиз юлдузлари, фузулинли, нуммулитли оҳактошлар деб айтилади (40-расм).

Пластинка жабрала моллюскалар ёки елка оёқли чиғанокнинг табакалари ҳаммадан яхши сакланган оҳактошлар чиғаноқли оҳактошлар дейилади.

Ҳамма оҳактошларнинг органик усулда келиб чиққанлигини ҳар доим ҳам аниқлаб бўлмайди. Кўпчилик органик оҳактошлар зич афанит жинслар кўринишида бўлади. Баъзи вақтда улар бу жинсларни ташкил қилувчи организм қолдиқларининг жуда майда бўлишига, кўпчилик вақтларда эса оҳактошларнинг иккинчи марта қайта кристалланишига боғлиқ бўлади. Қайта кристалланиш жараёни қанча авж олса, оҳактошни ташкил этган чиғаноклар ва бошқа скелетлар қолдиқлари



40-расм. Органоген оҳактош

шунчалик кўп йўқолиб кетади. Бундай шиддатли ўзгаришда кристалланиш жараёнига учраган оҳактошларнинг нимадан пайдо бўлганини кўпинча ҳатто микроскоп остида ҳам аниқлаб бўлмайди. Бактериялар ҳаёт фаолияти натижасида биохимиявий усулда ҳосил бўлган оҳактошларни алоҳида кўрсатиб ўтиш керак. Бундай оҳактошлар таркибида майда кальцитдан бошқа ҳеч қандай органик структура изи кўринмайди. Дрьюит оҳактошлар микроорганик йўл билан химиявий усулда пайдо бўладиган оҳактошларга киради.

Умуман кўпчилик оҳактошлар ҳам органик, ҳам кимёвий йўл билан пайдо бўлгандир. Ёзиладиган бўр бунга типик мисол бўлади. Бу жинсни микроскопда текширганда унинг таркибининг 60—70 % ини микроорганизм (асосан планктон организмларнинг чиғаноқлари) ташкил қилганлигини, қолган 30—40 % и эса майда унсимон  $\text{CaCO}_3$  кукуни (кальцит) дан иборат бўлиб, бу кальцит химиявий йўл билан пайдо бўлганлигини кўриш мумкин.

#### КИМЁВИЙ ЙЎЛ БИЛАН ҲОСИЛ БЎЛГАН ОҲАКТОШЛАР

Кимёвий йўл билан пайдо бўлган оҳактошлар органоген оҳактошлардан кўра кам учрайди. Булар орасида микродонали ва оолит оҳактошлар кўп аҳамиятга эгадир. Оолитлар катталиги сўк (икра, тош) донасидек бўлади.

Оҳакли туф одатда ковакли ёки катакли жинс кўринишида бўлиб, эриган бикарбонатли оҳакка бой ер ости сувларида кальцит чўкишидан пайдо бўлади. Оҳакли туф орасида кўпинча барглар, шохлар ва бошқа ўсимлик қолдиқларининг, шунингдек оҳак манбаидан чиққан юпка қобик билан ўралган баъзи ҳайвон шаклининг изи — қум дончаси учрайди.

Туфлар қурукликда юзага келганлигидан унча қалин бўлмайди ва жуда ғовакли бўлиб жойлашади. Бу жинслар баъзан минерал булоқлар чиққан жойларда каттагина масса бўлиб тўпланади. Кристаллик тузилишига эга бўлган ана шундай анча каттик туфлар т р а в е р и т и н л а р дейилади. Гилли аралашмаларнинг микдорига қараб оҳактошлар гилли оҳактошлар (20 % дан кам), оҳакли мергель (20 % дан кўп) ва мергелга (30—50 % га яқин) бўлинади.

Мергель анча кўп тарқалган бўлиб, уни цемент олиш учун хом ашё сифатида ишлатса бўлади. Ташки кўриниши-

дан мергель зич, каттиқ ёки юмшоқ, баъзан чиғаноксимон, кўпинча ногўғри ёки кесаксимон, синимли, жуда хилма-хил рангли (ок, кулранг, пушти, қизил, яшил) жинсдир. У хлорид кислотада каттиқ «қайнайди», шу билан бирга  $\text{HCl}$  нинг бир томчиси жинс юзасида доғ (мергелларни оҳақтошдан ажратувчи характерли белги) қолдиради.

Оҳақтош ва мергеллар орасида уларнинг кремнийли хиллари кўп учрайди. Кремнийли оҳақтош ва кремнийли мергель деб аталадиган бу жинслар одатда анча каттиқлиги, ўткир қирралилиги, чиғаноксимон синими ва  $\text{HCl}$  да сусл «қайнаши» билан фарқ қилади.

### ДОЛОМИТЛАР

Доломитлар оҳақтошга ўхшаш бўлиб, денгизда ҳосил бўлади, унинг таркибида  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  камида 95 % оҳақтошлар бўлади. Соф доломит кам учрайди. Одатда оҳақтош билан доломит ўртасида оралик жинслар учрайди. Масалан, жинс таркибда  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  камида 50 % бўлганини оҳақтошли доломит;  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  5 % бўлганини доломитлашган оҳақтош;  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  5 % дан кам бўлганини оҳақтош деса бўлади. Бу оралик жинсларни фақат кимёвий анализ йўли билан аниқлаш мумкин.

Доломитнинг оҳақтошдан ажратувчи энг муҳим белгиси шуки, унинг бир бўлагини кукун қилиб, майдаланганига совуқ  $\text{HCl}$  солинса, «қайнайди». Бунинг учун жинснинг юзасини пичоқ билан қириб, кичкина кукун тўплами ҳосил қилинади ва унга  $\text{HCl}$  томизилади. Доломитнинг бўлаги қиздирилган  $\text{HCl}$  да «қайнайди».  $\text{HCl}$  бўлмаган вақтларда уни сирка кислота билан аралаштириш мумкин, лекин бу кислота доломитга таъсир қилмай, балки оҳақтошга сезиларли таъсир кўрсатади. Бундан ташқари, чиғаноксимон синим бўлмай, майда кум доналаридек синим бўлиши доломит учун характерлидир. Доломитнинг дарзларида кўпинча доломит уни деб аталадиган оқиш, сарғиш ёки оқ чанг йиғилиб қолади. Доломитлар ички кўриниши ва ташқи тузилишига қараб, донадор-кристаллик, ок, сарғиш ва кулранг, кандга ўхшаш, мармарсимон, афанит бўлади.

### КРЕМНИЙЛИ ЖИНСЛАР

Кремнийли жинслар асосан кремнезёмли ( $\text{SiO}_2$ ) чўқинди жинсларнинг органик қолдиқларидан денгизда ҳамда кимёвий усул билан пайдо бўлиши мумкин.

Органик қолдиқлардан ҳосил бўлган кремнийли жинслар орасида диатомитлар айниқса муҳим аҳамиятга эгадир, булар сувли кремнезёмдан (опалдан) иборат бўлган диатомитли сув ўсимликларининг ҳужайралари йиғиндисидан ташкил топгандир.

Ташки кўринишидан диатомит оқ ёки сарғиш, ғовак, жуда енгил ва юмшоқ, бўш, бир оз цементланган жинс бўлиб, кўпинча ёзиладиган бўрга ўхшайди. Бўр билан диатомит ўртасидаги асосий фарқ вазнидан ташқари яна шундаки, бўр  $\text{HCl}$  да қаттиқ «қайнагани» ҳолда, диатомит мутлақо қайнамайди. Диатомит жуда юмшоқ жинс бўлиб, кўл билан уқаланганда упадек майдаланади, у намни тез шимади ва нам бармоққа қаттиқ ёпишади.

Трепеллар ташки кўринишидан органик диатомитлардан ҳеч қандай фарқ қилмайди. Лекин трепеллар каллоид химиявий йўл билан пайдо бўлган. Трепеллар диатомит ўсимлиги ҳужайрасининг йиғиндисидан иборат бўлмай, балки фақат микроскоп остида кўринадиган майда опал заррачалардан ташкил топгандир.

Диатомит билан трепеллар қурилиш соҳасида, химия саноатида ютувчи, тозаловчи восита ўрнида, динамит тайёрлашда, силлиқлаш материали сифатида қўлланилади ва ҳоказо.

Кўпинча органик усулда ҳосил бўлган ва ўзгаришга учраган кремнийли жинслар ҳам шу гурпуага киради. Опок деб кулранг, ҳаворанг, баъзан қора рангдаги (кўпинча, хол-хол, қаттиқ, аммо енгил) кремнийли жинсга айтилади. Ташки кўринишидан бир хил опоклар (юмшоқ, оппок) диатомит ва трепелга ўхшаса, бошқа хиллари (қаттиқ, зич, оппок) кремнийга ўхшайди. Қаттиқ опок урилганда парчаланиб, чиғаноқсимон синимли майда-майда ўткир киррали бўлақларга бўлинади. Опокларнинг солиштирма оғирлиги ғовак бўлгани учун 0,9 дан 1,2 г гача бўлади. Кўпинча улар ўзгарган ва жуда цементлашган диатомитдан иборатдир. Жинслардаги кремнийли ажралмалар ва аввало хилма-хил жинслар ичида учровчи кремнийли ғуддалар (конкреция) устидагина тўхталиб ўтиш керак. Кремнийли ғуддалар одатда зич кремнийли мағизи бўлган тугунчалардан иборат, мағизи концентрик қатламли бўлиб ўсган. Бу тугунча атрофидаги жинсга аста-секин кўшилиб кетгандек бўлиб кўринади. Оҳактошлар орасида бундай ғуддаларнинг марказида кўпинча ўзгармаган жинс учрайди, бу жинс атрофини марказидан атрофига ўсган сферик шаклли кремний қобиғи ўраб олади. Кўпинча кремнийли тугунчалар жинс орасида



айланиб юрган кремнийли эритмалардан жинсдаги бўшлиқ ва дарзликлар тўлиб қолишидан ҳосил бўлади. Бундай ғуддалар юқорида кўрсатилганидек, ғуддалар дейилади.

Кремнийларни тасвирлашда уларнинг ўрнашган ўрнига, атрофдаги жинслар билан муносабатига, шаклига, ички тузилишига ва конкрециянинг минерал таркибига эътибор бериш лозим. Кремнийли конкрециялар одатда опал халцедонли, халцедонли ва кварц-халцедонли бўлади.

### СУЛЬФАТЛИ ВА ГАЛОИДЛИ ЖИНСЛАР

Сульфатли ва галоидли жинслар бир-бирига жуда яқин шароитда пайдо бўлади, лекин уларнинг кимёвий таркиби турличадир. Бу жинслардан тош тузи, гипс ва ангидридни кўрсатиб ўтиш керак.

**Тош тузи** (галит) —  $\text{NaCl}$  жинсларда донатор кристалл ёки қўйма масса кўринишида бўлади. Унинг туси аралашмаларининг хилига қараб ок, хаворанг, пушти ва қизил, қора бўлиши мумкин. Диагностик белгилари: таъми шўр, осон эрийди, солиштира оғирлиги —  $2,1 \text{ г/см}^3$ . Тош тузи бирмунча қалин массалар ва аралашмалар кўринишида учрайди. Бу минералларнинг аралашган жинслари шўр бўлади. Нураш жараёнига учраганда эса жинснинг юзасида туз ғубори (шўри) ҳосил бўлади. Кўпинча қумлар, гил ва тупроқлар шўралайди, шўрхок ерга айланади.

**Гипс** —  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  — худди туз сингари, донатор кристалли массалар кўринишида учрайди. Гипс юмшоқ, қаттиқлиги —  $1,5-2$  (тирноқ билан чиқилади), солиштира оғирлиги —  $2,2$  дан  $2,4 \text{ г/см}^3$  гача. Ранги аралашмаларнинг миқдори ва таркибига қараб жуда ҳар хил. Соф гипс кордек ок, оч кулранг ёки пушти бўлади. Гипс ҳар хил чўқинди жинслар — гил, қумтош ва бошқалар орасида майда-майда сийрак доналар ёки айрим кристаллар тўдаси шаклида учрайди. У кўпинча чўқинди жинс бўшлиқларида, дарз ковақларда айланиб юрадиган эритмалардан ажралиб тушади, шунда ўша бўшлиқларнинг девори унинг кристаллари билан қопланади.

**Ангидрит** —  $\text{CaSO}_4$  — солиштира оғирлиги  $3,1 \text{ г/см}^3$ , қаттиқлиги —  $2,5-3,0$  бўлган кулранг ёки хаворанг жинсдир. Шу белгилари ангидритни гипсдан ажратиб туради. Ангидрит  $70-100 \text{ м}$  чуқурликда учрайди ва камдан-кам ҳолларда ер бетига чиқиб қолади. Ангидрит-

нинг гидратланиш жараёни, яъни (ангидрид) молекуласига икки молекула сув қўшилиши табиий шароитларда жуда тез ўтади, ( $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) натижада гипс ҳосил бўлади. Бундай вақтларда жинснинг ҳажми кенгайиб, бурмаланган қатлам тугунли, текстурали бўлади. Гипс ва туз қандай йўл билан ҳосил бўлса, ангидрид ҳам шу йўл билан, яъни шўр сувли бўғоз, қўлтиқ ва қўлларда пайдо бўлади.

### ТЕМИРЛИ ЖИНСЛАР

Темирли жинслар катта аҳамиятга эга. Қазиб олинди-ган баъзи темир рудалари келиб чиқишига кўра чўкинди рудаларга киради.

Бу жинслар химиявий таркибига кўра тўрт гурпуага бўлинади:

1. Темир оксидлари ва сувли оксидлар. 2. Темир карбонатлари. 3. Темир сульфатлари. 4. Темир силикатлари.

Биринчи гурпуадаги жинслардан диаметри 0,2—1,5 мм ли лимонит оолитлар (сўксимон) тўпламидан иборат бўлган оолитли темир рудасининг аҳамияти катта. Бундай рудаларда марганец рудаси (псилмелан) билан тўйинган бўлақлар тез-тез учраб туради. Бошқа темирли минералларда қандай ташқи диагностик белгилар бўлса, бунда ҳам шундай белгилар бор. Бу рудалар қўлда, денгиз ёки темир гидрооксидларининг чўкиб тушиши натижасида ҳосил бўлади.

Иккинчи гурпуадаги карбонатлар таркибига сидерит киради.

Сидерит минерал ҳолда гил билан мергеллар орасида баъзан кичик қатлам ҳамда линзалар шаклида учрайди.

**Фосфоритли жинслар.** Кальцийли фосфорга бой чўкинди жинслар фосфоритлар дейилади. Буларга гил ёки қумли маҳсулотлар аралашган аморф ҳолдаги кальций фосфат мисол бўлади. Аралашмаларнинг микдорига ва хусусиятига қараб, фосфоритларнинг ташқи белгилари кенг доирада ўзгариб туради. Масалан, баъзи бир фосфоритлар қумтошга ўхшаган, нотекис, ғадир-будур, синимли бўлса, бошқалари афанит структурали, силлик, тўғри синимли бўлади. Фосфоритлар одатда анча қаттиқ (қаттиқлиги 5 га яқин), ранги кўпинча қорамтир (кулранг, қўнғир ёки қора), баъзан оч (яшилроқ оч жигарранг, сарғимтир ва ок) бўлади. Волжскдаги бўр қатламларидан кўринишидан

каолин билан кремнийли бўрга ўхшаган жуда оқ фосфат топилган.

Фосфоритлар кўпинча қийшиқ, шарсимон, гуддасимон, картошкага ўхшаган шаклларда учрайди ва юзаси ғадирбудур, баъзан силлиқ бўлади. Баъзан бу тугунчалар цементлашиб, конгломерат жинсига ўхшаб қолади. Фосфоритлар баъзи цементланган кум, гил ёки бошқа жинс қатламлари кўринишида бўлади. Кўпинча фосфоритланган органик қолдиқлар: умурткалиларнинг суяги ва тиши, булутлилар чиғаноғи шаклида учрайди.

**Каустобиолитлар.** Кўмирлар — саёз сувлар остига йиғилиб қолган ўсимлик материалидир. Кўпинча торфнинг кўмирга айланишидан ҳам ҳосил бўлади.

Кўмирлар структураси ва углероднинг микдорига қараб кўнғир кўмир (60 %) ва антрацит (95 %) кўмирларга ажратилади.

Кўнғир кўмир қорамтир, кўнғир ёки қора рангли жинс бўлиб, тошкўмирдан фарқи шуки, у кўнғир чизик қолдиради. Кўнғир кўмирнинг ялтироқлиги кўпинча хира, аммо синими чиғаноқсимон бўлган ялтироқ хиллари ҳам учрайди. Баъзи-баъзида унда ёғоч структурасининг изи яхши ажралиб туради (лигнит).

Тошкўмир қора бўлиб, ёғга ўхшаб ялтирайди, қора ёки хира чизик қолдиради, қўлга юқади. Синими чиғаноқсимон, йирик ва майда донали, мўрт. Антрацит тошкўмирдан қаттиқлиги ва ялтироқлиги билан фарқ қилади. Унинг ранги қора, ярим металлсимон ялтироқ, нотекис синимли, массаси зич (қўлга юкмайди). Юқорида кўрсатиб ўтилган жинслар қуйидаги схемага мувофиқ углерод билан тўйинишнинг бир қанча босқичларини ташкил этади: ёғоч — торф, кўнғир кўмир, тошкўмир, антрацит.

Ёғочда углерод (С) 50 %, кўнғир кўмирда 60 %, тошкўмирда 80 %, антрацитда 95 % бўлади.

Органик моддаларнинг парчаланиши натижасида кислород кириши қийин бўлган шароитда битумлар деб аталадиган ёнувчан ва учувчан моддалар ҳосил бўлади, бу жараён битумлашиш дейилади. Битумлар кўпинча денгиз тагида юпқа ботқоқ гиллар билан бирга араллашиб чўқади. Натижада бундай битумли ботқоқ гилидан ёнувчи сланецлар ҳосил бўлади. Булар юпқа қатламли, сланецлашган, тўқ кулранг, кўнғир ёки қорамтир рангли жинсдир. Кўпинча сланецларнинг юзаси ҳар турли ўсимлик тамғалар билан қопланган бўлади.

Ёнувчи сланецнинг қуруқ бўлагига олов тутилса, ис

чиқариб ёнади ёки қуюқ тутун чиқариб тутайди, айти вақтда ундан битумнинг кучли хиди келади.

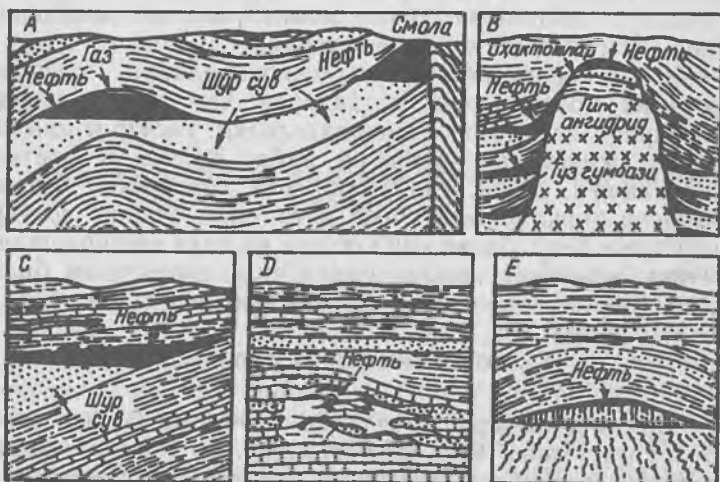
Нефть юқорида тасвирлаб ўтилган жинсларнинг ҳаммасига қарши ўлароқ суюқликдир. Унинг ранги солиштирма оғирлигига қараб оч сарикдан (енгил хиллари) қўнғир қорагача (оғир хиллари) бўлади.

Нефтнинг ўзига хос бензин, керосин хиди бор. Агар нефтда кўп миқдорда олтингугурт бўлса (масалан, Уралдаги нефть), водород сульфид хидига ўхшаган ўткир хиди бўлади. Нефть мойдек ялтираб туради.

Сувга тушган кичик нефть томчиси мойсимон рангдор нардани ҳосил қилади, бу парданинг темирли пардадан фарқи шуки, у урилганда туташиб, думалоқ доғ ҳосил қилади, ҳолбуки темирли пардалар гўё «киррали бўлақларга» ажралиб кетади.

Нефть конлари ҳар хил ғовак чўкинди жинслар орасида ҳосил бўлади, бундай жинслар (қум, қумтош, оҳактош ва бошқалар) айти ҳолда нефть конлари даракчиси ролини ўйнайди (41-расм).

Нефть оксидланишидан қолган қолдикдан қайдо бўлган жинслар битумли (озокерит) жинслардир. Бу жинсларнинг характерли белгилари: ранги қорамтир, жинсга урилганда битумни хиди чиқади, жинс куқунини



41-расм. Нефтнинг чўкинди жинс қаватлари орасида учраши

аниклаш учун уни бензин ёки бензол эритувчига солинганда битум унинг рангини бўяйди. Жинсида битуми кўп бўлса эритувчилар ҳар хил куюкликдаги кўнғир рангга бўялади. Ёғли доғ қолдирадиган реакция анча сезгирдир.

1—2 см<sup>3</sup> хлороформли найчада текширилган жинс бўлагини бир неча марта қаттиқ чайқатилади. Шундан сўнг хлороформ қоғозга қуйилади. Агар жинсида озгина битум бўлса ҳам юпка қоғозда ёғ доғи қолади.

### ЧЎКИНДИ ЖИНСЛАРНИ АНИКЛАШГА ДОИР УМУМИЙ КЎРСАТМАЛАР

Чўкинди жинсларни тасвирлаш ва аниклаш учун қандайдир муайян бир қолипдаги бирор методни таклиф этиш қийин. Уларни ҳамма ташқи хусусиятлари йиғиндиси тўлиқ ҳисобга олгандагина тўғри аниклаш мумкин.

Айни вақтда жинсида бор нарсаларнигина акс эттирмай, балки йўқ нарсаларни ҳам кўрсатиб ўтиш керак. Масалан, жинснинг оҳактошли эканлигини кўрсатиб қолмай, шу билан бирга унинг оҳактошсиз эканлигини ҳам таъкидлаш лозим. Жинснинг ташқи тузилиши, қатламланиш хусусияти (жинсида бу хусусият бўлмаса, унинг йўқлигини алоҳида кўрсатиб ўтиш керак), ўйиклари, коваклари бор-йўқлигини тасвирлаш шарт. Жинс ички тузилишининг муҳим элементлари таркиби, ранги, қаттиклиги, солиштира оғирлиги, синими ва бошқа белгиларини имкони борича аниқ белгилаш ва кўрсатиш керак.

Жинс орасидаги бегона киритмаларни, масалан, органик қолдиқларни, ғуддаларни ҳам худди жинсни тасвирлагандек тўлиқ тасвирлаш лозим. Тасвир мукамал бўлса, жинснинг турини ва пайдо бўлиш шароитини белгилашга, демак уни аниклашга ҳам имкон беради. Жинсни аниклашдаги қўпол хато унинг номини нотўғри кўрсатиш эмас, балки уни нотўғри ва чала тасвирлашдир. Чунки жинснинг номини унинг тўла тасвиридан билиб олиш мумкин, лекин номидан тасвирини билиб бўлмайди.

### ОРГАНИК БИРИКМАЛАР

Органик минерал моддалар табиатда бошқа минералларга ўхшаш кенг тарқалгандир. Бу минерал моддаларнинг таркибида асосий ролни углерод бирикмалар ўйнайди. Органик минерал моддалар ҳосил бўлишида асосан ҳайвон ва ўсимликлар катта роль ўйнайди. Органик

минерал моддалар хили кўп бўлиб, булар муҳим қазилма бойликлар ҳосил қилади.

Органик минерал моддаларга озокерит, қаҳрабо, торф, ёнувчи сланец, нефть, тошкўмир ва бошқалар киради. Булардан энг муҳимларига тўхталиб ўтамыз.

1. **Қ а ҳ р а б о**. Органик бирикма бўлиб, рангсиз, сарик, кўнғир, қизил-кўнғир, шишасимон ялтирок, чизиғининг ранги ок, кўпинча тиник, чиғаноксимон синиклар ҳосил қилади. Қаттиқлиги — 2—2,5, солиштира оғирлиги — 1,05—1,09 г/см<sup>3</sup>, уланиши йўқ. Аморф структурали минерал. Гугурт алангасида ёнади, бензолда эрийди. Қаҳрабо қарагай ўсимлигининг қазилма смоласидан вужудга келади. Балтика ва Оқ денгизларнинг қирғоқларида, Днепр дарёсининг қирғоқларида қаҳрабо конлари бор. Ҳар хил чиройли муштук, тўғнағич ва бошқа нарсаларни яшашда қўлланилади. Қаҳрабо электр приборларида жуда яхши изолятордир. Бундан ташқари қаҳрабодан қаҳрабо кислотаси ва лак олинади.

**О з о к е р и т** ёки **т о ғ м у м и**. Унинг химиявий таркиби асосан углерод ва водороддан иборат бўлиб, ранги оч яшил, жигарранг, кўнғир, қора мойсимон ялтирайди, солиштира оғирлиги — 0,8—0,9 г/см<sup>3</sup>, уланиши йўқ, аморф модда, гугурт алангасида осон эрийди, скипидар ва бензолда ҳам эрийди, алангаланиб ёнади.

Ғарбий Украинада, Каспий денгиз атрофида озокерит конлари топилган. Ўзбекистонда озокерит Фарғона водийсида, Шўрсувда ва Сўҳда бор, ундан саноатда дори, сунъий мум олишда ва тўқимачилик фабрикаларида ишлатилади.

#### **ЧЎҚИНДИ ЖИНСЛАР БИЛАН БОҒЛИҚ БЎЛГАН ФЙДАЛИ ҚАЗИЛМАЛАР**

Синик жинслар орасида чочилма рудали ва химиявий бирикмалар конлари кенг тарқалгандир. Кўпинча синик жинслар орасида олтин конлари бўлиб, улар айниқса аллювиал ётқизиклар, шағал-қумлар орасида ва кўҳна террасаларда тўпланади. Бундан ташқари, синик жинслар ҳар хил металл минералларнинг даракчиси ҳисобланади. Масалан, олтин, мис, кумуш, симоб, рух, молибден, вольфрам ва бошқа минераллар дарё ётқизигидан топилса, шу дарёнинг юқори оқимидаги туб жинсларда катта-катта конлар топилиши мумкин.

Синиқ жинсларнинг ўзи энг яхши қурилиш материали ҳисобланади. Улардан шағаллар, қумлар, қумтошларнинг яхши хиллари темир-бетон тайёрлашда, йўл қурилишида, тоза кварц-қум конлари силикат ғишт тайёрлашда, шиша саноатида, қуюв цехида, оловга чидамли асбобсозликда, хрусталь олишда, медицинада (кварц лампа) ва бошқа соҳаларда ишлатиш учун хом ашё ҳисобланади. Иттифокимизда қум конлари Харьков областидаги Вишневский, Москва областидаги Люберец ва Ўрта Осиёда (Қизилқумда), Тошкент областининг шимолидаги Майскийда бор, Фарғона водийсидаги бўр ва палеоген даври ётқизиклари орасида кварцли оқ қум катламлари топилган. Жанубий Қозоғистоннинг Дарбозадаги бўр даври оқ қумлари бир неча йилдан бери саноатда ишлатилмоқда.

Шамол (эол) ва сув ҳаракатидан ҳосил бўлган лёсс ва лёссимон (тупроқ ва соз тупроқ) чўқинди жинслари Ўрта Осиёда, Хитойда ва бошқа мамлакатларда кенг тарқалгандир. Лёсс ва лёссимон жинслар ўзлаштирилиб (ҳайдаб, ўғитлаб), қишлоқ хўжалигида экин майдонлари учун фойдаланилади. Бундан ташқари лёссимон жинслар ғишт, черепица, цемент ва бошқа қурилиш соҳаларида энг керакли хом ашёдир.

Гилмоя саноатда қўлланиладиган оловга чидамли буюмлар ва цемент олишда, нефть, газларни қидириб топишда, бурғилаш ишларида, чинни саноатида ишлатиладиган хом ашёдир. Ёғлиқ гилмоялар ва каолинлар ёғ ва виноларни тозаловчи сузгич сифатида қўлланилади.

Украинада Турбов кони, Часов-Яр, Москва областидаги Ликино-Дулево шаҳрида, Туркменистонда ва Ўзбекистонда катта-катта гилмоя конлари топилган.

Чўқинди жинслар орасида кўп учрайдиган ёқилғи фойдали қазилмалар — торф, кўнғир кўмир, тошкўмир, антрацит, нефть, газ, озокерит қабилар ва уларнинг маҳсулотларини саноатнинг «кони» дейиш мумкин. Нефть ва газнинг захираси Фарбий Сибирда — Тюмень областида, Коми ҳудудларида, Архангельский областида, Озарбайжонда, Туркменистонда ва бошқа жойларда кўп. Ўзбекистонда нефть Фарғона водийсида (Оламушук, Шўрсув, Полвонтош ва бошқалар), ёнувчи табиий газ конлари Газлида, Муборакда ва Жарқоқда жойлашган. Торф ва ёнувчи сланец конлари собиқ Иттифокимизда асосан Фарбий Сибирда, Белоруссиядадир.

Собиқ СССРнинг Осиё қисмида Лена ҳавзаси, Тунгуска ҳавзаси, Қанск-Ачинск ҳавзалари, Европа қисмида Донбасс, Москва ёнида асосий кўмир ҳавзалари жой-

лашган. Ўзбекистонда Ангрен ва Шарғун кўмири конлари бўлиб, улар юра даври ётқизиклари орасида пайдо бўлгандир.

Кўмир метаморфизмга учраса, антрацитга айланади, унинг таркибида С — 95,0 %, Н — 2—2,5 % ва азот жуда оз миқдорда бўлади. Кўмир фақат ёқилғи сифатида ишлатилмасдан, ундан қуруқ ҳайдаш усули билан газ, смола, кокс ва бошқалар олинади. Кокс металлургия соҳасида металлларни рудадан эритиб олишда ёқилғи сифатида ишлатилади.

### МЕТАМОРФИК ТОҒ ЖИНСЛАРИ

Мавжуд тоғ жинсларининг юқори ҳарорат, босим, газ ва иссиқ сув эритмалари таъсирида ўзгариш жараёни метаморфизм деб юритилади. Магматик ва чўкинди жинслар метаморфизмга учрайди. Шунингдек, метаморфик тоғ жинсларининг ўзи қайтадан метаморфизмга учраши мумкин. Бундай жинслар метаморфлашган жинслар деб аталади. Масалан, Қола яриморотидаги беломоридлар бир неча марта метаморфизмга учраган.

Метаморфизм жараёнида тоғ жинсларининг минерал ва химиявий таркиби, ички тузилиши ва дастлаб ётган ҳолати ўзгаради.

Ҳарорат, босим, шунингдек ер қаъридан тоғ жинслари дэрзликлари, бўшлиқлари бўйлаб силжиб чиқадиган газсимон суюқ эритмалари метаморфизм жараёнининг асосий омиллари ҳисобланади.

Ҳарорат манбалари бўлиб, тоғ жинсларидаги радиоактив минераллар парчаланишидан чиқадиган иссиқлик, экзотермик реакциялар, геотермик градиент ва Ер мантиясида етиб келадиган иссиқлик оқимлар ҳисобланади.

Ҳарорат метаморфизм жараёнида бўладиган реакциялар тезлигини ва жинсларнинг қайта кристалланиш даражасини кескин ошириб юборади.

Ҳарорат таъсири билан бирга метаморфизм жараёнида гидростатик ва бир томонга йўналган босим (стресс) муҳим роль ўйнайди. Гидростатик босим сабабчиси вертикал йўналган оғирлик кучидир. Бундай куч устки қатлам жинсларнинг остки қатлам жинсларига таъсирдан пайдо бўлиб, ҳар томонга бир хилда тарқалади.

Гидростатик босим материклар остида 1 км чуқурликда 270 атмосферага тенг, 10 км да 2700 атм. га тенг.

Юқори босим метаморфизм жараёнида жинсларни



пластик ўзгаришларга олиб келади ҳамда метаморфик реакцияларнинг боришини назорат қилиб туради.

Бир томонга йўналган босим (стресс) тектоник ҳаракатлар мобайнида вужудга келади. Стресс асосан ҳаракатдаги зоналар юқори структура қаватларида ўз аксини топади ва чуқурлик 10 км дан ортган жойларда унинг таъсири йўқолади. Бундай босим жинсларни дарзлаштириб, майдалаб, баъзан упа ҳолига олиб келади. Натижада метаморфизмда иштирок этаётган суюқлик эритмалар ҳаракатини осонлаштиради, минераллар эрувчанлигини ошириб, жинслар қайта кристалланишини енгиллаштиради. Натижада стресс минераллар деб аталадиган дистен, глаукофан, силлиманит ва бошқа минераллар ҳосил бўлади.

Метаморфизмнинг учинчи омилини актив химиявий моддалар — сув, карбонат кислотаси, водород, азот, хлор, фтор, бор, фосфор, олтингурут, калий, натрий ва бошқа элементлар бирикмалари ташкил этади. Булардан энг муҳими сув ва карбонат кислотасидир.

Метаморфизм жараёнда иштирок этган омилларга қараб бир неча хил бўлади.

### КАТАКЛАСТ МЕТАМОРФИЗМ ЕКИ ДИНАМОМЕТАМОРФИЗМ

Тектоник ҳаракатлар натижасида рўй бериб, доғ жинсларининг дарз кетиши, майдаланишига олиб келади. Бунда стресс асосий омил ролини ўйнайди. Бундай метаморфизмда жисмлар қайта кристалланмайди ва химиявий реакциялар бўлмайди.

Катакластик метаморфизмда фақат жинслар ташки кўриниши, ички тузилиши ва озрок минерал таркиби ўзгаради. Катакластик, брекчиясимон ва жуда майда ички тузилишли милонит деб аталувчи жинслар ҳосил бўлади.

**Автометаморфизм.** Метаморфизм ўзгаришлари магмадаги учувчан ва осон силжийдиган компонентлар ва гидротермаль эритмалар таъсиридан юзага келади.

**Термаль метаморфизм.** Магма атропоф жинсларни ёриб чиқаётганида уларни ўз иссиқлиги билан қизитиб, бир қисмини эритади ва улар билан химиявий реакцияга киришиб, жинслар таркибини ўзгартиради. Бу жараён одатда икки хил тоғ жинси чегарасида бўлганлигидан контакт метаморфизм деб юритилади. Унинг контакт термаль ва контакт метасоматик хиллари фарқ қилинади.

Контакт метаморфизмда эндо — ва экзоконтакт ўзгариш зоналари ажратилади.

Эндо (ички) контакт ўзгариш зонаси интрузив жинслар ёриб чиқаётган чегарасида кузатилади. Экзоконтакт ўзгариш зонаси атроф жинсларда ҳосил бўлади.

**Контакт метасоматик метаморфизм.** Бундай метаморфизмда оловли магма сув ва карбонат кислотаси билан бирга бошқа бир қанча элементларни ўзидан чиқариб ёки атроф жинслардан қабул қилиб, уларнинг химиявий таркибини тубдан ўзгартиради. Натижада скарн ва рудали метасоматитлар ҳосил бўлади.

**Регионал (динамотермаль) метаморфизм.** Одатда регионал метаморфизм катта майдонларни эгаллайди. Метаморфик ўзгариш бурмаланган вилоятларда рўй беради. Бунда ҳамма метаморфизм омиллари иштирок этади. Бундай метаморфизм Г. Винклер маълумотларига кўра 300—400°С дан 800°С гача ҳарорат шароитида бўлади. Аммо В. С. Соболев тоғ жинслари метаморфланиши ҳароратини 900—1200°С гача деб ҳисоблайди.

Регионал метаморфизмда сланецлар, мрамартошлар, амфиболитлар, гнейслар, гранулитлар, эклогитлар ва ҳоказо жинслар вужудга келади.

**Ультраметаморфизм.** Бурмаланган минтақаларнинг чуқур қисмларида содир бўлиб, бунда тоғ жинсларининг бир қисми эриб, магмага ўхшаш суюқлик ҳосил қилади. Бу суюқлик тоғ жинсларига қатламлараро кириб бориб, қотади. Натижада мигматит деб аталувчи жинслар ҳосил бўлади. Уларнинг турлари кўп.

#### **МЕТАМОРФИК (ЎЗГАРГАН) ТОҒ ЖИНСЛАРИНИ ҲОСИЛ ҚИЛУВЧИ МИНЕРАЛЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧА**

Метаморфик тоғ жинсларининг минерал таркиби отқинди ва чўқинди тоғ жинслари минералларидан иборатдир. Аммо магматик тоғ жинсларда юқори ҳароратда кристалланидиган баъзи бир минераллар лейцит, базальт роговая обманкаси, кристобалит, тридимит, нефелин, санидин, арфедсонит, эгирин, титан-авгит ва магнезиал пироксенлар (клиноэнстатит, диопсид) метаморфик тоғ жинслари учун муҳим минераллар ҳисобланмайди, чунки ҳарорат пасайиши билан уларнинг барқарорлиги камайиб кетади. Лекин лейцит ва кристобалитдан бошқалари метаморфизм контакт (туташ) хилининг энг юқори ҳароратли фацияси жинсларида учрайдилар.

Шуни қайд этиш лозимки, отқинди жинсларни ҳосил қилган асосий минераллар метаморфик тоғ жинсларида ҳам асосий минераллардан ҳисобланади. Бундай минералларга дала шпатлари, кварц, слюдалар, амфиболлар ва пироксенлар тааллуқлидир. Аммо магматик жинслардаги баъзи бир иккинчи даражали ҳисобланган минераллар (сфен, апатит, рутил ва б.) метаморфик тоғ жинсларида асосий минерал ролини ўйнаши мумкин.

Қайд этилганлардан ташқари метаморфик тоғ жинсларда яна чуқинди тоғ жинслари минераллари иштирок этади. Бундай минераллардан гидрослюдалар, алюминийнинг сувли силикатли минераллари (каолинит, диккит, накрит ва б.), монтмориллонит, аллофан, темирнинг сувли силикатлари (гетит, лепидокрокит), карбонатлар (кальцит, доломит, магнезит, сидерит) ва бошқалар учрайди. Булардан ташқари метаморфик тоғ жинсларида метаморфизм жараёнида ҳосил бўлган муҳим «метаморфик» минераллар алоҳида роль ўйнайдилар. Буларга кордиерит, дистен, ставролит, силиманит, везувиан, андалузит, волластонит, топаз, гранатлар (шорломит, андранит, ва магнийга бой бўлган пироп) тааллуқлидир. Гранатлар магматик йўл билан ҳам ҳосил бўлади. Яна метаморфик тоғ жинсларида ўзига хос (специфик) минераллар ҳам учрайди. Буларни цоизит, клиноцоизит, эпидот, пренит, лавсонит, везувиан ташкил этади.

Метаморфик йўл билан яна темирга бой сувли силикатлар — хлоритоид, ильвайт, стильномелан ҳамда литийнинг минераллари — лепидолит, сподумен, цинвальдит, амблигонит ва бор минераллари — турмалин, аксинит, датолит, людвигит, дюрмортъерит ҳосил бўладилар.

Метаморфик тоғ жинсларини ҳосил қилувчи минералларнинг таснифи устида кўпчилик олимлар ишлаганлар (Грубенман, Ниггли, В. А. Заварицкий, А. И. Шерстюк ва бошқалар). Биз қуйида талабаларнинг тез ўзлаштириб олиши қулай ҳисобланган минераллар таснифини А. И. Шерстюк ва бошқалар (1970) бўйича келтирамиз. Бу таснифнинг қулай томони шундан иборатки, тадқиқотчилар минералларни таснифлашда уларнинг химиявий таркибини ва қандай ҳароратда ҳосил бўлишини асос қилиб олганлар.

Биз қуйида метаморфик жинс ҳосил қилувчи энг муҳим минералларга қисқача таъриф берамиз. Минералларга таъриф беришда биз А. Г. Бетехтин томонидан яратилган «Минералогия курси» (1961) дан фойдаландик.

**Метаморфик тоғ жинсларининг ҳосил қилувчи муҳим  
минераллари таснифи**  
(А. И. Шерстюк ва бошқалар бўйича, 1970)

Ҳосил бўлиш ҳарорати кимевий таркиби	Юқори ҳароратли (800—600° С)	Ўрта ҳароратли (600—400° С)	Паст ҳароратли (400° С)
1	2	3	4
Силикатлар: Алюминий	силлиманит, андалузит	кианит (дистен)	мусковит, серицит, пиррофиллит, каолиннит
Кальций	волластонит, ларнит	—	—
Кальций ва алюминий	гроссуляр, анортит	анортит, везувиан	циозит, эпидот, пренит, маргарит
Магний	форстерит, энстатит	антофиллит, тальк	тальк, серпентин
Кальций ва магний	диопсид, монтичеллит	актинолит, тремолит	актинолит, тремолит
Магний, кальций ва алюминий	авгит	оддий роговая обманка	пумпеллит
Магний ва алюминий	кордиерит	пироп, флогопит	хлоритлар
Натрий, магний ва алюминий	глаукофан	—	—
Темир ва алюминий	феррокордиерит, альмандин	альмандин, ставролит	хлоритоид, стильпно melan
Темир	фаялит	грюнерит	ферроантгорит
Кальций ва темир	ильваит, андрадит, геденбергит	ферротремолит	ферротремолит
Бори борлар	турмалин	аксинит	датолит
Фтори борлар	топаз, гумит	—	—
Хлори борлар	жаполит, апатит	—	—
Литий борлар	сподумен	лепидолит, цинвальдит	—
Марганецли борлар	родонит, бустамит	спессартин	гумит, пьмонит
Оксидлар:			
Бор оксидлари	людвигит	—	—
Магний оксидлари	периклаз	брусит	брусит
Магний ва алюминий оксидлари	шпинель	—	—
Алюминий оксидлари	корунд	диаспор	—
Темир оксидлари	магнетит	гематит	—
Титан оксидлари	ильменит	рутил	—

Дистен  $Al_2[SiO_4]O$ , ёки  $Al_2O_3 \cdot SiO_5$  юнонча «ди» икки хил, «стенос» қаршилиқ курсатувчи маъносини билдиради. Синоними: кианит, юнонча «кланос» — тўқ кўк демақдир. Кристалларнинг қиёфаси чўзиқ устунсимон («с» кристаллографик ўқи бўйича), кўпинча ясси тахтачасимон

шаклида учрайди. Қўшалок кристаллари тез-тез учрайди. Баъзи бир қўшалок кристаллари бир-бири билан  $60^\circ$  га яқин бурчак ҳосил қилиб кесишади. Бундай қўшалокликлар дистен учун муҳим диагностик белгилардан ҳисобланади. Гоҳо дистеннинг радиал шуъла каби ўсган кристаллари ҳам учрайди.

Ранги ҳаво ранг, кўк, баъзан яшил, сарик, рангсиз, камдан-кам қора бўлади, шишадек ялтирайди. Қаттиқлиги ҳар хил йўналишда ҳар хил бўлиб 4,5 дан (кристалл бўйига параллел бўлган йўналишда) 6 гача (кўндаланг йўналишда), ёнларида 7 гача боради. Сол.оғ. 3,56—3,68 г/см<sup>3</sup>. Дахандам алангасида ва хлор кислотасида эримайди. Дистен ер пўстининг анча чуқур жойларида, кўпинча босим кўп бўлган жойларда, алюминий оксидига бой бўлган жинсларнинг метаморфизмга учраши жараёнида ҳосил бўлади.

Андалузит  $Al_2[SiO_4]O$  Испаниядаги Андалузия вилояти номидан олинган. Силикатлар синфига киради. Кристалларнинг қиёфаси — кўндаланг кесими квадратга яқин бўлган йирик призматик устунсимон бўлади. Шуъла шаклида жойлашган найзасимон ва донатор агрегатлари ҳам учраб туради. Одатда ранги кулранг, сарик, кўнгир, пушти, кизил ва тўқ яшил, гоҳо рангсиз ҳам бўлади. Шишадек ялтирайди. Қаттиқлиги 7—7,5 нотекис ва зирапчасимон синади. Сол. оғирлиги 3,1—3,2 г/см<sup>3</sup>. Дахандам алангасида эримайди.  $1380^\circ$  дан ортик ҳароратда эриб муллит минералини ҳосил қилади. Кислоталарда эримайди.

Андалузит кўпинча контакт метаморфик жараёнида юзага келади, гилли ёки кўмир-гилли сланецларда, шунингдек ўзгарган вулкан жинсларда тарқалган, камрок гнейслар ва слюдали сланецларда учрайди.

Силлиманит —  $Al[AlSiO_5]$ . Таркибида баъзан  $Fe_2O_3$  23 % гача бўлади. Игнасимон кўринишда бўлади. Зич шуъласимон массалар, тола-тола агрегатлар ва бошқа минералларда (кварцда ва дала шпатларида) эгри-бугри, жуда нозик қилсимон аралашмалар ҳолида учрайди. Ранги кулранг, оч кўнгир, оч яшил, шишадек ялтирок. Қат. 7, сол. оғ. 3,23—3,25 г/см<sup>3</sup>. Дахандам алангасида эримайди.  $1545^\circ$  га яқин ҳароратда парчаланиб муллит ҳосил қилади. Кислотада эримайди.

Силлиманит контакт метаморфизми жараёнида юқори ҳароратда ҳосил бўлади. Шунингдек кристалланган сланецларда андалузит, шпинель, кордиерит ва бошқа минераллар билан бирга учрайди.

Таркибида дистен, андалузит ва силлиманитлари бўлган жинслар саноат учун муҳим аҳамиятга эга бўлиб энг юқори алюминий оксидли хом ашё ҳисобланади. Бу минералларга бой жинслар ўтга ва кислоталарга чидамли ва аъло сифатли чиннисимон буюмлари ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Ставролит —  $\text{FeAl}_4[\text{SiO}_4]_2\text{O}_2[\text{OH}]_2$  ёки  $\text{Fe}[\text{OH}]_2 \cdot 2\text{Al}_2\text{SiO}_5$  юнонча «ставрос» — крестни англатади. Кристаллари калта ва йўгон призмалар шаклига эга. Крест шаклидаги қўшалокликлар характерлидир. Ранги қизил кўнғирдан кўнғирроқ-қорагача, камдан-кам шаффоф бўлади. Ялтираши шишадек. Қаттиқлиги 7—7,5, сол. оғ. 3,65—3,77 г/см<sup>3</sup>.

Ставролитнинг марганецга бой хиллари ҳам бор. Бундай хили даҳандам алангасида эрийди, бошқалари эрмайди. Бу минерал  $\text{H}_2\text{SO}_4$  да қисман парчланади.

Ставролит регионал, камроқ контакт метаморфизми жараёнида нисбатан юқори ҳароратда ҳосил бўлади. Кўпинча кремний оксиди билан темирга бой жинсларда гранатлар, андалузит, кордиерит, слюдалар, магнетит ва бошқа минераллар билан биргаликда учрайди. Амалий аҳамияти йўқ.

Везувиан  $\text{Ca}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_2[\text{OH}]_4$ . Формуласи тахминий келтирилган. Биринчи марта Везувийда топилган, аммо нотўғри аниқланган эди. Синоними: вилутит (Ёкутистондаги Вилуё дарёси номи билан аталган). Кейинги номи биринчисидан аввалроқ берилган эди. Таркибида камдан-кам  $\text{BeO}$  (9,2 % гача) ва деярли доимо  $\text{V}_2\text{O}_5$  катнашади. Кристаллари кўпинча призма, кўпроқ пирамида қиёфасида бўлади. Тўғри тўртбурчак шакллари ҳам учраб туради. Қўшалок кристаллари учрамайди.

Ранги ҳар хил товланадиган сарик, кул ранг, яшил, кўнғир, баъзан қора, камдан-кам ҳаво ранг, қизил ва пушти бўлади. Шишадек ёки ёғсимон ялтирайди, қаттиқлиги 6,5, мўрт бўлиб, нотекис ёки чиғаноқсимон юзалар бўйича синади. Сол. оғ. 3,34—3,44 г/см<sup>3</sup>.

Везувиан бошқа минералларга нисбатан камроқ учрайди ва контакт-метасоматик жараёнида ҳосил бўладиган жинслар учун характерли ҳисобланади. Серпентинит, хлоридли сланецлар, гнейсларда кальцийга бой минераллар: асосли дала шпатлари, диопсид, роговая обманка ва бошқа минералларга учувчан моддаларнинг таъсир этишидан везувиан ҳосил бўлади. Бу минералнинг амалий аҳамияти йўқ.

Кордиерит —  $\text{Al}_3(\text{Mg}, \text{Fe})_2[\text{Si}_5\text{AlO}_{18}]$

Синонимлари: иолит (юнонча «иол» — бинафша), дихроит (юн. «дихрос» — икки хил рангли). Биринчи марта Н. И. Кокшаров 1856 йилда Уралда топган. Кристаллари кам учрайди, кўпинча кўшалоклашиб ўсиб сохта гексогонал шаклида кўринадиган ноаниқ призма шаклига эга бўлади. Яхлит массалар ёки хол-хол ногўри шаклли доналар тарзида кенг тарқалган.

Ранги рангсиз ёки кўк ва бинафша ранг камрок сарғиш-ок ёки кўнғир товланади. Шишадек ялтирайди, қаттиклиги 7—7,5, мўрт. Синганда чиғаноксимон юзалар ҳосил қилади. Сол. оғ. 2,60—2,66 г/см<sup>3</sup>. Дахандам алангасида эримайди ёки жуда кийин эрийди. Кислота-ларда парчаланмайди.

Кордиерит гнейсларда, кристалли сланецларда ва ўзгарган магматик тоғ жинсларида гиперстен, ромбик амфиболлар, биотит, силлиманит, тальк ва бошқа минераллар билан биргаликда учрайди.

Волластонит —  $\text{Ca}_3[\text{Si}_3\text{O}_9]$  ёки  $\text{CaSiO}_3$  кимёгар олим В. Волластон (1766—1828) шарафига шундай ном билан аталган. Кристалларнинг қиёфаси тўғри тўртбурчак, кўпинча чўзиқ кристаллар ҳосил қилади, кўшалокликлари бор. Агрегатлари вараксимон, радиал шуъласимон ёки найзасимон, пўчоксимон, баъзан параллел ва тўрдек тўқилган толалардан ташкил топган. Ранги кул-рангроқ ёки кизғиш тусли ок, гоҳо гўштдек кизил. Камрок шаффоф хили ҳам учрайди. Шишадек ялтирайди, уланиш текислиги юзаларида баъзан садафдек товланиб туради. Қаттиклиги 4,5—5, сол. оғ. 2,78—2,91 г/см<sup>3</sup>. Дахандам алангасида кийин эрийди.

Волластонит нордон магма таъсиридан мрамарлашган оҳактошларда учрайди. Ундан узун толали «тоғ жуни» тайёрланади. Метаморфик жинс ҳосил қилувчи минералларнинг қолганларига тўхтаб ўтишни лозим топмадик, чунки II курсда геолог талабаларга минералогия фани тўла-тўқис ўтилади. Бундан ташқари китобнинг олдинги бобларида кўп минералларга изоҳ берилган. Шуларнинг ўзи I курс талабаларига етарли бўлса керак деб ҳисоблаймиз.

### **МЕТАМОРФИК ТОҒ ЖИНСЛАРИНИНГ ИЧКИ ТУЗИЛИШИ ВА ТАШҚИ ТУЗИЛИШИ**

Метаморфик тоғ жинслари ички тузилиши ва ташқи кўриниши худди магматик тоғ жинслари ички тузилиши ва ташқи кўринишини аниқлашдаги сабабларга асосланади. Қуйидаги ички тузилиши кўп тарқалган: кристаллобласт, катакласт ва реликт ёки қолдиқ.

Кристаллобласт ички тузилишлар тўлик қайта кристалланишдан юзага келган метаморфик жинсларга мансуб. Минералларнинг морфологик хусусиятлари, катта-кичиклиги, бирга учраши ва уларнинг ўзаро бирга ўсишини характерлайдиган қуйидаги кристаллобласт ички тузилишлар маълум. Кристалл доналарининг катта-кичиклигига кўра гомеобласт (бир хил донали) ва гетеробласт (ҳар хил катталиқдаги донали) ички тузилишларга бўлинади.

Гомеобласт ички тузилишларнинг хиллари кўп бўлиб, энг асосийлари қуйидагилардир:

Гранобласт ички тузилиши минерал доналари қиррали ва думалоқ бўлган жинсларга хосдир. Ўз навбатида минерал доналари шаклига қараб гранобластли ички тузилиши, роговикли ва мозаик (накшдор) ички тузилишларга ажратилади. Роговикли ички тузилишга эга бўлган жинсларда минерал доналари жуда майда ва қиррали бўлади. Бундай ички тузилиши контакт метаморфизмга тааллуқли роговик жинслар учун хосдир.

Мозаик ички тузилиши таркибидаги минерал зарралари катталиги билан роговикли ички тузилишидан аниқ фарқ қилади.

Минерал доналари катта-кичиклигига қараб кўпол донали, ўрта донали, майда ва жуда майда (микро) донали ички тузилиши хилларига ажратилади. Бундай ички тузилишли хиллари қуйида баён этиладиган ҳамма метаморфик ички тузилишлар учун тааллуқдир.

Гранобласт ички тузилиши — кварцит, мрамор, роговик, амфиболит каби жинсларга мансуб.

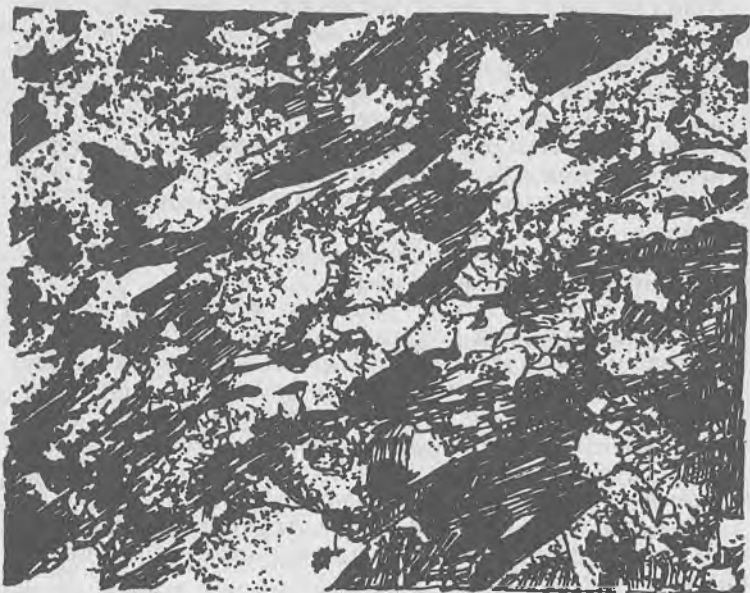
Лепидобласт ички тузилиши асосан тангасимон (слюда, тальк, хлорит) минераллардан ташкил топган метаморфик жинсларга хос. Чўзиқ тўғри бурчаксимон минераллар субпараллел жойлашган бўлади. Бундай ички тузилиши сланец, гнейс жинсларига мансуб (42-расм).

Фибробласт ички тузилиши жинс таркибида толасимон, игнасимон ва юпка пластинкасимон минераллар (серпантин, амфибол, фибролит) мавжудлиги билан характерланади. Минерал доналари ўзаро чалкашиб, ингичга толали асос массани ташкил этади. Серпентинит ва баъзи бир гнейслар учун хосдир.

Нематобласт ички тузилиши таркибида чўзиқ призма, найзасимон минераллар иштирок этганлиги билан характерланади.

Амфиболитларда амфиболли сланецларда, дистенли, турмалинли сланецларда кўп учрайди.





42-расм. Лепидобласт структура (гнейсда)

### ГЕТЕРОБЛАСТ (ҲАР ХИЛ ДОНАЛИ) ИЧКИ ТУЗИЛИШЛАР

Гетеробласт ички тузилиши қуйидаги хилларга бўлинади:

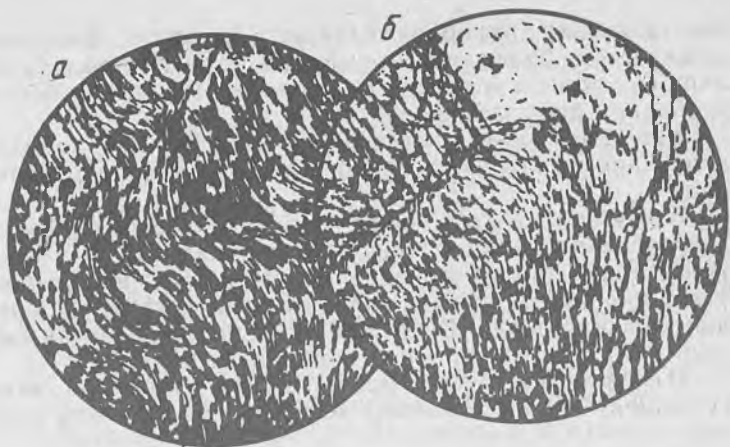
Порфиробласт ички тузилиши. Майда донадор гомеобласт тўқимада йирик минерал донлари — дистен, гранат, андалузит, ставролит, кварц, дала шпати, слюдалар ва б. порфиробластлар бўлади (43-расм).

Пойкилобласт ички тузилиши. Бундай ички тузилишли метаморфик жинсларда йирик минерал донлари тартибсиз жойлашган майда минерал донларини ўзида сақлайди. Пойкилобласт ички тузилиши роговикларда, сланецларда, гнейсларда ва амфиболитларда кузатилади.

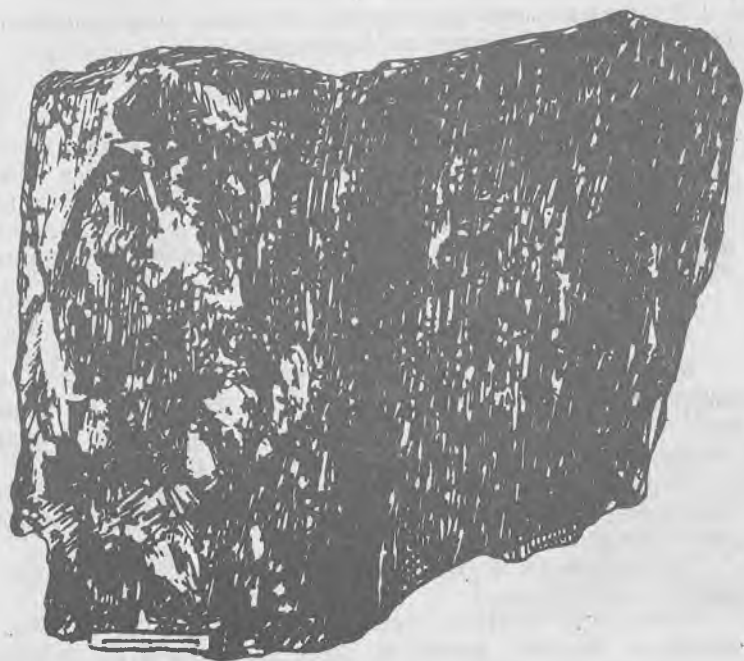
Диабласт ички тузилиши икки ёки ундан ортиқ минералларнинг бирга ўсишидан ҳосил бўлади.

### КАТАКЛАСТ ИЧКИ ТУЗИЛИШЛАР

Бундай ички тузилишлар учун йирик минералларнинг синган донлари (кварц, дала шпатлари ва бошқалар) билан бирга пластинкасимон минераллар — слюда, хлорит



43- расм. Лепидобласт (а) ва порфиробласт (б) структура  
(филлит, Харкер буйича)



44- расм. Юпка йўл-йўл милонит (кора)нинг дағал йўл-йўл  
миллионитга ўтиши

ва талькнинг деформацияланган, букилган доналари мавжудлиги билан характерланади. Бундай ички тузилишлар жинсларга бир томонлама йўналган босим таъсирида вужудга келади.

Катакласт ички тузилишлар жинсларнинг майдаланганлик даражасига қараб қуйидаги хилларга бўлинади:

**Б р е к ч и я с и м о н** ички тузилиши. Тоғ жинсларининг дастлаб майдаланиш даврида ҳосил бўлади. Бундай ички тузилишига мансуб жинслар минерал ёки жинсларнинг ўткир қиррали ва ҳар хил катта-кичикликдаги бўлақларидан ташкил топади. Бўлақлар орасида майдаланган ёки эзиб майдаланган материал жойлашган бўлади.

**П о р ф и р о к л а с т** ички тузилиши (цементли ички тузилиши) юқори даражада майдаланган жинслар учун хос.

**Б и р м у н ч а** йирик минерал ёки жинс бўлақлари майда жинс заррачалари ва кукунсимон материал билан цементланади.

**М и л о н и т** ички тузилиши — жинс ва минерал донала-ри интенсив майдаланган бўлади (44- расм).

#### РЕЛИКТ ИЧКИ ТУЗИЛИШЛАР

Бундай ички тузилишларга мансуб жинсларда дастлабки субстратдан сақланган жойларида ўзига хос бошланғич ички тузилишлари сақланган бўлади. Реликт ички тузилишларни таърифлашда жинс ички тузилиши номи олдига «бласто» қўшимчаси қўшилиб айтилади. Масалан, бластогранитли, бластопорфир ва ҳ. к.

#### МЕТАМОРФИК ЖИНСЛАР ТАШҚИ ТУЗИЛИШИ

Метаморфик тоғ жинслари ташқи тузилишлари 2 та катта гуруҳга бўлинади: қолдик ёки реликт ва сингенетик (метаморфик жинслар билан бир пайтда ҳосил бўлган).

Реликт ташқи тузилишлар метаморфизм жараёни стресс иштирокисиз бўлган ва сланецлашмаган жинсларда жуда яхши сақланади.

Метаморфизмга хос ташқи тузилишлар қуйидагилардан иборат:

Массив ташқи тузилиши стресс (бир йўналишдаги босим) иштирок этмаган шароитда қайта кристалланиш натижаеида вужудга келади. Минерал агрегатлари (доналари) бир хил бўлади. Роговик, мрамартош, кварцит, амфиболитларда учрайди (45-1 расм).

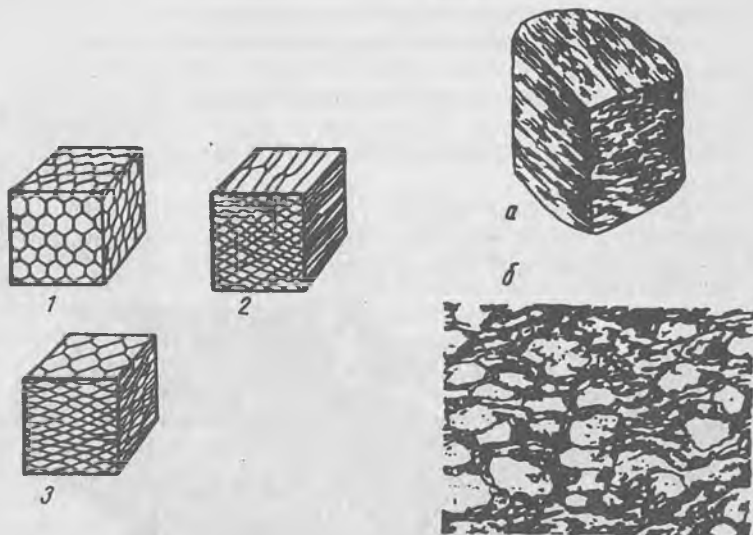
Доғсимон ташқи тузилиши. Минерал доналари тўп-тўп бўлиб нотекис жойлашади. Бу контакт метаморфизм жинсларига мансуб.

Сланецлашган ташқи тузилиши жинсларда параллел юзалар кўплиги билан аниқланади. Сланецлашиш текислигида пластинкасимон ва тангасимон минералларнинг бир хил жойлашишидан ҳосил бўлади (45-2 расм).

Гнейсли ва гнейсимон ташқи тузилишлар сланецлашган ташқи тузилишдагига ўхшаш, бунда ҳам минерал доналари конуний равишда параллел жойлашади (45-3 расм).

Сланецлашган ташқи тузилишидан фарқи шундаки, гнейс текстуралари метаморфик жинс синдирилганда жинс бўлакларида параллел текисликлар жуда кам кузатилади (46-а расм).

Йўл-йўл ташқи тузилиши ҳар хил ички тузилишли ва таркибли жинс катламларининг биринкетин алмашилиб жойланишидан ҳосил бўлади. Бу мигматитлар, милонитлар ва гнейсларда учрайди (46-а расм).



1) массив, 2) сланецлашган, 3) гнейсли (Руденко ва бошқ. бўйича)

46-расм. Метаморфик тоғ жинслари текстуралари (а) сланецлашган, (б) кўзли (кўзойнаксимон, кўзлигнейс).

Чизикли тузилиши жинсда ўзаро параллел йўналган дистен, силлиманит, амфиболлар сингари игна-симон ёки чўзиқ призма шаклдаги минераллар борлиги билан характерланади.

Кўзли (кўзойнаксимон, оцеляр) тузилиши жинслар асосий массасида аниқ ажралиб турган кўзга ўхшаш минераллар (ёки улар ўсимталари) мавжудлиги билан аниқланади (46-б расм). Юқорида кўриб ўтилганлардан ташқари яна кўп ички тузилиши ва ташки тузилиши хиллари бор. Биз фақат энг кўп тарқалганларига тўхталиб ўтдик.

### МЕТАМОРФИК ЖИНСЛАР ТАЪРИФИ

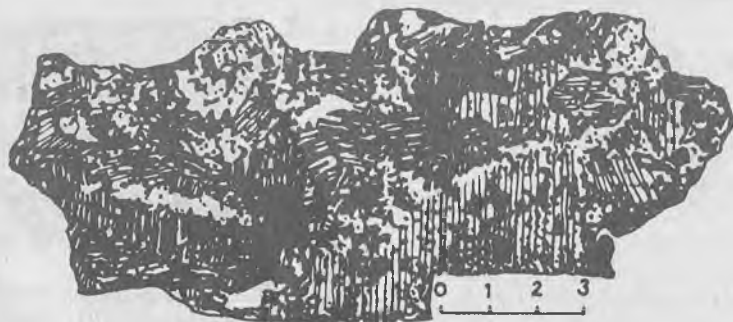
#### Катакластик (динамометаморфизм) метаморфизм жинслари

Тектоник брекчиялар (чақиқтош) ҳар хил катталиқдаги ўткир қиррали ва линзасимон жинс парчаларидан ташкил топган метаморфик жинс бўлиб, жинс парчалари оралиғидаги бўшлиқ майдаланган жинслар билан тўлган бўлади. Бунга қатламланиш йўқлиги ва бўлақлар таркибининг бир хиллиги мансуб (47- расм).

Ички тузилиши—брекчиясимон, ташки тузилиши—массив бўлади.

Катаклазитлар. Тектоник ҳаракатлар таъсирида деформацияга учраб, мажакланган жинслар. Деформацияга учраган дастлабки жинс белгилари бирмунча сақланиб қолади.

Катаклазитнинг цемент (порфирли катаклазит) ички тузилишли хили ҳам бор. Бундай хили микробрекчиялардан (оддий кўз билан аниқлаб бўлмайдиган) иборат



47-расм. Тектоник брекчия (намуна фотоси)

бўлади. Ички тузилиши порфирокласт, ташки тузилиши массив бўлади.

Милонитлар она жинсларнинг жуда майдаланган упасимон маҳсулотидан иборат бўлади.

Ташки тузилиши сланецсимон, юпка, йўл-йўл, камдан-кам ҳолларда кўзойнаксимон (кўзли) бўлади.

### РЕГИОНАЛ — ДИНАМОТЕРМАЛЬ МЕТАМОРФИЗМ ЖИНСЛАРИ

Регионал метаморфизмда турли таркибли кристалли сланецлар (хлоритли, гилли ва ҳ. к.), филлитлар, кварцитлар, мармартошлар, гнейслар ва эклогитлар ҳосил бўлади.

Филлит тўлиқ кристалланган жуда майда донали, юпка сланецланган метаморфик жинс. Сланецланиш юзасида серцит тангачалари кўп тарқалган ва шунинг учун ипаксимон тусда ялтирайди.

Ранги яшил, кулранг, кўнғир ва ҳатто қора бўлади. Филлитлар ҳароратнинг кўтарилишидан метаморфизм жараёни янада зўрайиши натижасида гилларнинг бутунлай қайта кристалланишидан пайдо бўлади.

Ташки тузилиши юпка сланецлашган, баъзан букилувчан бўлади.

Минерал таркиби юпка тангасимон серицит, хлорит ва кварцдан иборат.

Ранги таркибидаги кўп тарқалган минерал рангига боғлиқ, камдан-кам ҳолларда ундаги қолдиқ жинслар рангига мос келади. Масалан, кўмир материали бор филлитлар қора бўлади. Агар филлитларда гиматитнинг чангсимон зарралари кўп тарқалган бўлса, ранги қизғиш ва сиёҳранг бўлади.

Ҳароратнинг ошиши ва босимнинг янада кўтарилиши туфайли филлитлар кристалли сланецларга айланади. Ҳароратнинг тартиби ва бошланғич гил таркибига қараб кристалли сланецлар гилли, слюдали, хлоритли ва хлорит-слюдали ва бошқа хил бўлади.

Кристалли сланецлар ипаксимон ялтирайди, яққол кўзга ташланадиган слюда (серицит) тангачаларининг борлиги булар учун характерлидир.

Гилли сланецлар регионал метаморфизмнинг бошланиш босқичида ҳосил бўлади ва уларда сланецланиш яққол кўзга ташланади. Ранги яшил, кулранг ва кўнғир бўлади. Минерал таркиби кварц, серицит, биотит, хлорит ва гил гуруҳи минералларидан иборат.

Серицитли, хлоритли, талькли ва актинолитли сланецлар табиатда жуда кенг тарқалган.

Хлоритли сланецлар хлорит ва магнетитдан ташкил топади. Ранги яшил. Таркибида оз миқдорда гранат, актинолит, турмалин, слюда, эпидот бўлиши мумкин. Ички тузилиши лепидобласт.

Талькли сланецлар яшил, кулранг ва оқ рангли бўлиб совундай силлик. Минерал таркиби тальк минералининг майда, ўрта ва йирик тангачаларидан ташкил топади. Таркибида магнийли ва темирли карбонатлар кўп бўлади.

Ички тузилиши лепидобласт, ташқи тузилиши — сланецсимон.

Актинолитли сланецлар яшил рангли бўлиб, асосан чузиқ ва нурсимон актинолит кристалларидан иборат. Нематобласт ички тузилиши булар учун характерли. Бир томонга йўналган кучли босим (стресс) таъсирида ички тузилиши фибробластга айланади.

Слюдали сланецлар асосан слюдадан ташкил топган. Оз миқдорда кварц, альбит, гранат, ставролит, андазулит, кианит ва силлиманит минераллари иштирок этади. Кучли метаморфизмга учраган ва кўпинча йўл-йўл бурмаланган ва сланецланиш юзаси кумушдек ёки олтиндек ялтирайди. Ички тузилиши лепидобласт.

Амфиболитлар. Ўртача заррали метаморфик жинс. Ранги яшил, тўқ яшил, зич ёки сланецсимон. Минерал таркиби асосан амфиболлар ва дала шпатлари (плаггиоклаз) дан ташкил топади.

Эпидот, гранат, ставролит, кварц ҳам бўлади.

Ички тузилиши гранобласт, нематобласт, порфиробласт ва ҳатто фибробласт бўлади.

Агар амфиболитлар магматик жинслар (габбро ва диоритлар) нинг ўзгаришидан ҳосил бўлса, ортоамфиболит чўкинди жинслар ҳисобига ҳосил бўлса, параамфиболит деб юритилади.

Регионал метаморфизмни энг юқори босқичида гиллар гнейсга айланади.

Гнейснинг ташқи тузилиши йўл-йўл, камдан-кам холларда сланецли ёки кўзойнаксимон бўлади.

Ички тузилиши донадор кристалли, ўрта ёки йирик донадордир. Дала шпатлари — микроклин ва плаггиоклаз ҳамда кварц минерали гнейс таркибининг асосий қисмини ташкил этади. Биотит, мусковит, баъзан амфиболлар, пироксенлар, гранатлар ҳам иштирок этади. Таркиби гранитларга яқин бўлади.

Кремний цементли кварцли кумтошлар метаморфизмга учраса, к в а р ц и тларга айланади. Улар фақат кварцдан

иборат бўлади. Мустаҳкам, массив бўлади, чиғаноксимон синади. Баъзан кварцитларда сланецли ташқи тузилиши кузатилади.

Цементли гилдан иборат кварцли кумтошлардан регионал метаморфизм жараёнида слюдали-кварцли сланецлар ҳосил бўлади.

Оҳактошлар эса метаморфизм жараёнида мрамарга айланади. Ранги оқ, кулранг, ҳаворанг, пушти ва қора бўлади. Кальцит ёки доломитдан ташкил топади.

Эклогитлар ҳарорат ва босим юқори бўлган зоналарда пайдо бўлади.

Ташқи тузилиши массив, гоҳо сланецсимон бўлади. Минерал таркиби асосан гранат ва пироксендан (омфацит) иборат. Оз миқдорда кианит, бронзит, калийли дала шпати, плагиоклаз, амфибол бўлади.

Эклогитлар кимберлит ва ишқорий базальт жинсларида ксенолит (бегона жинс бўлаги) ҳолида учрайди.

### **КОНТАКТ (ТЕРМАЛЬ) МЕТАМОРФИЗМ ЖИНСЛАРИ**

Контакт метаморфизми жараёнида энг кўп ҳосил бўладиган жинсларга доғсимон сланецлар, тугунчакли сланецлар ва роговиклар киради.

Доғсимон сланецлар қорамтир рангли бўлади.

Метаморфизм жараёнининг интенсивлиги орта борган сари доғли сланецлар ҳисобига тугунчакли сланецлар пайдо бўлади. Асосий тўқимасининг ички тузилиши гранобласт, лепидобласт, минерал таркиби кварц, плагиоклаз, роговая обманка, слюда ва кордиерит минерали майда заррачаларидан ташкил топади. Андалузит ва кордиерит минераллари оддий кўз билан кузатиладиган профиробласт шаклида иштирок этади.

Роговиклар майда, дондор, қорамтир, метаморфик жинс. Кўпинча доғсимон бўлади. Синиши чиғаноксимон. Минерал таркиби кварц, слюда, кўпинча дала шпатлари, гранат, андалузит, силлиманит, кордиерит, камдан-кам амфибол, пироксен ва бошқа минераллардан иборат бўлади.

### **АВТОМЕТАМОРФИЗМ ЖИНСЛАРИ**

Автометаморфизм жараёнида грейзен, серпентенит жинслари ва талькли сланецлар пайдо бўлади.

Грейзенлар гранит ва эффузив жинсларнинг қайта кристалланишидан юзага келади ва гранит массивлари контакт зоналарида жойлашади. Ранги оч. Минерал



таркиби кварц, мусковит, литийли слюдадан иборат. Топаз, флюорит, рутил, руда минералларидан касситерит, вольфрамит, молибденит бўлади.

Серпентенитлар ўта асос жинслар — перидотит, пироксенит, оливинит, дуфитнинг ўзгаришидан ҳосил бўлади. Ранги яшилдан қорагача. Ички тузилиши фибробласт, лепидобласт. Ташқи тузилиши — массив бўлади.

### УЛЬТРАМЕТАМОРФИЗМ ЖИНСЛАРИ

Мигматитлар. Мураккаб метаморфик жинс. Магма билан атроф жинсларнинг ҳар хил аралашмасидан таркиб топади. Шунинг учун ҳам таркиби бир хил эмасдир.

Меланократ (рангли минераллар жуда кўп) метаморфик жинслар (субстрат) ва лейкократ (рангли минераллар жуда оз) массадан ташкил топади. Магманинг атроф жинслар қатламланиши ва сланецланиш юзаси бўйлаб оқиб туриши ёки уларнинг қисман эриб кетишидан пайдо бўлади.

Мигматит юнонча «мигма» сўзидан олинган бўлиб, аралашма маъносини англатади. Мигматитларни ташқи кўринишидан 2 хил генетик элементларга ажратиш мумкин:

- 1) субстрат — паражинс ёки ортожинсдан тузилган;
- 2) томир материали. Таркиби асосан гранит, гранодиорит, плагиогранит, диорит, сиенит, камдан-кам ҳолларда габброга яқин бўлади.

Мигматитлар субстрати кристалли сланец, гнейс, амфиболитлардан иборат. Лейкократ қисми эса (кўпчилик олимлар неосома деб атайдилар) кварц, дала шпатли таркибга эга бўлиб, лейкократ гранит, аплит ва пегматитларга яқиндир.

Мигматитларнинг морфологик хиллари жуда кўп.

Қатламланган мигматитлар табиатда энг кўп тарқалган. Бундай мигматитлар учун субстрат билан томирли материалнинг кетма-кет қатламланганлиги жуда характерли.

Агматитлар ёки бўлакли (парчали) мигматитлар. Бундай мигматитларда томир (гранитли) материали ёриқлараро тарқалади ва субстрат бўлаклари оралиғида жойлашади. Гранитли материал субстрат таркибидан тубдан фарқ қилиш билан қатламланган мигматитлардан кескин фарқланади (48-расм).

Юқорида қайд этилганлардан ташқари яна мигматитларнинг сояли (қора доғли — теневые), шохсимон ва



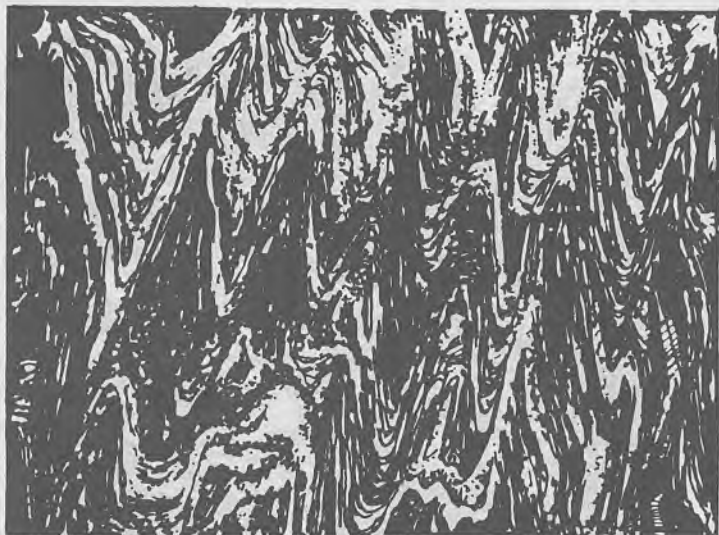
48-расм. Агматитлар (Ок денгиз)

тўрсимон, йўл-йўл ёки жимжимали ва птигматит турлари маълум (49—50- расмлар).

Птигматитларда томир материали кичик-кичик бурмаланишлар ҳосил қилади.

#### МЕТАМОРФИК ЖИНСЛАРНИ АНИҚЛАШДАГИ • УМУМИЙ ҚОИДАЛАР

Метаморфик жинсларни аниқлашда даставвал минерал таркибига қараш керак. Минерал таркиби аниқлангандан сўнг унинг ички тузилиши, ранги ва ташки тузилиши ўрганилади.



49-расм. Жимжимали магматит (Ок денгиз)



50- расм. Бурмаланган биотит гранитли гнейслар бўйлаб мигматитнинг ривожланиши

Метаморфик жинслар ўрганилаётганда куйидагиларни аниқлашга интилиш керак:

1) жинсларнинг таркиби метаморфизмга учрагангача қандай бўлган?

2) метаморфизм омилларидан қайси бири иштирок этган?

3) метаморфизм хили.

Булардан ташқари, метаморфик жинсларнинг ётган шароити, атроф жинслар билан алоқаси далада ўрганилади.

Метаморфик жинслар куйидаги тартибда аниқланиши мумкин: номи, ранги, ички тузилиши ва ташқи тузилиши, минерал таркиби; минералли томир ва томирчалари; бегона жинс бўлақларининг бор ёки йўқлиги; метаморфизм тури ва она жинслар номи ва ҳ. к.

Юқорида қайд қилинганларни аниқлашда 8-жадвалдан фойдаланиш мумкин.

8 - ж а д в а л

**Энг муҳим метаморфик жинсларнинг асосий хоссалари**

(В. Н. Павлинов ва б. бўйича, 1983 йилги нашрдан ўзгартириб олинди)

Минерал таркиби	Ташқи тузилиши	Тузилиши ва ташқи кўриниши	Метаморфик жинслар	Бошланғич жинслар
Серицит, хлорит, кварц	Сланецли, баъзан жимжима-ли	Яшил, оч ёки тўқ кулранг микро-тангачали. Дона-дор сланецлаш-ган ёки жимжима ташқи тузилишли ипаксимон ялти-райди. Кварц ях-ши кўринмайди	Филлит	Гиллар
Биотит, мус-ковит, кварц, баъзан гра-нат, графит ва бошқалар	Сланец-лашган	Йирик ёки ўрта донадор, слюда-лар жуда кўп, кварц яхши кў-ринмайди	Слюдали сланец	Гиллар, ўр-та ва нордон магматик жинслар (гранитлар, диоритлар)
Кварц ва слюда (био-тит, муско-вит)	Сланец-лашган	Сланецлашган текислигининг юзаси ипакдек ялтирайди, сланецсимон, оч рангли мустаҳ-кам жинс	Слюдали, кварцли сланец	Гил цемент-ли, кварцли кумтошлар

Минерал таркиби	Ташки тузилиши	Тузилиши ва ташки	Метаморфик жинслар	Бошлангич жинслар
Хлорит, кварц, баъзан слюда ва бошқа минераллар аралашмаси	— « —	Хлорит тангачаси ёки қатламли массасидан иборат, кварц ёмон кузатилади	Хлоритли сланец	Габбро ва базальтлар
Хлорит, актинолит, альбит, эпидот	— « —	Ипаксимон ялтирайдиган майда донадор яшил жинс	Яшил сланец	— « —
Тальк	Сланецлашган	Тангачали тальк массасидан иборат	Талькли сланец	Ўта асос жинслар
Серпентин, магнетит ва хромит	Массив ёки сланецлашган	Ҳар хил рангли (яшил, сарик, қизил, оқ, қора) бўлади, юзаси ойнадек силлик	Змеевик (серпентини)	— « —
Қора ёки яшил роговая обманка, Плаггиоклаз	— « — толасимон	Донадор кристалли яхлит масса. Яшил ёки қора. Юпқа плитасимон. Баъзан оқ плаггиоклаз кўринади	Амфиболит	Габбро ва базальт
Кварц, микроклин, биотит, роговая обманка, пироксен, гранат бўлиши мумкин	Массив, гнейсли	Донадор кристалли кулранг ёки сарғиш жинс. Кўпинча лентасимон, баъзан кўзли, йўл-йўл ва сланецлашган текстурали	Микроклинли гнейс	Гиллар, аркоз кумтошлар
Плаггиоклаз, кварц, пироксен, роговая обманка, биотит	— « —	Микроклинли гнейсга ўхшаш, аммо ранги кўпинча кулранг ва қорароқ бўлади	Плаггиоклазли гнейс	— « —

Минерал таркиби	Ташки тузилиши	Тузилиши ва ташки кўриниши	Метаморфик жинслар	Бошлангич жинслар
Кварц	Массив	Майда донадор (айрим доналарини кўриш қийин) ок, пушти, оқиш, сарик рангли, кулранг, ялтирок жинс. Баъзан сланецлашган ва плитасимон бўлади	Кварцит	Кварцли кумтошлар
Кальцит, доломит, баъзан графит аралашмали	— « —	Кўнғир, ок, кулранг, сарик, кизил рангли кристалли жинс. Баъзан қат-қат ёки сланецлашган ташки тузилишли	Мармар	Оҳактош
Кварц, биотит, баъзан дала шпати, гранат	Массив, тартибсиз	Майда донадор мустаҳкам жинс. Кулранг, кўнғир кулранг, баъзан пушти кулранг	Биотитли роговик	Гидли, кумтошли жинслар
Плагиоклаз, амфибол, пироксен	— « —	Тўқ кулранг, тўқ яшил ёки қора рангли майда донадор, жуда каттик жинс	Амфиболли роговик	Асос ва ўрта асосли жинслар
Гранат пироксен, плагиоклаз, эпидот, карбонат рудали минераллар, актинолит	— « —	Ташки кўриниши ранг-баранг. Ички тузилиши майда донадордан йирик донадоргача, кўпинча бир хил донадор эмас	Скарн	Оҳактош ва интрузив жинслар
Кварц, ок слюда, баъзан турмалин	— « —	Йирик донадор ок ёки оч кулранг жинс	Грейзен	Гранитлар, гилли кумтошлар

## ТОҒ ЖИНСЛАРИ ТЕМАСИГА ДОИР САВОЛ ВА ТОПШИРИҚЛАР

1. Тоғ жинслари деб нимага айтилади?
2. Тоғ жинслари пайдо бўлиши жараёнига қўра неча гуруҳга бўлинади?
3. Тоғ жинсини минералдан фарқи борми?
4. Тоғ жинсларини ички тузилиши ва ташқи тузилиши деганда нима тушунилади?
5. Магматик тоғ жинсларининг қандай ички тузилиши ва ташқи тузилишини биласиз?
6. Магматик тоғ жинсларини ётиш шакллари нимага боғлиқ?
7. Мослашган ва номос интрузиялар деб нимага айтилади?
8. Магматик жинсларни ҳосил қилувчи минераллар. Нима учун жинс ҳосил қилувчи минераллар деб аталади, жинснинг номини аниқлашда уларнинг роли борми?
9. Жинс ҳосил қилувчи минераллар таснифини айтиб беринг.
10. Магматик тоғ жинслари қандай тасниф қилинади?
11. Энг қулай ва кўп ишлатиладиган таснифни ким тузган ва жинслар қандай гуруҳларга бўлинган?
12. Ҳар бир гуруҳнинг номи нимани англатади? Масалан, габбро базальт гуруҳи.
13. Ўта асос жинслар деб қандай жинсларга айтилади ва улар нордон жинслардан нима билан фарқ қилади?
14. Интрузив жинслар билан эффузив жинслар бир-биридан қандай фарқ қилади?
15. Эффузив жинсларнинг ётиш шаклларини айтиб беринг.
16. Пирокластик жинслар нима ва улар интрузив жинслардан қандай фарқ қилади?
17. Ўта асос жинслар билан қандай фойдали қазилма конлари боғлиқ?
18. Қандай жинслар кўпроқ безаш материали сифатида ишлатилади?
19. Гранитлардан нима олинади?
20. Ер пўстида қайси жинслар энг кўп тарқалган?
21. Тоғ жинсларининг ранги нимага боғлиқ?
22. Чўкинди жинсларнинг пайдо бўлиш шароити, ички тузилиши, ташқи тузилиши ва физик хоссалари қандай бўлади?
23. Ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари қандай жинсларда яхши сақланган?
24. Чўкинди жинсларни энг кўп тарқалган хилларини айтиб беринг.
25. Чўкинди жинслар ҳосил бўлиши учун қандай геологик жараёнлар ва муҳит бўлиши керак?
26. Чўкинди жинслар қандай тасниф қилинади?
27. Чўкинди жинсларда қандай фойдали қазилма конлари бор?
28. Метаморфик жинс деб нимага айтилади, қандай жинслар метаморфизмга учрайди?
29. Метаморфизмнинг асосий омиллари нималар?
30. Бир томонга йўналган босим таъсиридан тоғ жинслари қандай ўзгаради?
31. Метаморфик тоғ жинсларининг ички тузилиши ва ташқи тузилишларини айтиб беринг.
32. Неча хил метаморфизмни биласиз?
33. Энг кўп тарқалган метаморфик тоғ жинсларини айтиб беринг.
34. Метаморфик жинслар қандай аниқланади?

## Адабиётлар

*Заварицкий А. Н.* «Изверженные горные породы, М., «Недра», 1955.

*Заридзе Г. М.* «Петрография магматических и метаморфических пород». М., «Недра», 1980.

*Шорахмедов Ш. Ш.* «Умумий ва тарихий геология», Т., «Ўқитувчи», 1985.

*Курбонов А. А., Акрамхўжаев Т.* «Геологиядан амалий ишлар». Т., «Ўқитувчи», 1983.

*Павлинов В. Н.* ва бошқ. «Пособие к лабораторным занятиям по общей геологии» М., «Недра». 1989 г.

## Учинчи қисм

### ГЕОЛОГИЯ ҚАРТАСИ ВА ШАРТЛИ БЕЛГИЛАР

Геологик тадқиқотларнинг муҳим иш ҳужжатларидан бири геология картаси ҳисобланади. Геологик практика ва машғулотлар ўтказишда далага чиқишдан олдин геологик карта билан топографик карталарнинг бир-биридан фарқини билиш ва ундаги маълумотларни ўрганиш зарур. Буларнинг ҳаммаси оддий қилиб айтганда «геологик картани ўқиш» дейилади. Геологик картада тоғ жинсларининг ёши, таркиби, пайдо бўлиш шароити, бошқа жинслар билан муносабати, ўрни ва улар билан боғлиқ бўлган фойдали қазилмалар кўрсатилади. Топографик карталарда эса ер юзасининг тузилиши, тоғлар баландлиги горизонталлар билан кўрсатилади.

Геология картасини тузишда биринчи навбатда ер юзасига чиқиб қолган ҳар хил ёшдаги тоғ жинси каватлари, фойдали қазилмаларнинг шу район майдонидаги ўрни аниқланиб, топографик картага тегишли бўёқ ёки штрихли шартли белги билан акс эттирилади.

Ҳар бир районнинг топографик картасида ҳар хил ёшдаги тоғ жинслари майдонини аниқлаб акс эттирсак, уларни тегишли бўёқларга бўясак, бундай карта биринчи қарашда гиламга ўхшаб кетади. Лекин синчиклаб қаралганда, у ердаги дарёлар, тоғ тизмалари, чўққилар, топографик пунктлар, маъмурий чегаралар ва бошқа тафсилотлар топографик картада акс этган геология картаси эканлиги тушуниб олинади.

Бундан ташқари, геология картасини тузиш учун геологик кенгашларда умум қабул қилинган ҳар бир давр учун тегишли рангда бўёқ ёки штрих белгилари қўлланилади. Шунинг учун ҳам ҳар бир картанинг тагида шартли белги ва индекслар изоҳи, тепасида эса масштаби ва карта муаллифининг номи ёзилади. Геология карталари ҳар хил мақсадда тузилган бўлади. Масалан, тектоника, литоло-



гия, структурали карталар, неотектоника, гидрогеология, фойдали қазилмалар ва бошқа карталар геология картаси асосида тузилади. Ҳар қандай карталарда масштаб бўлиши шарт. Масштаб — картанинг иккита маълум нуктаси орасидаги масофа тегишли жойдаги масофага қараганда неча баробар кичрайтириб олинганлигини кўрсатувчи нисбат кўринишидаги сонлар ифодасидир.

Карталарда одатда сонли масштабдан ташқари, чизикли масштаб ҳам бўлади.

Россия территориясининг, жумладан, Ўзбекистоннинг геологик картаси ҳар хил масштабда тузиб чиқилган. Геология карталари майда масштабли ёки обзорли бўлиб, давлат карталари ҳисобланади. Масалан, 1:5 000 000; 1:2 500 000, 1:1 000 000 масштабли карталар киритилади. Район, область, ўлка карталарининг масштаби 1:200 000; 1:100 000; 1:50 000, ҳатто 1:25 000 бўлиши мумкин.

Геология картаси айрим майдон, район ёки конлар учун 1:10 000, 1:5 000, 1:1 000 ва бундан ҳам йирик масштабларда бўлиши мумкин.

Ҳозирги вақтда Қосмосдан Ерни махсус аппарат билан расмга олиш тараққий этиши муносабати билан ердаги ҳар бир объект топография картасига туширилганда аэрофото ва космик фотолар ёрдами билан катта майдонлардаги олдин номаълум бўлган структуралар, конлар, ер ёриқлари ва қадимги вулкан кратери, калдералари аниқланмоқда.

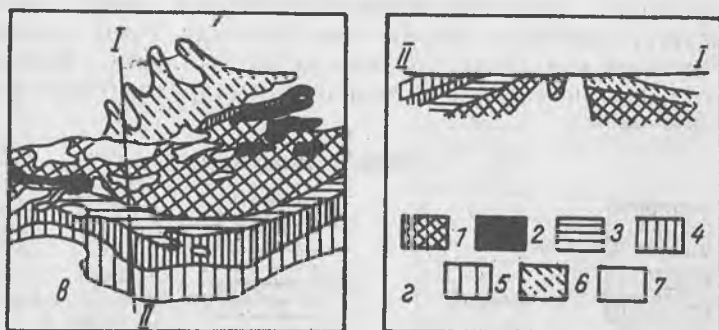
**Шартли белгилар.** Ҳар қандай геологик, географик карталарнинг қабул қилинган шартли белгилар рўйхати ва изоҳи бўлади. Шартли белгилар, индекслар ёрдамида тоғ жинсларининг ёшини, таркибини картадан ўқиш мумкин. Геология картасида шартли белгилар стратиграфик кесма тузганда, оддий схема чизганда ҳам берилиши шарт. Геология карталарига шартли белгилар ёки бўёқлар танлашнинг аниқ тартиби бор. Йирик (1:2000, 1:1000) масштабдаги карталарнинг шартли белгиларини одатда шу соҳада қабул қилинган белгилардан муаллифнинг ўзи ишлаб чиқади. Обзорли карталарнинг шартли белгиларини геологларнинг катта коллективи тузади ва картани нашр этувчи редакторлар, ташкилотлар тасдиқлайди. Халқаро обзорли карталар шартли белгисини Халқаро геологик конгресс комиссиялари ишлаб чиқади. Собик иттифоқимизда чиқариладиган обзорли геологик карталарга ўтган давр қатламлари ёшига қараб қуйидаги ранглар белгиланган.

Тўртламчи давр — ним сарғиш; Неоген даври (N) — оч сарик; Палеоген даври (p) — тўқ сарик; Бўр даври (K) — яшил; Юра даври (J) — хаворанг кўк; Триас даври (T) — бинафша; Пермь даври (P) — кизғиш; Тошқўмир даври (C) — кулранг; Девон даври (D) — жигарранг; Силур даври (S) — жигаррангрок яшил; Ордовик даври (O) — тўқ яшил; Кембрий даври (Є) — сирен гули ранги; Токембрий (венд) даври (V) — (P, A, R) — пушти ранг.

Геологик карталарга бериладиган бу ранглар 1881 йилда академик А. П. Карпинскийнинг таклифи билан Болонья шаҳрида (Италия) бўлган Халқаро геологик конгрессда тасдиқланган. Магматик жинслар тарқалган майдонлар тоғ жинсининг таркибига қараб: нордон жинслар кизил, оч кизил; асосли жинслар тўқ яшилга бўялади. Штрихли белгилар геологик профиль кесмасида ва бошқа схемаларда тоғ жинсининг таркибига қараб белгиланади (51-расм).

Индекслар. Геология карталарида, схема ва кесимларда акс эттирилган турли қаватларнинг ёки шу қаватларга тегишли жинс номи, ёши даврнинг бош ҳарф ва уларнинг қисмлари рақамлар билан белгиланади. Геология карталарида бирор давр қисмлари ранги бири иккинчисига ўхшаш бўлади, шу вақтда индекс ва рақамлар картани ўқишга ёрдам беради.

Карта юзасига қўйиладиган индекслар даврларнинг бош ҳарфи латин алифбесидан олинган. Илгари баъзи бир бош ҳарфи бир хил бўлган давр номларида бош ҳарфдан






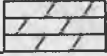
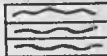
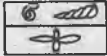



51-расм. Геология картаси ва профиль тузишга мисол:

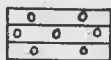
а) геология картаси; б) геология профили (кесими). 1. Қадимги палеозой; 2 — интрузив жинс; 3 — юқори палеозой; 4 — мезозой эралари; 5 — палеоген; 6—7 — тўртламчи давр ётқизиклари тарқалган жойлар

кейин ундош ҳарф ҳам қўшиб ёзилар эди. Ҳозирги вақтда индекслар бир ҳарф билан ёзиладиган бўлди. Масалан, палеоген даври олдин «Pg» эди, ҳозир «P», бўр даври «Cr» эди, ҳозир «K». Кембрий даври «Cm» эди, ҳозир «Є» ҳарфлари билан ёзиладиган бўлди. Геология картаси йирик масштабда (1:25 000) бўлса, даврларнинг қисмлари ҳам картада берилади. Бундай вақтларда шу давр қисмларининг қарироқ қисми бир, ундан юқори қаватлари икки рақами билан белгиланади ва ҳоказо. Бундан ташқари, бир давр ичидаги нисбатан ёш ётқизиклар очроқ, қадимийлари эса тўқроқ бўёқ билан кўрсатилади. Масалан, тўқ яшил —  $K_1$ , оч яшил —  $K_2$ .

Давр қисмлари ярус ёки свиталарга ажратиб берилган бўлса, улар ҳам қоида билан ёзилади, масалан,  $C_{2+3al}$  ўрта-юқори тошқўмир — олачопон свитаси. Ўқиганда йирик бўлимдан майда бўлимга томон ўқиш керак, яъни — це — икки + уч олачопон, деб ўқилади. Қартанинг шартли белгилари жадвалини тузганда штрихли, бўёкли белги, ҳарфли ва сонли индексларнинг тартиб билан изоҳи берилиши шарт. Бунда қари давр ётқизиклари энг пастда, юқорида эса ёш даврнинг ёш қисми ётқизиклари индекси, уларнинг ўнг томонида ҳар бир индекс қисқартмасдан тўлиқ номда, яъни юқори пермь ( $P_{2as}$ ) асельский ярус, деб ёзилади. Булардан ташқари, геология картасида магматик жинслар ёшининг индекси ҳам берилади. Масалан,  $Y_1$ ,  $C_2$  юқори тошқўмир интрузив комплекси. Буларнинг ҳам шартли белгилар изоҳида тўлиқ ёзилиши мақсадга мувофиқдир. Қўпчилик карталарда қатламларнинг ётиш элементи, структуралари ва у ерда бўлган шурф, конова, бурғу, минералли зоналар ҳам берилади. Буни қуйидаги геология карталари, профиль ва колонкаларга қўйиладиган шартли белгилар ва уларнинг номларидан билиб олиш мумкин.

### Чўкинди жинслар

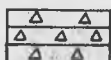
	Лёсс ва лёссимон жинслар		Охактош
	Гил (глина)		Доломит
	Алевролит		1. Фауна (хайвон қолдиғи)
	Қумтош		2. Флора (ўсимлик тамғаси)
			Химиявий чўкинди.



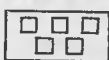
Конгломерат



Гравелит



Брекчия



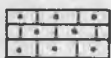
Кўнфир кўмир, тош кўмир



Мергеллар

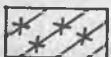


Кум

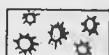


Бўр жинси

### Метаморфик жинслар



Гнейс-гранит, ок гранитлар



Гранит-гнейслар (ортогнейс)



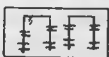
Кристалланган сланецлар



Мармар (мрамор)

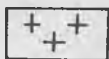


Кварцитлар

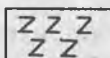


Серпентинитлар

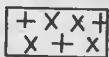
### Магматик жинслар



Гранитлар



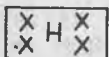
Диабаз, диабазли порфиритлар



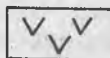
Гранодиоритлар



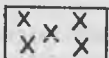
Аплитлар



Сиенит-диоритли жинслар



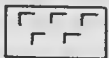
Липоритли ва кварцли порфирлар



Диорит, диорит-порфирлар



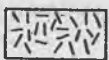
Андизитли порфиритлар



Габбро, габбро-диабазлар



Базальтлар



Нордон эффузивлар

## Рудали минерал ва бошқа шартли белгилар



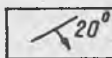
Руда қолчедани



1 — Антиклиналь  
2 — Синклиналь

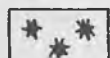


Полиметалл — қолчеданли руда

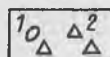


Қаватлар ётиш элементи:

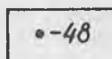
20° — ётиш бурчаги, чизик ва стрелка йўналиши ва азимут йўналишини кўрсатади



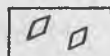
Темирли минераллар (лимонит ва бош.)



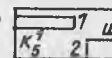
1 — гематит.  
2 — сфалерит



Кузатиш нукталари



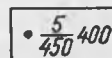
Халькопирит



1 — кановалар ва унинг номери  
2 — шурф ва унинг номери



Полиметалл рудаларнинг оксидланган зонаси



5 — скважин (бурғи) номери  
400 — баландлик нуктаси; 450 — бурғи чуқурлиги

### ТОҒ ЖИНСИ ҚАВАТЛАРИНИНГ ЕР ЮЗАСИГА ЧИҚИШИ

Ҳозирги вақтда ер юзасида ҳар хил ёшдаги тоғ жинслари мавжуд. Масалан, Ҳисор тоғларида 1,5—1,7 ( $P_R$  — протерозой) млрд. йил муқаддам ҳосил бўлган гнейслар билан бир қаторда тошқўмир, бўр, палеоген даврининг ётқизиклари учрайди. Бунинг сабаби нимада?

Умумий қилиб айтганда, асосий сабаблардан бири тоғ жинсларининг емирилиши, бир ўлқанинг иккинчисига нисбатан аста-секин кўтарилишидир. Бундай кўтарилишлар асосан миллион-миллион йиллар давомида рўй беради, натижада ер юзасида эрозия ва аккумулятив областлар пайдо бўлади. Булар геоморфологик жиҳатдан икки хил рельеф турларига ажратилади, яъни эрозион рельеф: жарлар, даралар, куэстлар, каньонлар, карстлар ва бошқа қоялар; аккумулятив рельеф турларини: конус-винос, дельта, текислик ва ҳоказоларни кўрсатиш мумкин.

Куруклик юзасидаги бундай рельефнинг пайдо бўлишида ердаги икки қарама-қарши куч: ички ва ташқи ҳаракатлар муҳим аҳамиятга эга. Биринчисига кўтарилиш, чўкиш; иккинчисига эса емирилиш, ювилиш ва чўкинди тўплаш ҳаракати сабабчи бўлиб келган. Ташқи кучлар натижасида ер юзасининг емирилиб, қуйи қатламларнинг очилиб қолишига денудация дейилади. Бунга нураш, оқар сувларнинг емириши, муз, ер ости сувлари, шамол ва бошқа жараёнлар киради. Агар геология картасига синчиклаб қаралса, ундаги ранг-баранг бўёкка бўялган қадимги қатламларни, тоғ, қир ва текисликлардаги дарё, жарларнинг ёнбағирларида очилиб қолганлигини кўрамиз, бундан уларнинг ёш қатламлар остида ётганлигини билиш мумкин. Бундай карталардан олинган кесмаларда ер қаватлари кесими туширилса, қари тоғ жинси қаватининг очилиш сабабини дарёларнинг емиришидан, музнинг силжишидан пайдо бўлгани кўринади. Ер юзасининг дарё (жар) суви ўйиб кетган жинс қаватлари очилиб қолган жойга қарасак, дарёнинг ўзанида энг қари, ёнбағрида юқори қатлам

(ёш) ва ниҳоят, ер юзида ҳозирги замон тоғ жинси қаватларини кўрамиз (53-расм). Бу каби жойлар (қадимги қаватлари очилиб қолган) ёш тоғ бурмаланиш областларида кўп учрайди. Жумладан, Ўрта Осиёдаги тоғлардан (Чотқол, Қурама, Олой, Сурхон) бошланувчи дарёларнинг юқори оқимларида кўзга яққол ташланади.



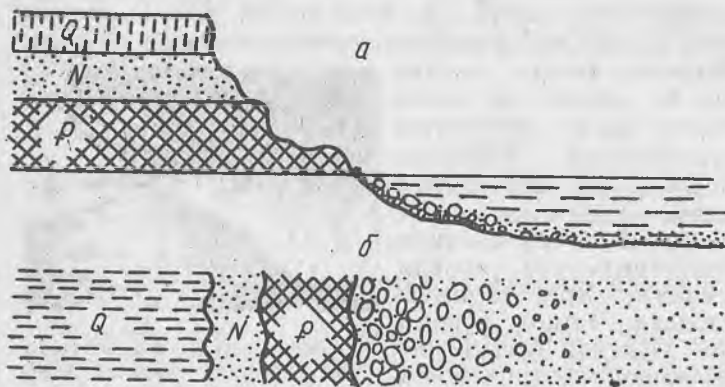
52-расм. Орол денгизидаги Николай киргоғида емирилиб ҳосил бўлган абразия шакли

Тропик ва субтропиклардаги кумли дашт ва чўлларда кучли шамоллар кум қаватини учириб, ҳар хил чуқурликлар (эол қозони) ҳосил қилади. Бундай чуқурликларда ҳам қари тоғ жинслари очилиб, ер юзасига чиқиб қолганлигини кўрамиз.

Тоғ жинсларининг очилиб қолишини денгиз, кўл соҳилида ҳам кўриш мумкин. Денгиз тўлкини туфайли соҳилнинг емирилишига абразия дейилади. Бу жараён ниҳоятда кучли бўлиб, соҳилда ўйилган камарлар, тик ёнбағирлар ҳосил қилади. Бу жараён натижасида очилиб қолган қари жинслар геологик картада ва унинг профилида (Каспий ёки Орол денгизи соҳили мисолида) кўзга яхши ташланади (52-расм).

Бу расмда қирғоққа яқини қари жинс (P), ёш қатламлар унинг устида (N, Q) ётганлиги профилда (б) яхши тасвирланган (53- расм).

Бу юқорида изоҳи берилган ва схемада кўрсатилган тоғ жинсларининг очилишини фақат ташки (экзоген) кучлар таъсирида, яъни денудация жараёни билан боғлиқ деб билиш керак. Бундан ташқари, ички (эндоген) кучлар натижасида ҳам ер ёрилиб, тоғ жинслари ётиш ҳолати бузилади. Бундай ўзгаришлар изи ёш тоғларда яхши сақланиб қолади. Шунинг учун бузилган ер қаватларини Кавказ ва Помир-Тяншань тоғлари геологик картасида ва ундан тузилган профиллар кесмасида кўриб ажратиш осон. Масалан: сбросга (узилма) учраганлигини ер пўстининг картаси ва профилида рельефнинг нотекислигидан, картада эса бирон қават ёки давр ётқизигининг йўқлигидан билиш мумкин.



53-расм. Денгизни абразия ишидан қаватларни очилиб қолиши:

а — кесимда; б — планда кўриниши. P — палеоген; N — неоген, Q — тўртламчи давр ётқизиклари

#### ТОҒ КОМПАСИ

Геология, география ва бошқа табиий фанлар бўйича ўтказиладиган дала практикасида геология картасини, шунингдек, нормал стратиграфик кесма тузишда ўрганиладиган тоғ жинсининг ётиш элементини билиш зарур. Геологик съёмка вақтида қаватларнинг ётиш элементлари, ётиш бурчаги, йўналиш томони ва ётиш азимути жуда содда ва қулай асбоб — тоғ компаси билан ўлчанади.

Тоғ компаси икки асосий қисм (магнитланган стрелка ва лимба) дан ташкил топгандир. Компаснинг магнитланган стрелкаси чеккалари найзадек ўткирланган юпка пўлат пластинкачадан иборат бўлиб, пластинканинг шимолий қисми доим қора, баъзан қизил бўлади.

Стрелканинг марказида кичкина тешик бор, ундаги махсус гардишга қаттиқ минерал-рубин ўрнатилган. Бу минерал ўрнатилган тешик стрелкаси билан игнанинг устига қўйилади (54- расм). Яхши магнитланган ва тўғри текширилган стрелка қўзғалмас ҳолатдан тез ҳаракатланиб, шимолий чеккаси билан шимолий магнит қутбига қарайди.

Магнитланган стрелка ўрнатилган игна қаттиқ металлдан тайёрланади ва ингичка ўткир учли бўлади. Стрелка остидаги игнага бир чеккаси қисқичга (ричаг) ўрнатилган кенгина ҳалка кийдирилади (54- расм). Игна устидаги ҳалка магнитланган стрелка ўртасида бўлиб игнанинг учи едирилмаслиги учун стрелка кўтарилади ва у тўхтатиб қўйилади. Қисқичдан стрелка фақат азимутини ўлчаш пайтида бўшатилади (54- расм).

Магнитланган стрелкани кўтариш учун игна ва қисқич эни 7—8 см ва узунлиги 9—11 см ли металл пластинкага<sup>1</sup> ўрнатилган бўлади.

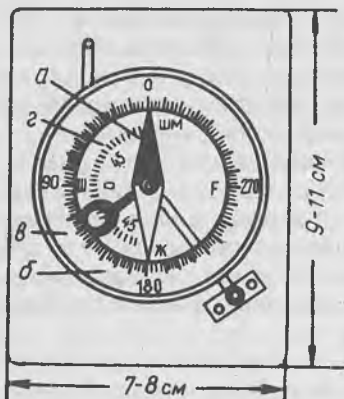
Қўрсатилган пластинкага винт билан маҳкамланган яхлит металлсимон думалоқ гардишга шиша қўйилган. Бу гардиш ичида тоғ компасининг ҳамма қисмлари жойлашган. Шиша компаснинг ички қисмини чанг ва кумдан сақлайди. Гардишнинг ички қисмига металл ҳалқадан иборат бўлган лимба жойлаштирилган, унга градуслар туширилгандир. Лимба ҳаракатдаги магнитли стрелка баландлигида туради. Ҳисоб стрелканинг шимолий чеккаси бўйича олинади. Лимба 360°га бўлинган, тоғ компасининг одатдаги компасдан фарқи шундаки, унинг градуслари соат стрелкасига қарши қўйилган. Шунингдек, 0 ва 180° сонлари компас ўрнатилган пластинканинг узун томонига параллел турувчи тўғри чизикда ётади. Лимба даражаларга бўлинган бўлиб, унга сонлар ҳам ўн градусдан сўнг қўйилган.

Лимба ички томонидаги пластинканинг тўрт томони ҳарфлар билан белгиланган: нолнинг қаршиси — Шимол; 90° — Шарқ; 180° — Жануб ва 270° — Ғарб бўлади.

---

<sup>1</sup> XIX асрда ишлаб чиқарилган тоғ компасларида лимба 24 соатга бўлинган бўлиб, ҳар бир соат 1Ф5 градусга тўғри келган.



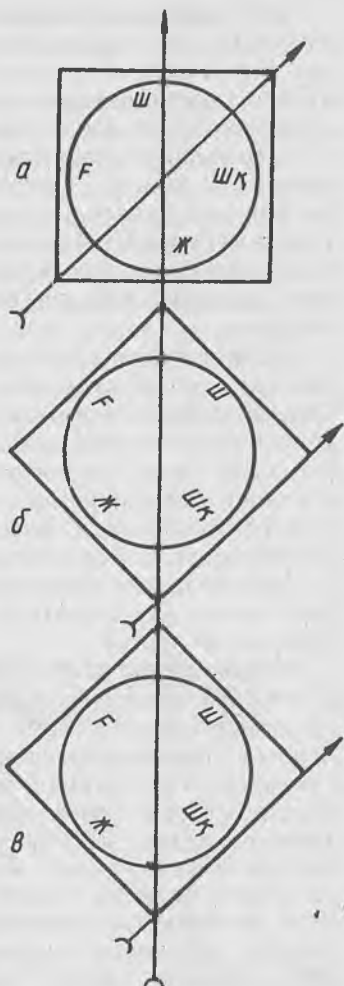


54-расм. Тоғ компаси (устидан кўриниши):

*a* — магнитланган стрелка; *б* — лимба; *в* — лимба градусларга бўлиган; *г* — қатламнинг ётиш бурчагини ўлчовчи жой.

Шундай қилиб, Шарқ ва Ғарб геология компасида ҳақиқатга (бусолга нисбатан) тескари жойлашган.

Тоғ компасидаги лимбанинг соат стрелкасига қарши даражаланиши, томонларнинг алмаштирилиб қўйилиши ўлчаш ишини осонлаштириш ва тезлаштириш мақсадида қилинган. Тоғ компасида томонлар йўналиш чизиғини аниқлашда компас пластинкасининг узун томонидан бири томонлар чизиғига тўғри келиб, уни аниқлашга ёрдам беради. Масалан, биз аниқлайдиган чизиқ Ш. Шқ.  $45^\circ$  бўлсин. Бизнинг ихтиёримизда даражаларга бўлиниши соат стрелкаси бўйича тузилган компас бўлади. Лимбадаги Ш.га стрелканинг шимолий томонини тўғрилаймиз (55-*a* расм). Ҳақиқатда аниқланадиган чизиқли лимбанинг тўртинчи чорагида (Руб. Ш. Ғ.) ҳисобланганда, бу Ш. Ғ.  $315^\circ$ ни ташкил қилади.



55-расм. Компас ёрдамида томир жинсларни ва қаватлар азимутини ўлчаш: «*a*» ва «*б*» соат стрелкасига мос компас (бусоль); «*в*» тоғ компаси соат стрелкасига қарши тузилган, лекин бунда осон ва тўғри ўлчанади

Шунинг ўзи ҳақиқатга тўғри келмайди. Худди шу чиққан лимбани соат стрелкасига қарши даражаланган компасга қўямиз (55-б, расм). Ҳисоб Ш. Шқ.  $45^\circ$  ни ташкил қилади, бу берилган топшириққа тўғри келади. Энди биз шундай тўғри натижалар ҳисобини хоҳлаган бошқа томон чизикларидан олишимиз мумкин. Бу мисолдан тоғ компасидан фойдаланишнинг асосий қоидаси келиб чиқади.

Азимутлар ўлчанадиган вақтда компас пластинкасининг узун томонини шимол-жануб бўйича ўлчанадиган томони чизиғига тўғрилаймиз ва тўғридан-тўғри компаснинг магнит стрелкаси лимбада кўрсатган сонидан ҳисоб олинади; натижада магнит меридиани билан ўлчанадиган чизик орасидаги бурчакнинг катталиги, яъни унинг азимути келиб чиқади.

Бу азимут магнит азимути бўлиб, кўпинча ҳақиқий азимутдан (географияда) озгина фарк қилади.

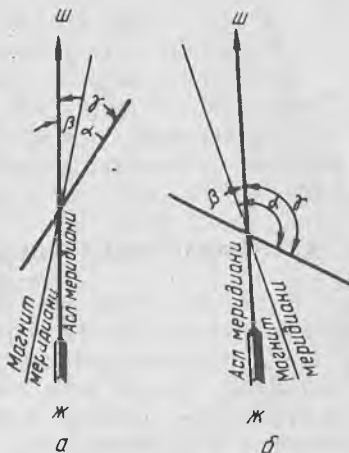
Маълумки, магнит қутби билан географик қутб тўғри келмаганлигидан магнит стрелкаси ер шарининг ҳар турли жойларида географик меридиандан турли градусга оғади. Бу оғишни магнит оғиши дейилади ва у икки меридиан орасидаги бурчак билан ўлчанади.

Демак, қатламларнинг ётиш элементларини ўлчаганда оғишга тузатиш киритиш керак. Ер шарининг ҳар бир қисмида магнит оғишининг катталиги вақт-вақти билан ҳисоблаб чиқилади ва махсус жадваллар берилади ҳамда мукамал карталарда кўрсатилади. Магнит стрелкасининг оғиши шарқий ва ғарбий бўлиб, унинг катталиги даражанинг кичик қисмидан  $10\text{--}12^\circ$  гача бўлади.

Тузатиш киритиш қуйидаги тартибда олиб борилади: Шарқий оғиш оғма катталигининг ўлчашдан ҳосил бўладиган сонига (бурчагига) қўшилади, сўнгра ғарбий оғишни ундан айрилади.

Буни қуйидаги формула асосида аниқлаш мумкин:

$$\gamma = \beta + \alpha.$$



56-расм. Оғиш бурчагини ҳисоблаб чиқиш схемаси:

а) Шарқий оғиш ҳолати; б) Ғарбий оғиш ҳолати.

Бунда:  $\beta$  — оғма бурчак Шк.—  $10^\circ$ ,  $\alpha$  — Ш. Шк.—  $20^\circ$  (ўлчанганда), —  $\gamma$  — ҳақиқий азимут.

Ҳақиқий азимутни топиш учун:  $\gamma = 10^\circ + 20^\circ = 30^\circ$  Ш. Шарқ  $30^\circ$  бўлади (56-а, расм). Оғма  $\beta = \text{Фарб} - 15^\circ$  ўлчанганда,  $\alpha = \text{Ж. Шк. } 130^\circ$  тенг бўлиб, бунда ҳақиқий азимут  $\gamma = \alpha - \beta = 130 - 15 = 115^\circ$ ,  $\gamma = \text{Ж. Шк. } 115^\circ$  га тенг.

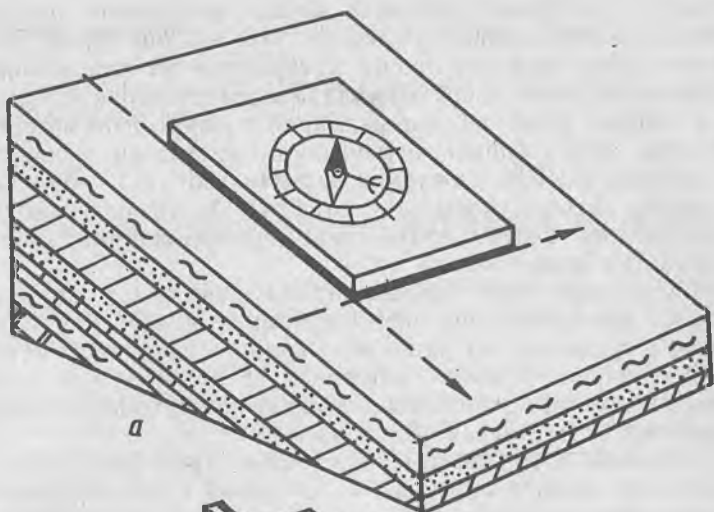
#### ҚАТЛАМЛАРНИНГ ТУШИШ БУРЧАГИНИ ЎЛЧАШ ТАРТИБИ

Компасдаги клинометр ёрдамида тоғ жинси қаватларининг тушиш бурчаги аниқланади.

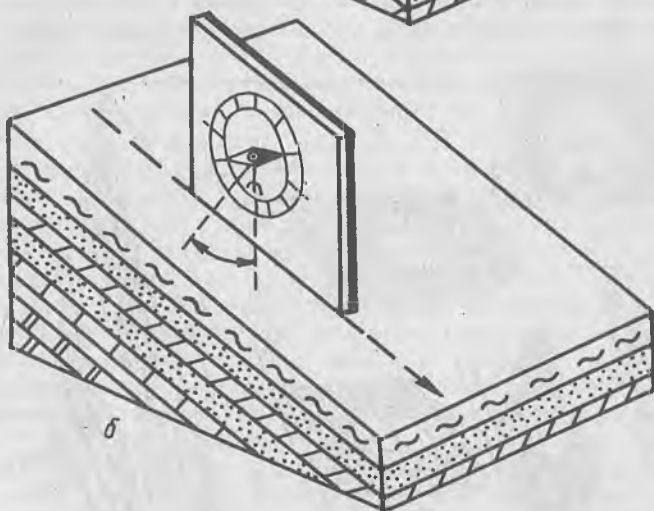
Шу мақсадда игнадаги магнит стрелкасини кўтарувчи ҳалқанинг остига унча катта бўлмаган ҳаракатланувчи осилма (54-в, расм) клинометр кийдирилган. Клинометрнинг кенгайган пастки қисмида дарча очилган бўлиб, ўқининг тўғрисида жойлаштирилган ёки даражанинг пастки чеккасида калта ўткир тишча чиқиб туради. Компас пластинкасидаги даражаларга бўлинган чизикларга клинометр дарчаси тўғри келиб туради. Шу ердан (нолдан) бошлаб икки томонга ҳисоб олинади. Шундай қилиб, қатламнинг горизонталь ҳолати компас деворининг горизонталь қўйилгандаги узун томонига тўғри келади. Шу вақтда клинометрнинг тиши нолнинг қаршисида бўлиши керак. Оддий клинометр ўрнатилган компас билан тушиш бурчагини ўлчаганда хато  $1^\circ$  дан  $2^\circ$  гача бўлиши мумкин.

Тоғ компаси билан ўлчаш, тоғ жинси қаватларининг ётиш элементини ўлчаш очилган тоғ жинси қавати юзасида олиб борилади. Қаватлар азимутини аниқлаш учун бир-бирига мос қаватланган жинслар юзасидан силлик майдончани топиш керак. Агар бундай майдонча бўлмаса, қатлам юзасини геологик болғача ёрдами билан тозалаб ёки дала дафтарчани қатлам устига шундай қўйиш керакки, у қатлам юзаси билан параллел бўлсин. Олдин тушиш бурчагининг фарқи аниқланади. Одатда бунинг учун қатламнинг ётиш чизиғини топишда унинг юзасидан кум ёки нўхатчани думалатиб, унинг изи бўйича қалам билан чизилади. Чизилган чизик тушиш чизиғи бўлади ва унга тоғ компаси пластинкасининг узун томони тик ҳолатда қўйилади ҳамда клинометр ёрдами билан тушиш бурчаги аниқланади (57- расм).

Қатламнинг тушиш бурчаги кичик ( $2-5^\circ$ ) бўлганда ва қўлимизда нўхат бўлмаганда тушиш чизиғига компас деворини қўйиб, секин-секин суриб, унинг қиялик бурчаги топилади. Бунда қават устида компас клинометри кўрсат-



*a*



*b*

57-расм. Каватларни тушиш азимутини аниқлаш:

*a*) тушиш томони чизиги стрелкада кўрсатилган; *b*) тушиш бурчагини аниқлаш стрелкада кўрсатилган.

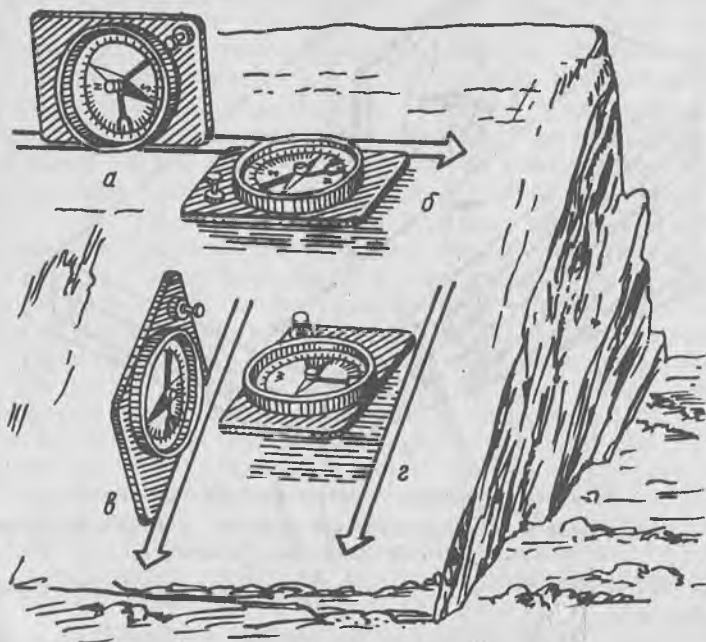
ган энг катта тушиш бурчаги каватнинг тушиш бурчаги ҳисобланади.

Тушиш бурчагини аниқлаб бўлгач, тушиш азимутини аниқлашга ўтиш керак. Бунинг учун қатламни юзига, компас лимбасининг шимолий томони унинг тушиш

томонига тўғрилаб қўйилади, шунда қатламнинг тушиш чизиғига компаснинг узун девори тўғри келиши керак, сўнг компаснинг шимолий қисми кўтарилади ва стрелканинг ҳаракати бўйича ҳисоб олинади. Ўлчаш тартиби қуйидагича: олдин румб ва даражаларда тушиш азимутининг фарқи, сўнг тушиш бурчагининг катталиги ёзилади. Масалан, Ж. Шк. да тушиш азимути  $135^\circ$ ,  $\angle 17^\circ$  бўлиши мумкин. Бунда румбларни ҳарфлар билан белгилашни унутмаслик керак, чунки улар материалларни қайта ишлашда ёрдам беради.

Қаватлар ётиш элементларини аниқлашда аниқланувчи қаватнинг бир неча жойларидан кўп марталаб ўлчаш ёрдамида энг яхши натижаларга эришиш мумкин. Қаватларнинг тушиш азимутини ўлчашда ҳамма вақт компаснинг шимолий томонини қаватнинг тушиш томонига қаратиб ўлчаш керак (58-а расм).

Қаватнинг тушиш томонида тушиш азимутини ўлчашга имкон бўлмаганда компаснинг шимолий томонини қаватнинг тушиш томонига эмас, унинг чиқиш томонига қаратиб



58- расм. Қаватлар ётиш элементини компасда аниқлаш:  
 а — б — қаватлар йўналиши; в — тушиш бурчаги; г — тушиш азимуту

қўйиб магнит стрелкасининг жанубий қисми бўйича лимбадан ҳисоб олинади.

Бу қоида компас лимбаси даражаланишининг асосий принциpidан келиб чиққан.

### Тўртинчи қисм

## ТАРИХИЙ ГЕОЛОГИЯДАН УМУМИЙ МАЪЛУМОТ

Тарихий геология геология фанининг асосий қисми бўлиб, у Ер пўстининг тараққиёт тарихини ўргатувчи фандир.

Тарихий геология фанининг текшириш усулларидан палеонтология, стратиграфия, литология, петрография ва фация анализ усуллари Ер пўстининг тарихини тиклашда муҳим аҳамиятга эгадир. Ер тарихининг тараққиёти тўғрисида тўлиқ тасаввурга эга бўлиш учун Ернинг ўтган даврларидаги мавжуд бўлган шароитини билиш керак. Бу борада тарихий геологиянинг берган маълумотларидан фойдаланиб, ҳозирги Ер юзасини, унинг қадимги ҳолатини (қуруклик, денгиз ва океанларни) контур картада акс эттирилади.

Бунинг учун ўтган даврларда ҳосил бўлган ётқизикларни синчиклаб ўрганиш, ҳозирги вақтда Ер юзида тарқалганларини аниқлаб, контур картада белгилаб ажратиш ва тегишли рангларга бўяш лозим. Контур картада ўтган давр қуруклик ва денгизлар майдонини белгилаш учун ўша давр ётқизиклари ва денгиз, океанлар учун қабул қилинган шартли белгиларни қўллаш керак. Масалан, денгиз бўлган жойлар ҳаворанг, қуруклик бўлган жойлар сариқ ранг, вулкан лаваси отилиб турган майдонлар латинча — в — V. Ер ёрилган жойлар қизил ёки қуюқ қора чизик, тоғлар эса қалин қора чизик, қуруклик ётқизиғи (дашт, чўл) тарқалган жойлар қизил рангли нуқтачалар билан белгиланади. Бунинг учун талаба лекция материаллари ва берилган адабиётларни ўқиб чиқиши ва тегишли материалларни танлаб олиши, шунингдек, қўлланмага илова қилинган палеография карталаридан фойдаланилиши мумкин.

Бу билан ҳар бир талаба Ер шаридаги қуруклик ва тоғларни, океанларнинг пайдо бўлиш тарихини осон ўзлаштириб олади.

Амалий машғулотни бу усулда ўтказиш талабаларнинг диалектик материалистик дунёқарашини мустаҳкамлайди. Чунки талаба Ер шари ва унинг қуруқлиғи, ҳайвонот

олами бир неча 100 миллион йилларда табиий тараккий этганлигига тўлик ишонади ва ҳосил бўлиб турган ва қадимда бўлган геологик жараёнлар натижасида ер пўстининг ривожланиши ва ундаги фойдали қазилмаларнинг пайдо бўлиш шароитларини тўғри тасаввур қилади. Масалан, нефть-газ ва торф-кўмир асосан чўкинди жинслар орасида ҳосил бўлади, кўрғошин, мис, рух, олтин, кумуш ва бошқалар кўпинча магматик ва метаморфик жинслар билан бирга учрайди. Бундай жинслар Ер тарихининг ҳамма даврларида ҳосил бўлган, уларни ҳозирги замон қуруқлиги ва тоғларидан топиш учун ўша даврда ҳосил бўлган ётқизиқларни топиш керак. Бунинг учун палеогеография (қадимги география) картасини чизиш лозим, шунда ҳамма тоғлар бир даврда пайдо бўлганми, деган савол туғилиши табиий. Албатта, йўқ, чунончи, Урал тоғи қари, Кавказ, Копетдоғ тоғлари эса ёш тоғлардир. Шу масалаларни палеогеография картасини тўғри чизиш билан аниқлаш мумкин.

#### ЕР ПЎСТИНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА СТРУКТУРА ЭЛЕМЕНТЛАРИ

Ер шарининг 29 % и текислик, қир ва тоғларда иборат бўлган қуруқликдир.

Ер шари юзасининг 71% дан ортиғини океанлар, денгизлар ва ҳоказолар ташкил этади. Ҳозирги вақтда океан тубининг тузилишини океаншунослик фани ўрганмоқда.

Океаншунос олимлар океан тубида текисликлар, ер юзасига чиқмаган тоғлар, ботиқлар борлигини аниқлади-лар (9-жадвал).

9- ж а д в а л

#### Океан ва денгизлар остидаги рельеф элементлари

(В. Н. Степанов бйича, 1974)

Йирик (планетар) структура-лар	Чуқурлиги (м ҳисобида)	Океанлар бўйича рельеф майдони		Денгиздан ташқари океанлар-да		Денгизлар тубидаги рельеф майдони	
		км <sup>2</sup>	% ҳисо-бида	км <sup>2</sup>	% ҳисо-бида	км <sup>2</sup>	% ҳисо-бида
Рельеф	0,200	27491	7,6	9,851	3,0	7640	50,6
Материк ён-бағри	200—3000	54968	15,2	43227	13,4	8681	33,7
Океан туби	3000 дан ортик	277128	77,2	272616	83,6	5511	15,7

Ер юзасида океанлар ҳамда курукликни ташкил қилган қитъалар ҳамма вақт ҳам ҳозирги ўрнида бўлган эмас ва таркиби бир хил бўлмаган. Океанлар ва қитъаларнинг ички тузилиши, айниқса уларнинг ер пўсти тузилиши ҳар хилдир.

Кези келганда шуни айтиш керакки, ер пўстини ўрганиб аниқлашда асосан геофизик усуллар катта аҳамиятга эга. Бу усулларнинг ичида тоғ жинслари орасидан сейсмик тўлқинларнинг (кўндаланг  $V_s$  ва бўйлама  $V_p$ ) тарқалишини аниқлаш асосий усуллардан биридир. Ернинг кўп жойларида (тоғ, океанлар, ботикларда) ўтказилган тадқиқотлар кўрсатадики, қитъаларда ер пўсти қалинлиги кўпроқ (25—30 дан 80 км гача), океанларда эса 15—20 км дан ошмас экан.

I. Материк типдаги ер пўсти — 3 асосий қатламдан<sup>1</sup> иборат:

1. Устки чўкинди қават — ўртача қалинлиги 2—15 км гача бўлиб, ундан бўйлама сейсмик тўлқинлар ( $V_p$ ) 1,8—5 км/с тезликда ўтади, зичлиги — 2,2 г/см<sup>3</sup> га тенг.  
2. Гранит ва метаморфик қатламнинг қалинлиги 10—20 км, айрим жойларда (Тяншань) 30 км га яқин, ундан сейсмик тўлқин 5,0—6,2 км/с тезликда ўтади ва зичлиги 2,4—2,6 г/см<sup>3</sup> га тенг. Ушбу «қатлам» ичида метаморфик тоғ жинслари, гранит, интрузиялар асосий роль ўйнайди. Шунинг учун у кўпинча «гранит» қатлам дейилади.  
3. Базальт қатлами; унинг зичлиги 2,8—3, 3 г/см<sup>3</sup> га тенг, сейсмик тўлқин 6,0—7,6 км/с қалинлиги материк остида 15—20 км га тенг. Бу «қатлам»нинг пастки чегараси югослав олими Мохоровичич номи билан аталадиган юза бўйлаб ўтади. Бу юзанинг қалинлиги 4—5 км бўлиб, унда сейсмик тўлқин тезлиги — 7,8—8,5 км/с га тенг.

Шундай қилиб, Ернинг материк қисмидаги пўстнинг умумий қалинлиги текисликларда 25—35 км, тоғларда 50—60 км (Қавказ, Тяншань), Помир, Ҳиндиқуш тоғлари остида 60—70 км, Ҳимолай тоғи остида 70—80 км га боради (59-расм).

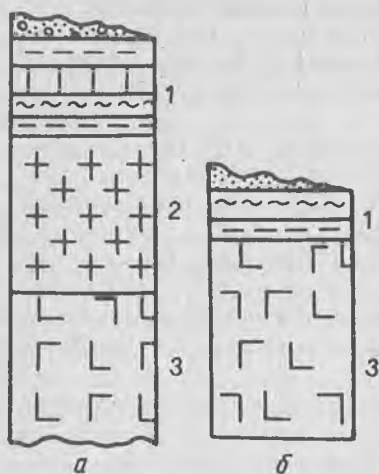
II. Океан типдаги ер пўсти — қуйидаги «қатлам»лардан иборат:

1. Чўкинди ётқизиклардан ташкил топган, унинг қалинлиги 300—700 м дан 1—2 км га тенг; сейсмик тўлқин

---

<sup>1</sup> Бу «қатламлар» шартли эканлигини талабалар эса тутишлари шарт, чунки уларнинг таркиби, айниқса 2—3 қатлами ҳали яхши ўрганилган эмас.





59- расм. Ер пўстининг тузилиши:  
 а) куруклик типидagi ер пўсти; б) океан  
 типидagi ер пўсти; 1 — чўкинди жинслар;  
 2 — гранит; 3 — базальт.

2,5—3 км/сек тезликда ўтади, айрим ботиқ жойларда чўкинди қалинлиги 10—15 км га боради. 2. «Базальт қатлами» океанлар остида кенг тарқалган бўлиб, чўкинди «қатлам» остида ётади ва унинг қалинлиги ўрта ҳисобда 3—7 км га тенг бўлади. Океаннинг айрим жойларида «базальт» қатламининг қалинлиги 18—20 км га тенг ва улар асосли ҳамда ўта асосли тоғ жинсларидан тузилган. Бу ерда ҳам Мохоровичич юзаси ер пўстининг пастки чегараси бўлади. Бундан кўринадики, океанларда океан типидagi ер пўстининг таркибида «гранит» қатлам кам ёки деярли йўқ экан.

Материкларнинг ички қисмидаги денгизлар ҳам қисман океан типидagi ер пўстига ёки океанлар тузилишига ўхшаш. Масалан, Ўрта, Қора ва Қизил денгизлар таги океан типидagi ер пўстига яқин. Материк саёзлиги орол, яримороллар ер пўстининг тузилишига кўра материк типидagi ер пўстига яқин. Балтика денгизи, Шимолий денгизлар, Каспий, Охота, Беринг ва Сарик денгизлар ва бошқалар таги материк типидagi ер пўстига тўғри келади.

Океан ости ва куруклик ер пўстининг қалинлиги, таркиби ва физик хусусиятларининг 2 хил эканлиги уларнинг келиб чиқишига ва тараққиёти тарихига боғлиқдир.

### ПЛАТФОРМА, УНИНГ ПАЙДО БЎЛИШИ ВА РИВОЖЛАНИШИ

Платформа деб секин ҳаракатланувчи чўкинди ётқизиқлари горизонталь ётувчи ва унча қалин бўлмаган яхлит кристалл пойдеворли курукликнинг бир қисмига айтилади.

Платформалар вертикал кесмасини қарасак, биз метаморфик жинслардан иборат бўлган ўта бурмаланган яхлит пойдеворни кўрамиз. Бунга платформаларнинг биринчи қавати дейилади. Уларнинг устида ҳар хил чўкинди ётқизиқлар, горизонталь ёки бир оз қия ётувчи

жинслар тарқалган. Биз уларни платформанинг иккинчи кавати деймиз.

Платформаларда кўпинча гил, қумтош ва ҳар хил оҳақтошлар, доломитларга ўхшаш чўкинди ётқизиклар кенг тарқалгандир. Бундан ташқари фосфоритли, глауконитли кўмир, боксит, темирли чўкиндилярнинг ҳосил бўлишини ўрганиш назарий ва амалий аҳамиятга эга. Платформалар ёши бўйича (яъни пайдо бўлиш даври) икки турга ажратилади — қари ва ёш. Қ а р и п л а т ф о р м а н и н г фундаменти кембрий давригача ҳосил бўлган ўта кристалланган метаморфик жинслар ташқил этади; ёш платформалар фундаменти палеозой эрасида ҳосил бўлган метаморфик ва магматик, лекин бурмаланган жинслар ҳосил қилади. Ёш платформаларни бурмаланмаган, кристалланмаган ва горизонталь ётувчи чўкинди жинслар қоплайди. Ёш платформаларнинг ҳаммаси яхлит эмас, уларнинг бир қисми ҳаракатчан бўлиб, ҳозирда ҳам актив ҳаракатдадир. Тяншандаги ороген областларда (Чотқол-Қурама, Олой-Туркистон) мезо-кайнозой ётқизикларидан ташқил топган структура кавати неоген ва антропоген даврида бурмаланган. Ўрта Осиёнинг ғарбий қисмини ташқил этган Турон пасттекислиги (Қорақум, Устюрт) ёки Турон плитасининг пойдевори юқори палеозой ( $C - P$ ) давридаги интрузив, метаморфик жинслардан ташқил топган. Унинг устидаги мезозой ва кайнозой давридаги ётқизиклар кристалланмаган ва унча қалин бўлмаган (300—1000), бурмаланмаган чўкинди жинс ётқизикларидан иборатдир. Улар орасидан газ, нефть, кўмир, боксит конлари топилмоқда.

Қурукликларда ҳозирги вақтда куйидаги платформалар ажратилади: Шарқий Европа (Рус платформаси), Сибирь, Шимолий ва Жанубий Америка (Канада, Бразилия), Африка (Арабистон), Ҳиндистон, Шимолий Хитой, Тибет, Тарим, Австралия, Антарктида (60- расм).

Платформа областлари орасида вақтлар ўтиши билан эпейроген ҳаракат туфайли кичикроқ структуралар ҳосил бўлади; буларга қалқон, плита, синеклиза ва антиклизалар киради.

Қ а л қ о н — платформанинг кристалл қадимги пойдеворининг доим очилиб турган қисмидир.

П л и т а — платформанинг секин-аста чўкиб борувчи яхлит бир қисми, у ерни бир неча 100 м қалинликда горизонталь ҳолда чўкинди ётқизиклар қоплаб ётади (Турон плитаси, Устюрт ва бошқалар).

Синеклиза — бунга платформа орасидаги катта кенг майдоннинг чўкиши натижасида чўкинди ётқизиклар ботиқ шаклида ётадиган жойлар киради (Москва синеклизи) (61- расм).

Антиклиза — платформа орасидаги плиталар ичида кўтарилиш натижасида ҳосил бўлган катта каварик антиклиналдир.

Геосинклиналь, минтақа — ер пўстининг ҳаракатчан, бурмаланган ва бурмаланган учи чўкинди пўст қалинлиги 10—15 км бўлган қисмидир (60- расм).

Бундай минтақалар ўз тарихида асосан узок вақт давомига шаклланади ва унинг ривожланишини беш босқичга бўлинади<sup>1</sup>.

Биринчи босқич — бу минтақада чўкиш бўлиб, кўп миқдорда чўкинди: гил, кремнийли жисмлар, ҳайвон қолдиқлари тўпланади, ҳар хил базальтлар чиқиб, денгиз ётқизиги устига қуйилади: иккинчи босқичда денгиз тагидан кўтарилиш (марказий қисми) бошланади ва чўкинди тўпланиб, вулканизм давом этади, бир оз бурмаланиш, яъни тоғ пайдо бўлиш (ороген) бошланади; учинчи босқичда марказий қисм бурмаланиб, кўтарилиб, чеккаларида ботиклар пайдо бўлиб, вулканизм жараёни тезлашади, куруклик (тоғ) пайдо бўла бошлайди; тўртинчи босқичда ороген ва вулканизм жараёни зўрайиб, денгиз қайтади, геосинклиналь курукликка (тоққа) айланади; бешинчи босқичда ороген тезлашади ва тоғ тизмаларида ювилиш, емирилиш бошланади. Геосинклиналь минтақалар сўнгги босқич ҳаракатларидан кейин курукликка (платформага) айланади. Ер тарихида геосинклиналь босқичдан ўтмаган куруклик қисми жуда кам, катта платформалар ҳам Архей, протерозой эрасидаги геосинклиналлар бўлиб, протерозой эраси охирида бурмаланиб, палеозой эрасида платформага айланган. Геосинклиналь минтақалар геосинклиналь областларга бўлинади. Ер шарида яхши ўрганилган (протерозойдан бери) Ўрта денгиз, Урал-Монголия, Атлантика, Арктика, Тинч океан ҳалқаси, Марказий Африка ва Бразилия геосинклиналь областлари ажратилган. Геосинклиналь областлар ер тарихида бир неча марта тоғ бурмаланиши вақтида юзага келиб, қатор тоғ системасини пайдо қил-

<sup>1</sup> Баъзи олимлар, жумладан, В. Е. Хаин 5—6 босқичга бўлади (62- расм).

ган. Бундай ҳаракатлар туфайли геосинклиналь областларда бир неча геосинклиналь зоналар ажратилган. Масалан, Тинч океан областидаги Верохян-Чукотка, Анд-Кордильера геосинклиналь зоналари; Атлантика областидаги Грампион, Аппалачи, Фарбий Европа геосинклиналь зонаси, Ўрта денгиз зонасидаги Карпат-Альп, Кавказ, Копетдоғ, Помир, Ҳимолай геосинклинали шулар жумласидандир.

Геосинклиналь областлар геосинклиналь система ва чекка ботикларга ажратилади.

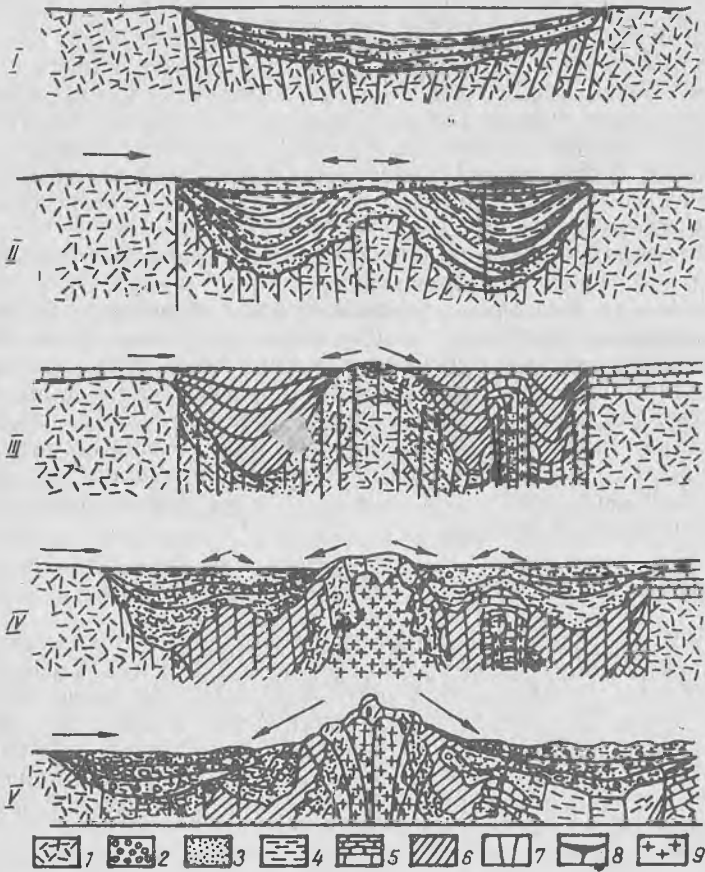
Чекка ботиклар, геосинклиналь областлар билан платформа оралигида тор (8—15 км) ботиклар бўлиб, бу зоналарда чўкиш туфайли куруқлик ва ниҳоят лагуна (қалинлиги 2—10 км) ётқизиклари тўпланади. Бундай жойларда нефть, газ, кўмир ва бошқа конлар пайдо бўлади. Бунга Кавказ олди, Урал олди, Копетдоғ олди, Фарғона, Тожикистон (Ҳисор олди) ботиклари ва бу жойлардаги нефть, газ, кўмир, туз ва бошқа фойдали қазилмалар мисолдир.

### ЕР ПЎСТИНИНГ БУРМАЛАНИШ ДАВРЛАРИ

Ер пўстининг пайдо бўлиши, жумладан, куруқликдаги платформалар ҳосил бўлиши учун ер пўсти маълум вақт давомида бурмаланиб, яхлит кристалланган пойдеворга айланади. Бу жараён ер шарининг ҳамма жойида бир хил тезликда ва бир вақтда бўлмаган. Ернинг ички қисмида катта куч таъсирида бир неча миллион йиллар давомида ер пўстида рўй берадиган бурмаланиш тоғ бурмаланиш даври деб айтилади.

Ҳар бир тоғ бурмаланиш даври 2—3 стратиграфик давр ичида тўхтовсиз, бирмунча тез, гоҳо секин ҳаракатланади ва бир неча маҳаллий фазаларга бўлинади. Бурмаланиш даврининг фазалари номи маҳаллий аҳамиятга эга бўлиб, улар шу жой номи билан аталади (62-расм).

Ер тарихида бурмаланиш давлари 10 дан ортиқ бўлган. Бундан 6 ёки 7 таси кембрийгача бўлган. Ер пўстининг бурмаланиш вақтида бирламчи (Архей, протерозой) кристалли бурмаланган пойдевор — платформани ҳосил қилган. Бу пойдевор ер юзасига чиққан жойлар кам бўлганлиги учун 6—7 та бурмаланиш давлари етарли даражада яхши ўрганилмаган. Булардан фақат протерозой эраси охирида бўлган Байкал бурмаланиши яхшироқ ўрганилган. Бу бурмаланиш рифей ёки синий даврининг охириги ва кембрийгача давом этган ҳамда куруқлик пойдеворини ташкил этади, унинг ер юзасига



62- расм. Геосинклиналларнинг ривожланиш

(I — V) боскичлари (Е. Е. Хаин):

1 — Фундамент (пойдевор); 2 — конгломерат; 3 — кумтош ва алевролит;  
 4 — гиллар; 5 — оҳактош; 6 — флиш; 7 — ер ёрилиб узилган чзизик; 8 —  
 спилиткеротофир формацияси орасидаги интрузив жинслар; 9 — гра-  
 нитлар

чиққан жойларини қалқон (шит) деб айтилади. Ер қобиғининг қуруқлик ва тоғлардаги палеозой, мезозой ва кайнозой эраларида пайдо бўлган ётқизикларида бурмаланиш даврлари изи яхши сакланган. Чунки ҳар бир бурмаланиш даврида ҳосил бўлган структура ётқизикларининг қаватлари бирининг иккинчисидан таркиби, тузилиши, йўналиши, қатламларининг емирилиши, нотўғри

ётиши билан яхши ажратиш мумкин. Кембрий давридан ҳозирги вақтгача бўлган бурмаланишларга:

1. Қаледон ёки қуйи палеозой бурмаланиш даври дейилади, у кембрий, ордовик ва силур даврларини ўз ичига олади.

2. Герцин (варисс) ёки юқори палеозой бурмаланиши даври юқори девондан ( $D_3$ ) бошланиб, тошқўмир ва юқори пермь даврининг охиригача давом этган ҳамда жуда катта майдонда (материклар ораси) геосинклиналлар бурмаланиб, тоққа айланишига сабаб бўлгандир.

3. Қиммерий ёки мезозой тоғ бурмаланиш даври; триас, юра ва бўр даврининг ўртасигача давом этган.

4. Альп бурмаланиш даври, кайнозой эрасининг палеоген даврининг юқориси (олигоцен) ва неоген даврида бошланган ва катор ёш тоғлар пайдо бўлган.

Кейинги вақтда кўпчилик тектонист олимлар (*Н. И. Никакаев, В. Е. Хаин*) Альп тоғ бурмаланиш давридан кейин ер шарида бўлган тектоник ҳаракатни неоген даври охири — антропоген даврида ниҳоятда активлашганини кўрсатиб, унга янги (ёш) тектоник ҳаракат деб ном берганлар. Бу ҳаракат натижасида материкдаги ҳозирги тоғлар ва океандаги асосий структуралар шаклланган, яъни ҳозирги замон рельефи пайдо бўлган.

Ер пўсти геосинклиналларида чўкинди ва магматик жинс қатламининг тўпланиши ҳар бир тоғ бурмаланиш даврининг охиригача давом этиб, бу жойлар бирин-кетин яхлит платформага айланган. Платформалар бири иккинчисидан ҳосил бўлган вақти, тоғ жинсларининг қалинлиги билан фарқ қилади. Шу усул асосида ер пўстининг тектоник тузилишини районлаштириш, ўрганиш ва улар орасидаги тоғ жинсларидан фойдали қазилмаларни қидириш, аниқлаш катта амалий аҳамиятга эга.

Ҳозирги қурукликлар структурасида геосинклиналь босқичлардан платформага айланган геосинклиналь зоналар ажратилган:

1. Кембрийгача бурмаланган эпибайкал<sup>1</sup> платформа.

2. Қаледон бурмаланиш эпипалеозой платформа (қуйи қисми).

3. Герцин бурмаланиш эпипалеозой платформа (юқори қисми).

4. Қиммерий бурмаланиши эпимезозой платформа.

5. Альп бурмаланишидан ҳосил бўлган эпикайнозой ёш платформалар (61-расм).

<sup>1</sup>Эпибайкал — эпи — кейин, яъни Байкал бурмаланишидан кейин пайдо бўлган платформа демакдир.

Кембрийгача бурмаланган эпибайкал платформа асосида архей ва протерозой эрасида ҳосил бўлган кристалланган, бурмаланган жинслар ётади. Унинг устини бурмаланмаган горизонталроқ ётувчи юқори протерозой, палеозой, мезозой ва кайнозой ётқизиклари қоплаган.

Эпипалеозой платформага пойдевори асосида каледон ва герцин тоғ бурмаланиш даврида ҳосил бўлган Грампион геосинклинали, Урал ва Шимолий Тяньшань, Салаир-Саян геосинклиналлари киради. Бу платформа қуйи қаватига кембрий, ордовик, силур, девон, тошқўмир, пермь даврлари кристалланган метаморфик ва магматик жинслари қатлами ётади. Унинг устини қопловчи қават мезо-кайнозойда ҳосил бўлган кристалланмаган ва бурмаланмаган горизонталроқ ётувчи ётқизиклардан иборат бўлади.

Эпимезозой платформаси асосини киммерий тоғ бурмаланишида ҳосил бўлган — Верхоян, Монголия, Охота, Кордильера (Шим. Америкада) ва қисман Ўрта денгиз геосинклиналлари ташкил этади. Буларнинг пойдевори кембрийгача, палеозой ва мезозой эралари ётқизикларидан иборат, лекин қари платформаларга нисбатан бунда кристалланган жинслар камроқ тарқалган. Бу эпимезозой платформалари устини фақат кайнозой ётқизиги қоплайди.

Эпикайнозой платформалари кайнозой эраси палеоген даври охири олигоценда бошланган ва бир қатор ёш геосинклиналларнинг бурмаланишига сабаб бўлган. Масалан, Шарқий Тинч океан, Ўрта денгиз, Ғарбий Тинч океан геосинклиналлари Альп ороген ҳаракатидан бурмаланиб кўтарилувчи шу геосинклиналлар жумласидандир. Бу бурмаланиш зонаси ер шарининг меридиан ва параллеллари бўйлаб чўзилган. Бу геосинклиналлар платформага айланиш босқичида бўлиб, ҳали ҳаракатдан тўхтаган эмас. Ҳозирги вақтдаги янги тектоник ҳаракат сабабли платформа ҳосил бўлиши давом этмокда. Бу областга ғарбдан шарққа чўзилган қуруқлик ва тоғлар киради. Масалан, Альп, Переней, Атлас тоғининг шимоли, Апеннин тоғлари, Болқон яримороти ва тоғлари, Карпат, Қрим, Кавказ, Кичик Осиё, Копетдоғ, Жанубий Тяньшань, Помир ва Ҳимолай тоғ тизмалари киради.

Геосинклиналларнинг платформага айланиш жараёни юқорида кўрсатилганлардан маълумки, миллиард йиллар давомида ҳосил бўлган кристалланган тоғ жинслари бурмаланган, уларнинг минераллик таркиби, ҳайвон

қолдиғи ва қаватлар ички тузилиши мураккаб бўлган қуруқликдан иборатдир.

Платформаларнинг яна геосинклиналга айланиш ҳодисаси ер пўстида бўлганлиги маълум, лекин ҳали яхши текширилмаган.

Ҳозирги вақтда океан остини текшириш ва унинг тарқибини, структурасини аниқлаш натижасида бу жойларда океан ости ботиқлари меридиан бўйлаб чўзилган областлар ажратилган. Бу жойлар тектоника плит нуқтаи назаридан янги геосинклиналь пайдо бўлиш босқичида турган жойлардир (В. Е. Хаин, 1979).

Тарихий геология курсида ўтилган лекция темалари бўйича практика машғулотларини бажариш учун Ер тарихининг ўтган даврларга оид картасини чизиш, ҳар бир тема учун қисқача тушунча бериб ўтиш керак.

### **ТАРИХИЙ ГЕОЛОГИЯ ФАНИ ВА УНИНГ МАҚСАДИ**

Тарихий геология курсининг мақсади ва мазмунининг геология фанидаги текшириш методларини, масалан, стратиграфия, палеонтология, петрография, палеография қабиларнинг охириги натижасига эътибор бериш керак. Жумладан, геохронология жадвалини билиш, унда ер пўстининг ривожланиш босқичи акс этганлигини, ер қаватларининг нисбий ва мутлақ ёшини аниқлаш усули ёрдамида бу жадвалнинг тузилганлигини ўрганиш мақсадга мувофиқдир (10- жадвалга қаранг).

Чунки курснинг бу қисми кейинги темаларни ўрганиш ва карта чизиш учун асос бўлади. Геохронологияни яхши билиб олиш учун амалий иш билан шуғулланиш керак, яъни картадан ёки ўлкамиздаги (тоғли районга жуда хос бўлган) очилиб қолган қатламлардан геологик профиль схемалари тасвирланса, мақсадга мувофиқ бўлади.

### **ТАРИХИЙ ГЕОЛОГИЯ ҚУРСИНИНГ ТЕКШИРИШ УСУЛЛАРИ**

Бу темада лекция учун берилган адабиётлардан, «Тарихий геологияда текшириш методлари» темасидан тоғ жинсларининг хилларини, яъни ер пўстида ҳосил бўлган ётқизиқлардан денгиз, қуруқлик, лагуна, вулқон ва бошқаларни фация анализи усулида аниқлаш ва унинг қоидаларини яхши ўрганиш лозим. Чўкинди ётқизиқлар қаватларининг биринчисига иккинчисининг параллел, тўғри, номос ёки улар орасидаги стратиграфик ва регрессив ётиш ҳолати сабабини тўлиқ ўрганиш ҳар бир



даврда пайдо бўлган чўкинди қаватларининг тўпланиш тарихини тиклашда ва ундан қадимги картани тузишда ёрдам беради.

Бу қаватларни аниқлашда уларнинг навбати билан тўғри ётганлигини, ёшини белгилаш лозим. Бунда стратиграфик, петрографик, палеонтологик ва тектоник, палеогеографик, геохимик, геоморфологик методлар билан текширишни ўрганиш керак. Жумладан, ҳайвон қолдиқлари ва улар формаларининг нисбий ёшини магматик жинсларнинг мутлак ёшини аниқлашда радиоактив усулнинг аҳамиятини билиш керак (10-жадвал). Тоғ жинслари бурмаларини ва рельефдаги формаларини аниқлаш методларини ва уларнинг моҳиятини ўрганишга эътибор бериш лозим. Айниқса тектоник ҳаракатдан пайдо бўлган бурмаланган, узилган структураларни ўрганиш ва уларнинг тарқалган майдонларини ер шарининг тектоник картасидан топиш мақсадга мувофиқдир.

#### ЕР ПЎСТИНИНГ ЭНГ ҚАДИМГИ ДАВРИ

Тарихий геология асосан Ер шарининг энг қадимги, яъни дастлаб пайдо бўлган пўсти ҳақида тушунча беради. Бунда Кембрий давригача бўлган эраларда (архей, протерозой) ер юзасида қандай ўзгаришлар бўлгани, илк бор ер пўстининг ички тузилиши, таркиби ва структураси, қалинлиги, унинг устида ётувчи ёш қатламлардан қуйида ётувчи ва кристалланган қатламлар билан характерланади. Қуруқликда архей эраси ётқизиқларининг тарқалиш ва пайдо бўлиш шароити ўша даврдаги органик дунёнинг камлигидан жинсларда яхши сақланмаган. Кембрийгача пайдо бўлган жинсларнинг собиқ СССР ва бошқа мамлакатлар ҳамда китъаларда (Африка, Австралия, Финляндия, Канада ва бошқа жойлар) тарқалиш майдонини аниқлаб, контур картага тушириш, архей ва протерозой эралари ётқизиғининг чегарасини, қалинлигини аниқлашда тарихий геология дарслигидан фойдаланиб картага туширишда ҳозирги замон қуруқлиги юзасидан ажратиб, у жойларни кўнғир ёки сирень рангга бўяш керак. Қолган жойлар океан ва саёз денгиз бўлганлиги учун ҳаворангга бўялади.

Кембрийгача ҳосил бўлган жинсларда учрайдиган фойдали қазилмаларнинг ҳам картага шартли белгилари туширилади.

## Геохронология жадавали

(Г. П. Горшков, Ю. А. Косица буйича қўшимчалар билан, 1970—1980)

Группа-гача бўлган вақт	Эралар (группа номи)	Белгиси	Даврлар (система) номи	Белгиси	Эпоха (аср) номи	Белгиси	Органик дунёси	Давом этган вақти млн. йил (ҳар системага)	Тор бур-мала-ниш цикли	Фазаси
Фанерозой	Кайнозой	KZ	Антропоген (тўрт ламчи)	Q	Ҳозирги замон	Q <sub>4</sub>	Бу давр бошларида Ерда одам пайдо бўлади	1,5—2	Кайнозой тектоника	
					Юқори антропоген	Q <sub>3</sub>				
					Ўрта антропоген	Q <sub>2</sub>	Ҳозирги замон ўсимлик ва ҳайвонот дунёси тараққий этади			
					Қуйи антропоген	Q <sub>1</sub>	Сутэмизувчилар, қуш, балиқ ва ҳашаротлар ривожланади			

## ЕР ПЎСТИДАГИ ТЕКТОНИК СТРУКТУРА ЭЛЕМЕНТЛАРИ ВА УЛАРНИ ЧИЗИШ ҲАҚИДА ТУШУНЧА

Ер юзидаги энг йирик структура элементларига геосинклиналь киради. Шу соҳа олимларининг назарияларига кўра, Ер пўсти пойдеворининг яхлит кристалли қисми платформа ўлкалар дейилади. Платформа вужудга келишининг биринчи босқичи протерозой эраси охирида ер пўстида платформа ва геосинклиналларга ажралиш авж олган вақтга тўғри келади. Бу даврда геосинклиналь ўлкаларда бурмаланиш ҳаракатлари бошланиб, бу жараён билан бирга фойдали қазилмалар ҳам пайдо бўла бошлайди. Ер пўстида тоғ бурмаланишлари ҳамма эраларда, чунончи, кембрийгача бўлган даврда Байкал бурмаланиши яхши ўрганилган; палеозой эрасида — каледон, герцин; мезозойда — кеммирий, кайнозой эрасида — альп бурмаланиш даврлари бўлган. Геолог ёки географ юқорида кўрсатилган тоғ бурмаланишини, уларнинг тарқалган майдонини ва вақтини тегишли адабиётлардан яхши ўзлаштирганидан сўнг Ер тарихини тартиби билан ҳар бир даврни алоҳида-алоҳида ўргана бошлаши керак. Бунинг учун талабалар фация, тоғ бурмаланиши, платформа ва геосинклиналлар, шунингдек органик дунё қолдиқларининг сақланиши кабилардан етарли маълумотларни билиб олганларидан сўнг карта чизишлари керак.

Амалий машғулотларда бир даврнинг тарихини ўрганаётганда ер юзасининг шу даврдаги платформа ва геосинклиналларини, сув босиши, қайтиш ва бошқаларни ўрганишга кўпроқ эътибор бериш зарур. Буларни яхшироқ эса сақлаш учун схематик геотектоника қартасини ва ҳар бир давр учун палеогеография (қадимги география) картасини тузиш керак. Шунинг учун контур картада студентлар платформаларнинг чегараси, геосинклиналлардаги тоғ бурмаланиши ва вулқон жараёнларининг бўлганлигини акс эттиришлари керак. Геотектоника картасида эса ҳозирги замон қуруқлигида бўлган геосинклиналлар ва платформаларнинг чегараси акс эттирилиши зарур. Бунинг учун талабалар дунёнинг сиёсий контур картасини олиб, унга *Н. И. Страхов*, *Г. П. Леоновларнинг* «Тарихий геология» курсидан ва *Ш. Ш. Шораҳмедовнинг* «Умумий ва тарихий геология» дарслигидаги палеогеография қарталаридан фойдаланиб чизишлари мумкин. Юқорида кўрсатилган ишни ҳар бир талаба ўзи

ўқиб, конспект тузиб бажарса, бу курснинг мақсад ва мазмунига яхши тушунади.

Архей, протерозой эраларининг даврларга бўлинмаслиги (бўлинса ҳам маҳаллий аҳамиятга эга) сабабини ва уни текширишда фақат геохимик, петрографик ва тектоник методлар қўлланилишини билиш керак.

### ПАЛЕОЗОЙ ЭРАСИ ТУҒРИСИДА ҚИСҚАЧА ТУШУНЧА

Палеозой эрасининг даврларга бўлиниш сабаби ва рус олимларининг эра даврларини ажратишга қўшган хиссасини яхши билиш керак. Палеозой эраси ётқизиклари 6 даврга: кембрий, ордовик, силур, девон, тошқўмир ва пермга бўлинади (10- жадвал).

Кембрий даврдан бошлаб ҳар бир давр тарихини ўқиганда, шу давр давомида ер шарида бўлган табиий (қадимий) географик муҳитни батафсил тушуниб бориш керак, яъни бирор давр тарихини ўқиганда биринчидан, ўсимлик ва ҳайвонот дунёсининг ривожланишига, қуруқликнинг сув босиши ва қайтишига, чўкинди ётқизикларнинг ҳосил бўлишига ва уларнинг қалинлигига эътибор бериш керак. Иккинчидан, геосинклиналларда тоғ бурмаланишларининг аҳамиятини, вулканизм жараёнларини ва унинг маҳсулоти, фойдали қазилмасини ўрганиш керак.

Палеозойда каледон, герцен тоғ бурмаланиши содир бўлиб, геосинклиналь ўлкалар кўтарилиб, тоғ ва қуруқлик пайдо бўлган ва платформаларнинг майдони катталашган.

Шунинг учун Рус, Сибирь платформаси ва Урал, Тяньшань геосинклиналларида ҳар бир даврда қандай иқлим шароити бўлганлигини, ётқизикларнинг қалинлигини, тоғ бурмаларини, фойдали қазилмаларини жуда яхши ўрганиш зарур. Палеозой эрасида ҳосил бўлган ётқизиклар орасида органик дунё қолдиғи яхши сақланганлиги учун қуруқликларда кембрий, ордовик ва бошқа давр чўкиндилари кўп учрайди. Палеозой эраси даврида пайдо бўлган тоғлар ҳозирги замон қуруқлигида яхши сақланган, улар орасида йирик ер ёриқлари бўлган, шунинг учун ҳар бир талаба олтига даврнинг қадимги картасини чизишни билиши керак. Палеозой эрасидаги кембрий, ордовик, силур, девон, тошқўмир ва перм давр ётқизиклари орасида қотиб қолган юмшоқ танлилар, денгиз типратиканлари, бўғиноёқлилар, маржонлилар ва бошқа ковакичкаклилар расми, схемасини чизиш керак. Булар шу давр ётқизиклари ётиши пайдо бўлган шароитини аниқлашда муҳим роль ўйнайди.

## МЕЗОЗОЙ ЭРАСИ ТАРИХИ

Мезозой эраси 3 даврга бўлинади. Уларни ўрганганда герцен тоғ бурмаланишидан сўнг ер юзасида геосинклиналлар ўрнида тоғ тизмалари платформалари билан бирлашганини унутмаслик керак. Мезозой эрасида олдинги эрага нисбатан иқлим шароитининг ўзгариши ва уларнинг ўсимлик билан ҳайвонот дунёсига таъсирини ҳамда қуруқлик ва лагуна ётқизиклари (триас — юра даврида) пайдо бўлганлигининг кучли тектоника ҳаракатданми ёки яна қандайдир бошқа сабаблар туфайли бўлганлигини билиш керак.

Мезозой эраси бошланғич даврида ер шаридида катта қуруқликлар пайдо бўлган. Киммерий тоғ бурмаланишининг юра даврида Шимолий Американинг Кордильера тоғлари пайдо бўлган, Ўрта Осиёда эса эпиконтиненталь платформа шароити вужудга келган.

Мезозой эрасида яна денгиз (Тетис денгизи) суви босиши қисман бўлганлигини, геосинклиналлар қуруқликка айланганлиги ва ниҳоят, чўкиш бўлганлигини аниқ билиб олиш керак. Бу эрада қирғоқ чўкиши—эпироген ва кўтарилиш ҳаракатини ва унинг оқибатида нефть, газ, тузлар, кўмирлар қайси жойларда ҳосил бўлганлигини аниқлаш керак. Ўрта Осиёда қуруқлик ва лагуна шароитида ҳосил бўлган юра ётқизикларининг (кўмир, тузлар), бўр даврида ҳосил бўлган нефть, газ конлари ҳамда бошқа органик жинсларнинг кенг тарқалган жойларини яхшироқ ўрганиш зарур.

Мезозой эраси тарихни яхши тасаввур қилиш учун триас, юра, бўр даврлари учун палеогеографик карта чизиш керак. Бунинг учун лекция конспекти ёки кўрсатилган адабиётлардан фойдаланиб, контур картага сув босган жойларни қуруқликдан ажратиб чиқиш, тоғ пайдо бўлган жойларни шартли белгилар билан ифодалаш зарур ва вулкон ҳаракати бўлган жойларни ҳам кўрсатиш, бу даврлар тарихини яхши тушуниб олиш лозим. Агар материал етарли бўлса, Ўрта Осиёнинг палеогеографик картаси айрим чизилса, мақсадга мувофиқ бўлади.

Амалий машғулотларда мезозой давр ётқизиклари бор бўлган жойларни аниқлаш муҳим аҳамиятга эга. Бунда денгизда яшаган умуртқасизлардан ва юра даврида пайдо бўлган биринчи қуш ва бўр даврида пайдо бўлган диназаврларни (ҳозирда йўқолиб кетган) расмини чизиш керак. (М. Я. Левитес. «Общая геология с основами исторической геологии и геологии СССР» китобига қаралсин.)

## КАЙНОЗОЙ ЭРАСИ

Кайнозой эрасида альп тоғ бурмаланиш ҳаракатидан ҳозирги замон рельеф кўринишлари (қатор тоғ тизмалари) пайдо бўлган.

Кайнозой эраси 3 қисмга: палеоген, неоген ва антропогенга бўлинади. Палеоген даврида ер шарида платформаларни денгиз босади. Бу денгиз эпиконтинентал саёз Тетис денгизи деб юритилади.

Мезозой ва кайнозой эраларида чучук оқар сув бўлган, иқлим илиқ бўлганлигидан сутэмизувчи ҳайвонлар яхши ривожланган. Кайнозой эрасида, айниқса неоген ва антропоген (тўртламчи) даврларини альп тоғ бурмаланиши ва кейинги янги (неотектоника) ҳаракати натижасида баланд тоғлар пайдо бўлиб, ҳатто иқлим ўзгариб муз босган.

Кайнозой эраси тарихи ўтган даврларга нисбатан яхши ўрганилганлиги учун бу эранинг учала даврининг палеогеографик картаси Ўрта Осиё ёки собиқ Иттифоқимиз территорияси учун чизилса ҳам бўлади. Бунинг учун Ш. Шорахмедовнинг «Умумий ва тарихий геология» китобидан (1985 йил нашри) фойдаланиш кифоя.

Кайнозой эраси палеоген даври охирида, неоген ва тўртламчи даврларда альп тоғ бурмаланиши туфайли ер юзасида ҳозирги замон тоғлари пайдо бўлади. Саёз Тетис денгизи қайтади ва материклар ҳозирги шаклга келади. Шунинг учун бу эра даврларида денгиз босиши ва денгиз қайтиши тез бўлган. Шу даврдаги тоғ ва қуруқликларни яхши тушуниб олиш учун учала давр картасини чизиб, тоғлар номини тегишли белгилар билан белгилаб, изоҳини ёзиш керак бўлади. Қарталарда (ҳамма даврлар учун ҳам) фойдали қазилмалар пайдо бўлган жойлар кўрсатилиши керак бўлган жойлар кўрсатилиши керак, палеогеографик қарталар Левитес М. Я. ва Немков Г. И.ларни китобидан фойдаланиб чизинг.

Кайнозой эраси даврининг ётқизиқлари орасида топилган ҳайвон қолдиқларидан айримларининг шаклини чизиш ва номини ёзиб, изоҳ бериш керак. Масалан, палеоген даврида яшаган денгиз ҳайвонларидан ва неоген даврида қуруқликда яшаганларидан 2 тадан мисол келтириш керак.

## КАЙНОЗОЙ ГРУППАСИ ЕТҚИЗИҚЛАРИДАГИ ФЙДАЛИ ҚАЗИЛМАЛАР

Кайнозой группасидаги чўкинди ётқизиқлар пайдо бўлиш шароити билан фойдали қазилмалар боғлиқдир. *P*, *N*, *Q* даврлар ётқизиғи денгизда, қўл, бўғоз ва қўлтиқ-



63-расм. Кайнозой эраси ётқизиғидаги нефть ва газ конининг ҳосил бўлиш схемаси

ларда (лагунада) ва қуруқликда ҳосил бўлгандир. Бу ётқизиқлар орасида топилган фойдали қазилмалар кўпроқ нефть, газ, кўмир, ёнувчи сланец, торфлардан ва металл-нометалл фойдали қазилмалардан иборатдир (63- расм).

Фойдали қазилма конлари кўпинча ёш геосинклиналь ўлка билан платформа оралиғидаги чекка ботиқларда тўпланган. Айниқса нефть билан газ конлари бунга яхши мисол бўла олади. Масалан, Рус платформасининг жануби-шарқидаги нефть, газ конлари, Озарбайжон, Ғарбий Сибирь (Урал геосинклинали билан Сибирь платформаси ўртасида) атрофидаги чексиз нефть, газ, қўнғир кўмир, торф конлари, Ўрта Осиёдаги, жумладан, Фарғона водийсидаги, Қашқадарёдаги кўмир, газ ва нефть, Муборак ҳамда Газлидаги газ-нефть конларини кўрсатиш мумкин.

Бу конлар ва шунингдек Ўрта денгиз геосинклинали жанубидаги нефть, газ конлари (Эрон, Ирок, Сурия, Ливия ва бошқа) альп тоғ бурмаланиш даврида пайдо бўлган. Ҳозирги вақтда материк саёзлиғида ва қўлтиғида (Форс қўлтиғи) денгизлар тағидан олинаётган нефть, газлар кайнозой эрасида

ҳосил бўлгандир. Бунга Каспий денгизи, Шимолий денгиз ва бошқаларни (дарсликнинг «Денгиз фойдали қазилмаси» темасига қаранг) кўрсатиш мумкин.

Платформага айланган ўлкаларда ҳам нефть, газлар ҳосил бўлганлиги аниқланди. Бундай жойларда кўпинча ош тузининг катта конлари ва қўнғир кўмир ҳавзалари (Ғарбий Европада) ҳосил бўлгани характерлидир.

Кайнозой группа ётқизикларида, айниқса ёш геосинклиналларда металл фойдали қазилмалар (Анд, Кавказ, Альп ва Узоқ Шарқ) — мис, қўрғошин, марганец ва бошқа конлар пайдо бўлган. Ер пўстининг нурашидан боксит, сочилма олтин, олмос ва бошқа («Денгизнинг иши» темасига қаранг) конлар қуруқлик ва денгиз саёзлигидан топилган, ҳозирда қовлаб олинмоқда.

### ТАРИХИЙ ГЕОЛОГИЯ ҚУРСИДАН ТАҚРОРЛАШ УЧУН САВОЛ ВА ТОПШИРИҚЛАР

1. Тарихий ва умумий геология фани ҳақида нималарни биласиз?
2. Тарихий геология фанининг ривожланиш босқичлари қандай?
3. Ер ёшини аниқлаш методлари ва уларнинг геология фани учун аҳамияти ҳақида гапириб беринг.
4. Геохронология жадвали ва унинг тузилиш тартиби тўғрисида гапириб беринг.
5. Геохронология жадвалига кирувчи эра ва даврларни тартибини (индекс билан) ёзинг.
6. Ер қаватларининг нисбий ёшини аниқлашда қайси усулларни қўллаш керак, мутлақ ёшини аниқлашда-чи, улардан қайси бири ҳозир қабул қилинган?
7. Фация деб нимага айтилади, неча хил фацияни биласиз?
8. Чўкинди жинсларнинг фацияга ажратиш текширишнинг аҳамияти тўғрисида гапириб беринг.
9. Архей эраси жинсларининг номини айтиб беринг.
10. Протерозой эрасида пайдо бўлган жинслар билан Архей эрасида пайдо бўлган жинслар ўртасида қандай фарқ бор ва қандай фойдали қазилмалар вужудга келган?
11. Кембрийгача бўлган эрада пайдо бўлган жинслари орасида қандай фойдали қазилмалар пайдо бўлган?
12. Кембрий давригача пайдо бўлган қандай платформа ва геосинклиналларни биласиз?
13. Палеозой эраси ётқизиклари қандай даврларга бўлинади?
14. Қаледон тоғ бурмаланиши қайси даврда ва қайси геосинклиналларда кўпроқ пайдо бўлган, унинг аҳамияти қандай?
15. Эффузив (вулкан) жинслари қайси давр ва қайси геосинклиналларда кўпроқ пайдо бўлган?
16. Ўрта Осиёдаги қайси тоғларда силур даври ётқизиклари бор, уларнинг номини айтинг.
17. Эпипалеозой платформаси қайси давр охирида вужудга келган?
18. Платформа (қуруқлик) билан геосинклиналлар (денгиз ботиклари) да қандай чўкиндила вужудга келган?



19. Кембрий, ордовик ва силур даврларида ҳосил бўлган қандай фойдали қазилмаларни биласиз?

20. Ўрта Осиёда девон ётқизиклари борми?

21. Тошқумир даврининг органик ётқизиклари ва унинг тошқумир пайдо бўлишидаги аҳамияти.

22. Тошқумир (карбон) даврида Рус платформаси қандай бўлган (тарихи)?

23. Урал, Тяньшань геосинклинали ва унинг бурмаланиши қайси даврларда бошланди (ороген жараёнининг номи)?

24. Тошқумир даврида ҳосил бўлган кумир конларининг номини айтинг.

25. Тяньшань тоғларида карбон ётқизиклари борми ва улар қандай жинслардан иборат?

26. Пермь даври ва унинг органик дунёси, бу давр учун қандай чуқинди фациялари характерли?

27. Герцин тоғ бурмаланиши натижасида қайси геосинклиналлар куруқликка айланди, бу бурмаланишнинг Ер рельефининг тузилишига кўрсатган таъсири қандай?

28. Мезозой эраси ва унда рўй берган муҳим ўзгаришлар қандай?

29. Қиммирий (мезозой) тоғ бурмаланиши қайси жойларда бўлган?

30. Юра даврида Ўрта Осиёда қандай шароит бўлган ва қандай ётқизикларни биласиз?

31. Ўрта Осиёнинг қайси районларида бўр даври ётқизиклари кўп учрайди ва қандай фойдали қазилмалар пайдо бўлган?

32. Сибирь ва Рус платформаларида бўр даври ётқизиклари борми?

33. Қайнозой эрасининг палеогеографияси (ўсимлиги, иқлими, ер усти тузилиши) қандай?

34. Қайнозой эрасининг палеоген даврида денгиз босиши қайси куруқликда кўпроқ бўлган ва унинг қандай чуқинди фациялари бор?

35. Альп тоғ бурмаланишидан қайси геосинклиналларда тоғ пайдо бўлиш жараёни ҳозирда ҳам давом этмокда?

36. Ер юзиде сутэмизувчи ҳайвонлар қайси даврда кенг тарқалган?

37. Палеоген даврида ҳосил бўлган нефть ва газ конларини айтиб беринг.

## АДАБИЕТЛАР

*Шораҳмедов Ш. Ш.* «Умумий ва тарихий геология», Т., «Ўқитувчи», 1985.

*Павлинов В. И., Михайлов А. Е., Кизевальтер Д. С., Мельникова Н. Г., Никитина М. И., Рижова А. А., Саложников Д. Г.* «Пособие к лабораторным занятиям по общей геологии», М., «Недра», 1983.

*Немков Г. И.* «Историческая геология», М., «Недра», 1973.

*Страхов Н. М., Леонов Г. П.* «Историческая геология», МГУ, 1958.

*Иванова М. Ф.* «Общая и историческая геология», МГУ, 1980.

*Левитес М. Я.* «Общая геология с основами исторической геологии и геологии СССР», М., «Недра», 1978.

*Павлинов В. И.* и баш. «Пособие к лабораторным занятиям по общей геологии». М., «Недра», 1988.

*Якушова А. Ф., Хан Н. В.* в баш. «Общая геология», изд. московского университета, 1988.

## МУНДАРИЖА

Кириш . . . . .	3
<b>Биринчи қисм</b>	
<b>МИНЕРАЛЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧА . . . . .</b>	<b>5</b>
Минералларнинг тузилиши . . . . .	5
Минералларнинг физик хоссалари . . . . .	7
Минералларнинг таснифи ҳақида . . . . .	15
Минералларни аниқлаш жадвалидан фойдаланиш . . . . .	22
Минерал ва маъданлар изоҳи . . . . .	35
Тоғ жинсларини ҳосил қилувчи минераллар ва маъданлар мавзуси юзасидан умумлаштирувчи контрол саволлар ва топшириқлар мавзуси . . . . .	50
<b>Иккинчи қисм</b>	
<b>ТОҒ ЖИНСЛАРИ ТЎҒРИСИДА УМУМИЙ ТУШУНЧА . . . . .</b>	<b>51</b>
Магматик тоғ жинслари таснифи . . . . .	53
Магматик тоғ жинсларининг ётиш шакллари . . . . .	56
Интрузив тоғ жинслари . . . . .	57
Номос (дискордант) интрузивлар . . . . .	58
Мослашган (кондордант) интрузив жинслар . . . . .	60
Вулкон жинсларининг ётиш шакллари . . . . .	64
Жинс ҳосил қилувчи минераллар . . . . .	67
Рангсиз минераллар . . . . .	69
Магматик жинсларнинг ички тузилиши ва ташқи тузилиши . . . . .	70
Магматик жинсларнинг физик хоссалари . . . . .	81
Тоғ жинсларининг солиштирма оғирлиги . . . . .	83
Тоғ жинслари ғоваклиги . . . . .	83
Магматик жинслар таърифи . . . . .	85
Нордон жинслар . . . . .	86
Нордон жинслар билан боғлиқ фойдали қазилмалар . . . . .	93
Ўрта жинслар . . . . .	93
Ўрта жинслар билан боғлиқ фойдали қазилмалар . . . . .	97
Ишқорий жинслар . . . . .	97
Асос жинслар . . . . .	98
Асос таркибли томир жинслар . . . . .	100
Асос жинслар билан боғлиқ фойдали қазилмалар . . . . .	101
Ўта асос жинслар ва пироксенитлар . . . . .	101
Ўта асос эффузив жинслар . . . . .	103

Ута асос жинслар билан боғлиқ бўлган фойдали қазилмалар	104
Пирокласт тоғ жинслари	105
Чукинди тоғ жинслари	106
Чукинди жинсларнинг энг муҳим белгилари	107
Чукинди жинслар билан ҳосил бўлувчи маъдан минераллар	112
Чукинди жинсларда ҳосил бўлувчи мос маъданлари	114
Чукинди жинсларнинг изохи	115
Йирик бўлакли — синик жинслар (псефитлар)	115
Кум ва кумтошлар (псаммитлар)	117
Алеврит ва алевролитлар	119
Каллоидлардан пайдо бўлган чукинди жинслар	121
Гилли жинслар (пелитлар)	121
Қолдик гилли жинслар	122
Асл гиллар	122
Кимёвий ва органик йул билан пайдо бўлган чукинди жинслар	124
Карбонатли жинслар	124
Органик оҳактошлар	126
Кимёвий йул билан ҳосил бўлган оҳактошлар	127
Доломитлар	128
Кремнийли жинслар	128
Сульфатли ва галондли жинслар	130
Темирли жинслар	131
Чукинди жинсларни аниқлашга доир умумий кўрсатмалар	134
Органик бирикмалар	134
Чукинди жинслар билан боғлиқ бўлган фойдали қазилмалар	135
Метаморфик тоғ жинслари	137
Катакласт метаморфизм ёки динамометаморфизм	138
Метаморфик (ўзгарган) тоғ жинсларини ҳосил қилувчи минераллар ҳақида умумий тушунча	139
Метаморфик тоғ жинсларининг ички тузилиши ва ташқи тузилиши	144
Гетеробласт (ҳар хил донали) ички тузилишлар	146
Катакласт ички тузилишлар	146
Реликт ички тузилишлар	148
Метаморфик жинслар ташқи тузилиши	148
Метаморфик жинслар таърифи	150
Катакластик (динамометаморфизм) метаморфизм жинслари	150
Регионал — динамотермаль метаморфизм жинслари	151
Контакт (термаль) метаморфизм жинслари	153
Автометаморфизм жинслари	153
Ультраметаморфизм жинслари	154
Метаморфик жинсларни аниқлашдаги умумий қондалар	155
Тоғ жинслари темасига доир савол ва топшириқлар	160

### Учинчи қисм

ГЕОЛОГИЯ КАРТАСИ ВА ШАРТЛИ БЕЛГИЛАР	161
Тоғ жинси қаватларининг ер юзасига чиқиши	166
Тоғ компаси	168
Қатламларнинг тушиш бурчагини ўлчаш тартиби	172

## Тўртинчи қисм

ТАРИХИЙ ГЕОЛОГИЯДАН УМУМИЙ МАЪЛУМОТ . . . . .	175
Ер пўстининг тузилиши ва структура элементлари . . . . .	176
Платформа, унинг пайдо бўлиши ва ривожланиши . . . . .	178
Ер пўстининг бурмаланиш даврлари . . . . .	183
Тарихий геология фани ва унинг мақсади . . . . .	187
Тарихий геология курсининг текшириш усуллари . . . . .	187
Ер пўстининг энг қадимги даври . . . . .	188
Ер пўстидаги тектоник структура ва ҳаракат босқичлари хақида тушунча . . . . .	196
Палеозой эраси туғрисида қисқача тушунча . . . . .	197
Мезозой эраси тарихи . . . . .	198
Кайнозой эраси . . . . .	199
Кайнозой группаси ётқизикларидаги айрим фойдали қазилма- лар . . . . .	200
Тарихий геология курсидан такрорлаш учун савол ва топши- риклар . . . . .	201
Адабиётлар . . . . .	203