

Шығыс Қазақстан облысы  
әкімдігінің білім  
басқармасы  
ШҚО ӘББ «Геология барлау  
колледжі» КМҚК



КГКП  
«Геологоразведочный  
колледж» управления  
образования Восточно-  
Казахстанского  
областного акимата

**0701000 «Пайдалы қазба кенорындарын іздеу мен барлау  
және геологиялық суретке түсіру»  
(ағылшын тілін біліуімен сынау оқу жоспары бойынша)  
мамандығына арналған  
«Жалпы геология» пәнінен базалық тірек конспектісі**

**Матаева Г.Ғ.**

**0701000 «Пайдалы қазба кенорындарын іздеу мен барлау және  
геологиялық суретке түсіру»  
*ағылшын тілін біліуімен сынау оқу жоспары бойынша*)  
мамандығына арналған  
«Жалпы геология» пәнінен базалық тірек конспектісі**

Колледждің әдістемелік кеңесінде бекітілген

Әзірленген 2010 ж.

(мерзім)

Қайта өңдеген 25.01.2017ж

(мерзім)

**Семей қаласы, 2017 ж.**

Матаева Г.Ғ. 0701000 «Пайдалы қазба кенорындарын іздеу мен барлау және геологиялық суретке түсіру» *(ағылшын тілін біліуімен сынау оқу жоспары бойынша)* мамандығына арналған «Жалпы геология» пәнінен базалық тірек конспектісі.- 128 бет

Базалық тірек конспекті оқу жұмыс бағдарламасына сәйкес 0701000 «Пайдалы қазба кенорындарын іздеу мен барлау және геологиялық суретке түсіру» *(ағылшын тілін біліуімен сынау оқу жоспары бойынша)* мамандыққа әзірленген және II курс студенттеріне арналған. Ол құрамында «Жалпы геология» пәні бойынша VI бөлімнен тұрады, негізгі теориялық және тәжірибелік материалдар, сондай-ақ, құрамында бақылау сұрақтары мен тапсырмалары бар. Негізгі түсініктердің анықтылығына, олардың ерекшеліктері мен түрлеріне қысқа мерзімде жаңа ақпараттарды пайдалана отырып студент жауап бере алады және емтиханды сәтті тапсыра алады. Базалық тірек конспектісі студенттерге ғана емес, оқытушыларға да сабаққа дайындалу және оны өткізу кезінде тиімді.

## Мазмұны

№	Тараулар мен тақырыптардың атауы	Бет
1.	<b>Пәннің тақырыптық жоспары</b>	6
2.	<b>I тарау</b> Дүниежүзілік кеңістіктегі Жер.	9
3.	<i>№ 1 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Кіріспе. Әлемнің құрылысы.	
4.	<i>№ 2 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Күн жүйесінің құрлысы	12
5.	<b>II тарау</b> Жер туралы мәліметтер.	19
6.	<i>№ 3 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Жердің геодезиялық сипаттамасы.	
7.	<i>№ 4 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Жердің физикалық қасиеттері.	21
8.	<i>№ 5 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Жердің құрлысы.	24
9.	<i>№ 6 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Жердің сыртқы қабаттары.	26
10.	<b>III тарау</b> Жер қыртысы.	29
11.	<i>№ 7 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Жер қыртысының құрлысы.	
12.	<i>№ 8 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Жер қыртысының заттық құрамы.	31
13.	<i>№ 9 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Минералдар.	32
14.	<i>№ 10 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Тау жыныстар.	36
15.	<i>№ 11 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Шөгінді жыныстар.	38
16.	<i>№ 12 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Жер қыртысының жасы және оны анықтау әдістері.	40
17.	<i>№ 13 сабақ</i> <i>Тәжірибе сабақ №1.</i> <i>Тақырып:</i> Жержылнама кестесін сызу	47
18.	<b>IV тарау.</b> Экзогенді геологиялық үрдістер.	51
19.	<i>№ 14 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Геологиялық үрдістер туралы жалпы мәліметтер.	
20.	<i>№ 15 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Тау жыныстардың үгілуі.	53
21.	<i>№ 16 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Желдің геологиялық әрекеті.	56
22.	<i>№ 17 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Ағынды сулардың геологиялық әрекеті. Жер беткей сулары және олардың пайа болуы.	58
	<i>№ 18 сабақ</i>	

<b>23.</b>	<i>Тақырып:</i> Өзендер.	60
<b>24.</b>	<i>№ 19 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Жерасты суларының геологиялық әрекеті. Жер асты сулары туралы түсінік. Көп жылдық мұздаған жер асты сулары.	64
<b>25.</b>	<i>№ 20 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Мұздықтардың геологиялық әрекеті.	70
<b>26.</b>	<i>№ 21 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Теңіздің геологиялық әрекеті. Мұхиттық және теңіздік әлем бассейндері.	75
<b>27.</b>	<i>№ 22 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Теңіздің тасмалдау жұмысы.	81
<b>28.</b>	<i>№ 23 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Көлдер мен батпақтардың геологиялық әрекеті. Экзогенді үрдістердің геологиялық нәтижелері	82
<b>29.</b>	<b>V тарау.</b> Эндогенді геологиялық үрдістер.	85
<b>30.</b>	<i>№ 24 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Магматизм.	
<b>31.</b>	<i>№ 25 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Жанартаулық үрдістері.	89
<b>32.</b>	<i>№ 26 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Жер қыртысының тектоникалық қозғалыстары.	95
<b>33.</b>	<i>№ 27 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Жерсілкінулер	98
<b>34.</b>	<i>№ 28 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Тектоникалық бұзылымдар. Тау жыныстардың бұзылған және бұзылмаған жатыс пішіндері.	101
<b>35.</b>	<i>№ 29 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Тектоникалық бұзылымдар туралы түсінік, олардың жіктемесі. Жарылыс бұзылыстар.	104
<b>36.</b>	<i>№ 30 сабақ</i> <i>Тәжірибе сабақ № 2</i> <i>Тақырып:</i> Геологиялық карталар арқылы тау жыныстардың горизонтальды жатысы бойынша геологиялық қима құрастыру.	108
<b>37.</b>	<i>№ 31 сабақ</i> <i>Тәжірибе сабақ № 3</i> <i>Тақырып:</i> Тау құбылнаманың құрылысы, тау жыныстардың жатыс элементтерін өлшеу.	112
<b>38.</b>	<i>№ 32 сабақ</i> <i>Тәжірибе сабақ № 4.</i> <i>Тақырып:</i> Тау құбылнамамен жұмыс жасау, аймақты бағытталу, берілген азимут бойынша бағыт жол өту, тау құбылнама мен транспорттар арқылы жатыс элементтерді картаға түсіру.	113
	<i>№ 33 сабақ</i>	

39.	<i>Тәжірибе сабақ № 5</i> <i>Тақырып:</i> Тау жыныстарының еңісті жатысы бойынша геологиялық қима карта арқылы құрастыру	114
40.	<i>№ 34 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Метаморфизм.	115
41.	<i>№ 35 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Жер қыртысы дамуының негізгі заңдылықтары. Эндогенді және экзогенді геологиялық үрдістердің өз ара байланысы.	118
42.	<b>IV тарау.</b> Адамның геологиялық әрекеті.	122
43.	<i>№ 36 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Геологиялық зерттеулер және құжаттар. ҚР қызметі.	
44.	<i>№ 37 сабақ</i> <i>Тақырып:</i> Адамның геологиялық және техногендік әрекеті. Жер қойнауларын және қоршаған ортаны қорғау.	124
45.	Әдебиеттер және оқыту құралдары	128

### Пәннің тақырыптық мазмұны

р/б №	Тараулар мен тақырыптардың атауы	Сағаттар саны	
		барлы ғы	Оның ішінд е тәжір ибе сабақ тары
1.	Кіріспе.	1	
2.	<b>I тарау</b> Дүниежүзілік кеңістіктегі Жер. <i>№ 1 Тақырып:</i> Әлемнің құрылысы.	1	
3.	<i>№ 2 Тақырып:</i> Күн жүйесінің құрлысы	2	
4.	<b>II тарау</b> Жер туралы мәліметтер. <i>№ 3 Тақырып:</i> Жердің геодезиялық сипаттамасы.	2	
5.	<i>№ 4 Тақырып:</i> Жердің физикалық қасиеттері.	2	
6.	<i>№ 5 Тақырып:</i> Жердің құрлысы.	2	
7.	<i>№ 6 Тақырып:</i> Жердің сыртқы қабаттары.	2	
8.	<b>III тарау</b> Жер қыртысы. <i>№ 7 Тақырып:</i> Жер қыртысының құрлысы.	2	
9.	<i>№ 8 Тақырып:</i> Жер қыртысының заттық құрамы.	2	
10.	<i>№ 9 Тақырып:</i> Минералдар.	2	
11.	<i>№ 10 Тақырып:</i> Тау жыныстар.	2	
12.	<i>№ 11 Тақырып:</i> Шөгінді жыныстар.	2	

13.	<i>№ 12 Тақырып:</i> Жер қыртысының жасы және оны анықтау әдістері.	4	2
14.	<b>IV тарау.</b> Экзогенді геологиялық үрдістер. <i>№ 13 Тақырып:</i> Геологиялық үрдістер туралы жалпы мәліметтер.	2	
15.	<i>№ 14 Тақырып:</i> Тау жыныстардың үгілуі.	2	
16.	<i>№ 15 Тақырып:</i> Желдің геологиялық әрекеті.	2	
17.	<i>№ 16 Тақырып:</i> Ағынды сулардың геологиялық әрекеті. Жер беткей сулары және олардың пайа болуы.	2	
18.	<i>№ 17 Тақырып:</i> Өзендер.	2	
19.	<i>№ 18 Тақырып:</i> Жерасты суларының геологиялық әрекеті. <i>№ 19 Тақырып:</i> Жер асты сулары туралы түсінік.	2	
20.	<i>№ 20 Тақырып</i> Көп жылдық мұздаған жер асты сулары.	2	
21.	<i>№ 21 Тақырып:</i> Мұздықтардың геологиялық әрекеті.	2	
22.	<i>№ 22 Тақырып:</i> Теңіздің геологиялық әрекеті. <i>№ 23 Тақырып</i> Мұхиттық және теңіздік әлем бассейндері.	2	
23.	<i>№ 24 Тақырып:</i> Теңіздің тасмалдау жұмысы.	2	
24.	<i>№ 25 Тақырып:</i> Көлдер мен батпақтардың геологиялық әрекеті.	2	
25.	<i>№ 26 Тақырып</i> Экзогенді үрдістердің геологиялық нәтижелері	1	
26.	<b>V тарау.</b> Эндогенді геологиялық үрдістер. <i>№ 27 Тақырып:</i> Магматизм.	2	
27.	<i>№ 28 Тақырып:</i> Жанартаулық үрдістері.	2	
28.	<i>№ 29 Тақырып:</i> Жер қыртысының тектоникалық қозғалыстары.	2	
29.	<i>№ 30 Тақырып:</i> Жерсілкінулер	2	
30.	<i>№ 31 Тақырып:</i> Тектоникалық бұзылымдар. Тау жыныстардың бұзылған және бұзылмаған жатыс пішіндері.	2	
31.	<i>№ 32 Тақырып:</i> Тектоникалық бұзылымдар туралы түсінік, олардың жіктемесі.	6	4
32.	<i>№ 33 Тақырып:</i> Жарылыс бұзылыстар.	6	4
33.	<i>№ 34 Тақырып:</i> Метоморфизм.	2	
	<i>№ 35 Тақырып:</i> Жер қыртысы дамуының негізгі заңдылықтары.		

34.	<i>№ 36 Тақырып:</i> Эндогенді және экзогенді геологиялық үрдістердің өз ара байланысы.	1	
35.	<i>№ 37 Тақырып:</i> Жер қыртыстың құрылымдық элементтері	1	
36.	<b>IV тарау.</b> Адамның геологиялық әрекеті. <i>№ 38. Тақырып:</i> Геологиялық зерттеулер және құжаттар.	2	
37.	<i>№ 39 Тақырып:</i> ҚР геологиялық қызметі	1	
38.	<i>№ 40 Тақырып:</i> Адамның геологиялық және техногендік әрекеті.	1	
39.	<i>№ 41 Тақырып:</i> Жер қойнауларын және қоршаған ортаны қорғау.	1	
40.	<b>Барлығы:</b>	<b>80</b>	<b>10</b>



## № 1 сабақ

### Кіріспе. I тарау Дүниежүзілік кеңістіктегі Жер.

#### Тақырып: Әлемнің құрылысы.

#### Жоспар:

1. Кіріспе.

2. а) «Жалпы геология» пәнінің мазмұны мен міндеттері геологиялық ғылымдар және оларға іргелес ғылымдар.

ә) Геологияның ғылым ретінде пайда болуы, геологиялық білімдердің дамуының негізгі кезеңдері.

3. Әлемнің құрылысы.

### 1. Кіріспе

Ежелгі гректер Жерді "Гея" деп атаған. Геология "Гея" деген сөзден туған.

**Геология** – дегеніміз не? Геология - Жер туралы ғылым ( грекше «гео» - жер, «логос» - ғылым). **Гелогия** – жердің заттық құрамын, оның ішкі құрылысын, асты үстінде болып жататын үрдістерді және олардың тарихи дамуының заңдылығын зерттейтін табиғаттану ғылымының саласы. Сонымен қатар, ол жер қойнауында кездесетін алуан түрлі пайдалы қазбалардың қалыптасуын және орналасу заңдылықтарын да анықтайды.

Геологияның маңызы өте зор. Ол әр түрлі қазба байлықтардың жер қойнауында орналасу заңдылығын ашып, соның арқасында оларды табысты түрде іздеудің жолын анықтайды. Сөйтіп, геология өндірістің алып ағашының түпкі тамыры болып саналады және оның алдыңғы барлаушы бөлшегіне де жатады. Былайша айтсақ, геология халық шаруашылығының бір саласы, оның өндіргіш күштері.

Геологияның ғылым ретінде пайда болуы, геологиялық білімдері дамуының негізгі кезеңдері.

**1)Жерді зерттейтін ғылымдардың қатарына** геологиямен қатар астрономия, физикалық география, геофизика, геохимия және тағы басқа ғылым салаларын жатқызуға болады.

Олардың әрқайсының өзіндік зерттеу әдістері мен ғылыми мақсаттары бар.

**Астрономия** – жерді ғарыш кеңістігінде кездесетін планеталардың бірі ретінде қарастыра отырып, оның жаратылысын, құрылымын және қозғалыс заңдылығын зерттейді.

**Физикалық география** - жердің сыртқы пішіні мен жалпы мөлшерін, жер бедерінің басты элементтерін және климат жағдайының ерекшеліктерін зерттейді.

**Геофизика** — жерді құрайтын тау жыныстарының физикалық қасиетін және оның терең ішкі қабаттарында тоқтаусыз жүріп жатқан физикалық үрдістердің ерекшеліктерін қарастырады.

**Геохимия** — жер қойнауында кездесетін әр түрлі химиялық элементтердің орналасу немесе таралу (бір жерге жинақталып шоғырлануын немесе сейіліп орын ауыстыруын) заңдылықтарын зерттейді.

**2)Жер бетінің бедерін зерттейтін ғылым— геоморфология геология мен география.**

**Геоморфология** -(гр. "гео"-жер, "морфе"-пішін, " логос"- ғылым)- жер бедерінің құрылысын, жаратылуын, даму тарихын зерттейтін ғылым.

**3)Жер қыртысының құрамын зерттейтін ғылыми пәндер — минералогия, петрография, литология** болып саналады.

**Минералогия** (ескі латын тілінде “минера”— кен) — минералдардың (химиялық табиғи қосындылардың) саны мен сапасын, жаратылысын (генезисін), құрамы мен құрылысын және физикалық-химиялық қасиеттерін зерттейді.

**Петрография** немесе **петрология** (грекше “петрос”— жартаc) — тау жыныстарының құрамы мен құрылысын және олардың пайда болу (генезис) жолдарын анықтайды.

**Литология** (грекше “литос” — тас) — шөгінді тау жыныстарының құралу және өзгеру заңдылықтарын зерттейді.

**4) Жер бетінде және жердің ішкі қабаттарында** жүріп жататын әр түрлі геологиялық әрекеттерді қозғалыс тұрғысынан зерттейтін ғылым — **динамикалық геология** деп аталады. Динамикалық геология жеке ғылым тармақтарына (геотектоника, вулканология) ажыратылады.

**Геотектоника** (грекше “тектоника” — құрылымдық архитектура) — жер қыртысының құрылымдық элементтерін және оның деформациялық қозғалыс заңдылықтарын қарастырады.

Тау жыныстарының орналасу заңдылықтарын және олардың жатыс пішіндері мен құрылымдық элементтерін зерттейтін геотектониканың бір бөлімі — **құрылымдық геология** деп аталады.

**Сейсмология** (грекше “сеймос” — сілкіну) — жер сілкірудің қандай себептерден болатындығын зерттейтін ғылым.

**Вулканология** — жанартаулық құрылымдар мен жанартау атқылау кезінде пайда болған тау жыныстарын зерттеу арқылы магмалық әрекеттердің даму заңдылықтарын анықтайтын ғылым.

**5) Жердің, даму тарихын зерттейтін ғылым** - тарихи геология және құрлықтағы теңіздің өзгеруін палеонтология ғылымдары зерттейді.

**Тарихи геология** — жер қыртысының жалпы даму кезеңдерін зерттейтін ғылым.

Жер қыртысын құрайтын тау жыныстарының қабат-қабат болып орналасу тәртібін немесе реттілігін және олардың құралу уақытын анықтайтын тарихи геологияның бір бөлімі — **стратиграфия** (лат. “стратум” — қабат) деп аталады.

Стратиграфиялық зерттеу жұмыстары палеонтологиямен (грекше “палеос” — ескі, “онтос” — өмір, тіршілік) тығыз байланыста жүргізіледі.

**Палеонтология** — ескі органикалық қалдықтардың (фауна, флора) сақталған түрлерін зерттей отырып, олардың өмір сүрген дәуірлерін анықтайды. Соған сәйкес тау жыныстарының салыстырмалы пайда болу уақыты айқындалады.

Жердің жеке аймақтарының даму жолдарын және олардың геологиялық құрылым ерекшеліктерін зерттейтін геологияның үлкен бір бөлімі — **аймақтың геология** деп аталады.

Практикалық мақсатта қолданылатын ілімдердің ішінде пайдалы қазбалар туралы ілімнің **гидрогеология** және **инженерлік геология** ғылымдарының маңызы өте зор.

**Гидрогеология** — жер асты суларының пайда болуын, химиялық құрамын және олардың динамикалық қозғалысын, ал **инженерлік геология** — әр түрлі құрылыс объектілерін салу барысында жер қыртысының жоғарғы қабаттарының құрылымдық ерекшеліктерін (катты-жұмсақтығын, сейсмикалық орнықтылығын) зерттейтін ғылым.

## **2. а) «Жалпы геология» пәнінің мазмұны мен міндеттері геологиялық ғылымдар және оларға іргелес ғылымдар**

Ал **жалпы геология** дегеніміз, ғылыми бағыт емес, оқулық курс болып саналады. Жалпы геология курсының негізі — динамикалық геология болғанымен, бұл курста геологияның басқа салаларының да басты ұғымдары мен түсініктері қысқаша баяндалады.

Жалпы геология курсына жер және жер қыртысы жөніндегі ғылыми мәліметтер бір-бірімен тығыз байланысты түрде қарастырылады. Соның нәтижесінде жер және жер қыртысы туралы жалпы ұғым алғашқы курстан бастап қалыптасады. Жалпы геология курсына алғашқы қалыптасқан білім, студенттер үшін кейінгі курстарда оқылатын геологияның басқа салаларын дұрыс түсінудің негізі болып қаланады.

### **ә) Геологияның ғылым ретінде пайда болуы, геологиялық білімдердің дамуының негізгі кезеңдері**

Геология ерте кезден-ақ белгілі болды. Адамдар біздің эрамызға дейін де металл қорытып, минералдық суларды пайдалана білген. Табиғи құбылыстардың, кейбір сырлары туралы сол кездің өзінде-ақ дұрыс тұжырымдар жасалынған. Геология ғылым ретінде XVIII ғасырдың екінші жартысы қалыптасқан.

**Атақты ғылым қайраткерлері** — А. Д. Архангельский, Н. В. Белов, А. Г. Бетехтин, Ю. А. Билибин, В. И. Вернадский, А. П. Виноградов, И. М. Губкин, А. П. Карпинский, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, В. А. Обручев, Қ. И. Сатпаев, С. С. Смирнов, Н. М. Страхов, М. М. Тетяев, А. Е. Ферсман, Н. С.

### 3. Әлемнің құлысы

Жерді қоршаған орта (“шексіз-шексіз әлем кеңістігі”) — “**Ғарыш**” (грекше “ғарыш” — бүкіл әлем) деп аталады. Ғарыш кеңістігін құрайтын материя әр түрлі мөлшердегі ғарыштық денелерден (жұлдыздар, планеталар, жұлдызаралық шаң-тозаңдар мен газдар, кометалар және метеориттер) тұрады.

Ғарыш кеңістігінің зерттеуге мүмкін деп саналатын бөлігі — “**Метагалактика**” деп аталады. **Метагалактика** миллиардтан астам жұлдыздар тобын немесе “галактикаларды” (грекше “галактика” — құс жолы) біріктіреді.



*Галактика*

*Сурет №1*

*Метагалактика*

Біздің **Галактика** (құс жолы) 150 миллиардтан астам жұлдыздардан тұрады. Күн және Күн тектес жұлдыздар Галактика орталығын 200—250 млн. жылда бір рет айналып шығады. Күн өз орбитасында ~250 км/с жылдамдықпен қозғалады. Галактика жасы 12 млрд. жыл шамасында деп саналады. Жұлдызаралық немесе галактикааралық қашықтықты өлшеу үшін “жарық жылы” және “парсек” атты өлшемдер қолданылады.

“**Жарық жылы**” дегеніміз жарықтың таралу жылдамдығын айтамыз. 300 000 км/с есебімен санағанда бір жыл өтетін қашықтық. Құс жолының диаметрі 25-27 килопарсек, ал қалыңдығы 3 кпс немесе 10 000 жарық жылы шамасында деуге болады.

Галактиканың жаратылысы бұдан 12—15 млрд. жылдар бұрын ғарыш кеңістігінде болған үлкен қопарылыс заттарының бір орталыққа шоғырланып, жиналуымен байланысты деп саналады. Күннің беткей жағындағы температура — 6000°C шамасында, ал ішкі қабатында млн. градусқа дейін көтеріледі.

Көлеміне қарай жұлдыздар **алып** (гигант) жұлдыздар және **кіші** (карлик) жұлдыздар болып ажыратылады. Алып жұлдыздардың өлшемі Күнмен салыстырғанда одан ондаған-жүздеген есе үлкен. Олардың көпшілігі қызыл жұлдыздар (Бетельгейзе, Антарес, Цефея) болып кездеседі, ал кіші жұлдыздар қызыл және ақ жұлдыздардың арасында да кездеседі. Ақ түсті кіші жұлдыздарды Жермен салыстыруға болады, олардың кейбіреулері Жерден кіші болуы да мүмкін. Мысалы, Сириус жұлдызының серігін алуға болады. Қызыл түсті кіші жұлдыздар ақ түсті кішіжұлдыздармен салыстырғанда көбірек. Өлшемі Күнмен шамалас кейбір жұлдыздардың сәуле шығару мүмкіндігі өте нашар, сондықтан да олар жай көзбен карағанда байқалмайды.

Жұлдыздардың құрылысын және олардың даму ерекшеліктерін дұрыс түсіну үшін жаңа және өте ультра-жаңа жұлдыздарды зерттеудің, маңызы ерекше.

**Квазар** - 1954 жылы Метагалактиканың сыртқы бөлігінде өте күшті инфрақызыл, ультракүлгін және радиобелсенді қуатын бөлінуі байқалды. Біздің Галактиканың қуатынан миллион есе артық. Оларды *Квазар* деп атады/



*Квазар Сурет №2*

**Бақылау сұрақтары:**

1. Геологиялық ғылымдар және оларға іргелес ғылымдарды сипатта.
2. Геологияның ғылым ретінде пайда болуына сипаттама бер
3. Геология ғылымына іргелес ғылымдарды ата.
4. Геология білімдерінің дамуының негізгі кезеңдерін сипатта.
5. "Жалпы геология" пәнінің мазмұны мен міндеттеріне сипаттама бер.
6. Галактиканың негізгі түрлерінің арасындағы айырмашылықты анықтау.
7. Галактикаға, квазарларға сипаттама беру.
8. Жұлдыз әлемін сипаттау.
9. Жұлдыз аралық ортаны сипаттау.

**№ 2 сабақ**

**Тақырып: Күн жүйесінің құрлысы**

**Жоспар:**

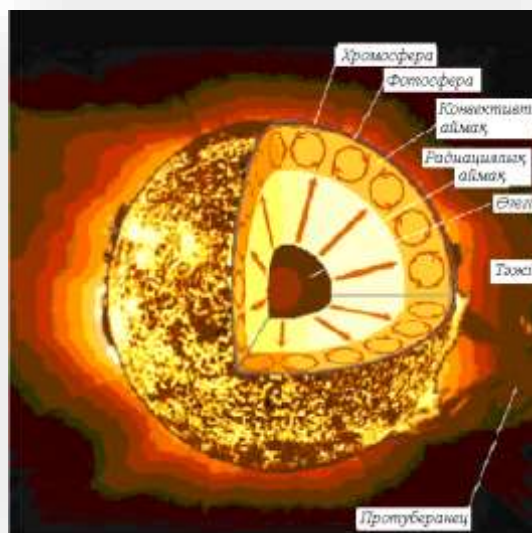
1. Күн, оның құрлысы.
2. Күн жүйесінің шағын және ірі планеталарының сипаттамасы
3. Күн жүйесінің жаралуы туралы болжамдар. Ғарыш кеңістігін зерттеу әдістері.

**1. Күн, оның құрлысы**

Күннің массасы бүкіл жүйенің **99,87 %-ін** құрайды, ал планеталардың ішіндегі ең ірісі Юпитердің массасы — **0,1%** ғана. Сондықтан да, бұл жүйені құрайтын барлық ғарыштық денелердің тартылу орталығы — Күн болып саналады. Күн жүйесіне кіретін барлық планеталар өз-ара гравитациялық тартылыс күшіне қарай, бір-біріне әсерін тигізіп отырады.

Қазіргі кездегі көзқарас бойынша Күн — **плазмалық отты шар** деп есептеледі. Оның құрамында 70-ке жуық химиялық элементтер бар екені анықталады. Олардың ішіндегі ең негізгісі — сутегі (50%) және гелий (40%) болып есептеледі. Күннің масса жермен салыстырғанда да одан **330** мың есе, ал диаметр **109** есе артық (радиусы орта есеппен—**686000** км); орташа тығыздығы **1,41** г/см<sup>3</sup> сыртқы қабаттарының орташа температурасы **56 6000**°С. Күннің жасы **6—6,5** млрд. жыл. **Күннің құрлысы келесі бөліктерден тұрады.**

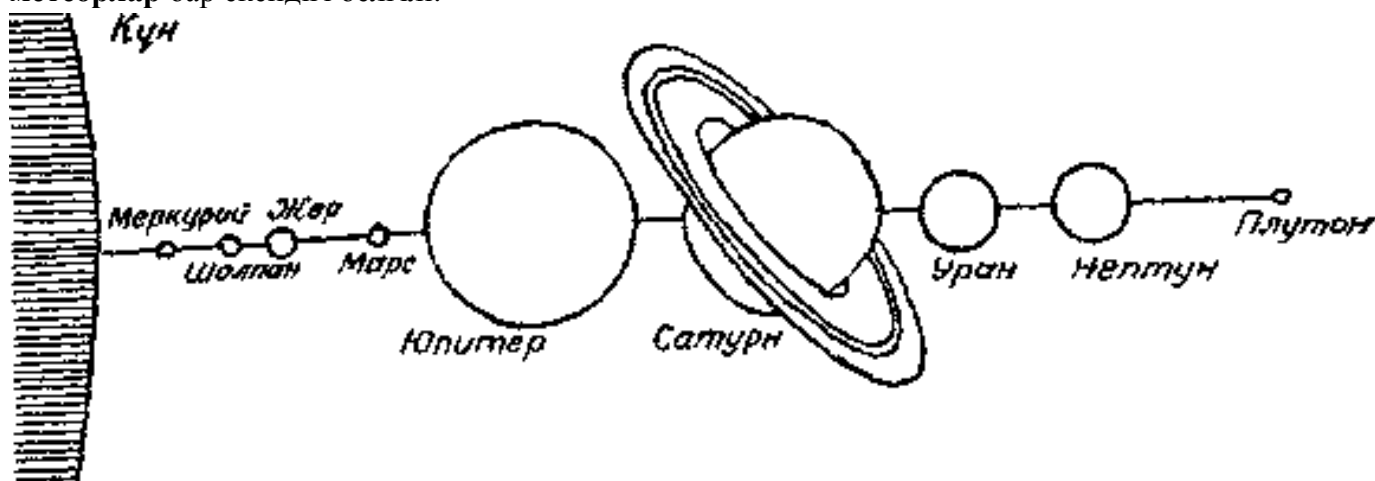
1. Өзегі
2. Фотосфера
3. Хромосфера
4. Протуберанец
5. Тәжі сәулесінен
6. Күн сәулесінен



*Күннің құрлыс келесі бөліктерден тұрады. Сурет № 3*

## 2. Күн жүйесінің шағын және ірі планеталар сипаттамасы

Күн жүйесінің құрамында: **9 планета, 42 планета-серіктері, 50 мыңнан астам ұсақ астероидтар** (планетоидтар), **жүздеген кометалар** және толып жатқан **метеориттер** мен **метеорлар** бар екендігі белгілі.



*Күн жүйесінің шағын және ірі планеталар. Сурет № 4.*

Күн жүйесінің планеталары Планеталардың орбиталық жазықтықтары (Плутон орбитасынан басқасы) Күннің экваториальдық жазықтығымен сәйкес бір жазықтықта орналасқан деуге болады. Олардың (Уран мен Шолпаннан басқасы) Күнді айналу бағыты Күннің өз осінен айналу бағытымен сәйкес (сағат стрелкасына қарсы бағытта) келеді.

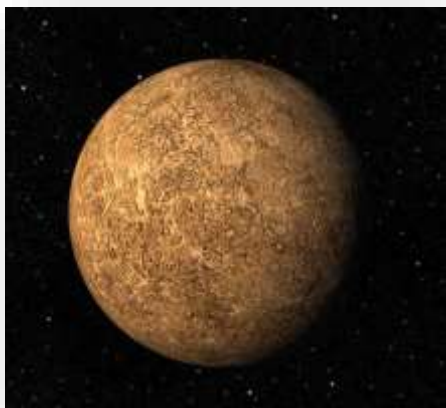
Планеталар (грекше “**адасқандар**”) Күннен алыс-жақындығына қарай **ішкі (жер тектес)** және **сыртқы (алып)** планеталар болып екі топқа бөлінеді.

**Жер тектес планеталар (Меркурий, Шолпан, Жер және Марс)** алып планеталармен салыстырғанда көлемі жағынан кіші, тығыздығы жоғары, атмосферасының массасы аз және өз осінен айналу жылдамдығы төмен болады.

**1. Болпан** немесе **Меркурий** немесе **Олпан, Таңшолпан, Кіші Шолпан** — Күнге ең жақын және Күн жүйесінің 1-ші ең кіші ғаламшары. Болпанды бақылау өте қиын. Бетіндегі температура күндіз +300 дәреже болса, түнде -200 дәрежеге төмендейді. Болпанның үстінде бұлттар жоқ, сондықтан ғаламшарда жуан атмосфера жоқ. Аспаны қараңғы, жұлдыздар

Болпаннан жарық көрінеді, Күн үлкен тәжі бар шар сияқты көрінеді. Меркурийдің беткі қабаты құлаған метеориттерден пайда болған кратерлермен жабылған.

**2. Шолпан** — Күн жүйесіндегі оған жақын екінші ғаламшар. Шолпан барлық ғаламшарлар айналатын жаққа кері бағытта, яғни өзінің Күндіайнала қозғалатын бағытына өз осі төңірегіндегі қарсы айналатын болып шықты. Шолпан – аспандағы ең жарық шырақ (Күн мен Айдан кейінгі). Шолпан планетасы атмосферасының құрамы 97,3% көмір қышқыл газынан, 2%-дан кем азоттан, 0,1%-дан кем оттектен және 1%-дан кем су буынан тұратындығы анықталды.



*Олпан*



*Сурет № 5*

*Шолпан*

**3. Жер** — Күн жүйесіне енетін планеталардың ішінде өзіндік ерекшеліктерімен айрықша ажыратылады: атмосфера, гидросфера, биосфера және литосфера қабаттарына жіктеледі. Жер серігі Ай Жерге жақын (384 395 км) болғандықтан, Жерге тартылу және өзіне тарту күшіне қарай гидросфера мен литосфера қабаттарында толқу әрекеттерін тудырады.

Өзіне тарту күші Ай бетінде Жермен салыстырғанда 6 есе аз. Өйткені Айда атмосфера қабаты жоқ. Ай бетінде байқалатын бедер пішіндері — кең таралған жазық алқаптар (ай теңіздері) мен биік таулы аймақтар (материктер) түрінде орын алған; Күн сәулесінің әсеріне және метеориттік бомбылау әрекеттеріне байланысты үгілу заттары жиі кездеседі. Сонымен қатар, магмалық (әсіресе вулкандық) үрдістерде байқалады.



*Жер*



*Сурет № 6.*

*Марс*

**4. Марс** планетасының атмосферасы темір оксидіне бай. Марстың диаметрі Жерден екі есе кіші болса, ал салмағы 9 есе жеңіл. Марста тұрған адамның салмағы 2,5 есеге дейін жеңілдейді. Марстың экваторындағы температура күндіз +30°C және түнде - 80°C аралығын құрайды. Ал полюске жақын аймақта -143 °C дейін төмендейді. Марс Күн жүйесіндегі ең ірі тау массивіне ие. Оның ең үлкені – Олимп сөнген жанартауы. Биіктігі – 27 шақырым болса, диаметрі 550

шақырым. Ал Маринера аңғары (ұзындығы 4,5 мың шақырым, ені 60 шақырым, ал тереңдігі 7-10 шақырым) – Күн жүйесіндегі ең үлкен каньон саналады.

**Алып планеталар (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон)** жалпы көлемі мен массасының өте үлкендігімен, тығыздығының төмендігімен және өз осінен айналу жылдамдығы жоғарылығымен сипатталады. 1930 жылы ашылған және содан бері Күн жүйесіндегі 9-шы ғаламшар саналып келген Плутон мәртебесінен айырылды. Жаңа жіктелім бойынша Плутон енді шағын ғаламшарлар немесе планетоидтар санатына жатады.

Юпитер, Сатурн, Уран секілді алып планеталардың серіктері өте көп. Олар метеориттік заттардан құралған сақиналар түрінде байқалады. Мысалы, Юпитер планетасының 15 серігі Юпитермен бірге өзіндік планеталар жүйесін құрайды деуге болады.

**5. Юпитер** — Күн жүйесінің бесінші ғаламшары. Қызылжұлдыз бен Сатурн ғаламшарларының арасында орналасқан. Күн жүйесінің ең үлкен ғаламшары. Диаметр бойынша ол 11 есе Жерден үлкен, салмағы бойынша 300 есе ауыр. Ғаламшар бетіндегі орта шама температурасы  $-138\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Юпитердің табиғи серіктері — Еуропа(серік), Каллипсо, Ио, Ганимед.



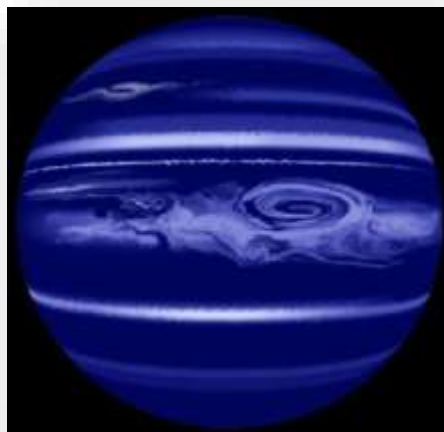
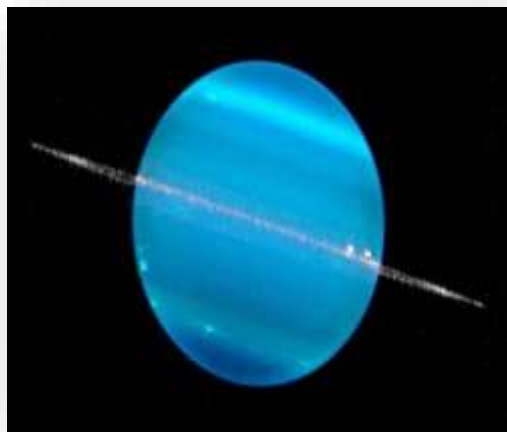
*Юпитер*

*Сурет № 7*

*Сатурн*

**6. Сатурн** — Күннен санағанда алтыншы, салмағы мен үлкендігі бойынша Күн жүйесіндегі екінші ғаламшар. Қоңырқайдың шамамен 60 серігі бар және ең күрделі сақиналар құрылысы бар ғаламшар. Сатурнның жоғарғы атмосферасының 90%-ы сутегінің және 7 пайызы гелийден тұрады. Сатурн планетасында қатты жел соғады.

**7. Уран** - Күн жүйесінің жетінші ғаламшары. 1781 жылы наурыздың 13-інде Уильям Гершель ашқан. Уран - күннен алыс жатқан планета. Ол газдан және қатты ядродан тұрады. Оның беткі қабатын көгілдір тұман жауып жатады. Оны тастар мен мұз кесектерінен тұратын 11 жұқа сақина, 15 серігі қоршап жатады.



*Уран*

*Сурет № 8*

*Нептун*

**8. Нептун** - Күн жүйесінің сегізінші ғаламшары, Күн Жүйесіндегі күннен ең алыс орналасқан ғаламшар. Нептун Жер 17 есе ауыр, Жерден 15 есе ауыр Уран ғаламшарынан сәл ауыр.

Нептунның құрылысы Уранның құрылысына ұқсас, екеуі де ірірек келетін астрономдар бұл ғаламшарларды "мұз гиганттары" қатарына жатқызады. Нептунның бетінде Күн Жүйесінде тіркелген ең қатты желдер болады, олардың жылдамдығы 2100 км/сағат.

**Метеорлар** — **кометанын**, өте ұсақ сынық бөлшектері болып саналады. Олар ғарыш әлемінде пайда болып, өте ұсақ минералдық заттар түрінде планетааралық кеңістіктен Жердің атмосфера қабатына үлкен жылдамықпен (11 —72 км/с) келіп соқтығысады да, буға айналып “аққан жұлдыз” секілді із қалдырады.

Ал **метеориттер астероидтардың** сынық бөлшектері деп есептеледі. Олар жер бетіне жетіп құлайды, сондықтан осының нәтижесінде кратер пішіндес орлар мен ойықтар пайда болады. Ең ірі кратер — “Метеордың” (АҚШ, Аризона штаты) диаметрі 1,6 км, ал тереңдігі 150 м.



*Сурет № 9 Метеорит*



*Метеор*



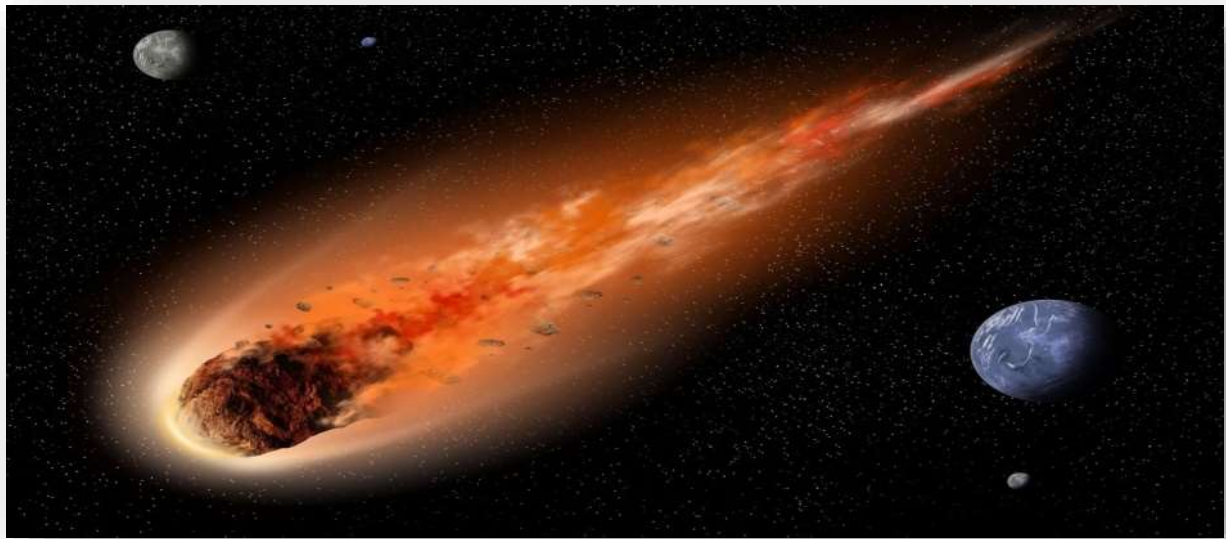
*Астероид*

Құрамына қарай метеориттер үш топқа бөлінеді:

- 1) темірлі метеориттер (сидериттер)** көпшілік жағдайда темірден (95%) және кобальт пен никель қоспаларынан құралады.
- 2) темірлі-тасты метеориттер (сидеролиттер)** бірдей мөлшерде кездесетін темір мен силикатты минералдардың қоспасы деуге болады.
- 3) тасты метеориттер (эвкриттер)** силикаттардан (оливин, гиперстен, бронзит) және никельді темір қоспаларынан (камасит, тэнит) тұрады.

Осы уақытқа дейін табылған метеориттердің, ішіндегі ең ірісі — Гоба (Африка, 1920) атты метеорит болып саналады. Оның құрамы темірлі метеоритке жақын, ал массасы 60 тоннаға жуық. **Кометалар** — аспан әлемінде ұзынша созылған, құрамы жағынан алып планеталардың атмосфералық құрамына жақын ғарыштық денелер. Кометалар өте сарайған ұзын, олардың басы (ядросы) мен құйрығы болады. Бас өзегі қатқан тозаң мен газдардан түзілген мұздан тұрады да ұзын құйрығы газ иондары мен тозаң қосындыынан тұрады





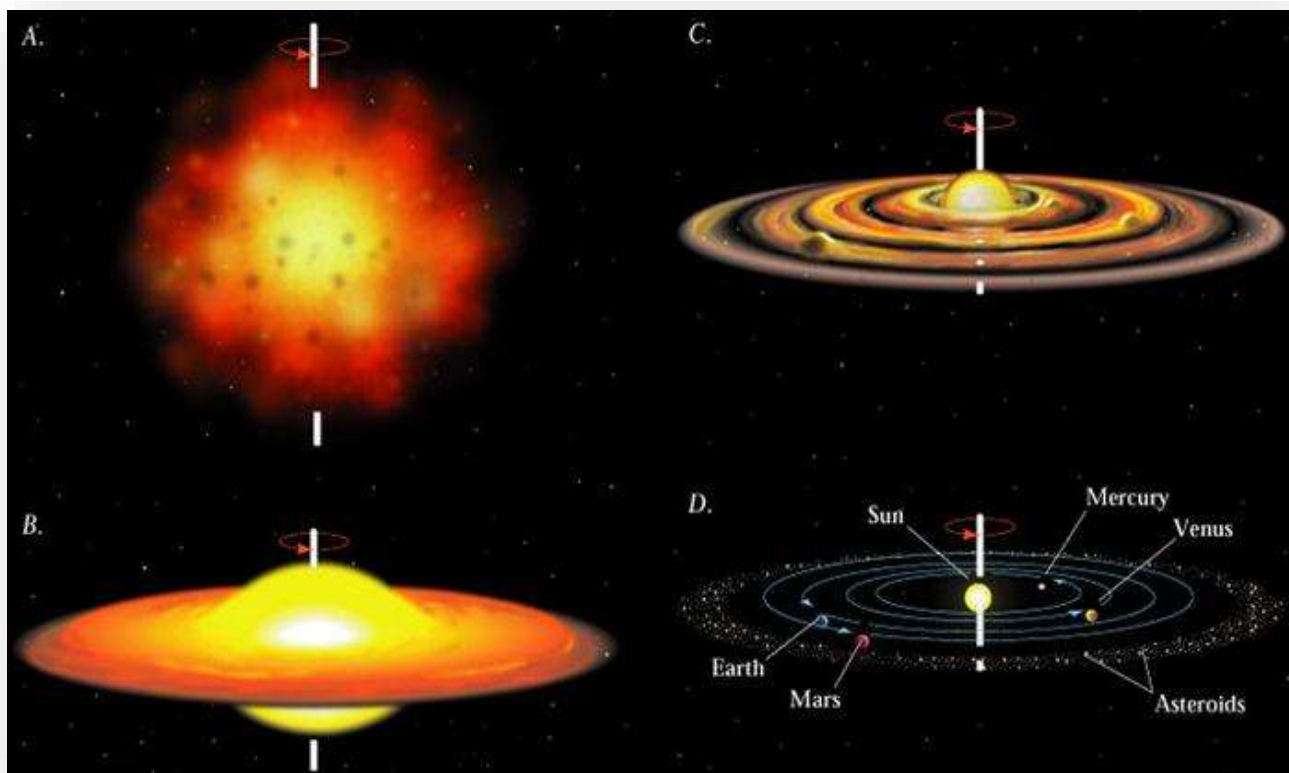
*Комета Сурет № 10*

### **3 Күн жүйесінің жаралуы туралы болжамдар. Ғарыш кеңістігін зерттеу әдістері.**

**Космогония** — аспан әлеміндегі ғарыштық денелердің жаратылысы мен дамуы жайындағы ғылым. Алғашқы космогониялық болжамдардың қатарында, немістің атақты философ-ғалымы **Иммануил Кант** Жер планетасының жаратылысы туралы өз идеясын ұсынды. Бүкіл әлем — өте ұсақ бөлшектерден құралған ең алғашқы материядан тұрады; жұлдыздардың, Күннің және т. б. ғарыштық денелердің құралуы — дүниежүзілік тартылыс заңы бойынша, **суық күйдегі** алғашқы ұсақ бөлшектердің ретсіз (хаостық) қозғалысы жағдайында, жеке бөлшектердің бір-біріне тартылып, ірі денелер түрінде бірігуімен байланысты; ірілі-ұсақты ғарыштық денелер бір-бірімен әр түрлі жылдамдықпен соқтығысып, соның нәтижесінде олар кейінірек біртіндеп белгілі бір жүйе бойынша орталық денені айнала қозғалатыу болады. Қырық бір жылдан кейін француз ғалымы — математик **Пьер Симон Лаплас** (1796 ж.) Күн жүйесіне қарасты планеталардың, жаратылысын өзінше түсіндіреді: **ыстық күйдегі** алғашқы газ-тозаңды тұмандықтар бүкіл дүниежүзілік тартылыс заңы бойынша белгілі бір орталық денені айнала қозғалуларының нәтижесінде біртіндеп тығыздала келе әр түрлі денелерге жіктеледі. Ондай тұмандықтың орталық бөлігінде ядролық дене қалыптасады. Олардың әрбір нүктесіне әсер ететін күш екіге бөлінеді: 1) центрге бағытталған — центрге тартқыш күш; 2) центрден сыртқа қарай бағытталған — центрден тепкіш күш. Сонымен, Кант — Лапластың болжамы бойынша, жоғарыда айтылғандай алғашқы ыстық балқыған күйдегі Жер біртіндегі суына келе кішірейе бастайды.

Солардың ішінде совет ғалымы, геофизик **О. Ю. Шмидтің** 22 (1943 ж.) болжамы сол кездегі көптеген ғалымдардың назарын өзіне аударады. Бұл болжам бойынша планеталар жүйесі Күнді қоршаған суық күйдегі алғашқы газ-тозаңды тұмандықтар мен метеориттік заттардың

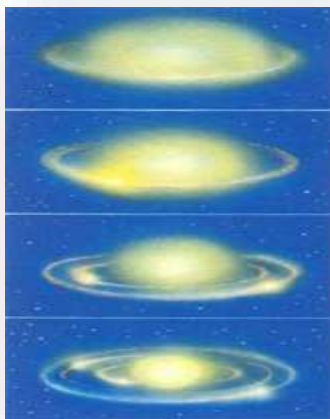
Күнге қарай тартылып Күнмен бірге галактиканы айналу барысында пайда болады.



*Күн жүйесінің жаралуы туралы болжамдар. Сурет № 11*



**Пьер Симон Лаплас**



**Сурет № 12**



**Иммануил. Кант**

### **Бақылау сұрақтары:**

1. Күн жүйесінің ішкі мен сыртқы планеталарының айырмашылығын ата
2. Космогония ұғымына сипаттама бер.
3. Күн, оның құрлысын сипатта.
4. Күн жүйесінің шағын планеталарын сипатта.
5. Күн жүйесінің ірі планеталарын сипатта
6. Комета, астероид, метеорит, метеорлар дегеніміз не?
7. Кант пен Лапласың болжамдарының байланысын анықтау.
8. Шмидтың болжамын сипаттау.

### **№ 3 сабақ**

#### **II тарау Жер туралы мәліметтер.**

#### **Тақырып: Жердің геодезиялық сипаттамасы.**

#### **Жоспар.**

1. Жер туралы мәліметтер.
2. Жердің геодезиялық сипаттамасы. Жердің пішіні мен көлемі
3. Жер беткейінің бедері.

#### **1. Жер туралы мәліметтер**

Жер Күнді 365 тәуелік уақытында айналып шығады, немесе 2564 жұлдыздық тәуелікте. Орбита бойымен орташа қозғалу жылдамдығы 29,76 км/сағ. Жер өз осінен 23 сағат 56 минут, 4,0905 секундта толық айналым жасайды.

Жердің айналу жылдамдығы өзгеріп тұратындығы мұқият бақылаулар мен есептер көрсетеді.

Мысалы: 1955-1972 жылдардың аралығында біздің планеталарымыздың өзінің айналу жылдамдығы баяулайды, осының нәтижесінде тәулік 0,00013 секундқа ұзарды. 1972 жылдан бастап жер өз айналуын біраз жылдамдатты. Айналу жылдамдығы жыл бойы да өзгереді, минималды сәуір, қараша айларында; максималды қантар соңында, мауысымда.

Жердің айналу өзі орбита жазықтығына 66 с 33 мин. 15,2 сек. бұрышпен көлбеген. Көлбеу бұрышы айнымалы.

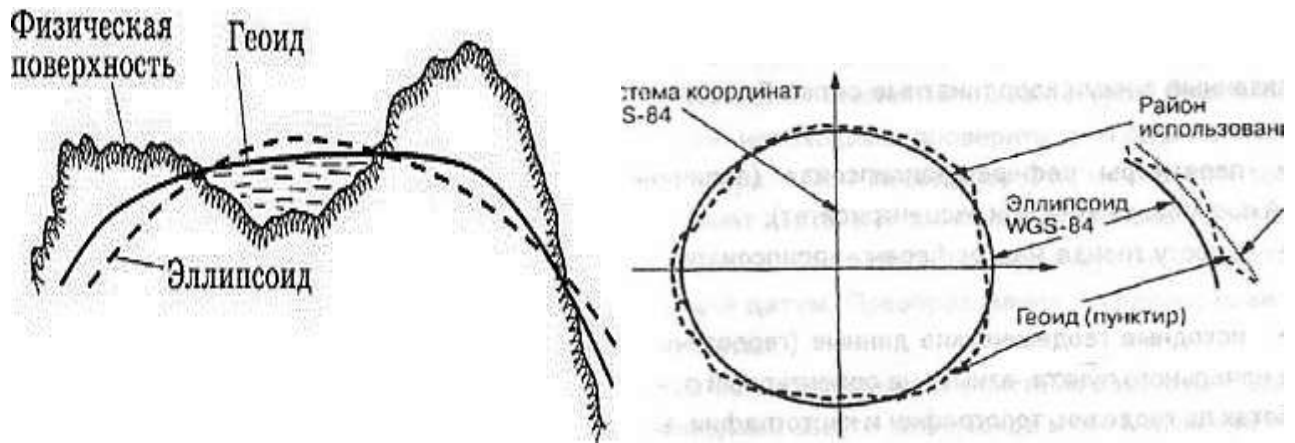
Әрбір 19 жылда өзінің бастапқы орналасуынан ауытқып ось кеңістікте конус сызып шығады. Мұндай осьтің тербелісі **нутация** деп аталады.

Жердің қозғалысына және айналу жылдамдығына Ай мен Күннің тартылыс күштері әсер етеді. Олар мұхиттың қайтуы мен тасуын шақырады.

#### **2 Жердің геодезиялық сипаттамасы. Жердің пішіні мен көлемі**

Жердің сыртқы келбеті туралы алғашқы көзқарастар біздің заманымызға дейінгі уақыттан көп бұрын қалыптасты. Оның шар тәрізді екендігі туралы алғашқы ойлар Пифагор (біздің заманымызға дейін 530 ж.) мен Аристотельдің (біздің заманымызға дейінгі IV ғ.) еңбектерінде жазылған. Аристотель Айдың тұтылуын байқау кезінде Жердің Айға түсірген көлеңкесі доға тәрізді болып шектелетіндігіне көңіл аударған.

Геодезиялық өлшеу жұмыстарының нәтижесі Жердің сыртқы пішіні үш осьті эллипсоидқа (сфероид) жақын екендігін көрсетеді. Жердің полярлық радиусы ( $R_p$ ) — 6356,8 км, экваториалдық радиусы ( $R_э$ ) — 6378,2 км, ал полярлық сығым мөлшері  $a=(R_э—R_p)$ :  $R_э—1/298,2$ . Жердің пішіні полюстарда сопақталған шар екенін дәлелдеді. Жердің орташа радиусы 6371,11 км шамасында деп есептеледі.



**Жердің пішіні сурет № 13**

Жердің шын мәніндегі бейнесі өте күрделі. Ол ешқандай да геометриялық фигураға ұқсамайды. Сондықтан неміс ғалымы — физик И. Люстихтың (1873 ж.) ұсынысы бойынша Жер геоид (жерге ғана тән өзіндік пішін) пішінді деп саналады. Геоид және сфероид пішіндері бір-біріне сәйкес келмейді. Олардың беткі қабаттарының аралық қашықтығының айырмашылықтары  $\pm 160$  м; ТМД территориясында  $\pm 100$  м. Геоид және сфероид аралығындағы айырмашылықты анықтау гравиметриялық және ғарыштық өлшеулер арқылы жүргізіледі.

Жердің массасы =  $5,977 \cdot 10^{21}$  т

Ауданы = 510 млн км<sup>2</sup>

Көлемі = 1083207 м<sup>3</sup>

### 3. Жер беткейінің бедері.

Жер бетінің бедер пішіндері геоидтан да күрделі. Өйткені оның қалыптасуына геологиялық үрдістер зор әсерін тигізеді. Жер бетінің көпшілік бөлігін (70,8%) су, ал қалған (29,2%) бөлігін ғана құрлық алып жатыр.

Дүние жүзілік мұхит сулары негізінен бір-бірімен байланысқан, тек төрт мұхит ғана материктермен бөлінген. Оларға: **Тынық, Атлант, Үнді және Солтүстік Мұзды** мұхиттар жатады.

Құрлық алты материктен (**Евразия, Солтүстік Америка, Оңтүстік Америка, Африка, Австралия және Антарктида**), сонымен бірге мұхиттық аралдардан құралған.

Ең ірі аралдар: Гренлагдия, Мадагаскар, Калиманта.

Ең ұзын өзендер: Ніл, Амазонка, Енисей, Хуан Хэ.

Ірі түбектер: Үнді түбегі, Сауд Араби, Үнді Қытай, Лаврадор түбегі, Аляска.

Жер бедерінің негізгі элементтері ретінде келесілерді қарастырады: жазықтар, қыраттар, ойысты аймақтар және әртүрлі биіктіктегі таулар.

Материктер Жер бетінде әр түрлі болып орналасқан. Егер Жер шарын материктердің Тынық мұхиттық жағалауы арқылы екіге бөлетін болсақ, онда оның, бір жартысында барлық материктер мен Атлант және Үнді мұхиттары бірге орналасар еді, ал екінші жарты шарды түгелдей Тынық мұхит алып жатар еді.

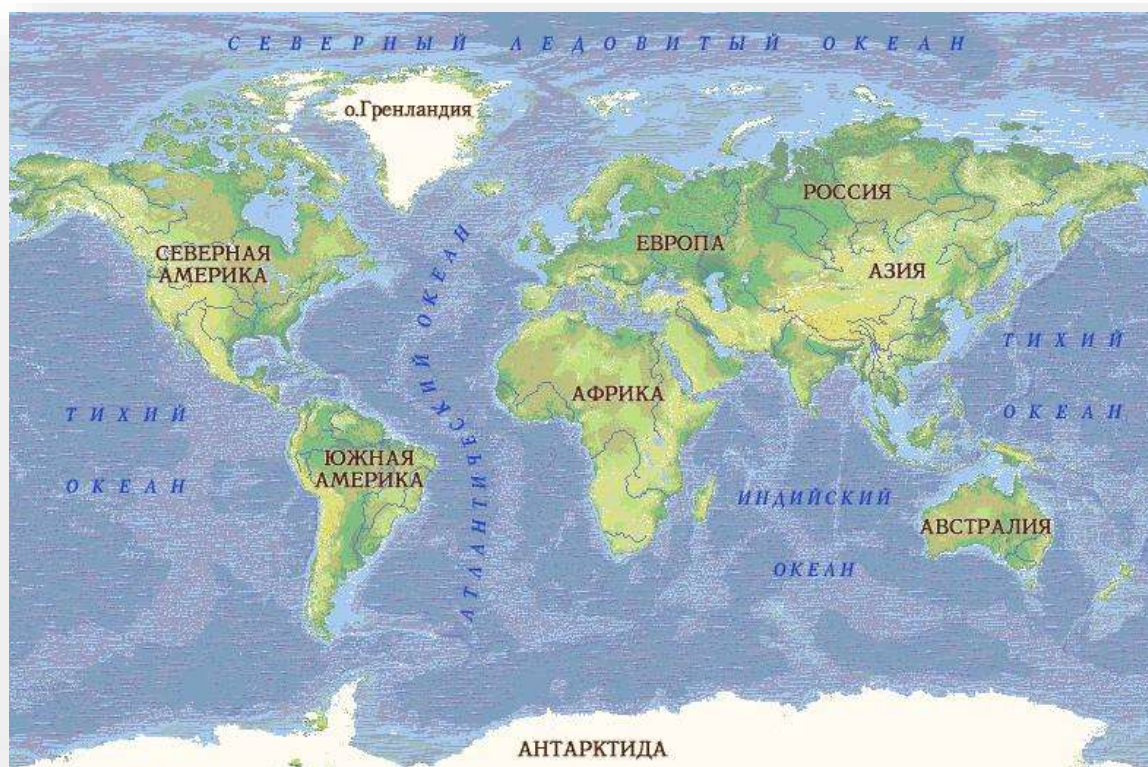
Жер беті бедерінің жалпы құрылысын қисық сызық; түрінде берілген гипсографиялық схемадан көруге болады. Бұл схемада мұхит деңгейінен жоғары құрлық бедері көрсетілген, ал төменгі бөлігі мұхит бедерін сипаттайды.

Құрлықтың ең биік нүктесі (Гималай тауы, Джомолунгма шыңы) 8848 м биіктікте орналасқан, ал ең төменгі нүктесі 11022 м (Тынық мұхит, Мариан ойпаты) болып саналады. Олардың арасындағы айырмашылық ~20 км.

Материктердің орташа биіктігі — 875 м. Ұзыннан-ұзақ созылып жатқан тау-жоталары мен биіктаулы аймақтар едетте континенттің шеткі жиектік бөліктеріне қарай орналасқан. Жер бетінде меридианалдық бағытта созыла орналасқан екі (Шығыс және Батыс Тынық мұхиттық) таулы белдеу және батыстан шығысқа қарай Жерорта теңіздік белдеулер ажыратылады.

Құрлықтың орташа 200 м-лік деңгейде орналасқан тегіс аудандары **жазықтық** деп аталады. Олар

құрлықтың 20%-ін алып жатыр. Жазықтықтар материктердің шеткі және орталық бөліктерінде де орналасқан.



**Жер беткейінің бедері. Сурет № 14**

Құрлықтық көтеріңкі (1000 м-ге дейін) жоталы аудандары түгелдей **таулы аймақтар** деп аталады. Олар құрлықтың 53%-ын алып жатады.

Мұхиттың орташа тереңдігі ~3800 м. Мұхит түбі бедерінің құрылымы: **шельф**, басқаша айтқанда, материктердің таяз сулы шеткі бөліктері 200 м-ге дейінгі тереңдік (жер бетінің 5,5%-і), **матеріктік (континентальдық) беткей** немесе материк табан 2500-3000 м-ге дейін (жер бетінің, 34,7%-і); **мұхит түбі** — 6000 м; **терең-сулы шұңғымалар** (желобтар) —>11 км; мұхит орталық тау жоталары болып бөлінеді.

#### **Бақылау сұрақтары:**

1. Континент бедерінің негізгі элементтерін анықтау. Оларға сипаттама беру.
2. Мұхиттың түб бедерінің негізгі элементтерін анықтау. Оларға сипаттама беру.
3. Сфероид пен геоидтың айырмашылығын анықтау. Оларға сипаттама беру. Схематикалық көрсету.
4. Жер туралы мәліметтерге сипаттама бер.
5. Жердің пішіні мен көлемін сипатта.

#### **№ 4 сабақ**

#### **Тақырып: Жердің физикалық қасиеттері.**

#### **Жоспар**

1. Жердің ауырлық күші.
2. Жердің тығыздығы
3. Жердің жылулық күші
4. Жердің магниттік қасиеті
5. Жердің радиобелсенділік қасиеті

Жердің физикалық қасиеттері – жердің ішкі және сыртқы геосфера заттарының қасиеттері

көрінуінің нәтижесі.

**Жердің физикалық қасиеттеріне** ауырлық күші, тығыздығы, магнетизмі, радиобелсенділігі, жылулық (қызуы) қасиеттері жатады.

### 1. Жердің ауырлық күші

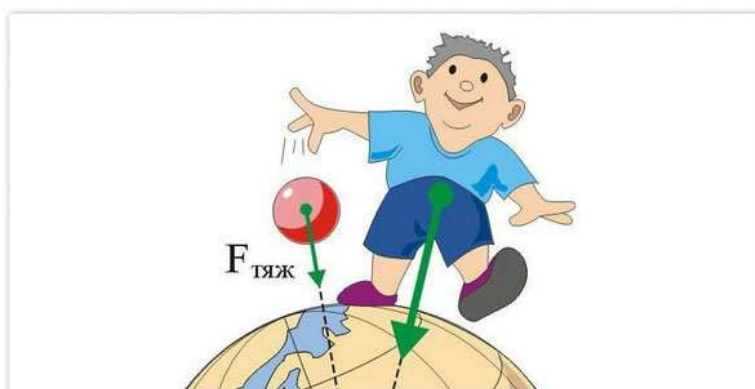
Адамзат Жер тұрғыны болуының өзі Жердің тартылу күшінен туады. Жер жыныстарының тығыздығына байланысты ол шыр көбелек айнарудың орталықтан тепкіш күшін теңестіреді. Ауырлық күшінің үдеу шамасы жердің құрлысы мен сыртқы пішінің өзгерісіне қарай анықталады. Ауырлық күші экваториальды аймақтармен салыстырғанда палярлық аймақтарда көбірек, оның үдеу шамасы полюстен экваторға қарай біртіндеп азаяды (0,5%).

Жердің айналасында тартылыс күші бар (оның массасымен қалыптасқан), осы күшті **гравитациялық** деп атайды.

Дененің массасы неғұрлым үлкен болса, сол ғұрлым оның гравитациялық күші жоғары болады.

Геофизика ғылымының ауырлық күшін зерттейтін саласын **гравиметрия** деп атайды, ал құрал жабдықтарды **гравиметр** дейді.

#### Ауырлық күші Сурет № 15



Ауырлық күшінің өлшеу мәлеметтері бойынша арнайы гравиметриялық карталарында изогипстарарқылы ауырлық күшінің аномалиялары көрсетіледі. Осы карталарымен геологтар пайдалы қазба кенорындарың барлау мен іздеудің кезінде қолданады.

### 2. Жердің тығыздық

Жердің тығыздығы дене массасы оның көлемімен қатынаста болуымен анықталады.

Жердің орташатығыздығы  $5,52 \text{ г/см}^3$ ;

жер қыртысының үстінгі бөлігінде тығыздығы 1,3 ден 2,7-2,8  $\text{г/см}^3$  дейін,

ал төменгі бөліктерінде  $3,3 \text{ г/см}^3$  дейін жетеді,

ал ядрода  $11,5-17,3 \text{ г/см}^3$ .

Жер қабаттары тығыздығының осылайша жіктелуі Жердің тарихи дамуының жалпы теориясын құруда зор дәйек рөлін атқарады және геофизик мамандар ауырлық күшінің әр өлкеде қалай өзгертінін анықтай келе, қай маңда кен барын болжайды.

Заттың ауырлығымен қысым байланысты. Жердің терең қабаттарында қысым да күшті. Ол 50 км тереңде 8250 атмосфераға, 2900 км 1,5 млн, ядросында 3,5 млн. атмосфералық қысым дәрежесіне дейін жетеді. Жердің орталығына қарай тығыздықтың артуымен қатар, қысым дәрежесі де ұлғая түседі.

### 3. Жердің жылулық күші

**Жылулық (қызуы)** - Жердің жалпы жылулық режимі екі жағдайға байланысты, яғни Күннен бөлінген жылулық; жер қойнауындағы жылулық мөлшелері. Жер бетінде ең негізгі жылулық көзі – Күн энергиясы (95%), ал Жер қойнауынан бөлінетін жылудың жер бетінде атқаратын ролі шамалы ғана (тек 5%). Жер қойнауында шамамен әрбір 33 метрге тереңдеген сайын қызуы  $1^{\circ}\text{C}$  -ге көтеріледі. Осы санды геотермиялық саты деп атайды. Бұл сан әрбір өлке сайын өзгеріп отырады: Кавказ төңірегінде 12 м, Ембі ауданында 33 м, Қарағанды бассейнінде 62 м, Камчаткада 2-3 м.

Белгілі бір тереңдікте температура тұрақты және белгілі бір ауданының орташа жылдық

температурасына тең шамада болады да **тұрақты темпера белдеуін** құрайды. Тұрақты температура белдеу деңгейінен төмен қарай, жердің ішкі жылулық энергиясы әсерінен, температура арта бастайды. Мәскеуде тұрақты температура белдеуі 20 м. тереңдікте орналасқан, ал Парижде 28 м. тереңдігінде орналасқан.

Тереңдеген сайын температура өсуі бірқалыпты болмайды. Мысалы: Мәскеу ауданында 1630м. дейін бұрғыланған ұңғыма тереңдігінде  $41^{\circ}\text{C}$ , ал Донбасс шахтасында 1545 м. тереңдігінде  $56,3^{\circ}\text{C}$ ; «№1 Бейден» Оклахома штатта бұрғыланған ұңғымада 9159 м. тереңдігінде температура  $220^{\circ}\text{C}$  тен болған, «№2 Баер-Ренг-Фрио» Техас штатта бұрғыланған ұңғымада 5860 м. тереңдігінде температура  $274^{\circ}\text{C}$  жеткен дейді.

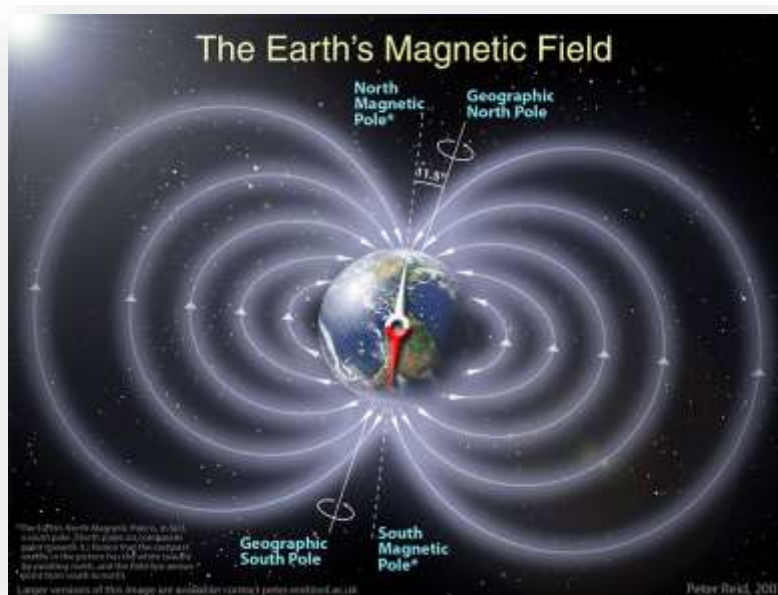
Геотермалық градиент (латынша "градиенс" - саты, адым) деп кері санды, яғни 100 м тереңдегенде көтерілген жылу температурасын айтады. Жер қойнауындағы қызудың көзі негізінде заттардың радиобелсенді ыдырауының энергиясы.

#### 4. Жердің магниттік қасиеті

**Магниттік қасиет** тек жеке минералдарға ғана емес, жалпы жер планетасына тән ортақ қасиет. Сонымен, Жер алып магнит. Оның өзіндік магнит полюстері және магнит өрісі болады. Жердің магнит полюстері геофикалық полюстерімен сәйкес келмейді. Осыған байланысты, компастың магнит стрелкасының көрсеткішінде магниттік ауытқу байқалады.

**Магниттік ауытқу** деп - белгілі бір бақылау нүктесінде компастың магнит стрелкасы мен географиялық меридиан арасындағы бұрышты айтады. Магниттік ауытқулар батыс және шығыс бағыты болып ажыратылады. Бірдей бағыттағы ауытқуларды біріктіретін сызық - изогонды сызықтар деп аталады.

*Магниттік ауытқу Сурет № 16*



**Магниттік еңкею** - магнит стрелкасының горизонт сызығына қарай құлау бұрышы магниттік еңкею, ал магниттік еңкіштігі бірдей нүктелерді біріктіретін сызық **изоклинальды сызықтар** деп аталады.

Жердің магнит өрісі кернеулік күшімен сипатталады. Кернеулік күші экватордан магнит полюстері бағытында артта түседі.

#### 5. Жердің радиобелсенділік қасиеті

Жердің ішкіқойнауындағы жылу энергиясының көзі ретінде – радиобелсенді элементердің ыдырауы, жердіқұрайтын заттардың гравитациялық жіктелуі үрдістері деп атауға болады. Әсіресе, радиобелсенді ыдырау кезінде бөлініп шығатын энергия мөлшері орасан зор.

Радиобелсендіэлементтер (уран, торий, калий, рубидий) көпшілік жағдайда жер қыртысында кездеседі, ал кейде аз мөлшерде жердің терең қабаттарында да болуы мүмкін. Кейбір есептеулер бойынша, жер қойнауында радиобелсенді ыдырау үрдістеріне байланысты бөлінетін энергия мөлшері  $(1,4-3) \cdot 10^{21}$  Дж шамасында болады, сол секілді гравитациялық энергия мөлшері де осы шамалас деп саналады.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Ауырлық күші мен гравитационды аномалиялардың өзара айырмашылық ерекшеліктерін көрсету.
2. Жердің серпемділігін сипаттау.
3. Жердің магниттілік қасиеттерін сипаттау.
4. Жердің жылулығын сипаттау. Геотермиялық сатысы мен геотермиялық градиенттің өзара айырмашылықтарын анықтау.
5. Жердің тығыздығын сипаттау.
6. Жердің радиобелсенділік қасиетін сипаттау.

**№ 5 сабақ**

**Тақырып: Жердің құрлысы.**

**Жоспар:**

1. Жердің ішкі қабаты
2. Жердің мантиясы
3. Жердің ядросы

**Жердің ішкі қабаты**

Жер қабаты сейсмологиялық геофизикалық зерттеу жұмыстарының нәтижесінде өзіндік ерекшеліктеріне қарай әр түрлі зоналарға ажыратылады. Осы қабаттарда зоналар латын әріптерімен белгіленеді. А-жер қыртысы, ВЕD- мантия, EFG – ядро болып жіктеледі.

Геосфера	Зоналар	Тереңдік	Қума толқындардың таралу жылдамдығы	Тығыздығы	Температура	Қысым
Жер қыртысы	A	0-40	6,5-7,2	2,7-3,3	500	$2 \cdot 10^4$
Жоғарғы мантия	B	40-400	Мохо 8,0-9,0	3,3-3,6	1000	$10^5$
Ортанғы мантия	C	400-860	Гутенберг 9,0-11,4	3,6-4,7	1500	$10^5$
Төменгі мантия	D <sub>1</sub> D <sub>2</sub>	860-2740 2740-4990	Голицын 11,4-13,6	4,7-5,7	2000	$4 \cdot 10^5$
Сыртқы ядро	D	2900-4990	Вихерт-Гутенберг 8,0-10,9	9,4-11,5	2500	$2 \cdot 10^6$
Аралық ядро	F	4990-5150	10,9-9,6	11,5-12,0	3000	$3,5 \cdot 10^6$
Ішкі ядро	G	5150-6371	11.3-11.4	12,0-14,5	3500	$3,5 \cdot 10^6$

Жер қабаты мен мантияның астеносферадан жоғарғы бөлігін біріктіріп **литосфера** (грекше "литос"- тас) деп атайды. Немесе Жердің тас қабатын литосера қабаты деп те атайды. Жердің ішкі қойнауы үш қабатқа:

1. Сыртқы – жер қыртысы
2. Мантия
3. Ядро болып бөлінеді.

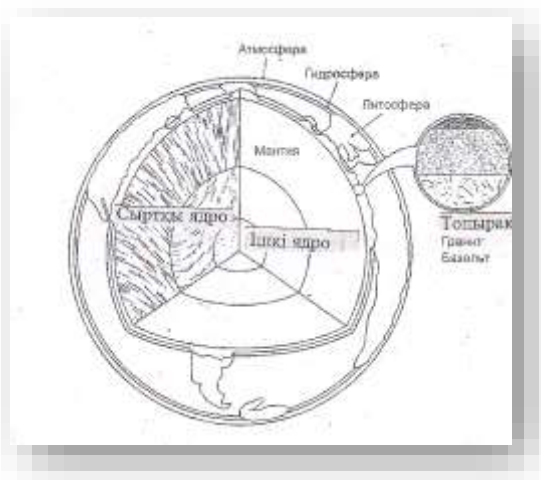


**Жер қыртысы** жердің сыртқы қатты бөлігін құрайды. Оның шекарасын ең алғаш анықтаған югославия ғалымы, сейсмолог Андрей Мохоровичич (1909ж) болды. Жер қыртысының қалыңдығы 5-8 км-ден 70-75км дейінгі аралықта өзгеріп отырат.

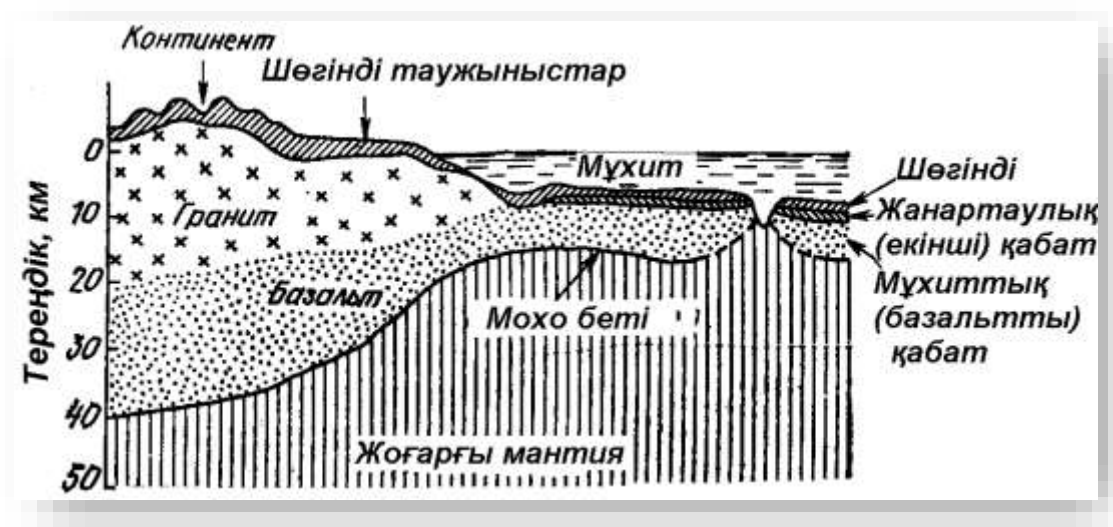
Жер қыртысы мен мантия аралығында Мохоровичич және мантия мен ядро аралығында Вихерт - Гуттенберг жазықтықтары орналасқан.

**Мантия** үшке бөлінеді:

- А) Жоғарғы мантия
- Б) Ортанғы мантия
- В) Төменгі мантия



*Жер қабатының сұлбасы Сурет № 17,18*



**Жоғарғы мантия** «Моххо деңгейінен» 400км.-ге дейінгі тереңдікті қамтиды. Бұл шекара неміс геофизигі Б.Гутенберктің (1926) құрметіне «**Гутенберг шекарасы**» деп аталады. Жоғарғы мантияның орталық бөлігенде, материктердің астында – 100км-ден 250км-ге дейінгі, ал мұхит түбінде -50км-ден 400км-ге дейінгі аралықта сейсмикалық толқындардың таралу жылдамдығы тереңдеген сайын өсудің орнына, керісінше төмендейді. Бұл жағдай мантия қабатын құрайтын заттардың балқыған күйде болатындығын көрсетеді. Мұндай зоналарды «**астеносфера**» деп атайды.

**Ортанғы мантия** немесе аралық зона 400км-ден 1000км-ге дейінгі аралықты қамтиды (орыс академигі Б.Б. Голицын 1914ж анықтаған «Голицын шекарасы»).

**Төменгімантия** «Голицын деңгейінен» 2900км-гедейінгі аралықты қамтиды. Бұл зона неміс ғалымдары Э.Вихертпен Б. Гутенбергтің (1914) құрметіне «Вихерт – Гутенберг шекарасы» деп аталып кетті.

**Ядро:**

1. Сыртқы ядро
2. Аралық ядро
2. Субъядро немесе ішкі ядро деп бөлінеді.

**Сыртқы ядро** «Вихер - Гутенберг деңгейінен» 4900 км-ге дейінгі аралықты алып жатады және сұйық күйде болады.

**Аралық зона** 4900 км-ден 5120 км-ге дейінгі аралықты қамтиды.

**Субъядро** планетаның орталық бөлігін (5120-6371км) құрайды; диаметрі 2500 км шамасында. Сыртқы ядро мен субъядроның шекарасын анықтаған Дания ғалымы сейсмолог

**Инге Леман** (1936ж)

Ядро темір мен никель элементерінен құралады, сонымен қатар күкірт, кремний қоспаларыда болуы мүмкін.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Жердің ішкі құрылысын схема түрінде көрсету. Оларға қысқаша сипаттама беру.
2. Ішкі қабықтарды бөлу шекаралары қандай мәлеметтер арқылы және кіммен анықталды.
3. Жер қыртысты, мантияны, ядроны сипаттау.
4. Жердің ішкі құрылысын танудың әдістері.

**№ 6 сабақ**

**Тақырып: Жердің сыртқы қабықтары**

**Жоспар:**

1. Жердің геосферасы, атмосфера жайлы мағлұмат.
2. Гидросфера қабаты.
3. Биосфера қабаты.

**1. Жердің геосферасы, атмосфера жайлы мағлұмат.**

Жер мен оны қоршаған орта бірнеше қабатқа бөлінеді.

Жердің сыртқы қабаттары – атмосфера, гидросфера және биосфера қабаттарынан тұрады.

**1. Атмосфера** - (грекше "атмос"-бу, "сфера"-шар) деп Жермен бірге айналып тұратын газды кеңістікті айтады, жердің ауа қабатын құрайды. Оның жоғарғы шекарасы аса анық емес. Атмосфераның төменгі шекарасы Жер беті болып саналады. Атмосфераны зерттейтін ғылым **метеорология** деп аталады.

Атмосфера жер бетіндегі өмірдің кепілі. Ол жерді және жер бетінде өмір сүретін органикалық дүниені ультракүлгін сәулелердің зиянды әсерінен, сонымен бірге ірілі ұсақты метеориттердің бомбылауынан сақтайды. Атмосфераның өзі өте маңызды геологиялық агент болып саналады. Ол тау жыныстарының үгілу үрдісінде ең басты роль атқарады.

Атмосфераның жалпы массасы  $-5,15 \cdot 10^{15}$  т,. Атмосфера газдардың қоспасынан құралған. Сонымен қатар, оның құрамында аз мөлшерде су буы мен шаң тозандар кездеседі. Атмосфераның негізгі құрамы:

Азот (78,08%)

Оттегі (20,95%)

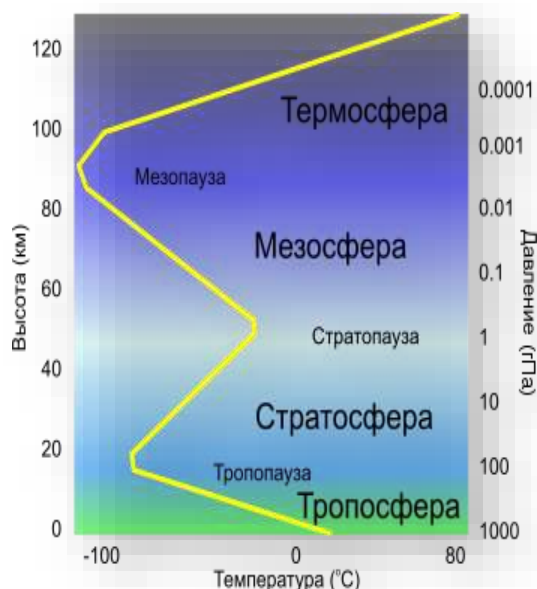
Аргон (0,93%)

Көмірқышқыл газы (0,03%) болып саналады.

Оларыдың жалпы мөлшелері 99,99% , ал қосымша компоненттердің (озон, сутегі, инертті газдар) 0,01% ғана.

Атмосфера температуралық ерекшеліктеріне қарай әр түрлі қабаттарға жіктеледі:

1. **Тропосфера** (полюстер тұсында 8-10км, экватор тұсында 16-18 км)
2. **Стратосфера** (55 км дейін)
3. **Мезосфера** (55км-ден 80 км дейін)
4. **Термосфера** (80-800 км дейін.)
5. **Экзосфера** (800км.ден жоғары қарай)



*Атмосфера қабатының суреті. Сурет № 19*

**1. Тропосфера** - қалыңдығы полюстердің тұсында 8-10 км, экватор тұсында 16-18 км. Температурасы 50<sup>0</sup> С шейін төмендейді. Тропосферада ауа массасы үнемі алмасып тұрады. Онда бұлттар болады.

**2. Стратосфера** - Жер бетінен 50 км-ге шейін тарайды. Температура біртіндеп көтеріледі. Мұнда құлпырма бұлттар түзіледі және ауа күшті айналыста болады.

**3. Мезосфера** - атмосфераның 50-80 км, грек тілінен аударғанда "мезо"-ортаңғы деп аударылады. Мұнда жоғары көтерілген сайын температура кеми береді 90<sup>0</sup> С -ке жетеді. Бұл қабатта күміс түсті бұлттар түзіледі.

**4. Термосфера** - температура жоғары көтерілген сайын өсіп, оның жоғарғы қабатында 1220<sup>0</sup> С жетеді. Газдар күшті ионданып, иондар мен электрондарға ажырайды. Полярлық шұғыла осында тарайды.

**5. Экзосфера** ең үстінгі 800 км жоғары. Мұнда газ бөлшектері барша жылдамдықпен ғарыш кеңістігіне шашырай бастайды, яғни атмосфера - бірте-бірте планета аралық кеңістікке айналады.

Кейде атмосфераның кейінгі 3 қабатын біріктіріп **ионосфера** деп те атайды.

Тропосфера мен стратосфера аралықтағы қабатты **тропопауза**, ал стратосфера мен мезосфера аралықтағы қабатты **стратопауза** деп аталады.

**Кислород** – ең маңызды химиялық элемент болып табылады, ол өсімдіктердің фотосинтез үрдісінде пайда болады.



**Ауа райы және климат:**

Ауа райы атмосфераның физикалық құбылысы және қысым, ылғалдылық, температура, жел факторларымен сипатталады. Осы факторларға қарай ауа райы жылы және суық, жамбырлы және күнлі болады. Ауа райының көп жылдық режимі белгілі бір аймақтың физико-географиялық жағдайының комплекстігімен анықталса **климат** деп аталады.

Жер шарында бірнеше климаттық белдеулері бар: полярлық, біртоға (умеренный), тропиктік, экваториалдық.

Пенк жіктелуі бойынша климат **аридты, гумидты, нивальды** болады. Аридты (аридус-кұрғақ) климат ыстық және атмосфера тұнбаларының саны аз болуымен сипатталады. Гумидті (гумидус- ылғалды) климатта температура көбінесе жоғары болады, атмосфера тұнбалары да көп болады. Нивальды (нивалис- қарлы, суық) климат полярлы және таулы аймақтарына сипатты.

## 2. Гидросфера

**Гидросфера** жердің су қабаты. Ол мұхит, теңіз, көл, өзен суларымен бірге жер асты суларын және мәңгі қар мен мұздық суларын да түгелдей қамтиды. Физикалық қасиеттері мен құрамына қарай олар үшке ажыратылады:

А) мұхит сулар (теңіздер мен сулар)

Б) құрлық сулары мен мұздықтар

В) жер асты сулары

Гидросфераның жалпы көлемі – 1,8 млрд.км<sup>3</sup>. Оның көпшілігі (1370млн.км<sup>3</sup>) –мұхит сулары, ал жер асты сулардың көлемі-400 млн.км<sup>3</sup>. Бұл сулардың барлығы да табиғи ерітінділер болып саналады. Сондықтан да олардың әрқайсы азды көпті мөлшерде минералданған сулар түрінде кездесет. Құрлық сулары көбінесе тұщы, ал мұхит пен теңіз сулары тұзды (35г/л немес 3,5% ) болып келеді.Осы гидросфера қабатында табиғаттағы су айналу құбылысы жүреді. Аспанан су жауын-шашын, қар түрінде жер бетіне түседі. Немесе тау басындағы мұздықтар еріп жер бетіне ағады. Жер бетіндегі тау жыныстарға сініп, жер асты суларына шоғырланып жиналады, ал таудан аққан сулар өзен мен теңіздерге құяды. Осы теңіз, өзен мен мұхитқа келип құйған сулар бумен жер жетіне, яғни атмосфера қабатына көтеріліп бұлттарға айналады. Одан қайтадан жер бетіне жауын-шашын мен қар түрінде түседі.Осылай табиғатта су айналым үздіксіз жүріп отырады.



Су айналымы



Гидросфера қабаты.

## 3. Биосфера қабаты.

Жер бетіндегі тіршілік қабаты болып саналады. Ол гидросфера қабатын түгелімен, атмосфераның төменгі бөлігін және жер қыртысының жоғарғы бөліктерін қамтиды. Биосфера тірі организмдер мен оларды қоршаған орта бір-бірімен тығыз байланысты, біріне-бірінің ықпалы күшті. Сонда тірі зат ұлы өзгертушінің рөлін атқарады. Тірі дүние күн сәулесін сіңіріп, ұлан-ғайыр энергия көзі болады. Соның әсерінен көмі газ кендері түзіледі, қалың әктасты жыныстар қабаттары құралады. Геохимия саласының негізін салушы В.И. Вернадский биосфера қабатын ноосфера (ақыл-парасат қабаты) деп атады.

#### **Бақылау сұрақтары:**

1. Атмосфера қандай қабаттарға бөлінеді? Қысқаша сипатама беру.
2. Ауа райы мен климатты сипаттау.
3. Гидросфераның құрамы мен құрылысын қарастыру. Қысқаша сипаттау.
4. Биосфераға сипаттама беру. ПҚК, тау жыныстардың пайда болуында ағзалардың ролін түсіндіру.

#### **№ 7 сабақ**

### **III тарау Жер қыртысы.**

#### **Тақырып: Жер қыртысының құрылысы**

#### **Жоспар:**

1. Жер қыртысының құрылысы.
2. Құрлық тегінің жер қыртысы
3. Мұхит тегінің жер қыртысы.

#### **1. Жер қыртысының құрылысы.**

Миллиардтаған жылдар бойы Жердің ішкі құрылысы қалайша өзгеретінін білу үшін әуелі оның қазіргі ішкі құрылысын анықтау керек. Бұл оңайға түсе қоймайды, өйткені Жер қойнауын біз 12,5 км тереңдікке дейін ғана бұрғылай аламыз. Одан әрі қарай тек жанама жолмен ғана тек болжай аламыз.

Жер құрылысының басты өзгешелігі - оның физикалық қасиеттері бір текті емес, радиусы бойындағы заттар әлденеше қабаттарға жіктеледі. Жердің ішкі белдеулерінің құрамы мен физикалық күн әр түрлі геофизикалық әдістер арқылы білеміз. Олардың ішінде ең маңыздысы сейсмикалық әдіс (сейсма-сілкіну). Жер қойнауында таралған толқындарды зерттей келе, Жер шары негізінде 3 қабаттан тұратыны анықталды.

Жер қыртысының үстінгі немесе сыртқы қабаты - "шөгінді". Құм, саз ізбестас және тағы басқа шөгінді жыныстармен қалыптасқан. Бұл қабаттың қалыңдығы 15000 м дейін жетеді (Солтүстік мұзды мұхит жағындағы қалыңдығы).

Жер қыртысының ортанғы қабаты - "гранитті". Магмалық гранитті жыныстардан қалыптасқан. Ол құрлықтың астында орналасады, шөгінді жыныстарға жақын орналасқан магмалық жыныстар жақсы зерттелген. Орта тығыздығы -  $2,7\text{г/см}^3$ , қалыңдығы - 0,20 км дейін жетеді. 1925 ж австралия геологі Б. Конрад ең бірінші гранит қабатының төменгі шекарасын зерттеген, сол бебепті осы шекараны "Конрад шекарасы" деп атады.

Жер қыртысының төменгі қабаты - "базальтті". Магмалық базальт жыныстарынан қалыптасқан. Бәр жерде таралады, қалыңдығы 3-40 км, орта қалыңдығы 15-25 км.

Б. Гутенберг Жер қыртысын 2 түрге бөлді:

1. Құрлық тегінің жер қыртысы
2. Мұхит тегінің жер қыртысы.

#### **2. Құрлық тегінің жер қыртысы**

Жер қыртысының құрлықтық тегі үш қабат тау жыныстарынан құралады (жоғарыдан төмен қарай):

А) шөгінді - (5-20км)

Б) гранитті –гнейс - (10-30км)

В) габбро-базальт - (5-40км)



### **Жер қыртысының құрлысы Сурет № 21**

Құрлық тегі көп несе грантті, қалын шөгінді және базальтті қабаттардан құралады. Қабаттын ең аз қалыңдығы мұхиттық тегі қыртыстың теңескен жерінде байқалады. Ал таулы қыратты жерлерде қабаттын қалыңдығы жоғары болады (Тибет, Тянь-Шань, Памир и т.б.).

Үлкен құрлық тегі қыртысының қалыңдығы жоғары болады, мысалы: Азия -47 км, Африка-42,5, Солтүстік Америка-42, Оңтүстік Америка-41, Антрактида-39, Австралия-37км. Сол сияқты аралдардың да астында құрлық тегі қыртысы кездеседі (Гренландия, Мадагаскар, Жана Зеландия).

### **3. Мұхит тегінің жер қыртысы.**

Ал мұхиттық тегі шөгінді (5- 20 км), аз таралған. Екі қабаттан, шөгінді (0,1-3), мұхиттық шөгінділер шөгінді қабатының үстінде байқалады, саз, ізбестастар кездеседі.

Базальтты қабаты (4-15км) қабаттардан тұрады. 2 түрге бөлінеді:

1. Жанартаулы шөгінді- қатқан жанартаулы лавалардан қалыптасқан. Қалыңдығы 1-2 км.
2. Базальтты

Мұхит тегі қыртысы, су түбінің бедеріне қарай қалыңдықтары өзгеріске ұшырап отырады. Олар көтеріңкі жерлерде қалындап, ал ойысты жерлерде азая түседі. Мұхиттың ауданы үлкен болса, солғұрлым жер қыртысының қалыңдығы жоғары болады. Тынық мұхитының жер қыртысының қалыңдығы-5-6, кейбір сулы көтерім жерлерде -10-15, Атлант мұхиты-5-18км, Үнді мұхиты-5-10км, Солтүстік мұзды мұхиты-5-12км.

Осы 2 тегінің ауысатын алқаптары бар, оларда құрлық пен мұхиттық аудандары кезекпен ауысып отырады. Екі ауыспалы ауданда бөлінеді:

1. Тынық мұхиты тегі - жас таулар мен аралды дуга және терең шұңғымалармен түйіседі. Тынық мұхиты тегі жанартау атқылау мен жоғарғы қозғалыстармен ерекшелінеді.
2. Атлант мұхит тегі - бұнда жас таулар, аралды дуга, терең шұңғымалар және жанартау атқылау мен қозғалыстар болмайды.

### **Бақылау сұрақтары:**

1. «Жер қыртысы» және литосфера» ұғымдарын салыстыру. Олардың айырмашылық ерекшеліктерін анықату.
2. Конрад, Мохо шекаралырын орналасуын көрсету. Сипаттау.
3. Жер қыртыстың континенталды және мұхиттық түрінің құрылысының ерекшеліктері.
4. Мұхит тегінің жер қыртысын сипатта.
5. Құрлық тегінің жер қыртысын сипатта.

## № 8 сабақ

### Тақырып. Жер қыртысының заттық құрамы.

Жоспар:

1. Жер қыртысының химиялық құрамы туралы түсінік
2. Химиялық элементтердің орташа шамасы "Кларк мөлшері"

#### 1. Жер қыртысының химиялық құрамы.

Жер қыртысының (16 км тереңдікке дейінгі аралықты қамтитын) химиялық құрамы жөніндегі алғашқы ғылыми еңбектің авторы — американ ғалымы *Ф. Кларк* (1889) болды. Ол өз еңбегінде әр түрлі тау жыныстарының алты мыңға жуық үлгілерін талдай отырып, олардың құрамының арифметикалық орта шамасын есептеп шығарды. В. Е. Ферсман *Ф. Кларктың* зор еңбегін өте жоғары бағалай отырып, жер қыртысында кездесетін химиялық элементтердің орта шамасын “*кларк мөлшері*” деп атауды ұсынды. Біздің елімізде жер қыртысының химиялық құрамын зерттеу жұмыстарымен айналысқан көптеген ғалымдардың ішінен В. И. Вернадский, А. Е. Ферсман, В. Г. Хлопин, А. П. Виноградов, А. А. Ярошевский есімдерін ерекше атап өтуге болады.

Төменде берілген IV. 1-кестесінен жер қыртысында кең таралған химиялық элементтердің орта сандық және сапалық мөлшерімен танысуға болады

#### 2. Химиялық элементтердің орташа шамасы "Кларк мөлшері"

##### 1 - к е с т е Жер қыртысының химиялық құрамы (пайыз есебімен, %)

Химиялық элементтер	А.П. Виноградов бойынша (1962)	А.Б.Ронов пен Ф.Ф.Ярошевский бойынша (1976)
Оттегі	47,00	4650
Кремний	29,50	25,70
Алюминий	8,05	7,65
Темір	4,65	6,24
Кальций	2,96	5,79
Натрий	2,50	1,81
Калий	2,50	1,34
Магний	1,87	3,23

Кестеде берілген сегіз элемент жер қыртысында кездесетін барлық химиялық элементтердің 98%-ін құрайды. Бұлардан басқа (А. Б. Ронов пен А.А.Ярошевскийдің санағы бойынша) жер қыртысында: Ti—0,52%, С—0,46%, Н—0,16%, Мп—0,12%, S—0,11% шамасында кездеседі, ал қалған барлық элементтердің үлесіне — 0,37 %-і тиеді.

А. Е. Ферсман (1930) метеориттердің құрамын зерттеу нәтижелеріне және жердің ішкі құрылысы туралы геофизикалық деректерге сүйене отырып, Жердің жалпы химиялық құрамын есептеп шығарған.

Кейінірек американың геохимигі Б. Мейсон (1978) Айдан әкелінген тау жыныстарын зерттеу нәтижелерін пайдалана отырып, жердің жалпы химиялық құрамын өзінше анықтайды (2-кесте). Оның және А. Е. Ферсман құрастырған кестелердегі айырмашылық шамалы ғана.

##### 2 - кесте Жердің химиялық құрамы (пайыз есебімен, %)

Химиялық элементтер	Ферсман бойынша (1930)	Мейсон бойынша (1978)
Оттегі	27,71	29,50
Темір	39,76	34,60
Кремний	14,53	15,20
Магний	8,69	12,70
Күкірт	0,64	1,93
Никель	3,46	2,39
Кальций	2,32	1,13
Алюминий	1,79	1,09
Басқалары	1,10	1,49

Жердің жалпы құрамын жер қыртысының құрамымен салыстырғанда, ауыр элементтердің, әсіресе темір мен никельдің мөлшері Жердің жалпы құрамында көп екендігін байқаура болады. Яғни бұл жердің ядро қабатында ауыр элементтердің көп болатындығын көрсетеді.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Заттың кларкі туралы түсінік. Мысал келтіру.
2. Қандай негізгі химиялық элементтермен жер қыртысы құралған.
3. Қандай химиялық элементтердің екі тобын білесіз. Оларды қысқаша сипаттау.
4. Жер қыртысының химиялық құрамын зерттеу жұмыстарымен айналысқан ғалымдарды ата.

**№ 9 сабақ**

**Тақырып: Минералдар**

**Жоспар**

1. Минерал туралы жалпы түсінік
2. Минералдардың жіктелуі
3. Минералдардың морфологиясы
4. Минералдардың физикалық қасиеттері

**1. Минерал туралы жалпы түсінік**

**Минерал** дегеніміз, табиғи жағдайда жер қыртысында немесе жер бетінде өтіп жатқан әр түрлі физикалық-химиялық әрекеттердің нәтижесінде пайда болатын, өзіндік физикалық-химиялық қасиеттерінің ерекшеліктерімен ажыратылатын, ал құрамы жағынан алғанда, көпшілік жағдайда кемінде екі элементтен құралған табиғи қосындылар. Ал кейбір минералдар кейде жеке элементтер түрінде де кездеседі.

Минерал деген термин латын тілінде “минера”— кен деген мағынада қолданылады. Жер қыртысында кездесетін минералдардың жалпы саны ~2500-ден астам. Олардың ішінде жетпіске жуығы тау жыныстарының құрамына кіреді. Сондықтан оларды тау жыныстарын құрайтын минералдар деп атайды.

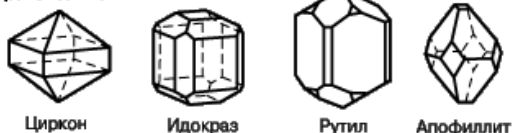
Минералдардың көпшілігі кристалданған қатты заттар түрінде жиі кездеседі. Тек санаулы минералдар ғана сұйық (су, сынап) және газ күйінде (көмір қышқыл газы) болады.

Қатты заттар жоғарыда айтылғандай көпшілік жағдайда кристалдық минералдар түрінде болумен қатар, кейде **аморфтық** (грекше “аморфос” — пішінсіз деген мағынада) заттар (мысалы, опал) түрінде де кездеседі. Кристалдық заттар (аморфтық заттармен салыстырғанда) өзіндік ерекшеліктерімен ажыратылады. Оларды құрайтын бөлшектер (иондар, атомдар) белгілі бір заңдылық бойынша және белгілі бір ретпен орналасып (1-сурет), өзіндік геометриялық жеке пішіндерге бірігеді (ішкі кристалло-химиялық құрылыс ерекшеліктеріне байланысты).

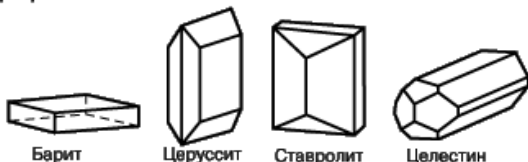
**Кубическая**



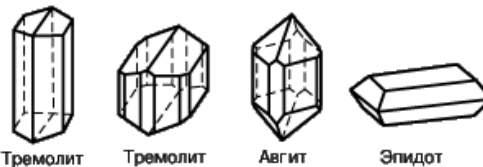
**Тетрагональная**



**Орторомбическая**



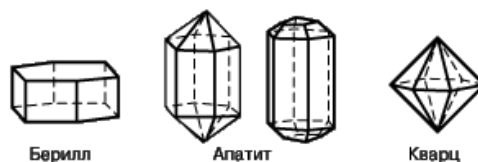
**Моноклиная**



**Триклиная**



**Гексагональная**





*1 сурет. Кристалдардың пішіндері.*

Ал аморфты заттарды құрайтын бөлшектер ретсіз орналасқан. Сондықтан олардың өзіндік пішіні болмайды. Мұндай заттардың қай бағытын алсаңызда, барлық жақтарында олардың физикалық қасиеттері бірдей болады. Осындай заттар **изотропты** (біркелкі қасиетті) заттар (шыны, қатайған желім, кейбір қорытпалар) деп аталады.

Әрбір жеке бағытта физикалық қасиеттері әр түрлі болып келетін заттарды **анизотроптық** заттар деп атайды. Мұндай қасиет барлық кристалдарға тән ортақ қасиет болып саналады. Кристалдардың анизотропты қасиеті әр түрлі оптикалық, техникалық құралдар жасауда пайдаланылады.

## 2. Минералдардың жіктелуі

1. Жеке элементер
2. Сульфидтер
3. Галоидтар
4. Оксидтер
5. Карбонаттар
6. Сульфаттар
7. Фосаттар
8. Силикаттар

Минералдар сегіз топқа жіктеледі: 1. Жеке элементер (алтын, платина, күміс, алмас, графит, мыс)



2. Күкіртті қосындылар (галенит, сфалерит, борнит, халькопирит, пирит, арсенопирит)



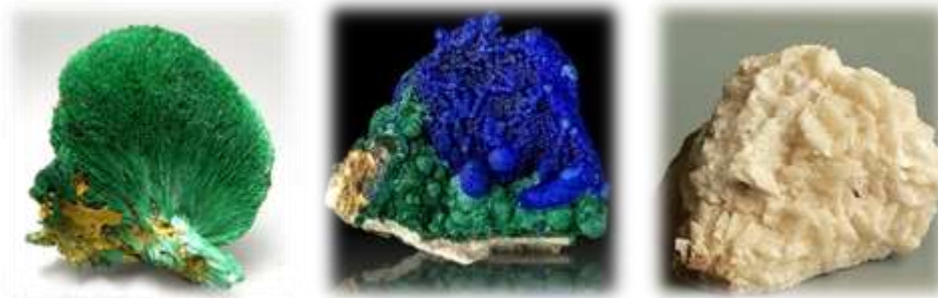
3. Галоидті қосындылар (галит, сильвин, карналлит, флюорит)



4. Оксидтер (кварц, диаспор)



5. Карбонаттар ( сидерит, кальцит, доломит, малахит, азурит)



6. Сульфаттар ( ангидрит, гипс, барит)



7. Фосфаттар (фосфорит, моноцит, ксенотим, апатит)



8. Силикаттар (оливин, гранат, берилл)



*Минералдар. Сурет № 22*

### 3. Минералдардың морфологиясы.

Минералдық агрегаттар ішіндегі ең көп тараған түрлері:

**Түйіршікті агрегаттар** минералдардың ұсақ түйершіктерінің бір-біріне қосылып, бірігіп өсуі.

Кристаллдық түйіршіктердің азды көпті жетілген пішіндерінің ерекшеліріне қарай әр түрлі агрегаттық пішіндер қалыптасады: а) изометриялық түйіршіктен құралған агрегаттар,

б) жапырақ пішіндері немесе қабыршықтан құралған агрегаттар,

в) ине агрегаттар.

*Друзалар* азды-көпті жетілген кристалдардың ортақ табанға бір шетімен қадалып, қатар өсіп жетуімен сипатталады.

*Қосақтар* белгілі бір заңдылықпен бірігіп, қосақтала өскен, кемінде екі кристалдан құралған агрегаттар.

*Дөңгелек пішіні агрегаттардың* қатарына секрециялар, конкрециялар және оолиттер жатады.

*Секрециялар* тау жыныстарының дөңгелек пішінді қуыстарында минералдық заттардан құралады.

*Конкрециялар* белгілі бір кристаллизациялық орталықтан оның шетіне қарай өсіп минералдық заттармен толып, дөңгелек пішіні болып құралады.

*Оолиттер* дөңгелек пішінді конкрециялық құрылысы айқын байқалатын ұсақ (10 мм-ге дейін) дене түрінде кездеседі.

*Сауыстанған агрегаттар* үлкенді кішілі үңгерлер мен қуыстарда ыстық су ерітінділерінен, олардың өте баяу жылдамдықпен булануы кезінде біртіндеп кристаллдануы нәтижесінде құралады.

*Топырақ тектес және тығыз агрегаттар* – экзогендік әрекеттерге байланысты құралады.

*Дендриттер* үгілу үрдісіне байланысты, тау жыныстары жарықшақтарының тік қабырғалырының ішкі бет жақтарын түгелдей жуып, өзіндік жұқа қабық құрайтын немесе әр түрлі

құбылмалы бояулар түрінде кездесетін агрегаттар.

#### 4. Минералдардың физикалық қасиеттері.

Әрбір минералдар өзіндік физикалық қасиеттерімен сипатталады.

*Түсі.* Минералдар химиялық құрамына, құрылыс ерекшеліктеріне және қоспаларына қарай әр түрлі бояуларға боялады

*Сызылу түсі* (дағы) ұнтақталған күйдегі түсі.

*Жылтырлығы.* Минералдардың жылтырлығы олардың жарық сәулесін жұту, сындыру немесе шағылыстыру қабілеттеріне қарай анықталады.

Ол металды және бейметалды болып бөлінеді. Металды жыртырлық мөлдір емес минералдарға тән(перид, галенит), Бейметалға алмасты, шыны, майлы, метілік жатады.

*Мөлдірлігі* минералдардың жарық өткізгіштік қасиетін айтады.

*Сынғыштығы* минералдардың қаттылығымен байланысты.

*Жымдастығы.* Минералдардың белгілі бір бағытта параллель жақтар құрап, жекеленген жұқа қабаттарға бөлшектеніп жіктелу қасиеті.

Ол 4 бөлінеді:

А) Өте жетілген жымдастық (слюдаларға тән),

Б) Жетілген жымдастық

В) Анық (орташа) жымдастық соққан кезінде сынықтар жартылай жымдастылық жазықтығымен шектелген сынықтар қисық беттеріне ие болады.

Г) Омырылымды жымдастық.

Қаттылығы. Сыртқы күштердің механикалық әсеріне минералдардың қарсыласу дәрежесі.

#### Моостың қаттылық шкаласы

Аты	Формуласы	Қаттылығы
Тальк	$Mg_3(OH)_2[Si_4 O_{10}]$	1
Гипс	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	2
Кальцит	$CaCO_3$	3
Флюорит	$CaF_2$	4

Апатит	$\text{Ca}_5(\text{F, Cl})(\text{PO}_4)_3$	5
Ортоклаз	$\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$	6
Кварц	$\text{SiO}_2$	7
Топаз	$\text{Al}_2(\text{F, OH})_2[\text{SiO}_4]$	8
Корунд	$\text{Al}_2\text{O}_3$	9
Алмаз	$\text{C}$	10

Минералдардың қатталығы:

А) жұмсақ минералдар тырнақпен өте сызылат (талық, гипс, графит)

Б) Қаттылығы орташа (ангитрит, кальцит) шыныға сызық түсіре алмайды, ал тырнақпен сызылмайды

В) Қатты минералдар (кварц, дала шпаты) шыныға сызық қалтырады, кварцта сызық қалтыра алмайды.

Г) Өте қатты минералдар (топаз, корунд, алмас) кварц бетіне сызық қалтырады.

**Өзге қасиеттеріне** магниттілік, радиоактивтілік және исі, дәмін де атап кетуге болады.

Магниттілігін анықтау үшін минералды компастың бүйірінен 2-5 мм қашықтықтағы тіліне апару керек.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Минералдарға түсінік беру.
2. Минералдардың пайда болуы.
3. Изопротты және анизатропты қасиеттерін сипатта.
4. Минералдардың жіктелу принципі.
5. Минералдардың морфологиясын сипатта.
6. Минералдардың физикалық қасиеттерін сипатта.

**№ 10 сабақ**

**Тақырып: Тау жыныстар**

**Жоспар**

1. Тау жыныстары, олардың пайда болуы
2. Магмалық тау жыныстар

### 1. Тау жыныстары, олардың пайда болуы

Жер қыртысын құрайтын негізгі денелер — тау жыныстары болып саналады. Олардың пайда болуын, түзілу жолдарын, өзіндік ерекшеліктерін, құрамы мен құрылысын, таралуы мен шоғырлануын және т. б. қасиеттерін зерттеп білмейінше, кен-орындарын іздеп-табу және барлау жұмыстарын тиімді түрде жүргізу мүмкін емес.

Тау жыныстарын зерттейтін геологияның жеке бір саласын—петрография (грекше “петрос” — тас, жыныс, “графо” — жазамын деген мағынада) деп атайды.

**Тау жыныстары** дегеніміз табиғи жағдайда, әр түрлі геологиялық үрдістердің нәтижесінде жер қыртысында құралған бір тектес минералдық агрегаттардың парагенетикалық (біріге жаратылу деген мағынада) тұрақты ассоциациясы (бірігуі, бірге кездесуі).

Олар жер қыртысында өзіндік пішіндерімен сипатталатын көлемі әр түрлі денелер (үлкенді-кішілі) түрінде кездеседі.

Тау жыныстарының түзілуіне әкеліп соғатын геологиялық әрекеттерді

**петрогенездік** үрдістер деп атайды.

Мұндай үрдістер үшке бөлінеді:

1. Жер қойнауынан жоғары көтерілген, құрамы силикаттық балқымалардың (магманың немесе лаваның) табиғи жағдайда суынып, кристалдық денелер түрінде қатаю+-ы. Соның нәтижесінде магмалық жыныстардың түзілуі.
2. Бұрын (ертеректе) пайда болған тау жыныстарының жердің беткі қабаттарында бұзылып, үгіліске ұшырауы және үгілу заттарының, тасымалданып әр түрлі шөгінді қабаттардың, жиналуы (сулы ортада). Кейінірек, олардың тығыздала келе әр түрлі ерітінділермен цементтеліп, шөгінді жыныстардың түзілуі (диагенез).
3. Физикалық-химиялық жағдайлардың (р, Т) өзгеруі нәтижесінде алғашқы магмалық немесе шөгінді жыныстардың қайтадан кристалданып, жаңа типті (метаморфтық) тау жыныстарының, құралуы.

Барлық минералдар тау жыныстарының негізгі құрамын құраудағы атқаратын роліне қарай: ең басты және қосымша (қосалқы) минералдар болып екіге бөлінеді. **Басты минералдар** (мөлшері жағынан алғанда) тау жыныстарының негізгі құрамын құрап, оны белгілі бір түрге жатқызуға тікелей әсер етеді. Мысалы: кварц, калийлі дала шпаты, қышқыл плагиоклаздар және биотит граниттің; нефелин, нефелинді сиениттің құрамын құрайтын басты минералдар болып саналады.

Табиғатта кездесетін минералдардың жалпы саны өте көп болғанымен, олардың ішіндегі жиырма-отызы ғана тау жыныстарының негізгі құрамын құрайды. Олардың ішінде силикаттар мен алюмосиликаттар маңызды роль атқарады, ал карбонаттар, сульфаттар, фосфаттар және галоидтар тобының маңызы шамалы ғана.

**Қосымша минералдар** аксессуарлық минералдар деп аталады. Олар тау жыныстарының құрамында өте аз мөлшерде кездеседі. Белгілі бір тау жынысының құрамындағы басты минерал, екінші бір жағдайда, басқа бір жыныстың құрамында қосымша минералдың ролін атқарады.

Тау жыныстары (минералдардың санына қарай) **мономинералды** (бір минералдан ғана тұратын мысалы-мрамор, лабрадор) және **полиминералды** (көп минералдан тұратын- гранит, диорит, габбро) болып бөлінеді.

Тау жыныстың құрлысын оның құрлымы (Структура) мен түзілімі (текстура) анықтайды. **Құрлымы** деп тау жынысының кристалдану құрамында минералдық түйіршіктердің абсолюттік және салыстырмалы мөлшерін, олардың пішінін, ішкі құрлысының өзгешелігін айтады. **Түзілім** - ұғымына тау жынысы бөлшектерінің кеңістікті өзара толтыруы, онда орналасу жайын көрсететін ұйғарым кіреді.

Жаралу тегіне байланыст тау жыныстары келесі түрге бөлінеді

1. Магмалық

2. Шөгінді

3. Метаморфты



Тау жыныстары. Сурет № 23

## 2. Магмалық тау жыныстары.

Магмалық тау жыныстары жер қабатында магманың суып қатаюынан немесе жанартау атпалардан жер бетіне төгілген лаваның суып қатаюынан пайда болады.

Магмалық тау жыныстары әр түрлі белгілеріне — шығу тегінің жағдайларына, химиялық құрамына, минералдық құрамына т.б. қарай жіктеледі.

Шығу және қатаю жағдайларына қарай олар тереңдік немесе **интрузивтік** және төгілме немесе **эффузивтік** болып бөлінеді.

Магмалық тау жыныстарының пайда болу жағдайы - интрузивті, эффузивті, желілі, вулкандық – сынық. Интрузивті жыныстың жайылу формасы – мойындаушылар: лакколлиттер, факколлиттер, силлалар; мойындамайтындар: батолиттер, штоктар; эффузивті жыныс және вулкандық – шөгінді ағындар, жамылғылар, желілік жыныстар.

Магмалық таудың құрылымы – толық кристаллдар: біртекті – кристаллдар, порфирлі; толық емес кристаллдар – порфирлі, афирлі, әйнекті. Тектуралар – көлемді, флюидттық, миндалдық, миндалдық тастық. Жекеше – бағаналы, шарлы, матрастық. Минералдық құрамы – магмалық тау жыныстарын жіктеу үшін кварцтар, далалық шпаттар, зәйтүн ағаштары, пироксендер, амфиболиттер, слюдалар жатады.

Ультранегізді жыныстар – перидотиттер.

Негізгі жыныстар – габбро, базальттер.

Орташа жыныстар – диориттер, сиениттер, андезиттер, трахиттер.

Қышқыл жыныстар - граниттер, липариттер.

Магмалық тау жыныстары ішіндегі кремний тотығының мөлшеріне қарай 5 топқа бөлінеді.

1. Ультракышқыл жыныстар,  $SiO_2 > 75\%$ , яғни құрамында бос кварц өте көп.
2. Қышқыл жыныстар,  $SiO_2 = 75—65\%$ , яғни құрамында бос кварц кеп.
3. Орташа жыныстар,  $SiO_2 = 65—52\%$  яғни құрамында бос кварц аз. Мұнда сілтілі жыныс, яғни кварц орнында сілтілі минералдар бар.
4. Негізді жыныстар,  $SiO_2 = 52—45\%$ , яғни құрамында бос кварц жоқ.
5. Өте негізді жыныстар,  $SiO_2 = 45\%$ , яғни құрамында кварцитіпті жоқ.

### **Бақылау сұрақтары:**

1. Тау жыныстардың пайда болуы.
2. Тау жыныстардың құрылымы мен түзіліміне анықтама беру.
3. Магмалық тау жыныстарын сипаттау.
4. Магмалық тау жыныстардың жітемесі. Мысал келтіру.
5. Тау жыныстары неше түрге бөлінеді?

### **№ 11 сабақ**

#### **Тақырып: Шөгінді тау жыныстары**

#### **Жоспар**

1. Шөгінді тау жыныстары
2. Тау жыныстарының бұзылуы
3. Шөгінді жыныстардың түрлері
4. Метаморфты тау жыныстары

#### **1. Шөгінді жыныстар**

Магмалық, метаморфтық және бұрын жиылып қатайған шөгінді жыныстардың үгіліп ыдырауынан түзіледі.

Үгіліп ыдыраған бөлшектер тау жынысына айналғанша бірнеше сатыдан өтеді.

Олар: шөгінді материалдың жаралуы, осы материалдың көшіп тасымалдануы, жаңа орынға жетіп шөгуі, жиылуы, бірнеше түрленулерден өтіп тығыздалуы және тау жынысына айналуы. Осы аталған сатылар **литогенез** деп аталады.

Шөгінді жыныстар қуысты кеуекті келеді, тығыздығы төмен болады және құрамында жануарлардың (фауна), өсімдіктердің (флора) қалдықтары болады. Шөгінді жыныстар құрамында келесідей қосылыстар болады:

- 1) бастапқы қатты жыныстардың үгілген бөлшектері түйірлері, ұнтақтары;
- 2) химиялық реакциялардан түзілген қосылыстар;
- 3) жануарлар мен өсімдіктердің қалдықтары түріндегі органогендік бөлшектер;
- 4) вулканогендік заттар (вулкан күлі, эффузивтік жыныстардың кесектері).

Минералдық шикізаттардың 80%-і шөгінді жыныстардан өндіріледі. Олар: мұнай, газ, темір, экзогендік темір кендері (лимонит, каолитті қоңыр теміртас), алюминий (бокситтер), тұздар (ас тұзы, калий тұздары, бораттар). Шөгінді жыныстарда алмастың, алтынның, платинаның, қалайының, вольфрамның, титанның, цирконийдің қорымды кендері шоғырланады. Шыны цемент, фарфор, фаянс, кірпіш өндіру үшін саз, известас құм көптеп қолданылады, Сондықтан шөгінді жыныстарды зерттеудің мұнай, газ, көмір, көптеген пайдалы қазындылардың шоғырлану орындарын іздеу мен барлауда зор маңызы бар.

## 2. Тау жыныстарының бұзылуы.

Тау жыныстарының бұзылуына, яғни оның үгіліп, ыдырап бөлшектенуіне су, жел, температура, организмдер (жануарлар, өсімдіктер) әсер етеді. Жаралуы осы факторлармен байланысты келетін шөгінді жыныстар үш топқа бөлінеді:

- 1) механикалық шөгінділер;
- 2) химиялық шөгінділер;
- 3) органикалық шөгінділер.

Кейбір жағдайда жеке қарастырылатын биохимиялық шөгінділер химиялық және органикалық шөгінділердің екеуіне ортақ болады.

Үгілу, ұсатылу, уатылу, мүжілу әсерінен пайда болған кесекті шөгінділерді **механикалық шөгінділер** деп атайды. Бұларға саз, құм, қиыршықтас, малтатас, дөңбектас, мореналар сияқты борпылдақ жыныстар және осылардың есесінен қатайып біріккен құмтас, сазтас (алевролит), женттас, малтатас, конгломерат т. б. жатады.

## 3. Шөгінді жыныстардың түрлері.

Тау жынысын құраушы минералдардың тотығуы, еруі, қайта кристалдануы, қарапайым бөлшектерге ыдырауы нәтижесінде пайда болған шөгінділер **химиялық шөгінділер** деп аталады. Мұның мысалы ретінде көлдерде, шығанақтарда тұнған әр түрлі тұздарды атауға болады.

Өсімдіктер мен төмен сатылы жануарлардың, (жәндіктердің) тіршілік әрекетінен пайда болған шөгінділерді **органикалық шөгінділер** деп атайды. Бұлардың мысалы ретінде торфты, тас көмірді, қоңыр көмірді, жанар тақтатастарды, мұнайды келтіруге болады. Шөгінділердің осы түрлері табиғатта үздіксіз өтіп жатады.

Механикалық шөгінділер ірілігі әр түрлі кесектерден, құмнан, саздан құралады. Химиялық және органикалық шөгінділер массасының 50%-ке жуығы химиялық және органикалық қалдықтардан тұрады.

Аталған топтар өз ішінде тағы бірнеше кластарға ажыратылады.

Механикалық шөгінділер кесектерінің ірілігіне және жыныс құрамындағы мөлшеріне қарай:

-ірі кесекті (псефитті);

- орташа кесекті (псаммитті);
- ұсақ кесекті (алевритті);
- вулкандық-эффузивтік шөгінділерге ажыратылады.

Сазды шөгінділер минералдық құрамына қарай:

- каолинитті;
- сулы слюдалы;
- монтмориллонитті;
- хлоритті болып бөлінеді.

Химиялық және органогендік жыныстарға:

- алюминийлі;
- темірлі;
- марганецті;
- кремнийлі;
- карбонатты;
- фосфатты жыныстар;
- эвапориттер (тұздар);
- каустобполиттер кіреді.

Шөгінділердің тығыздалуы цементпен бірігуі, кристалдануы **диагенез** деп аталады.

Жердің терең қабаттарында температура, қысым, ерітінділер әсерінен шөгінді жыныстардың құрамындағы суынан айырылып қайта кристалдануы **катагенез** деп аталады.

#### **4. Метаморфты та жыныстары**

**Метаморфты тау жыныстары** (грекше «метаморфоз» өзгеріске ұшырау) дегеніміз алғашқы мағмалық, шөгінді тау жыныстары және олардың химиялық минералогиялық құрылымы өзгіріске ұшырауын, қайта кристалдануын айтады.

Метаморфизм кезінде тау жыныстар жартыдай немесе толық еріді, осы кезде туынды (вторичный) магма пайда болады. Бұл процессті палинтексиз деп аталады. Мысалы осы жыныстарға жіктастардың алуан түрліктері жатады: филиттер, кварциттер.

#### **Бақылау сұрақтары:**

1. Шөгінді тау жыныстардың құрылымы мне түзіліміне сипатама беру. Мысал келтіру.
2. Шөгінді тау жыныстардың жатыс пішіндеріне мысал келтіру, сипаттау.
3. Шөгінді тау жыныстар қалай жіктеледі? Мысал келтіру.
4. Түйіртпекті жыныстардың кесектердің мөлшеріне байланысты жіктелуі. Мысал келтіру.
5. Метаморфты тау жыныстарды сипатта.

#### **№ 12 сабақ**

**Тақырып: Жер қыртысының жасы және оны анықтау әдістері**

#### **Жоспар**

1. Жер қыртысының жасын анықтау.
2. Тау жыныстарының жасын анықтау
  - а) Жыныстардың салыстармалы жасын анықтайтын әдістер
  - ә) Магмалық жыныстардың салыстармалы жасы
  - б) Жыныстардың абсолютті жасын анықтайтын әдістер
3. Жержылнама және стратиграфиялық бағаны
4. Геологиялық кезеңдердің қысқаша сипаттамасы.

#### **1. Жер қыртысының жасын анықтау**



Жер қыртысын зерттеу барысында геологтар оның тарихын кезеңдерге бөлуді әзірлеп, осының негізінде барлық Жер шарына бірдей стратиграфиялық баған мен оған сәйкес келетін жержылнама бағаны жасалған.

Жалпы стратиграфиялық бөлімдемелер тау жыныстар жиынтығы, табиғи геологиялық дене болып табылып, ал оның қалыптасқан уақыты Жердің геологиялық тарихының белгілі сатысына (кезеңіне) сәйкес келеді.

Жалпы, бөлімдемелер әртүрлі әдістер көмегімен анықталады. Кембрийге дейінгі жаралымдар үшін негізінен радиогеохронологиялық әдістер, ал фанерозой үшін палеонтологиялық әдістер пайдаланылады.

## **2. Тау жыныстарының жасын анықтау**

### ***а) Жыныстардың салыстармалы жасын анықтайтын әдістер***

Жыныстардың салыстырмалы жасын анықтау үшін жыныстардың құрамы, олардың құрылысы, қат-қабатталу реттілігі, астасу жағдайлары, қабаттар құрылысының ерекшеліктері, жыныстардың физикалық қасиеттері, палеонтологиялық қалдықтары пайдалынады.

Салыстырмалы жасын анықтау әдістін түрлері:

стратиграфиялық

минералого - петрографиялық

палеонтологиялық және т.б.

**Стратиграфиялық әдіс** жыныстардың салыстырмалы қат-қабатталу реттілігі бойынша анықтаудан тұрады. Төменде жатқан қабат үстінде жатқан қабаттан көне болады. Бұл әдісті тек жыныстардың көлденен немесе еңкейе астасқан аймақтарында қолдануға болады; өйткені күрделі тектоникалық аймақтарда төңкерілген қабаттар пайда болған жерде алғашқы астасулар бұзылуы мүмкін, мұндайда көне қабаттар жас қабаттар үстінде астасуы мүмкін. (Осындай жағдайларда қабаттардың табанын және желіген анықтайды, құрылымның сипатын табып жыныстар жасы қорытынды шығарады.)

**Минералого- петрографиялық әдіс** жыныстардың петрографиялық ерекшеліктерін зерттеуге негізделген. Егер қималарда жыныстардың минералды құрамы, құрылымы, пайда болу жағдайлары, астасу пішіндері бірдей болса, бұл жыныстар бір уақытта пайда болды деп болжауға болады. (қималар бір - біріне жақын орналасу керек)

Бұл әдіс магмалық және метаморфтық жыныстардың жасын анықтайды

**Палеонтологиялық әдіс** жыныстардың салыстырмалы жасын сақталған таснұсқалары бойынша анықталады. Жердің геологиялық тарихының әр кезеңі өзіне сәйкес ағзалар жиынтығымен сипатталады. Осыған орай келесі кезең өткен кезеңнен ағзалардың жоғары ұйымдасқан топтарының пайда болуымен ерекшелінеді. Сондықтан, егер бір-біріне алыс орналасқан әртүрлі қималардағы жыныстардың құрамында органикалық қалдықтар бірдей болса, бұл жыныстар бір уақытта пайда болады деп есептеуге болады. Егер органикалық қалдықтар әртүрлі болса, жыныстар әртүрлі уақытта, немесе бір уақытта бірақ әртүрлі жағдайларда пайда болған.

### ***ә) Магмалық жыныстардың салыстармалы жасы***

Магмалық жыныстардың салыстармалы жасы сыйдырылған шөгінді жыныстар арақатынасы бойынша анықталады.

Егер интрузивті жыныстардың жысы белгілі шөгінді жыныстар қабатын бұзып өтсе, бұл интрузиялар сыйдырылған түзілімдерден жас, ал оларды жаңадан жапқан түзілімдерден көне болады.

Егер бірнеше бір-бірімен түйіскен магмалық денелер болса, екінші кесіп өткен магмалық дене одан жас болады.

### ***б) Жыныстардың абсолютті жасын анықтайтын әдістер***

Екі әдіс топтары пайдалынады:

1. *Тұнбалану жылдамдығына қарай*: мысалы, ленталы саздар жағдайында – екі дана қабатшалары – 1 жыл. Екі дана қабатшаларын санап қандай уақытта саз қабаты пайда болғанын белгілеуге болады.

2. *Радиоактивті элементтердің ыдырау жылдамдығына қарай*.

Элементтердің радиоактивті ыдырауы тұрақты жылдамдықпен ететінін, қандайда болсын факторлардың әрекеттеріне өзгермейтіндігіне негізделген; әртүрлі химиялық элементтерге бұл жылдамдық бірдей емес. Радиоактивті уран, торий, калий, рубидий, көміртек (және т.б) изотоптары пайдалынады –  $^{238}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{87}\text{Rb}$ ,  $^{14}\text{C}$ .

Радиоактивті изотоптары өзінен-өзі ыдырап, басқа бір элементтердің атомдарына айналынады.

Мысалы:

Аналық изотоптар	Туынды элементтер	Жартылай ыдырау мезгілі (жыл) - T
U – 238	Pb – 206+8 He	4.468 млрд.
U – 235	Pb – 207+7 He	713 млн.
Th – 232	Pb – 208+6 He	14.008 млрд.
K – 40	Ar – 40	1.3 млрд.
Rb – 87	Sr – 87	50 млрд.
C – 14	N – 14+βсәулесі	573 мың.

Зерттеуге қай элементтің радиоактивтік изотопы мен оның туындысын алғанымазға байланысты радиоактивтік әдіс уран - қорғасын, калий - аргон, радиоактивтік көміртек, қорғасын - қорғасын деп аталады.

### 3. Жержылнама және стратиграфиялық баған

Тау жыныстардың пайда болу реттілігін анықтау әдістері жер қыртысын жеке бөлшектерге немесе стратиграфиялық бөлімшілерге бөлшектеуге мүмкіндік береді. Көмекші стратиграфиялық бөлімшілер: қабат, топтама, тақташа, танымал, беткей. Жалпы стратиграфиялық бөлімшесіне жержылнама бағандарының бірліктері сәйкес келеді.

Жалпы жердылнама (жержылнама) бөлімшелер: Жалпы стратиграфиялық бөлімшелер:

Заман (эра)	1. Эратема (топ)
Кезең (период)	2. Жүйе (система)
Дәуір (эпоха)	3. Бөлім (отдел)
Ғасыр (век)	4. Қабат (ярус)
Фаза	5. Белдем (зона)
Кеуек (пора)	6. Звено

Жержылнамалық баған - уақыт мерзімін көрсетеді.

Стратиграфиялық баған - белгілі бір уақыт аралығында рет ретімен қабатталып жиналған шөгінді жыныныстар жиынтығын айтады.

Жер тарихын ірі – ірі бес эраға бөледі. Олар: архей, протерозой, мезозой, кайнозой. Грекше «зоон» – тірі жан, «архейос» – көне, «протос» – бірінші, алғашы, «палеос» – байырға, «мезо» – ортаңғы, «кайнос» – жана.

Жержылнамалық баған бойынша дәуір алғашқы, орта, соңғы, ал стратиграфиялық баған бойынша бөлімдер төменгі, орта, жоғарғы деп аталады.

Әр қайсы бөлшемдердің индексі (символы) атының латынша жазылуының бірінші әрпінен тұрады. Жүйелердің жынысын картадан тез ыңғайымен оқу үшін олардың әрқайсысының шартты бояулары бар.

Эратема – үлкен таралу аудандары, едәуір қуаттылығы болып, күрделі петрографиялық құрамы бар ірі стратиграфиялық бөлімшілер.

Жүйе – бір кезең ішінде қалыптасқан топ бөлшегі.

Бөлім – бір дәуір барысында қалыптасқан жүйе бөлшегі.

Ярус – бір ғасыр барысында түзілетін бөлімнің құрам бөлшегі.

Белдем – ярус бөлшегі.

Звено – климаттық өзгерістердің бір оралым уақытында түзілген және екі жарты оралым жылдық тәртіптен: жылу (мұздық аралық), суыту (мұздықты), құралатын жыныстар жиынтағын қамтиды.

#### **4. Геологиялық кезеңдердің қысқаша сипаттамасы**

**Архей эрасы.** Архей жынтас қабаттары арасында шөгінді, әсіресе магмалық жыныстар бар. Олардың барлығы жоғарғы температура мен қысым салдарынан метаморфизмге ұшыраған. Жыныстар ішінен микроскопта ғана көрінетін балдырлар мен бактериялар табылды. Архей эрасы бұдан 4,5 млрд жыл бұрын басталып, 2,6 млрд жыл бұрын аяқталды.

**Архей эрасы. Сурет № 24**



#### **Протерозой эрасы Сурет № 25**

**Протерозой эрасының** жыныстары археймен салыстырғанда кемірек метаморфталған және түрлі-түрлі. Қабаттарының ішінде балдырлар қалдықтарынан түзілген әктаста, көмір тектес жыныстар бар. Сол кездегі көк жасыл балдырлардың кенінен таралғаны салдарынан қалыптасқан. Венд қабаттарының жыныстарында организм қалдықтары кездеседі. Олардың арасында радиоляррийлер, губкалар, медузалар, таспа құрттар, буынаяқтылар кездеседі. Осыларға қарағанда венд кезеңі протерозойдан палеозойға жақын сияқты. Тек табылған жыныстарда олардың таңбалары сақталған. Пайдалы қазбалардан ас тұзы мен сульфаттар кездеседі. Ендеше, атмосфера мен гидросфера қалыпқа келіген десек болады.

**Палеозой эрасы. Кембрий кезеңінде** археоциаттар, трилобиттер, губкалар, иінеаяқтылар т.б. дүниеге келді, балдырлар кең жайылды. кембрий кезінен бастап Жердің магниттік полюстерінің алмасуы байқалады.



*Палеозой кезеңі*

*Сурет № 26*

*Ордовик кезеңі*

**Ордовик кезеңінде** құрлықтар едәуір төмен майысып, фанерозой эонындағы теңіздердің ең көп жайылған заманы болды. Сол себептен өсімдік дүниесі басым: трилобиттер мен граптолиттер, коралдар, моллюскалар кластары таралды, кезең ішінде алғашқы өсімдіктер құрлыққа шықты.



*Силур кезеңі Сурет № 27*

**Силур кезеңінде** теңіз лала гүлдері өрби түсті, алғашқы омыртқалы жануарлар пайда болды. Бұрынғыша граптолиттер, иінеаяқтылар, коралдар кең тарады.



*девон кезеңі*                      *Сурет № 28*

**Девон кезеңінде** құрлық бой түзіп, теңіздер кейін шегінді. Климат қуаң тартып, ауқымды аймақтарда қызыл түсті шөгінділер көп таралды. Осыншама күрделі құбылыстан организм дүниесі де өзгеріске ұшырады. Құрлықта псилофиттер кең таралды да соңынан папоротниктер таралды. Насекомдар, өрмекшілер, құршаяндар пайда болды. Сол сияқты тағы саусак қанаттылар, қос тымсұқтылар тез дамып, девон кезеңін балықтылар ғасыры деп атайды. Кейірек жоғарғы девонда қос мекенді жануарлар шықты. Теңіз жануарлары силур дәуіріндегідей, трилобиттер мен граптолиттердің түрлері азайды.

**Таскөмір кезеңінің** ортасынан бастап қатпарлы таулар көтерілді, теңіздер шегінді. Климат жағдайы ылғалды болып, батпақты кең ойпаттар таралды да ну орманды жазықтар көбіе түсті. Оларға ағаш тәрізді папоротниктер, плаундар, қырықбуындылар, жалаңаш тұқымдылар өсті. Бауырымен жорғалайтын жануарлар дүниеге келді, шеміршекті, бара келе сүйекті балықтар өрбиді. Кезең бойында граптолиттер, трилобиттер, көне коралдар, сауытты балықтар, псилофиттеркұрып кетті. моллюскалар теңізбен қатар құрлықта да жайылды, насекомдар өрбіп, алып инеліктер аспанға ұшты. Орта шегінен бастап оңтүстік жартышардағы құрлықтарды қалың мұз басты.



*Таскөмір кезеңі*                      *Сурет № 29*                      *Пермь кезеңі*

**Пермь кезеңінде** жер үстінде құрлық үстем болды. Солтүстік жартышарда климат құрғақ болып, әсерінен эвапорит және қызыл түсті шөгінділер кең аймақтарда таралды. Оңтүстік жартышарында таскөмір кезеңіндегі мұздықтар әрі қарай өріс алды. Пермь кезеңінде таскөмір кезеңінің өсімдік дүниесі бұрынғыша кең тарады. Теңіздерде фораминиферлер, инеаяқтылар, теңіз лала гүлдері, мүк жетекші орынға шықты, аммониттер отряды дами бастады. Құрлықта рептилиялар жайыла түсті. Жоғарғы пермь дәуірінде палеозой эрасына тән барлық организмдер тобы өшіп, құрыды. Олар: коралдардың, мүк тәріздестердің ірі тобы, теңіз лала гүлдері, инеаяқтылар, амфибиялар, өсімдік дүниесінен - ағаш пішіндес папоротниктер, плаундар. Сөйтіп, тірі дүниенің келесі сатысы-мезозой эрасы басталды.

**Мезозой эрасы Триас кезеңінде** жер үстінде перімдегідей құрлық үстем болды, оның климаты да жылы, құрғақ болды. Теңіздерді басаяқты моллюскалар, алты сәулелі коралдар жайлады. Рептилиялар тез дамып, суға жүзетін түрлері -ихтиозаврлар жаралды. Алғашқы сүрқоректілер пайда болды. Өсімдік дүниесінен жалаңаш тұқымдылар басым болды. Жерде дұрыс бағытты магнит өрісі таралды.



### *Триас кезеңі*

### *сурет № 30*

### *Юра кезеңі*

**Юра кезеңі** жер тарихындағы теңіз үстем болған мерзім деп саналады. Климат жылы, ылғалды болды. Теңіздерде аммониттердің, белемниттердің жаңа тұқымдары пайда болды. Бауырымен жорғалайтындар тез өріп, алып жыртқыш және шөпқоректі динозаврлар жайылды. Олардың ұшатын түрлері де шығып, кейін солардан тісті құстар жаралады. Құрлықта жалаңаш тұқымдылардың - папоротниктер, гингко, цикада тектестері ну орман құрды.

**Бор кезеңінде** теңіз шарпуы үстем болып, юра кезеңіндегі жан-жануарлар одан әрі дами түсті. Алты сәулелі коралдар, алып аммониттер, жуан сауытты қосжақты моллюскалар кемеліне келді, белемниттер, теңіз кірпілері, сүйекті балықтар, фораминиферлар дами түсті. Бұрынғыдай алып динозаврлар жайылды. Кәдімгідей тіссіз құстар пайда болды. Кезеңнің ортасынан бастап гүлді өсімдіктер - шамшат, емен, қайын, тал, лавр, магнолия кездеседі. Енді олардың заманы туады. Бор кезеңінің соңында кенеттен алып рептилиялар, аммониттер, белемниттер, коралдар құрып бітеді. Сүт қоректілер мен гүлді өсімдіктердің заманы кайнозой эрасы туады.



### *Бор кезеңі сурет № 31*

**Кайнозой эрасы. Палеоген кезеңінде** жануарлар қуатты өрби бастайды. Құрлықта сүт қоректілер үстем: алғашқы жұп және тақ тұяқтылар, маймыл тектілер пайда болды. Кезең соңында ет тұмсықтылар зіл (мамонт), піл мен қалталылар отрядтары шықты. Мұхит-теңіздерде фораминиферлер, бауыраяқты және қосжақтаулы моллюскалар кең жайылды.

**Неоген кезеңінде** жас тау жүйелері - Альпі, Карпат, Крым, Кавказ, Памир, Гималай - шынданды, Тынық мұхиттың жиегінде жанартаулар бой түзді. Ет тұмсықтылардың, аюлардың, иттердің, жылқының, адам тәрізді маймылдардың маңызы зор. Флорасы қазіргідей, олар жылы және салқын климатты топтарға жіктеледі.



### ***Кайназой эрасы Сурет № 33***

**Төрттік кезеңі** әлі аяқталған жоқ, қазір де өтіп жатыр. Оның ең бір өзгешелігі - солтүстік жартышарды неше дүркін мұз басқаны. Әуелі теңіз деңгейі төмен құлдырап, құрлықтар көлемі ұлғайды. Мұз басу кезінде суыққа төзімді, жүндері қалың зілдер, мүйіз тұмсықтар пайда болып, оның неше сатыдан өтіп дамуы.

Геологиның жылнамалық бағаның маңызы өте зор, ол Жердің ұзақ тарихындағы барлық болған-өткен оқиғалардың кезегін саралауға мүмкіндік беретін негізгі өзегі. Геологиялық зерттеулер алдымен стратиграфиядан басталады.

#### ***Бақылау сұрақтары:***

Тау жыныстардың жасын анықтайтын әдістерді сипаттау.

2. Тау жыныстардың салыстырмалы жасын анықтайтын әдісті баяндау, схемалық суреттер бойынша салыстырмалы жасты анықтау. Мысал келтіру.
3. Палеонтологиялық әдісті баяндау, палеонтологиялық мәліметтер бойынша түзілімдердің салыстырмалы жасты анықтау.
4. Тау жыныстардың абсолютті жасын анықтайтын әдісін баяндау. Мысал келтіру.
5. Жерлынамалық пен стратиграфиялық кестелерді салыстыру. Айырмашылық ерекшеліктерін көрсету. Палеозой мысалында қарастыру.
6. Жержылнамалық пен стратиграфиялық кестелерді салыстыру. Айырмашылық ерекшеліктерін көрсету. Мезазой мен кайназой мысалында қарастыру.
7. Мезазой эраның жетекші қазындыларын сипаттау.
8. Алғышқы палеозой (PZ<sub>1</sub>) эраның жетекші қазындыларын сипаттау.
9. Соңғы палеозой (PZ<sub>2</sub>) эраның жетекші қазындыларын сипаттау.

#### ***№ 13 сабақ***

##### ***Тәжірибе сабақ № 1***

**Тақырып:** Жержылнама кестесін сызу.

**Мақсаты:** Жержылнама кестені сызу.

**Құрал жабдықтар:** концелярлық тауарлар

**Техникалық қауіпсіздік ережелері:** концелярлық пышақпен абайлап жұмыс жасау

#### ***Бақылау сұрақтары:***

1. Жерлынамалық пен стратиграфиялық кестелерді салыстыру. Айырмашылық ерекшеліктерін көрсету. Палеозой мысалында қарастыру.
2. Жержылнамалық пен стратиграфиялық кестелерді салыстыру. Айырмашылық ерекшеліктерін көрсету. Мезазой мен кайназой мысалында қарастыру.
3. Палеозой кезеңінің дәуірлерін түстерімен ата.
4. Мезазой кезеңінің дәуірлерін түсімен ата.
5. Кайназой кезеңінің дәуірлерін түсімен ата.

#### ***Теориялық мағлұмат:***

Жер қыртысын зерттеу барысында геологтар оның тарихын кезендерге бөлуді әзірлеп, осының негізінде барлық Жер шарына бірдей стратиграфиялық баған мен оған сәйкес келетін жержылнама бағаны жасалған.

Жалпы стратиграфиялық бөлімдемелер тау жыныстар жиынтығы, табиғи геологиялық дене болып табылып, ал оның қалыптасқан уақыты Жердің геологиялық тарихының белгілі сатысына (кезеңіне) сәйкес келеді.

Жалпы, бөлімдемелер әртүрлі әдістер көмегімен анықталады. Кембрийге дейінгі жаралымдар үшін негізінен радиогеохронологиялық әдістер, ал фанерозой үшін палеонтологиялық әдістер пайдаланылады.

Жалпы стратиграфиялық бөліктемелерге сәйкес келетін жержылнамалық эквиваленттер (баламалар):

эонотема – эон

эратема – эра

жүйе – дәуір

бөлім – заман (эпоха)

жікқабат – ғасыр

белдем (зона) – фаза

буын (звено) – шақ (пора)

Іс жүзінде жікқабаттан ірілеу стратиграфиялық бөліктемелердің барлығы бірінғай халықаралық атауларға ие. Стратиграфиялық пен жержылнама бірліктер халықаралық атауларға ие. ТМД аумағында 1992 жылғы Ведомствоаралық стратиграфиялық комитеттің Стратиграфиялық кодексі мен оның кейін нақтыланған толықтырулары пайдаланылады.

Жержылнама бағанында архей мен протерозой айрықша бірлік – акротема деп бөлінген. Бізде осы баған (1993 ж.) қазір де қолданылып келеді. Стратиграфиялық бөліктемелер тау жыныс қабаттары комплекстерін белгілеу үшін қолданылса, ал оларға сәйкес келетін жержылнама

бөліктемелер – осы қабаттар комплексі түзілген уақытты сипаттау үшін пайдаланылады.

Геологиялық карталарда жасы әр түрлі тау жыныстар өздеріне сәйкес қабылданған жалпыға ортақ түспен және индекстермен белгіленеді.

1.1-кесте. Жержылнама – жалпы геохронологиялық шкала

### Төрттік (квартер) дәуірі (Q)

Дәуір	Тарау – млн жыл**	Буын	Тектоникалық фаза
Төрттік (квартер) Q – 2,59 млн жыл	Голоцен Q <sub>H</sub> – 0,012	қазіргі Q <sub>IV</sub>	Алматы
		соңғы Q <sub>III</sub>	Жоңғар
	Плейстоцен Q <sub>P</sub> – 2,578	ортаңғы Q <sub>II</sub>	Баку
		бастапқы Q <sub>I</sub>	Қойбын
		калабрий Q <sub>c</sub>	Қорғас
	гелазий Q <sub>g</sub>		

### Фанерозой (Ф)

Эон	Эра	Дәуір – млн. Жыл**	Заман – млн.жыл**
Фанерозой 542 млн жыл	Кайнозой KZ – 65,5 млн жыл	Неоген N 20,44 - 23,03	плиоцен N <sub>2</sub> – 2,74
			миоцен N <sub>1</sub> – 17,7
		Палеоген P (E*) – 42,97 - 66,0	олигоцен P <sub>3</sub> – 10,87
			эоцен P <sub>2</sub> – 22,1
			палеоцен P <sub>1</sub> – 10,0
			соңғы K <sub>2</sub> – 34,5
	Мезозой MZ – 185,5 млн жыл	Бор K – 79,0 145,0	бастапқы K <sub>1</sub> – 44,5
			соңғы J <sub>3</sub> – 18,5
		Юра J – 56,3 201,3	ортаңғы J <sub>2</sub> – 16,9
			бастапқы J <sub>1</sub> – 27,1



П а л е о з о й PZ – 291 млн жыл	Триас T – 51,3 252,6	соңғы T <sub>3</sub> – 33,7 ортаңғы T <sub>2</sub> – 12,2 бастапқы T <sub>1</sub> – 5,4
	Пермь P – 46,3 298,9	татар P <sub>3</sub> – 7,3 биарма P <sub>2</sub> – 12,4 приуралье P <sub>1</sub> – 26,6
	Таскөмір (карбон) C – 60,2	соңғы C <sub>3</sub> – 7,5 ортаңғы C <sub>2</sub> – 11,6 бастапқы C <sub>1</sub> – 41,1
	Девон D – 56,8	соңғы D <sub>3</sub> – 26,1 ортаңғы D <sub>2</sub> – 12,2 бастапқы D <sub>1</sub> – 18,5
	Силур S – 27,7,0	соңғы S <sub>2</sub> – 6,8 бастапқы S <sub>1</sub> – 20,8
	Ордовик O – 56,3	соңғы O <sub>3</sub> – 17,2 ортаңғы O <sub>2</sub> – 10,9 бастапқы O <sub>1</sub> – 16,5
	Кембрий € ( *) – 42,0 541,0 1,0	соңғы € <sub>3</sub> – 12,7 ортаңғы € <sub>2</sub> – 12,0 бастапқы € <sub>1</sub> – 29,00

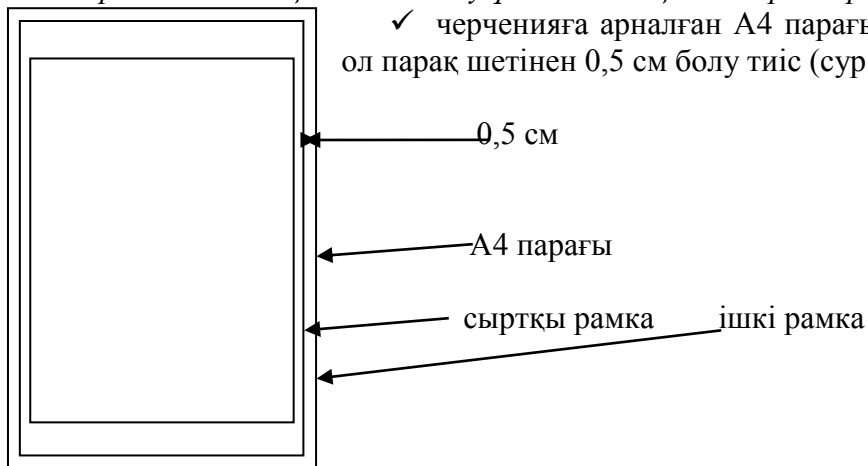
### Прекембрий (P€)

Акрон (Эон)	Эон (Эра)	Млн жыл	Дәуір	Индекс
Протерозой PR	Неопротерозой* NP Рифей	542	Венд V	NP3
		630	Қаратауий	NP2
		850		NP1
	Мезопротерозой MP	1000	Юрматиний	MP3
		1200		MP2
	палеопротерозой PP	1400	Бурзяний	MP1
		1600 1800 2050	Суйсарий	PP4
			Ятулий	PP3
			Сариолий	PP2
			Сумий	PP1
Архей AR	неоархей NA	2300	Лопий	
	мезоархей МА	3200	Саамий	
	палеоархей РА	3600		
	эоархей ЕА	4000		
Гадей		4600		

### Жұмыс мазмұны:

Жержлынамалық кестені сызу үшін келесі қадамдарды орындау керек:

✓ черченияға арналған А4 парағына алдымен рамка сызып аламыз, ол парақ шетінен 0,5 см болу тиіс (сур.1)



### Сурет 1. Жержылнамалық баған макеті

- ✓ Ішкі рамкадан парақтың оң жағынан 0,5 см, үстінен 2 см, сол жағынан 0,5 см, астынан 2 см қалдырып ішкі рамка сызып аламыз (сур.1)
- ✓ Ішкі рамкаға кесте шапочкасын сызамыз, ол үшін ішкі рамканың үстінгі жағынан 2 см астыға қарай түсіреміз, ал ішкі рамканың оң жағынан 2 см аламыз, сосын 8,5 см алып сызамыз (сур.2).



- ✓ Шапочкасын толтырамыз, жазуларының биіктігі – 6 мм, Т-132 шрифтімен:

ЭРА	ДӘУІР	КЕЗЕН
-----	-------	-------

- ✓ Шапочкадан төменге қарай: KZ – 4 см; MZ – 4 см; PZ – 8 см; PR - 3 см; AR 1,5 см қылып аламыз.
- ✓ Жазуларының шрифты Т-132; биіктігі – 4 мм;

Т-132; биіктігі – 4 мм

Т-132; биіктігі- 6 мм

Т-132; биіктігі – 2 мм

Эра	Период	Эпоха	Возраст (млн.лет)	
кайнозойская	Четвертичный	Голоцен	0,01	
		Плейстоцен	0,7	
		Эоплейстоцен	2	
	Неогеновый	Плиоцен	Миоцен	24,6
			Оligоцен	65
		Палеогеновый	Эоцен	144
			Палеоцен	213
мезозойская	Меловой	Поздне меловая	248	
		Ранне меловая		
	Юрский	Позднеюрская	213	
		Среднеюрская		
		Раннеюрская		
	Триасовый	Позднетриасовая	213	
Среднетриасовая				
Раннетриасовая	248			

зои

**Қорытынды:** Жержылнамалық бағанын құрастыру және өз түстеріне сәйкес бояу

## IV тарау. Экзогенді геологиялық үрдістер.

**Тақырып:** Геологиялық үрдістер туралы жалпы мәліметтер.

### Жоспар

1. Геологиялық үрдістердің жалпы сипаттамасы.
2. Эндогенді үрдістер
3. Экзотекті үрдістер

#### 1. Геологиялық үрдістердің жалпы сипаттамасы.

Сыртқы және ішкі геосфералардың өзара әрекеттесуінен геологиялық (немесе геодинамикалық) үрдістер туындайды.

Жердің ішінде, материяның терең қойнауларда дамуы нәтижесінде бөлінетін энергияға байланысты үрдістер ішкі немесе **эндогендік** деп аталады.

Жер қыртысының планетаның сыртқы қабықтарымен (геосфераларымен) әрекеттесу үрдістері сыртқы немесе **экзогендік** деп аталады.

#### 2.Эндотекті үрдістер

Эндогендік үрдістің энергия көзі Жер қызуы (геотермика), ал экзогендік үрдістің – Күн жылуы болып табылады.

##### Эндогенді үрдістер:

1. магматизм,
2. метаморфизм
3. тектоникалық қозғалыстар

Жерді құрайтын материяның қозғалысы мен қайта қалыптасуына, оның бір күйден екінші күйге және бір формадан екінші формаға өтуіне әкеледі.

Бұл үрдістердің сипаты мен қарқынын олардың жанартау атқылауы, жерсілкіну, жер бетіндегі жарықшақтар және басқа деформациялар түріндегі өзгеруін тікелей бақылау арқылы анықтауға болады.

Эндогендік үрдістер терең қойнаудан жететін магмаға және қыраттар мен ойпаттар қалыптасуына байланысты жер қыртысының құрамын және бедерін өзгертеді. Бедер де, тереңдік магмалық тау жыныстар да жер беті жағдайында өте төзімсіз келеді. Олар экзогендік үрдістер (температураның ауытқуы, судың, ауаның және тірі организмдердің механикалық пен химиялық ықпалы) әсерінен жылдам қирайды. Осының нәтижесінде жер беті жағдайына төзімді басқа жаңа заттар жаралады. Жаңа тау жыныстар пайда болады. Олар бұрын болған жаралымдар – бастапқы магмалық тау жыныстар есебінен жаралғандықтан, **туынды тау жыныстар** деп аталады.

#### 3.Экзотекті үрдістер

Экзотекті үрдістердің түрлері:

1. Үгілу
2. Желдің геологиялық әрекеті
3. Жер бетіндегі ағынды сулардың геологиялық әрекеті
4. Жер асты суларының геологиялық әрекеті
5. Мұздықтар
6. Теңіздердің геологиялық әрекеті
7. Көлдер мен батпақты көлдердің геологиялық әрекеті

Экзогендік үрдістер әрекетінен бедер тегістеледі, қыраттар қирауына ұшырайды, ал олардың қираған өнімдері ойпаттарды толтырады. Тау жыныстар қирауының өнімдері өңделіп, араласып, жаңа орындарда тұнба және шөгінді тау жыныстар түрінде жиналады. Мысалы, магмалық тау жыныс гранит жер бетінде қирап, ақыр соңында құм мен сазға айналады. Ары қарай құм – құмтасқа, ал саз – сазтас пен сазды тақтатасқа айналуы мүмкін.

Жер бетіне терең қойнаудан жеткен тау жыныстар ғана өзгеріп және қирап қоймайды. Осындай өзгерістерге жер бетінде жаралған тау жыныстар терең белдемдерге тән жағдайларға түскенде де ұшырайды. Материя жаңа өзгерістерге ұшырап, нәтижесінде бастапқыға мүлдем ұқсамайтын тау жыныстар пайда болады. Бұл тау жыныстар

**метаморфтық** деп аталып, ал олардың өзгеру үрдісін метаморфизм дейді. Метаморфизм үрдісінде де пайдалы қазба кенорындары жаралуы мүмкін, мысалы, мәрмәр, тальк, көптеген металл кенорындары және т.б.

Сонымен, эндогендік және экзогендік геологиялық үрдістер өзара байланысты және өзара ықпалда болады. Сыртқы агенттер эндогендік үрдістердің жасағандарын ылғи қиратумен болып, сонымен қатар жаңа ортаға бейімделген жаңа зат жасайды.

Экзогендік үрдістер магматизммен және басқа кейбір эндогендік үрдістермен салыстырғанда екінші, яғни туынды болып табылады. Олар Жердің геологиялық даму кезеңінде біліне бастаған. Бұл үрдістердің энергетикалық негізі – Күн радиациясы мен гравитация күшінің энергиясы.

Экзогендік үрдістер қалыпты температура мен қысымның шамасына сәйкес жылуды сіңіретін эндотермалық сұлба бойынша жүріп, жер қыртысы затының дифференциациялануына бағытталған.



*Экзогенді үрдіс Сурет № 34*

Эндогендік үрдістер үш құрамдас бөліктен тұрады:

- 1) үгілу;
- 2) денудация;

3) аккумуляция (седиментация).

**Бақылау сұрақтары:**

1. Жердің геосфералардың өз ара әрекеттесуі мен байланысы.
2. Экзогенді және эндогенді геологиялық үрдістерге сипаттама беру.
3. Экзогенді және эндогенді геологиялық үрдістердің бағытталуы мен нәтижесін көрсету.
4. Геологиялық үрдістердің әрекеті нәтижесінде Жер бедерінің өзгеруін сипаттау.

**№ 15 сабақ**

**Тақырып: Тау жыныстардың үгілуі.**

**Жоспар**

1. Тау жыныстардың үгілуі туралы түсінік
2. Физикалық үгілу
3. Химиялық үгілу
4. Үгілу қыртысы

**1. Тау жыныстардың үгілуі туралы түсінік**

**Үгілу** - минералдар мен тау жыныстардың жер бетінде және оның жақын маңында қирау және ыдырау үрдістерінің жиынтығы.

Тау жыныстардың күйі мен құрамы өздерінің жатқан жерінде судың, оттегінің, көмірқышқыл газының, түрлі қышқылдардың, тірі организмдер мен температура ауытқуының физикалық, химиялық және биолог



иялық әрекеті нәтижесінде өзгеріске ұшырайды. Бірегей әрі күрделі үгілу үрдісі екі түрге бөлінеді: физикалық және химиялық.

Олар өзара тығыз байланысты және бір мезгілде өте алады.

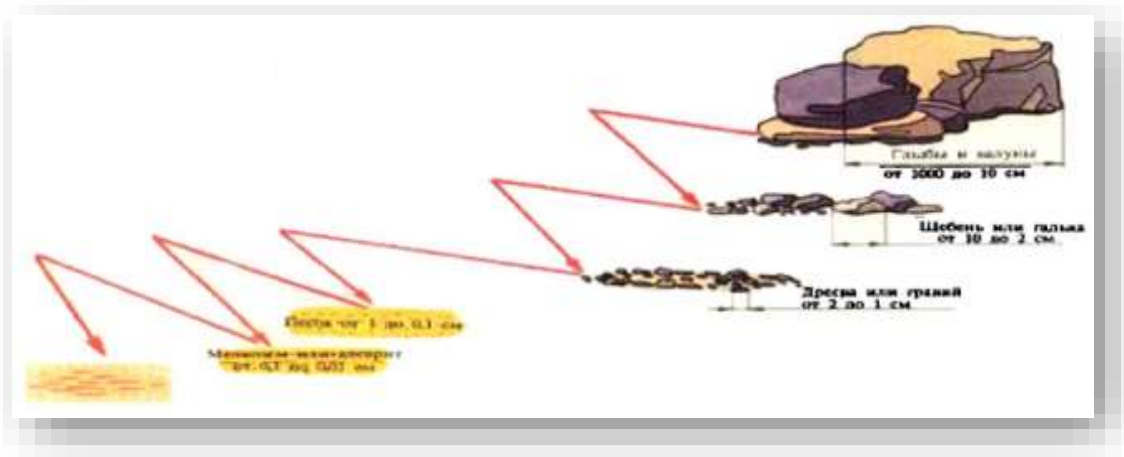
**Физикалық үгілу, химиялық үгілу, биогенді үгілу**



**Сурет № 35**

**2. Физикалық үгілу**

2. **Физикалық үгілу** үрдістері нәтижесінде таужыныстар механикалық қирауға түседі. Бастапқы таужыныс уатылады да құрамын өзгертпей тасшақпаға, қиыршыққа, құмға немесе тозаңға айналады.



Үгілу белдемінде тау жынысты қирауға ұшырататын негізгі факторлар:

- температураның Күн белсенділігі өзгерістеріне байланысты ауытқуы;
- таужыныстың жарықшақтары мен кеуектерінде қатқан судың, кристалданған тұздың ықпалы;
- өсімдіктердің тамыр жүйелері дамыған кезде сыналап жару әрекеті;
- ін қазатын жануарлардың тіршілік әрекеті.

Физикалық үгілу ықпал етуші фактордың табиғатына байланысты екі түрге бөлінеді: **температуралық және аяздық.**

Біздің планетаның органикалық тіршілігі таужыныстардың қирауына біршама ықпал жасайды.

Физикалық үгілудің барлық түрлеріне тән жалпы ерекшелік – оның аз тереңдікте ғана білінуі. Ол температураның ауытқуы, судың сіңуі және т.б. агенттер енетін тереңдікке байланысты дамиды.

### 3.Химиялық үгілуде

**3.Химиялық үгілуде** тау жыныс атмосфералық факторлар ықпалынан химиялық ыдырауға ұшырап, түбірлі өзгерістерге түседі. Осының нәтижесінде бастапқы тау жыныстардың химиялық құрамы өзгереді. Химиялық үгілудің қарқындылығы мен бағыттылығы негізінен бастапқы тау жыныстардың химиялық құрамына, құрылымына, сонымен қатар аумақтың климаттық жағдайына, бедеріне және сулылығына байланысты. Химиялық агенттер: -  $O_2$ ,  $H_2O$ ,  $CO_2$ .

Органикалық тіршіліктің әрекеті де химиялық үгілуде аз роль атқармайды. Үгілу белдемінде химиялық реакциялардың барлығы экзотермикалық сұлба бойынша жүреді, яғни жылу бөледі.

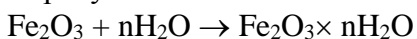
Реакциялар төрт топқа бөлінеді:

1. Тотығу,
2. Гидратталу,
3. Еру
4. Гидролиз.

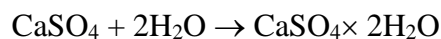
Табиғи жағдайда химиялық реакциялардың бұл топтары көбінесе бір мезгілде жүреді.

**Тотығу** химиялық қосылыстардың оттегімен қосылуы түрінде білінеді.

**Гидратталу** – құрамында гидрат немесе кристалдану суы бар жаңа минералдар жаралу.



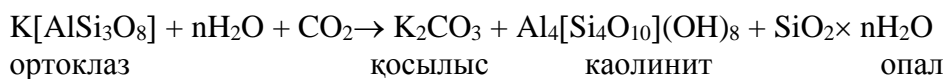
гематит                      лимонит



ангидрит                      гипс

**Еру** - немесе минералдық заттың ерітіндіге өтуі түп нұсқа тау жынысқа су мен көмір қышқылының комплексті, бірақ әр түрлі дәрежеде ықпал етуіне байланысты. (галит  $NaCl$ , сильвин  $KCl$  және т.б.).

**Гидролиз** – судың әрекетінен минералдардың кристалдық торының қирауы және қайта құрылуы арқылы ыдырау реакциясы. Ол күшті негіздер мен нашар қышқылдар қосылыстарына тән.



Каолиниттің ары қарай гидролизға ұшырауы оның латерит жынысына айналуына әкеледі

$$Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8 \rightarrow H_2Al_2O_4 + SiO_2 \times nH_2O$$

Латерит

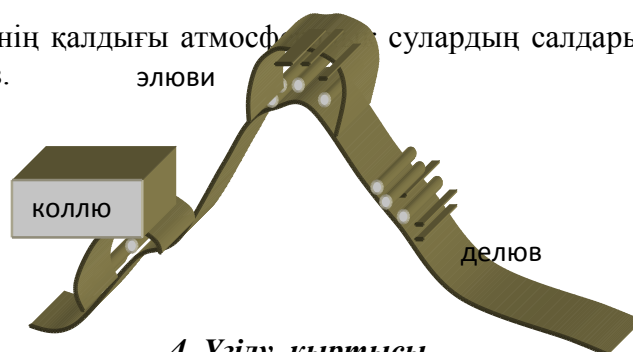
**Үгілу** үрдісінде өнімдердің екі тобы пайда болады:

- 1) жылжитын – олар бастапқы қирау орнынан жылжып кетеді;
- 2) қалдық, яғни түбірлік тау жыныстардың бастапқы жатқан орнында қалады.

**Элюви** - қалдық, яғни түбірлік тау жыныстардың бастапқы жатқан орнында қалады

**Коллюви** - ауырлық салмақтың салдарынан олар бастапқы қирау орнынан жылжып кетеіп шөгілуін айтамыз.

**Делюви** - егер үгілу өнімінің қалдығы атмосфераның сулардың салдарынан бастапқы орнынан жылжып шөгілуін айтамыз.



#### 4. Үгілу қыртысы.

Жылжитын және қалдық үгілу өнімдерінің жиынтығы **үгілу қыртысы** деп аталады.

Қалың үгілу қыртысының қалыптасуына қолайлы жағдай туындататындар –

- ✓ түпнұсқа тау жыныс бетіндегі біршама тегіс бедер;
- ✓ ыстық әрі ылғал климат;
- ✓ органикалық заттардың молдығы.

Үгілу қыртысының қалыптасуы күрделі әрі көп сатылы үрдіс. Түпкі тау жыныстардың қирау өнімдері маңызды экономикалық мәнге ие және олармен өте маңызды үрдіс – топырақ жаралу байланысты, ол органикалық заттар әрекетінен жүреді.

Гумуска бай үгілу қыртысының бұл қабаты **топырақ** деп аталады.

**Денудация** (латынша денудацио – жалаңаштау, аршу) – сыртқы геологиялық агенттердің үгілу өнімдерін олар жаралған жерден сыдырып әкетіп, түпкі тау жыныстардың аршылуына әкелетін үрдіс. Бұл геологиялық агенттерді **денудация агенттері** деп атайды.

Оларға мыналар жатады: *жел, жербеті және жерасты суы, мұздықтар мен теңіздер.*

Денудация агенттері үгілу өнімдерін қыраттардан ойпаң бөлікшелерге жылжытып, жер бетінің қирауына, қираған материалды тасымалдау мен қайта түзуге және бедердің тегістелген пішіндерін жасау мен шөгінді жиналуға әкеледі. Шөгінді жиналу үрдісі **аккумуляция** деп аталады.

Бұл геологиялық үрдістің нәтижесінде тау жыныстардың қопсық үгілу өнімдері бедердің төмен жатқан бөліктерінде – өзен аңғарларында, көлдерде, батпақтарда, теңіздер мен мұхиттарда жиналады.

Сынықты материалдың жиналуы және еріген заттардың шөгуі **седиментация** (шөгіндіжиналу) деп аталады.

Аккумуляция үрдісі су шаралар түбінде сулы (субаквалық) ортада да, құрлықта ауалы (суаралық) ортада да жүруі мүмкін.

Барлық экзогендік немесе денудация агенттері геологиялық жұмысты ортақ сұлба бойынша атқарады, ол үш сатыға бөлінеді.

**Бірінші сатысында** жер бетінде ашылған немесе экзогендік агенттер ықпалында болатын түбірлік тау жыныстар қирайды.

**Екінші сатысында** осы агенттер әрекетінен қирау өнімдері ысырылып, тасымалданады, яғни бұл массалар седиментация алабына көшіріледі. Тасымалдаушы агент әрекетінің күші  $F = m \cdot v^{2/2}$  формуласы бойынша бағаланады, мұндағы  $m$  – агенттің массасы,  $v$  – жылдамдығы.

**Үшінші сатысында** тасымалданған қирау өнімдері жинақталады (седиментацияланады).

Мысалы өзендердегі, көлдердегі, теңіздердегі немесе шөл далалардағы құмды-сазды түзілімдер түрінде.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Үгілу үрдісінің маңызын түсіндіру.
2. Үгілу үрдісінің түрлерін атап өту және сипаттау.
3. Физикалық үгілуге сипаттама беру.
4. Химиялық үгілуге сипаттама беру. Оның үрдістерін түсіндіру.
5. Химиялық үгілудің мысалдарын жазу.
6. «Үгілу қыртысына» түсінік беру. Үгілу қыртыстардың түрлері.

**№ 16 сабақ**

**Тақырып: Желдің геологиялық әрекеті**

**Жоспар**

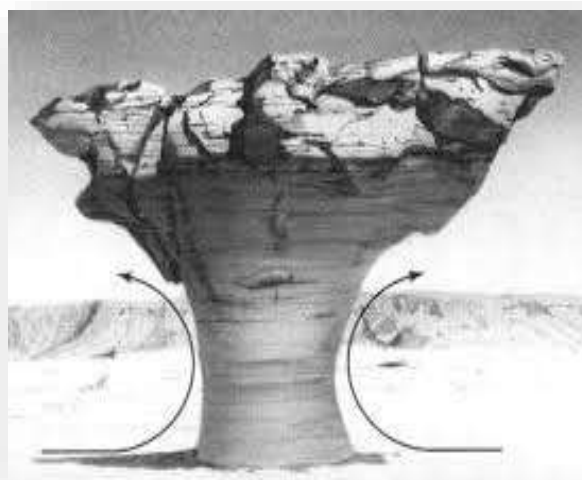
1. Желдің геологиялық әрекеті
2. Желдің аккумуляциялық қызметі

### **1. Желдің геологиялық әрекеті**

Желдің атқаратын геологиялық қызметі эолдық үрдістер деп аталады. (грекше «Эол» жел құдайы деген мағынада) Бұл үрдістердің нәтижесінде тау жыныстары қажалып, бұзылады немесе үгіліске ұшырайды. Желдің геологиялық әрекеті әр түрлі үрдістермен сипатталады. Пайда болған үгінді желмен көтеріліп, бір жерден келесі жерге ауып көшіреді де, жел басыла келе жер бетіне үйіледі. Желдің геологиялық үрдістері 3 түрге бөлінеді:

1. Тау жыныстары бұзылып-мүжіледі
2. Үгілген затты көтеріп әкетіп, көшіреді
3. Эолдық аккумуляция-үгіндісі үйіп шөгуі

**Корразия** (латынша «корразио» қажаймын деген мағынада) деп, жел айдап ұшырған ұсақ құм түйіршіктердің жер бетіндегі жар тастарды мүжілу, тау жыныстарына тигізетін механикалық әсерін айтады.



**Корразия Сурет № 36**



**Дефляция** («дефляцио» үрлеу деген мағынада) деп, үгіліске ұшыраған борпылдақ жыныстардың ұсақ құм түйіршіктерінің (желдің үрлеу күшіне қарай) жана орынға ұшып қонуын айтады. Ал желдің үрлеу күші, оның жылдамдығымен анықталады.



### **Дефляция Сурет № 37**

Жел үрлеген үгілу заттары жер бетімен домалай қозғалады, ал ауа қабатына ұшып көтерілген жағдайда желдің соғу бағытына қарай қозғалады.

2. Желдің **аккумуляциялық** қызметіне байланысты құмды шөгінділер бір орынға жиылып өзіндік бедер пішіндері қалыптасады. Олар жылжымалы (дюналар, бархандар)

**Дюналар** желдің құмды үйіре суырып үрлеу әрекеттеріне байланысты жер бедерінің ойлы қырлы аудандарында белгілі бір тосқауылдарға тіреліп, немесе өзендер мен көлдердің және теңіздердің жағаларында биіктігі 20-40м-дей адырлы құм үйінділері түрінде жиналады.

**Бархандар** (құм шағылдар) сыртқы көрінісі кол орақ немесе тағаның ізі тәрізді болып келген асимметриялы құм төбелер түрінде түзіледі.



**Дюна**

**Сурет № 38**

**Бархан**

Шаң -тозандар түзілген шөгінділер шөлден тысқары аймақтарда лесс түрінде кездесет.

Лесс түсі ашық сары, құрамы біртекттей келген, қабатсыз орналасқан шаң -тозандардан (0,01-0,05мм) құралған, борпылдақ жыныстар болып саналады. Оның негізгі құрамы ұсақ түйірлі каолиниттен тұрады



*Лёс Сурет № 39*

**Бақылау сұрақтары:**

1. Желдің геологиялық әрекетіне түсінік беру.
2. Бедердің эрозияны пішіндердің пайда болуы. Мысал келтіру.
3. Бедердің аккумулятивті пішіндердің пайда болуы. Мысал келтіру.
4. Шөлдерге мысал келтіру, олардың жер шарында таралуы.

**№ 17 сабақ**

**Тақырып:** Ағынды сулардың геологиялық әрекеті. Жер беткей сулары және олардың пайда болуы.

**Жоспар**

1. Ағынды сулардың геологиялық әрекеті
2. Жыралардың құрылысының элементтерінің сипаттау, жыралардың даму сатылары
3. Селдердің пайда болуы мен жыралармен күресу шаралары

**1. Ағынды сулардың геологиялық әрекеті**

Беткі суға атмосфералық жауын-шашыннан бастап ірі өзен ағыстарыда жатады.

Атмосфералық жауын шашын, жер бетіндегі ағын сулар жер бедерін үздіксіз өзгертіп отырады, яғни соның әсерінен жер бетінің бедері үнемі өзгеріп тұрады.

Ағын судың жұмысы оның көлемі мен жылдамдығына тікелей байланысты.

Ол жұмыс:

1. судың шаюынан
2. кеміріп - жыруынан
3. шайындыны төмен тасмалдануынан
4. соңында оны жинап-үюден құралады.

Осының барлығын біріктіріп **флювиалық** (лат. "флювио"-ағын, тасқын) үрдістер деп атайды.

**Беткейдің көлкіме ағыны.** Жауын-шашын, қар еру кезінде көлкіген су күші күшейіп, сорғалап аққан су үгілу-тозу кезінде пайда болған майда үгіндіні беткейден төмен ығыстырып, шайып-жуады. Соны **аландық шаю** дейміз.

Атмосфералық жауын шашын (жаңбыр мен қар) сулардың бұзушылық әрекеті **делювийлік** (лат. шаю деген мағынада) үрдісі деп аталады.

Атмосфералық сулар ұсақ түйірлі жыныстардан құралған үгілу заттарын өзімен ілестіріп әкетеді. Осындай жолмен тау беткейлерінде шоғырланып жиналған (ірілі ұсақты) тау жыныстарының кесек бөлшектері **делювий** шөгінділері деп аталады.

Делювий үрдістерінің нәтижесінде таудың биік бөліктері аласарады, ал ойдымдау келген бөліктері делювий шөгінділермен толып, биіктей түседі. (тегістеп отырады)

**Тұрақсыз ағының әрекеті.** Біркелкі тегістікті шаю жер беті жазық болғанда ғана орын алады. Әдетте жер үстінде табиғи жолмен немесе адам әрекетінен жаралған әр түрлі шұңқыр, ор-жылғалар жиі кездеседі. Оларға құйылған су ағысы күшейіп, бетті ойып, жыртып әкетеді. Осы әрекетті Эрозия (лат. "эрозио"-жырту, кеміру, шаю) дейді.

Судың белгілі бір жазықтықта байқалатын бұзушылық әрекеті жазықтық **эрозия (шаю) деп аталады.**

Ағын сулардың эрозиялық әрекеттеріне байланысты топырақ қабатының бұзылуы **топырақ эрозиясы** деп аталады.

Соның салдарынан жыралар туады.

## 2. Жыралардың құрлысының элементтері сипаттау, жыралардың даму сатылары

Тау беткейлерінде жиі кездесетін әр түрлі ой шұңқырларға атмосфералық су қалдықтары жиналады. Олар асып төгіліп төмен қарай сарқылады. Тау беткейін құрайтын жыныстар эрозиялық шайылу әрекеттеріне ұшырайды. Соның нәтижесінде жыралар пайда болады. Жаралар жыл сайың ұлғая береді.

Жыраның көлденен қимасы **V тәрізді** болып келеді. Одаң ары қарай жыра біртіндеп терендей түседі. Оның ағасы аңғардың деңгейіне дейін жетеді. Жыраның бұл денгейі **«эрозия базисі»** деп аталады.



Рис. 13. Виды эрозии

Жыра эрозия базисінен төмен терендей алмайды. Соған байланысты оның түбінін қимасы тегістеле түсіп, біртіндеп кеңейе келе U тәрізді пішін қалыптасады. Мұндай жыралардың беткейлері біртіндеп құлай келе, шөгінді жыныстырға тола бастайды, сөйтіп ең соңында сайға айналады. Жаралар халың шаруашылыққа зият тигізеді. Оған қарсы шығуға болады (ағаш салу).



*Ағынды судың геологиялық әрекеті. Сурет 40*

### 3. Селдердің пайда болуы мен жыралармен күресу шаралары

Сел жойқын күшті балшық пен тас аралас су тосқындар. (соның ішінде балшықтың массасы 75% , ал тек 25% су болып санадат)

Селдің үш жағдайда болуы мүмкін:

- А) атмосфералық ылғалдың (қар мен жанбырдың) мол болуы;
- Б) биік таулық бедердің болуы
- В) үгілу заттарының көп болуы

Селді тасқындар таудың астыңғы жақтарына жеткенде әр жаққа құюлып кетеді, ал шөгінді материалдар қалып ысырынды конус түрінде жиналады.

**Проллювий** тау жыныстарының мүжілген кесек бөлшектері мен борпылдақ жыныстардың жиынтығы.

Проллювийлік ысырынды конустар бір - бірімен бірігіп тұтасынан *шлейфтер* құрайды. Өзен шөгінділері **аллювий** деп аталады. Өзен аңғарларында және өзен арасында жиналатын кесек бөлшектерден және борпылдақ жыныстардан құралған шөгінділер аллювийлік болып саналат.

#### **Бақылау сұрақтары:**

1. Жазықтық жуып кету мен сызықтық шаюдың түсініктемесі.
2. Жыралардың құрылысының элементтерін сипаттау. Сүреттеп көрсету.
3. Жыралардың даму сатылары.
4. Селдердің пайда болуы мен жыралармен күресу шаралар

#### **№ 18 сабақ**

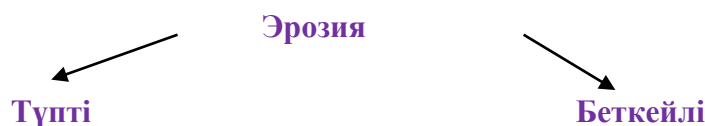
#### **Тақырып: Өзендер**

#### **Жоспар**

1. Өзендердің геологиялық қызметі.
2. Өзен аңғарының геоморфологиялық элементері
3. Өзен аңғарлары

#### **1. Өзендердің геологиялық қызметі.**

Өзендердің геологиялық қызметі, тау жыныстарын бұзып шаю, үгілу заттарын басқа орындаға тасымалдап көшіру әрекеттерімен сипатталады. Мұндай әрекеттер **эрозиалық** деп аталады.



**Түптік** эрозия өзен аңғарының еңістік шамасына қарай анықталады.

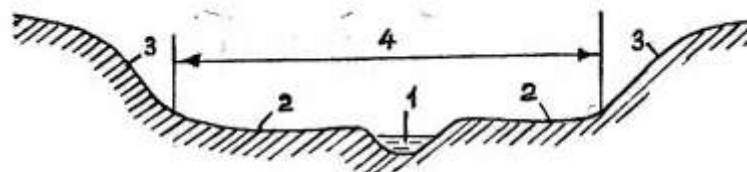
**Беткейлі** эрозия кезінде өзеннің беткейі қиратылып (разрушается), аңғары ұлғаяды.

**Аллювийлік шөгінділер**, каллоидты ерітінділер және ірілі-ұсақты кесек бөлшектер түрінде су түбінде домалап көшіп-қонады. Өзен шөгінділері **аллювий** деп аталады

Өзен суының алғашқы басталған жерін **бастау**, ал оның теңізге барып құяр жерін **сағасы** деп атайды. Өзен сағасында байқалатын теңіз су денгейі осы өзеннің «**эрозия базисі**» болып табылады.

## 2. Өзен аңғарының геоморфологиялық элементтері:

**Арна (русло) Жайылма (пойма) Терраса.**



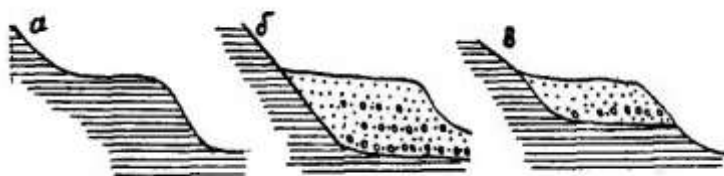
VI. 7-сурет. Өзен аңғарының элементтері:  
1 — арна; 2 — жайылма; 3 — беткейлер; 4 — түп.

**Арна** аңғардың тұрақты өзен суы астындағы бөлігі.

**Жайылма** өзен аңғарының сол өзен тасыған кезде су басып кететін бөлігі.

**Терраса** қазіргі жамылмадан жоғары орналасады, өз кезінде осы өзеннің ертедегі жайылмалары болған. Әр кезең ағынның өз табанын сойып, жыртуынан басталып, жаңа табан түзуімен аяқталады. Сөйтіп, аяғында аңғар көп кемерлермен бөлінген террасалардан құралады. Ең биік терраса — ең көнесі, төменгісі — ең жасы. Оларды төменнен жоғары қарай жайылмадан I, II, III, IV, т.б. террасалар деп нөмірлейді.

Құрамына қарай террасалар эрозиялық, цокольдық (түбірлі жыныстар), аккумулятивтік (аллювийлік) болып ажыратылады.



VI. 9-сурет. Өзен террасаларының түрлері:  
а — скульптуралық; б — аккумулятивтік; в — аралас.



**Эрозиялық немесе скульптуралық террасалар** түп жыныстардан (коренные породы) пайда болады.

**Аккумулятивтік террасалар** аллювийлік салындылардан (наносами) пайда болады.

**Цокольдық немесе тұғырлық** деп террасалардың төменгі бөлігі түп жыныстардан, ал үстінгі бөлігі аллювийлік салындылардан құралғанын айтады.

**Атырау.** Теңізге құйған кезде ағысы кенеттен баяулайды да ағызып жеткізген лай-құмы теңіздің түбін шөгеді. Содан соң су астыңғы ысырынды конусты түзеді. Ол ұлғая келіп қайырланып, су бетіне шығады. Оның порымы сүйір бұрышы өзен жақта орналасқан ұшбырыш, яғни гректің дельта әріп пішіндес болады. Құйған теңізі тайыз, ағынсыз шалқу-қайту шамасы аз болса жағалау тұсы арнадан шөккен шөгіндіге толады да ағынға бөгет болады. Сонда ағын өзіне жол іздеп көптеген сулаттарға бөлінеді. Тарамдалған арналар арасында жалпақ құм аралдар қалады. Осының бәрін жинастастырып атырау (дельта) дейді. Арна тараптары өздері тасымалдаған шөгінділерге көміліп тайыздалады, жеке-жеке шалшық батпақтарға, айналып құрыйды. Әр жазғытұрымғы тасқын кезінде атырау пішінін өзгертіп, кеңиді, өрлей, теңізге қарай

өсе түседі. Ақырында өзен сағасында кең жаздық пайда болады. Атыраудың аумағы әр түрлі. Хуанхэ мен Яньцзы өзендерінің сағасы бірігіп кетіп, атырауының ұзындығы 1000 км, танындағы ені 300-400 км жетеді. Лена өзенінің атырауы-28 000 км<sup>2</sup>, Еділдің атырауы -19000 км<sup>2</sup> шамасында. Атыраудың теңізге және екі бүйіріне қарай өсіуі жылдамдығы да әр түрлі. Еділ өзенінің атырауы бөгеттер салынбай тұрғанда жылына 170 метрге өсетін.

Ағыстың эрозия базисі болғандықтан атырау шөгінділері көбінесе майда құмнан, құмайтан тұрады. Көл батпақтарында олар өсімдіктер қалдығына байып, кейде шымтезектер пайда болады. Олар теңіз шалқыған кезде оның шөгінділерімен қабаттаса, жанаса кездеседі. Кейде атырау құмдарын жел көтеріп, бетінде эол жиынтықтары да түзіледі. Теңіз түбінде құмды жыныстармен бірге өзен ертіндісімен темір, алюминий, марганецтің калиодтары шөгеді. Қосылған ащы теңіз суының әсерінен олар тез коагуляцияланады( латынша: ұю).

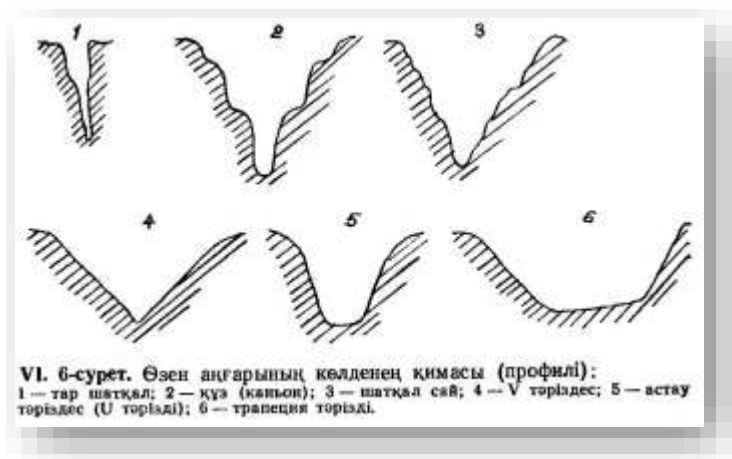
**Эстуарий** (латынша теңізге көмілген жағалау, қолтық) деп өзен сағасын бойлап кірген шығанақтарды атайды. Олар теңіз суының оның жағада шалқуынан пайда болады. Теңіз шалқыған кезде суы арнаны бойлап, алысқа ұмтылады да қайтқан кезде суымен қоса күшті ағыстап теңізге ағады. Сонда ағынмен бірге көшкен құм-лайды теңіздің жағалау ағысы қағып әкетеді. Теңіз деңгейі көтерілсе немесе саға арнасы төмен құлдиласа алса да оны теңіз басады-эстуарий түзеледі. Осылайша жері төмен түскеннен Обь пен Енисай сағалары (оларды жергілікті

тұрғындар «жырық» -губа дейді) жаралған. Енисай өзенінің арнасы Қара теңіздің түбінде 100м тереңге шейін созылуы осығанда дәлел. Қара, Азов теңізінің жағалауындағы Днепр, Дон, Бук өзендерінің теңіз суы толған осындай қолтықтарын лиман (грекше «лимнэ» -шығынақ) деп атайды. Лимандар бойынында шайындыдан құм құлтылар түзіліп, олар өзен суының ағысына тосқауыл болады.

### 3. Өзен аңғарлары.

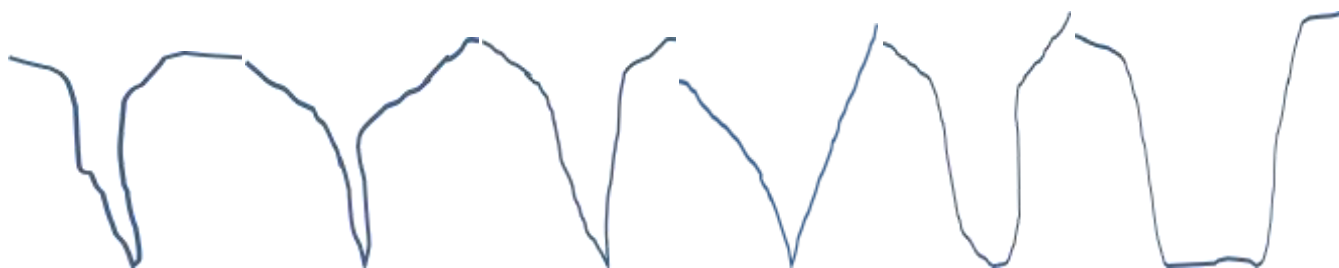
Өзен аңғарларының даму жолында оның морфологиясына сай бірнеше және бірнеше сатыларын байқауға болады.

Бірінші сатысы түпкі эрозия басым кезінде болады да оны **жас шағы** деп атайды. Ол кезде арна бойында қайраң, табалдырық, сатылар, сарқырамалары бар тік таулы аймақтарда өтеді. Көлденең қимасының пішініне қарай олар бірнеше түрлерге бөлінеді

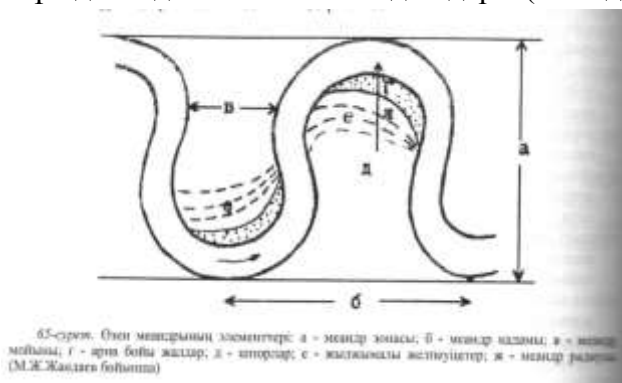


### Көлденең қимасының пішіні

шатқал      каньон      Шатқал сай      V-тәріздес      Астау тәріздес      Трапеция тәріздес



Кейінгі сатыда аңғарда бүйірлік эрозия күшейе түседі, ағыс бір беттен екінші бетке аунақшып, өзен ирелендей түседі. Содан келіп өзен ойдымдары (**меандралары**) пайда болады.



Ағыс өз инерциясымен түзу бағытта ағуға тырысады, ал арнасының бағыты өзгерген кезде су жарқабақтың ойыс бетіне қарай сусып, жылдамдығы артады. Содан арна терендей түседі, **жаға кеміріліп**, тік жарға айналады да ол жыл сайын құлап, сыртқа шегіне береді, аңғар кеңі түседі. Су түбіне қарай құлайды да, әуелі ойыс бетке қарай ығысады, сол жерде су иірімделіп келе қарсы дөңес бет шенінде үйіледі. Сөйтіп, су жағалық **қайраң, жал** түзіледі. Қайраңның ұзындығы мен ені өсе келе, ол тек тасқын кезінде ғана ағынға көміліп, су сабасына келгенде құрғап, ең төменгі **кемер** құрайды. **Осыны жайылма террасасы** деп атайды.

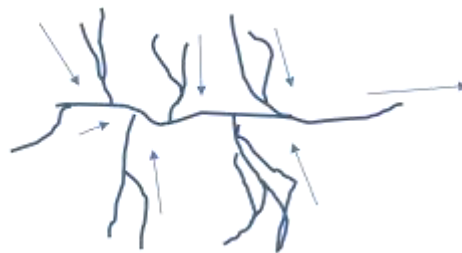
Жайылма түзілген кезде өзен аңғарының көлденең қимасы түбі жазық жәшік пішінді болады да өзен дамуының бұл сатысын толысқан кезі дейді. Өзен иірімдері аңғардың төменгі бойында да тізіледі, ойдымдардың иіндігі арта түседі. Тасқын кезінде екі иірімнің қылтасын су жарып кетеді де арнасы түзіледі, иірімі шетте жеке-жеке ойдым апандарға – **қобыларға (старица)** бөлініп қалады.



Меандр Сурет № 41



Радиалдық орталықтан тепкіш



Радиалдық орталыққа тартқыш



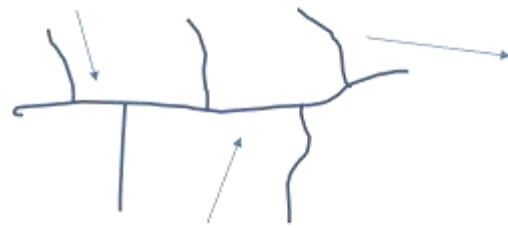
параллельді



бұтақ тәрізді



кереге көз тәрізді



қауырсын тәрізді

### Өзен әсеріне байланысты қазына байлықтар.

Өзен шөгінділері арасында ерекше шашыранды кен шоғырлары кездеседі. Өзен өз жолында әр түрлі жыныстар жүйелерін жырып өтеді де олардың арасысындағы кен минералдарын да шайып ағызады. Ағыс бойында үгінділер мен ншікті салмағына қарай іріктеледі: жеңіл минералдар төмен қарай әрі шайылады, ауырлары жол – жөнекей шұңқыр, жарықшақ, қайран, бұта, арна иірілімі секілді кедергі кездескен жерде шөге бастайды. Осылайша алтынның, платинаның, алмастың қалайытастың шоғырлары түзіледі, оларды **қ о р ы м д ы к е н д е р** деп атайды

### Бақылау сұрақтары:

1. Өзен аңғарының құрылысының элементтерін сипаттау.
2. Өзендердің сағаларының түрлеріне сипаттама беру.
3. Террасалардың түрлері және олардың пайда болуы.
4. Меандрлар мен көне көлшіктердің пайда болуы.
5. Өзендердің даму сатылары.
6. Өзен әсеріне байланысты қазына байлықтар.

### № 19 сабақ

**Тақырып:** Жерасты суларының геологиялық әрекеті. Жерасты сулары туралы түсінік.

**Көп жылдық мұздаған жер асты сулары.**

### Жоспар

1. Жерасты суларына түсініктеме.
2. Су өткіздігіне байланысты тау жыныстардың бөлінуі
3. Пайда болуына байланысты жерасты суларының бөлінуі
4. Жерасты суларының типтері
5. Карст
6. Көп жылдық мұздықтар.

### 1. Жерасты суларына түсініктеме

Жер асты суы деп топырақ пен тау жыныстарына сіңген суды, ылғалды айтамыз. Ол өзен – көл, теңіз атмосфера ылғалдарымен тығыз байланысып гидросфераға кіреді де су айналымның бір бөлігі болады.



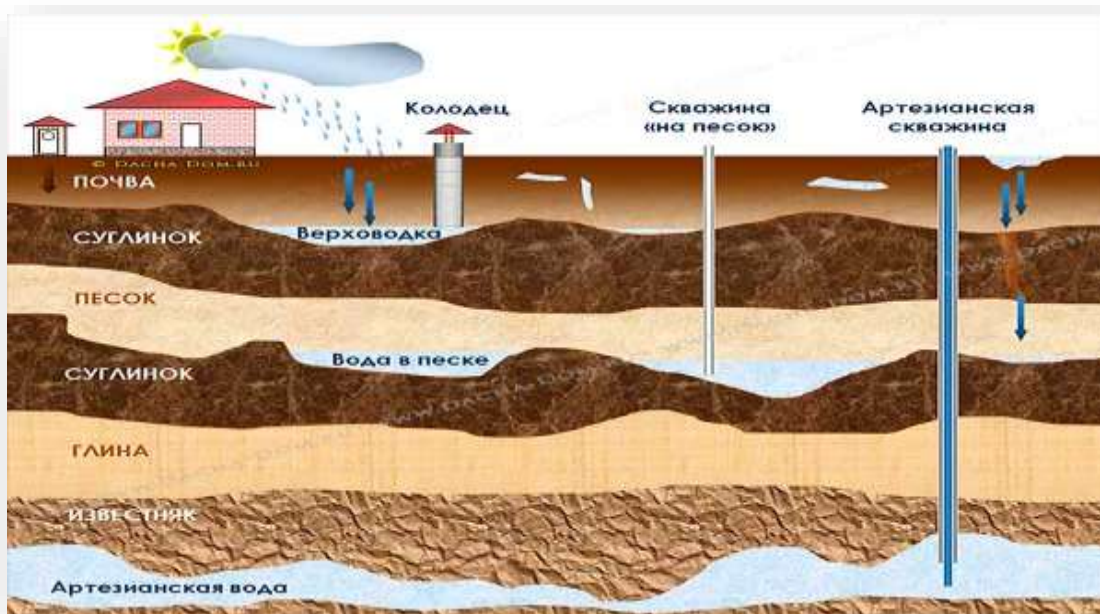
Жерасты суын, оның пайда болуын, әр түрлі өзгерісін, әсерін геологияның бір саласы – гидрогеология зерттейді.

Жерасты суының қалыптасуы, оның ағыс жылдамдығы тау жыныстарының су сіңіргіш қасиетіне байланысты. Жыныстың су сіңіргіш қасиеті фильтрация коэффициентімен белгіленеді.

## 2. Су өткіздігішіне байланысты барлық тау жыныстары

3 топқа бөлінеді:

1. Су сіңіргіштігі- құм, қиыршықтас, малта тас, жарықшақ құмтас, конгломераттар.
2. Шала сіңіргіш – құмайт, лёсс шымтезек.
3. Су сіңбейтін немесе су таяныш – саз, балшық, жэарықсыз кристалды жыныстар.



### Жер асты суларының типтері Сурет № 42

3. Пайда болуына байланысты жерасты суларын бірнеше типтерге бөледі:

1. **Инфильтрациялық** су атмосфера ылғалының су өткізгіш қабатқа сіңуінен түзіледі.
2. **Конденсациялық** (қоюлану) су ауадағы будың жердегі жыныс қуыстарында, жарықшақтарында шық тәрізді қоюлануынан түзіледі.
3. **Седиментациялық** (латын, «седиментум» - тұндырма, шөгінді) су деп жыныс шөккен кезде арасына сіңіп қалған теңіз суын айтады. Жыныс өзгеріске түскен кезде ішіндегі суда өзгеріске ұшырайды. Өйткені ол жыныспен қоса үстінен жаңа шөгінділермен көміліп, жоғары температура мен қысымға ілігеді және жыныс тығыздалып, су алмасуы тығыздайды. Сондықтан оны **көмілген су** деп атайды.
4. **Ювенилді** – (латын-«ювенились» - балғын) – деп магмадан бөлініп шыққан суды айтамыз

### 4. Жерасты суларының типтері

1. **Қалқыма су** ауа жететін аздаған тереңдікте жауын-шашынның жерге сіңуінен түзіледі. Расында ол су сіңіргіш шөгінділердің линзасында уақытша толысқан, аумағы шамалы су. Судың мөлшері көктем (қар еріп) мен күзгі (жауын-шашын) көбейіп, жазда құрғап отырады.
2. **Грунтты сулар** – кең таралған. Олар жер бетінен төмен қарай алғанда ең бірінші су сіңіргіш қабатта іркіледі. Грунт суының деңгейі, көлемі, сапасы аймақтың ауа райына, алдымен жауын – шашын мөлшеріне тәуелді. Жауын-шашын мол болғанда су деңгейі

көтеріледі де, құрғақ кездері төмен түсіп тереңдейді. Осыған байланысты грунт суының дебиті (французша «дебит» - өнім) мен химиялық құрамы өзгеріп тұрады.

3. **Пластаралық** арынсыз судың грунт суынан айырмасы олар екі су өткізбейтін қабат арасында орналасады да көбінесе жер бедері ой-қырға жырымдалған аймақтарда пайда болады. Олар қашан да болса ағысты келеді.
4. **Арынды немесе артезиан сулары** да пласт аралық суға жатады. Бірақ, кең аймаққа жайылып, жергілікті өзен, сай түбінен төмен орналасады.

**Артезиан бассейні** деп белгілі бір геологиялық құрылымға жайылған, асты – үстінен су өткізбейтін қабаттармен қапталған су сіңген қабатты айтады.



**Жерасты суларының типтері Сурет № 43**

Жерасты суларының химиялық құрамы Жерасты суларының құрамы судың жаралу тегіне, оның алмасу жағдайына және қоршауындағы тау жыныстарымен өзара әрекеттеріне байланысты. Жерасты суы аққан жолында жыныстар арасын ертіп, тұзға қанығады. Еріген заттардың көлеміне қарай тұщы, ащы және тұзды болады.

Ағынды сулар жер бетінде, бұлақтар, өзендер ретінде кездеседі. Олардың геологиялық әрекеті бұзушылық және түзушілік болуы мүмкін.

Жерасты суларының химиялық топтарын еріген басты аниондар мен катиондар мөлшерімен және олардың үйлесу қатынастарынан белгілейді.



Минералдануы күшті терең су қабаттарында аниондар мен катиондарға қосымша бор, бром, иод, литий, радиобелсенді элементер, газдар кездеседі.

**Минералды сулар** деп адам организміне физиологиялық әсер беріп, емдеуге пайдаланылатын жерасты суларын айтамыз.

**Тумалар және олардың шөгінділері** – жерасты суларының табиғи жолмен жер бетіне шыққан түрін тұма, бастау, қайнар, арасан, тамшы деп атайды. Олар көбінесе жыралардың, өзен аңғарларының, теңіз – көл жағаларының, тау бөкелерінің сулы горизонтты кесіп өткен тұстарында пайда болады. Тұмалар екі түрге бөлінеді:



#### *Тұма Сурет № 44*

**1. Жылымшы** – көздер қалқыма, грунт және арынсыз пластар аралық жерасты суларына тән. Суы баяу ғана төмен жылжып ағады.

1. **Шапшыма** – көздерден арын мол су бұрқылдап шапшып, атқылап ағады.

**Бастау** – тумалар шыққан жерлерде тек соларға тән жыныстар пайда болады.

#### **4. Карст**

**Карст** деп оңай еритін жыныстардың суға еріп, сілтілену үрдісінің салдарынан жер бетіне апан, шұңқырлардың, ал жер астында әр түрлі қуыстардың жыралардың үңгірлердің пайда болуын айтады.

Карст түзілу үшін керекті жағдайлар:

1. Тау жыныстары жарықшақ болса су жақсы сініп, өнімді ағады.

2. Еріген тұздардың құрамына қарай судың еріту қабілеті артық болуы тиіс.

Карст түрлерін екіге бөледі. Ерігіш жыныстар жер бетіне шыққан болса **карсты ашық** дейді; карстқа ұшыраған жыныстар тереңде жатса, оны **жабық карст** дейді.

#### **Жер бетіндегі карст пішіндері.**

**Карр** деп тереңдігі сантиметрден 1-2 метр жыныс бетіндегі айқыш-ұйқыш айғыздарды, тесіктерді, ұзын жырықтарды айтады.

#### *Карр Сурет № 45*



**Понор** деп тік немесе еңкіш терең, құдыққа ұқсас шұңқырларды айтады.



*Сурет № 46*

**Апандар** (полье) деп тік, тереңдігі ондаған, кейде жүздеген метр, табаны тегіс, жан-жағы тұйық ойыстарды айтады.

**Карсты құдықтар, шыңыраулар** – тік, кейде еңкіш, терең келеді. Олар тау жыныстарын одан әрі ерітіп, шаюдан, беттерін опырудан, бұрынғы жырықтар мен апандарды кеңейтіп, тереңдетуден пайда болады.

Жер астындағы карст формасына шыңырау үңгірлер мен каналдар жатады.

**Үңгір** ішімен аққан су іргені одан әрі ертіп, жырып, қуысты кеңейте береді. Содан жазық және көлбеу бағытта тараған көп тарамды қуыстар жүйесі түзіледі. Үңгірлердің еден, төбе, қабырға беттерінде неше түрлі әдемі, бірде жуан дінгек, **қада**, кейде жел үрсе шайқалып, сыңғырланған нәзік, тебендей жіңішке сауыстар, түтіктер түзіледі.



*Сурет № 47*

Ақырындап төбеден салбырап тұрған сүңгілер (сталактиттер), сонымен қатар еденіне тамған тамшыдан **қадалар** (сталагмит) көтеріледі.  
Сталактитовая пещера Авшалом в ИзраилеКавказ



### Сурет № 48

Тау жыныстары құрамына аздап-көпті суға ерігіш әк, гипс сияқты минералдар кірсе, олар еркін шайылып, қопсыған борпылдақ жынысқа айналады да артынан төмен ығысады. Осы үрдісті **суффозия** деп атайды.

**Жерасты суларының маңызы:** Жерасты суларының табиғи құбылыстарда, өмірде, шаруашылық ісінде маңызы зор. Елді мекендерді, өндіріс орындарын, егінжайды қамтамасыз ететін тұщы су қорының үштен бір бөлігі жерасты суларының үлесі. Қазақстанның ірі қалалары — Алматы, Жамбыл, Шымкент, Жезқазған, Қостанай, Ақтөбе, Семей, Талдықорған, Қөкшетау, Рудный, көптеген ірі өндіріс орындары жерасты суын пайдаланады. 40 мың артезиан скважиналары мен шегенді құдықтардан 100 млн. гектар жайылым суландырылады.

Әр құрылыстың жобасы жасалғанда жердің гидрогеологиялық жағдайы мұқият зерттелуі керек.

Кеніштерді, шақтыларды су басып кетпеуі үшін онымен күресу жолдары да қарастырылады. Мұнай, газ кендерін ашу, пайдалану жолында жер асты су жүйесінің химиялық құрамын, динамикасын зерттеудің маңызы зор.

39 Курорт-санаторийлердің дамуы термалды және минералды суларға байланысты. Термалды сулар мекенжайларға жылу береді, парниктерді жылытуға пайдаланылады. Егер термалды судың температурасы 100— 150°C-ке жетсе, оларды геотермалды электр стансаларының қуат көзі түрінде пайдаланады.

### 6. Көп жылдық мұздықтар.

Көп жылдар жерасты сулары мұзды күйде болған жер қыртыстың салаларын **көп жылдық**

**мұздықтары** (*многолетняя или вечная мерзлота*) деп атайды.

Орта жылдық температура 0<sup>0</sup> төмен ( -2<sup>0</sup> тен -17<sup>0</sup> дейін) және қар жабынның қалыңдығы аз болған аумақтарда көп жылдық мұздықтар кездеседі.

Төмен температуралар ұзақ болғандықтан, олар топырақ пен грунттардың терең мұздықтауына әсер етеді.

Грунттардық мұздықтауы мезгілді (сезонный) және көпжылдық болады.

**Мезгілді** болса грунттардың мұздықтануы жылы кезеңдерде ериді, ал суық кезеңдерде катады. Мұздаған грунттардың қалыңдығы бірнеше сантиметрден 700 метрге дейін және одан да көп болады.

**Көпжылдық мұздықтарды** зерттейтін ғылым *мерзлотоведение* деп аталады.

Көп жылдық мұздықтар Солтүстік жартышарындағы құрлықтың 24% қамтиды немесе 147,2 млн. кв<sup>2</sup>. (ТМД, Монголия, Қытай, Аляска, Канада)

Жылы уақыттарды жер қыртыстың үстінгі қабаты ериді (жібиді), қыста қайта мұздықтайды — осы **қабатты әрекетті** (деятельный слой) деп атайды, оның тереңдігі бірнеше сантиметрден метрге дейін болады.

Көпжылдық мұздықтардың таралу аумақтарында суық уақыттарда мұздамаған грунт адандарын **таликтиер** деп аталады. Таликтиер өзендер, ірі көлдердің астыларында кездеседі,

олардың сулары күннің жылуын көп ұстауынан пайда болады (Енисей, Лена, Колыма және Сібір өзендерінде анықталған); Таликтердің пайда болуы басқа себептерденде болуы мүмкін – жылы сулардың жақын болуы, тау жыныстарында тотығу-қайта қалпына келу нәтижесінде жылу шығуы. Таликтердің қалыңдығы бірнеше метрге дейін болады.

Көпжылдық мұздықтардың аумақтарымен *наледь* құбылыстарымен байланысты. Наледь – мұздық денелер құмбез немесе басқа денелер ретінде әрекетті қабаттың жерасты сулардың жеңілдеу (вместах разгрузки) жерлерінде пайда болады.

Наледьтер келесі түрлерге бөлінеді:

- жербеткейлі (наземные),
- өзенді,
- жерасты (поземные).

Жербеткейлі наледьтер әр жерлерде пайда болады.

Өзенді наледьтер өзен аңғарларында пайда болады.

Жерасты наледьтер тау қазындыларында және пластаралық жарықшақтарына су сінуі кезінде пайда болады. Жерасты сулардың қысымы жоғары болғандықтан, олар топырақтар мен грунттардың көтерілуіне әсер етеді. Осының нәтижесінде Жер беткейінде төбелер (холмы) қалыптасады және олардың ішінде мұзды ядро пайда болады – оларды *гидролаколлиттер* деп атайды.

Көпжылдық мұздықтар аумақтарында *жерасты сулары* мұздаған жыныстардың үстінде, ішінде, оның астында арналасуына қарай келесі түрлерге бөлінеді:

- мұздықтардың үстінде пайда болған сулар (надмерзлотные)
- мұздықтардың арасында пайда болған сулар (межмерзлотные)
- мұздықтардың астында пайда болған сулар (подмерзлотные)

#### **Бақылау сұрақтары:**

1. Таужыныстардың құрамында судың анықтау тәсілдерін атау мне оларды сипаттау.
2. Пайда болу жолына қарай жер асты суларды жіктеу.
3. Жер асты сулардың химиялық құрамы мен физикалық қасиеттер.
4. Минерализацияның дәрежесі бойынша жер асты сулар қалай бөлінеді.
5. Жер асты суларының маңыздылығы.
6. Жер бетіндегі ашық карстардың түрлерін сипатта.
7. Көп жылдық мұздақ дегеніміз не және қайда таралады?
8. Көп жылдық мұздақ аймақтағы жер асты суларды қысқаша сипаттаныз.
9. Карст дегеніміз не, қалай пайда болады?

#### **№ 20 сабақ**

#### **Тақырып: Мұздықтардың геологиялық әрекеті.**

#### **Жоспар:**

1. Мұздықтардың геологиялық әрекеті
2. Мұздықтардың пайда болуы және олардың режимі.
3. Мұздықтардың түрлері
4. Қар мен мұздың бұзышылық әрекеті.
5. Мұздықтардың тасымалдау әрекеті.
6. Мұздық шөгінділері.

#### **1. Мұздықтардың геологиялық әрекеті**

Мұздықтарға гидросфера мен литосфераның жоғарғы бөлігінде кездесетін мұздықтар, ұзақ жылдар бойы қабатталып жиналған қар, су беті, жер асты мұздары, шельфтік мұздары, мұхиттарда кездесетін қалқыма –ықпа мұздар (айсбергтер) жатады.

Мұздықтар құрлықтың 16,2 млн.км<sup>2</sup> аумағын, яғни 11% қамтиды; оның 98,5% Антарктида,

Гренландия және Солтүстік Мұзды мұхит аралдар аумақтарына жатқызуға болады, ал тек 1,5%таулы мұздықтар.

## 2. Мұздықтардың пайда болуы және олардың режімі.

Жер бетінде мұздықтар қардың жыл бойы еріп үлгермей еселенуінен пайда болады. Ол үшін қар қалын жауып, айналаның температурасы төмен болуы керек.

**Қарлы сызық** немесе **қарлы шекара** деп бір шекараның үстінде қар ұзақ уақыт бойы ерімей жиналғанын айтады. Осы шекарадан төмен қар тек суық кезінде сақталады, ал жылдың жылы кезеңдерінде еріп кетеді. Полярлық өлкелерде қар жиегі мұхит деңгейіне шейін төмен түссе, экватор маңындағы тауларда 5000-6000 м. биіктіктен өтеді, Ілі Алатауда қар жиегі 3700-4000 м биіктікте орналасқан.

Қарлы шекаралардан жоғары орналасқан ойпаттарда жылсайын қар жиналуы мүмкін, осының нәтижесінде қардың көшелілігі қалындайды. Жоғары жатқан қабаттардың қарларының қысымы әсер ету және беткейлі еруі мен қайта қатаю нәтижесінде суға сінген кезінде қар түйіршікті мұзға (зернистый лед) айналады – осындай түйіршікті мұзды **фирн** деп атайды (нем. Фирн – ежелгі, бұрынғы). Фирннің түйіршіктерінің көлемі 1 ден 5 мм дейін болады. Фирн қабаттың көшелілігі бірнеше сантиметрден 100 метрге дейін және одан да көп болады. Фирн қабаттың астында қысым арқылы кристаллдық түйіршіктер бір–бірімен қосылып тұтас **глетчерлі мұзды** құрайды (нем. Глетчер – мұз). 1 мз глетчерлі мұз пайда болуына 11 м<sup>3</sup> қар жұмсалады. Қар мұзға айналу шекарасын қоректену аймаға (область питания) дейді.

Мұз пластикалық қасиетке ие болғандықтан, ол гравитациялық күштері арқылы созылған тілдер түрінде төмен жылжиды. Мұздың қозғалу жылдамдығы оның массасына байланысыты. Мұздың массасы неғұрлым үлкен болса, соғұрлым оның ағу жылдамдығы жоғары болады.

**Мұздықтар** жер бетіндегі кішігірім шағын мұздықтардың жиынтығы.

## 3. Мұздықтардың түрлері.



**Таулық мұздықтар** биік тауларда қалыптасып, тау шындарын, шатқаларды, кең ойықтар мен түрлі ойымдарды қамтиды.



**Таулық мұздықтар    Сурет № 49**

**Материк мұздықтар** аралдарды немесе континентерді толық жауып жатады.



*Материк мұздықтары Сурет № 50*

Аралық мұздықтар төбесі жайпақтауларда қалыптасады.



*Аралық мұздықтар Сурет № 51*



*Сурет № 52*

#### 4. Қар мен мұздың бұзышылық әрекеті.

Қар массалары таулардың шеттерінде жиналып төмен құлайды, нәтижесінде қарлы лавиналар пайда болуы мүмкін. Лавиналардың құлау жылдамдығы 100 км/с дейін және оданда жоғары болады. Қарлы лавиналар өз жолында кездескен тастарды және кесектердің жиынтығын (груда обломков) өзімен бірге тау етегіне апарды.

Өте ірі бұзылыстарды мұздарды әкеледі. Мұздардың қозғалуына оның табанындағы су әсер етеді.

Мұздықтардың аурлығы арқылы бедердің ойпат жерлері тегістеледі, ал борпылдақ жыныстарда тереңдеген жырттылыстар пайда болады, осындай жырттылыстарды *жырту ванналары* (ванны выпихивания) деп атайды.

Мұздықтардың бұзышылық әрекетті *экзарация* (жырту деген мағынада) немесе *мұздық эрозиясы* деп айтады.



Мұздықтың өз түбіне әртүрлі қысыммен басу нәтижесінде бұзышылықтың көлемі өзгереді. Қатты тау жыныстардың кесектері мұздықтың түбіне жабысып қозғалса бұзушылықтың әсері ұлғаяды. Өз жолында кездесетін жартас (скала) жыныстарды тырнайды және тегістейді. Сызаттың (царапина) тереңдігі өлшенеді миллиметрмен, еңі –сантиметрмен, ал ұзындығы метрмен.

Экзорациялық әрекеттің нәтижесінде кар, трог, қоймандай тас, бұйра толқын құз жартастар түріндегі бедер пішіндері пайда болады.

Беткейлері тікшіл болып келген шағын қазан шұңқырлар **каррлар** деп аталады.

Жайпақ беткейлі жақтары мұздықтың бастамасын, ал тікшіл беткейлі жақтары оның қозғалу бағытын көрсететін оқшау жартастар **«қоймандайтас»** деп аталады.



**Қоймандайтас Сурет № 53**

Бедердің ой шұңқырлармен кезектесе алмасып кездесетін қоймандайлы жартастар **бұйра толқын құз жартастар** түрінде байқалады.



**Бұйра толқын құз жартастар Сурет № 53**

### **5. Мұздықтардың тасымалдау әрекеті.**

Мұздықтар тау жыныстардың кесектерің тасымалдайды.

**Морена** (фран. "moraine - шөгінді глечерлі мұздардың шөгілуі") деп мұздықтардың құрамындығы аралас кесек тау жыныстардың түйіршіктерін атайды.

Мореналар **қозғалатын** және **қозғалмайтын** түрлерге ажыратылады.

Қозғалатын моренаны оның денесінде тау жыныстардың кесектерінің орналасуына қарай келесі түрлерге бөледі:

- беткі (ортанғы және бүйірлік),
- ішкі
- түпкі.

Мұздық толығымен еріп біткен жағдайда оның құрамындағы мореналардың барлық түрлері бір жерге жиналып қалады. Олар шеткі және негізгі мореналар болып бөлінеді. **Шеткі мореналар** мұздық тілінің аяқталған шетінде оның тез еріп таусылуы нәтижесінде құралады.

**Негізгі мореналар** жекеленген мұздықтардың жылдам еріп, таусылуы кезінде құралады



**Беткі мореналар** тау жыныстардың сынықтарының тұрады, олар мұздықпен бірге көшіп қонып жүреді. Беткі морена ортанғы және бүйірлік деп 2 бөлінеді.

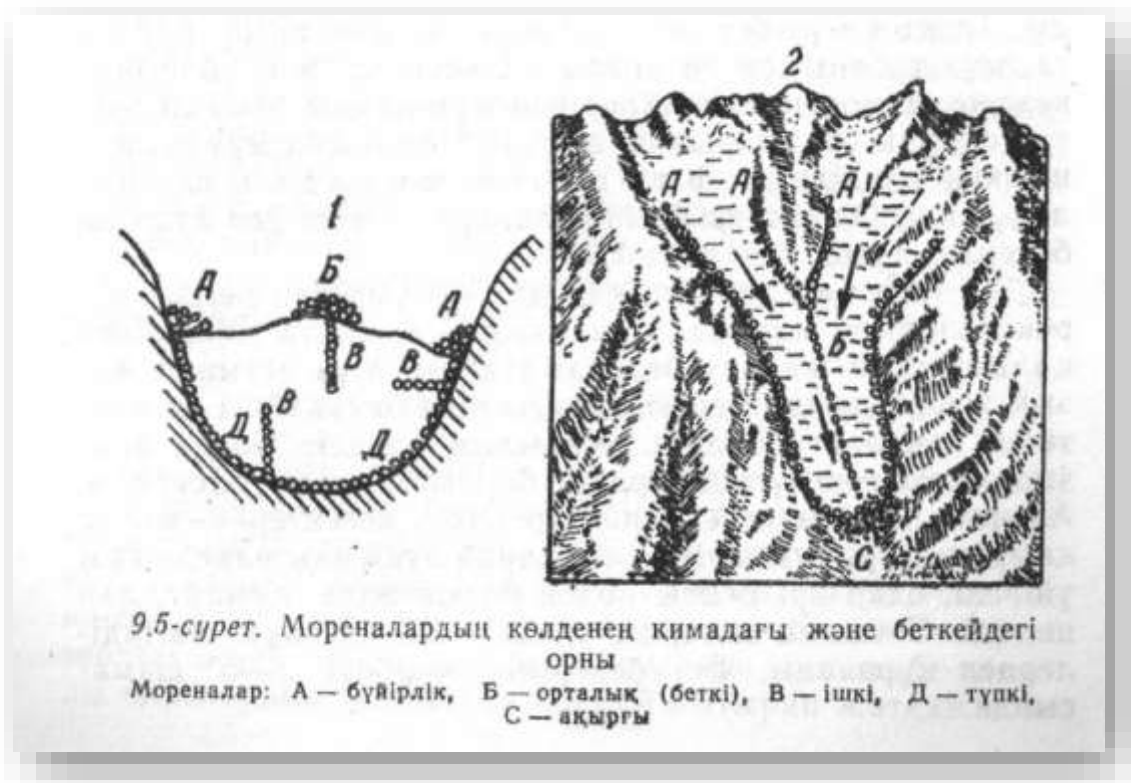
**Ортанғы морена** - бір неше мұздықтардың қосылуынан қалыптасады.

**Бүйірлік морена** - мұздықтардың шеткі жағында қалыптасады.

**Ішкі морена** - мұздықтар ери бастағанда беткі морена мұздың ішіне жылжып қалыптасады.

**Түптік морена** - мұздық толығымен еріп біткен жағдайда оның құрамындағы мореналардың барлық түрлері бір жерге жиналып қалады.

**Мұздық шөгінділер** қазіргі немесе көне дәуірлердегі құрлықтық мұздықтардың негізінде түзілген шөгінділер болып саналады: мореналық (дөңбек тас, балшық, саз), сулық мұздық (флювиогляциалдық «мұздық өзендік»), лимногляциалдық «көлдік мұздық»



Сурет № 54

## 6. Мұздық шөгінділері

**Оз** (швед. "osar" - иіріліп ұзынан ұзынан созылған қатарлар.) **дегеніміз** - мұз шегіндегі тасқындардың ысырындылары, ал бұл мұздықтың жиегі кері шегінген сайын ұдайы жалғасып өсе берген. Оздар мұз денудациясы басым болған аймақтарда тараған. Оздар бүгінде құрылыс материалдарының көзі ретінде және жол салуға пайдаланылады.

**Кама** (нем. **ката**-қырқа) деп биіктігі 2-5 метрден 30 метрге дейін жететін, кейде одан да асатын, қабат-қабат флювиогляциалдық шөгінділерден тұратын төбелерді атайды. Олар мұз аккумуляциясы басым болған аймақтарда тараған. Бұл төбелердің көрінісі конус тәрізді жұмыр күмбезге ұқсайды.

**Друмлина** деп (ирланд. **dramlin**-төбе) бір жүз метрден 2-3 км-ге дейін 54 ассиметриялы жал тәрізді созылған дөңдерді атайды: олардың ені 100-200 метрден 2-3 км-ге дейін, биіктігі 5 метрден 45 метрге дейін жетеді. Друмлиндердің ұзын осі мұздың жылжу бағытына қарай орналасады. Олардың мұздық қозғалатын жаққа қараған беткейлері де қарсы беткейлері де құламалы бола беруі мүмкін. Друмлиндер мореналық материалдан тұрады.

**Зандрлар** (датша **zandgr** - құм) негізгі моренаның сырт жағындағы құм, қиыршық тас, малтатас үйіндісінен қалыптасқан кең аумақты жазықтар. Мұздық кең ойпаң алаптарға жеткен кезде еріген су емін-еркін жайылып көптеген арналарға бөлініп кетеді. Сонда сумен ағып келген үгінділердің барлығы шөге бастайды. Алдымен соңғы моренаның жиегінде ірі кесектер - малта, қиыршық тастар, әрі қарай құмдар шөгеді, одан әрі судың ағыны әбден басылғанда, ұсақ құмдар, құмайт, лай шөгеді. Сөйтіп, негізінде құмнан қалыптасқан зандр жазықтар пайда болады. лювиогляциалдық шөгінділерден ОЗ, ДРУМЛИНДЕР, ЗАНДР, КАМ бедер түрлері қалыптасады.



**Мұздық шөгінділері Сурет № 55**

**Бақылау сұрақтары:**

1. Мұздықтар дегеніміз не?
2. Таулық мұздықтар қалай пайда болады?
3. Материк мұздықтар қалай пайда болады?
4. Аралық мұздықтар қалай пайда болады?
5. Мұздықтардың бұзұшылық әрекеті қалай аталады?
6. Экзорация нәтижесінде қандай пішіндер пайда болады?
7. Морена дегеніміз не?
8. Моренаның түрлері?

**№ 21 сабақ**

**Тақырып:** Теңіздің геологиялық әрекеті. Мұхиттық және теңіздік әлем бассейндері.

**Жоспар**

1. Жалпы мәліметтер
2. Әлемдік мұхиттың түбінің бедері.

3. Теңіздердің организмдердің әлемі және биономикалық зоналары
4. Теңіздің бұзу әрекеттері.

### 1. Жалпы мәліметтер.

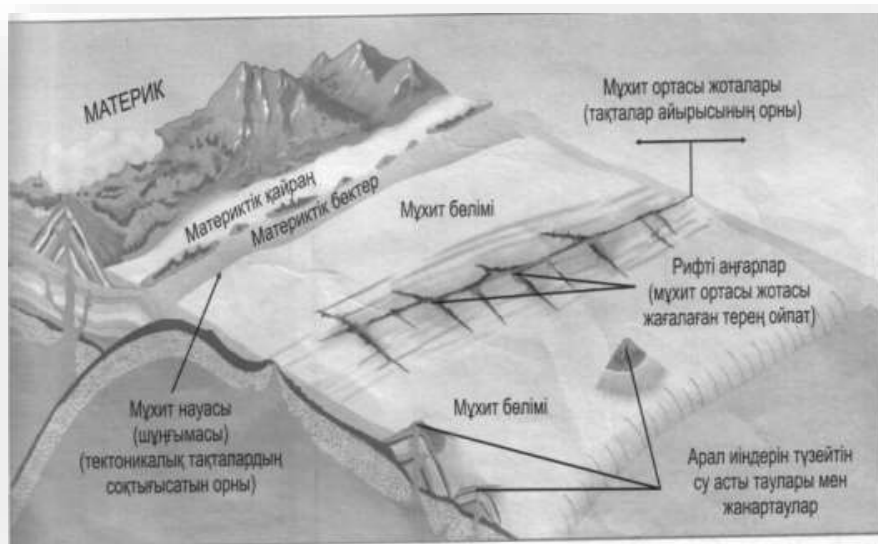
Жер бетінің 71% (361 млн.км<sup>2</sup>) алып жатқан мұхиттер мен теңіздер суы деп саналады, олар жер қыртыстың шөгінді қабығының қалыптасуына маңызды роль атқарады. Барлық шөгінді жыныстардың 95% теңізде жаратылған жыныстар болып саналады, оны теңіздік фауна мен флоралар пайдалы қалдықтары жер қыртысында сақталғаны дәлелдейді.

Теңіз су қабаттарында және теңіздің түбінде болып жатқан геологиялық үрдістерді зерттейтін ғылым **теңіздік геология** деп аталады.

### 2. Әлемдік мұхиттың түбінің бедері.

Басты Әлемдік мұхиттың түбінің бедерінің құрайтын элементтер:

- Шельф
- Континенталдық беткей
- Мұхиттық түбі (океаническое ложе)
- Жерорта жоталар
- Аралдық доғалар
- Терең суларындағы науалар (глубоководные желоба)
- Жалғыз таулар



### Срет № 56

Жоғарғы таяу саяз сулы (0-200м) аймақтар шельфті аймақ деп аталады. Олар континентальды су астындағы жалғасы болып табылады. Шельф бедері көбінесе тегіс болмайды, ойпаттар мен көтерілістер анықталады. Шельфтың бір талай бөлігі қалың теңіздік шөгінділерімен жабылған, олардың тек кейбір жерлерінде түпкі жыныстардың шығуы анықталады. Шельфтың орташа еңістеленуі 0<sup>0</sup>07<sup>1</sup>.

Континенталдық беткей шельфтен бөлетін кемерден (уступ) басталады және орташа алғанда 3500 метрге дейінгі аралықты қамтиды. Еңістеленуі 15<sup>0</sup> және оданда жоғары.

Континенталдық беткейді мұхит түбі жалғастырады, оның өткелі (переход) дұрыс анықталынбайды, 2-5 мың. м тереңдікте қарастыруға болады. Ең терең жерлері 6000 метрге дейін жетеді де суасты котловиналарды, ойпат пен көтерілістерді құрастырады. Мұхит түбінің ең терең жерлері аралдық жоталарға жанасады (примыкают). Оларды **терең сулы науалар** деп аталады. Мұхит түбінің ең биік жерлері **гайот** және **жерорта жоталары** деп аталады.

**Аралдық доғалар** бір-бірімен қалыптасқан аралдардан пайда болады; жаға сызығынан алыстау жерлерде орналасып, олардың бойымен бағытталған. Аралдар су беткейіне шығып тұратын жанартау тауларынан пайда болады. Мысалы Курил аралдардың биіктігі 4500 метрге

дейін жетеді. Аралдық доғалар ең көп таралған жерлері Тынық мұхиттың батыс жағаларында дамыған және Атланд пен Үнді мұхиттарында анықталады.

Терең сулы наулар аралдық доғалар бойымен бірнеше километрге дейін тар еңсіз терең ойпаттарымен сипатталады. Науалардың еңі бірнеше километр, ал тереңдігі 6000 метрден жоғары болады. Ең терең науалар:

**Мариандық ойпат** - тереңдігі 11022 м

**Тонга** – тереңдігі 10882 м

**Курил –Камчаткалық** – тереңдігі 10542 м

**Филипиндық** – тереңдігі 10497 м

**Кемадек** – тереңдігі 10047 м.

Мұхит түбінде әрбір жерлерде орналасқан жанартау таулары – **гайоттар** деп аталады. Таулардың биіктігі мың километрден астам, пішіні конус тәріздес, беткейдің еңістелуі 12-20°.

Мұхит түбінде көтерілістер кездеседі, олар түпкі шөгінді ағыстары арқылы пайда болады. Мысалы: *Шығыс тынық мұхиттық экваторлық вал* және Солтүстік Американың Атлан жағалауындағы *Ньюфаундленд жотасы*. Мұхиттың тропикалық зоналарында көтерілістер маржандардың (кораллы) қалыптасуымен сипатталады. Олар жаға рифтарымен немесе маржанды аралдарымен анықталады, маржа



нды аралдарды **атоллдар** деп атайды.

### **Дүниежүзілік мұхит және оның түрлері. Сурет № 57**

#### **3. Теңіздердің организмдердің әлемі және биономикалық зоналары.**

Теңіз бен мұхит суларын 200 мыңдай әртүрлі жануар мен өсімдіктер қамтиды. Жануар әлемі 180 мыңдай түрлері болады да келесі түрлерге бөлінеді:

**Бентос** теңіздің түбінде жүріп немесе қадалып ететін ағзаларды айтамыз (губкалар, мшанкалар, теңіз жұлдыздар, теңіз кірпілер)

**Планктон** әр түрлі тереңдікте тіршілік ететін ағзалар, бірақ олар су ағысымен бірге қалқып жүреді. (балдырлар, медузалар).

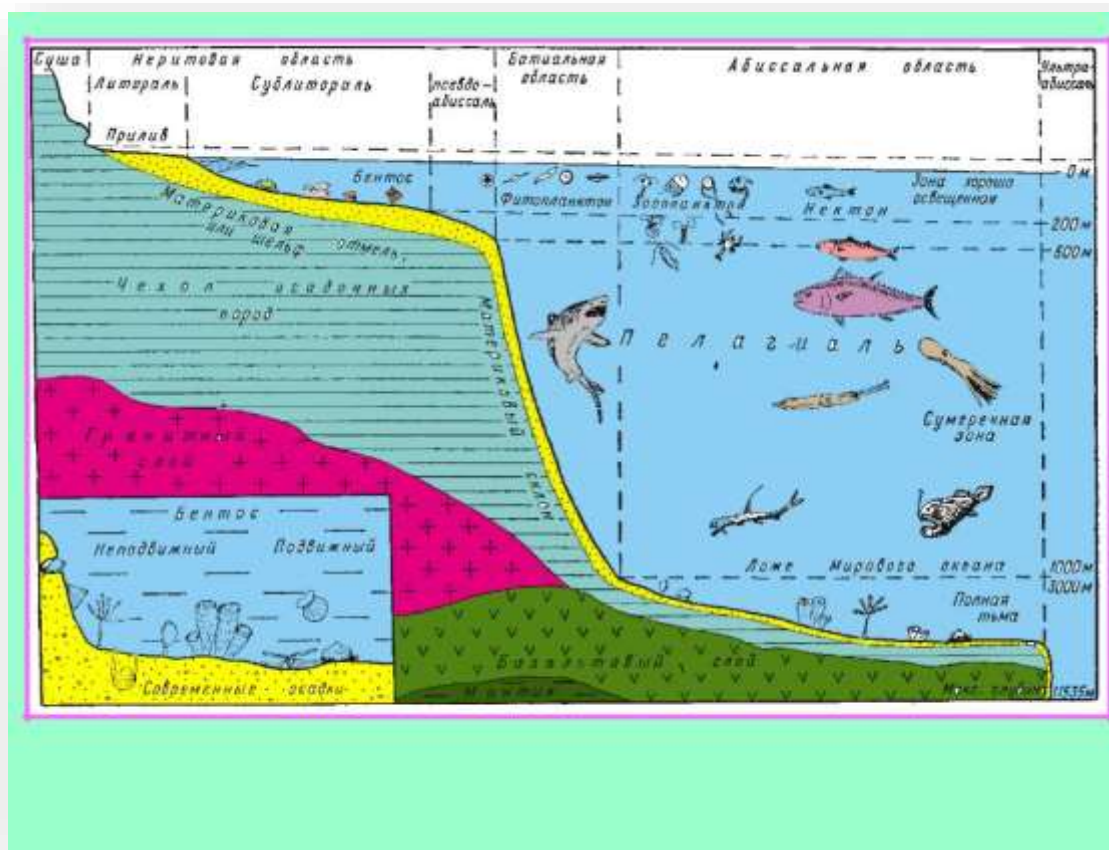
**Нектон** суда қалқып жүріп тіршілік ететін омыртқалы организмдер.(балықтар, киттер)

Өсімдік әлеміне тек 20 мыңдай түрлер жатады. Олардың арасында минералды панцирдің ішінде болған өсімдіктер геология жағынан қарағанда маңызды болып келеді.

Мысалы: микроскопиялық ұсақ балдырлар – кокколитофоридтер ісбесті панциріне ие бір клеткалы балдырлар – диатомейлар кремнийлі панциріне ие және теңіздерде көк– жасылды, жасылды, қоңырқызыл (бурый), қызыл балдырлар көп таралған.

1. **Бентосты ағзалар:** а) **бекітілген** – маржандар және т.б. ә) **бекітілмеген** – моллюскалар, кірпілер, теңіз жұлдыздары мен лилиялары және т.б.

2. **Пелагильді ағзалар:** а) **нектон** (белсенді жүзетін) – балықтар, киттер, акулалар және т.б. ә) **планктон** (қалқыма жүзетіндер) – фитопланктон, медузалар және т.б. б) **псевдопланктон** басқа ағзаларға жабысып орын ауыстыратын ағзалар.



Теңіз организмдері Сурет № 58

Теңіздер мен мұхиттарда негізгі екі облыс бар:

1. Бентальды (бентос – терендік, түптік) ол үшке бөлінеді:
2. Пелагильді (ашық теңіз сулары)



1) **Неридті** (неритос – теңіз қабықшасы ) – шельфке тиесілі, ені 100 км, тереңдігі 200 – 500 м. Осы белдемнің өзі екіге бөлінеді:

а) **Литораль** – судын келіп кетуімен байланысты толып отыратын белдем. Су қайтарда құрғап отырады;



*Литораль*

*Сурет № 59*

*Сублитораль*



б) **Сублитораль** – суен жабылған неридті белдемнің қалған бөлімі, осы белдем 200-500 м дейін тіршілік қарқын дамыған. Себебі, күн сәулесінің түсуі, температураның қолайлылығы және тереңдік көрсеткіші үлкен болмағандықтан қысымның төмен болуы. Бұл аймақтарда көптеген балдырлар, құрттар, шаян тәрізділер, тікентерілілер және т.б. мекендейді. Ал 200 м ден төмен күн сәулесі жетпегендіктен өсімдіктер кездеспейді.

2) **Батиальды** (батис - терең) - 1000 – 1500 м – ге дейін. Осы белдемде температура көбінесе тұрақты, күн сәулесі жетпейді толқындау болмайды, өсімдіктер жоқ, ал жануарлар көбісі жыртқыш. Олар қаранғылыққа бейімделген.



*Сурет № 60*

3) **Абиссальді** қысым жоғары сол себептен ағзалардың пішіні жалпақталған. Көру мүшелері көп жағдайда дамымаған. Эхолокация көптеп дамыған. Көптеген жануарлар әр түрлі түсте жарқырайды.



Сурет № 61

#### 4. Теңіздің бұзу әрекеттері.

Теңіздің жағалауы мен түбінің бұзылуы үш факторға байланысты:

- Толқынның соққысы
- Күшті толқын іліп, жағаға ұрған тау жыныстары бөлшектерінің соққысы
- Теңіз суының тау жыныстарына химиялық әсер

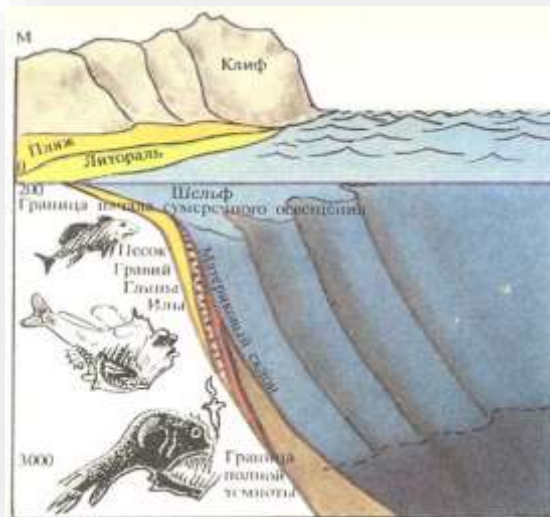
Теңіздің бұзу әрекетін **абразия** дейді.

Күшті дауыл кезінде толқынның күші әр шаршы метрге 30-40 тоннаға жетіп, жағаны, сол мандағы ғимараттарды қиратып кетеді. Толқын соққысы әсіресе жарықта күшті, алдымен жарықшақты жыныстрады сындырады. Суының бұзу әрекеті оның іліп, сүйретіп әкеліп соққан жыныс кесектері болса, бірнеше есе арта түседі. Содан жарқабақтың табан тұсында қуыс түзіледі де құз-жары оның үстінен төніп тұрады. Қуыс құрлыққа қарай кеңі келе үстінгі жары опырылып құлайды. Қайтадан тік жар (клиф) түзіледі. Осы үрдіс сан рет қайталана келе жар құрлыққа қарай шегіне береді, орнында теңізге қарай сәл еңкіш тегіс бетті **абразия террасасы - бенч** қалыптасады.

Су астындағы абразия террасасы мен жаға жарының арасында шайылған малта, қиыршық, құм шөгінділерінен жағажай түзіледі де жаға мүжілген сайын ол кеңейе түседі. Үгінді-кесектердің бірсыпырасын толқын жалап әкеліп, абразия террасасына жалғас төменірек апарып үйеді.

Сөйтіп, су астының аккумулятивтік террасасы пайда болады. Осы қос терраса кеңеген сайын толқын күші үйкелестін баяулап, жағажай да кеңі береді





*Теңіздің бұзу әрекеті сурет № 62*

**Бақыла сұрақтары:**

1. Теңіздің жағалауы мен түбінің бұзылуы қандай үш факторға байланысты?
2. Жақпартастар жұмырланған кезде қандай жыныстраға айналады?
3. Үшкіртастар жұмырланған кезде қандай жыныстраға айналады?
4. Абразия легеніміз не?
5. Абразия террасасы басқаша қалай аталады?
6. Теңіздің бұзышылық әрекетің қалай атаймыз?
7. Бенч дегеніміз не?
8. Шөгінділер құралу процесін қалай айтады

**№ 22 сабақ**

**Тақырып: Теңіздің тасмалдау жұмысы.**

**Жоспар**

1. Теңіздің тасмалдау жұмысы.
2. Мұхит-теңіздердің шөгінділері

**1. Теңіздің тасмалдау жұмысы.**

Жағалаудың бұзылудың нәтижесінде пайда болған тау жыныстардың кесектері және құрлықтан өзендермен әкелінген шөгінділер теңіз толқын мен ағысы арқылы теңіздің түбінде жиналады. Жыныстардың кесектердің мұхит түбінің барлық жерлерінде анықталады (терең сулы ойпаттарға дейін).

Жағалау зоналарында соқпа толқындар (көбінесе теңіз даулы –штормовые) бұзылған өнімдерден ұсақ материалдарды шайып ашық теңізге апарады. Ал ірі кесектерді соқпа толқыны орындарын ауыстарып тырады оларды жұмырлайды. Мысалы: жақпартастарды дөңбектастарға (глыбы в валуны), үшкіртастар малтатастарға айналады (щебень в гальку). Судың қозғалу жылдамдығы азайған кездерінде түптің терең жерлерінде ұсақ кесектер жиналанды – құм, құмайттастар, ил.

Кейбір кездерде соқпа толқындар кесекті материалдарды жағалауда шайқан нәтижесінде таяз жерлерде бедердің аккумулятивті пішіндер пайда болады – жағажайлар (пляж) мен құмтілдер (косы). Шельфтің астыңғы жақтарында және континентальды аумақтарында **тұнбалы тасқындар** (мутьевые потоки) әрекет етеді. Тұнбалы тасқындар су тасқындары құм мен саздар бір бірімен араласқан кездерінде пайда болады.

**2. Мұхит-теңіздердің шөгінділері.**

Шөгінділер құралу үрдісін **седиментация** немесе **седиментогенез** деп атайды.

Жаралу тегі мен заттық құрамына қарай теңіз шөгінділері келесі топтарға бөлінеді: Құрлықтың бұзылып, одан тасымалданып, теңіз түбіне шөккен жыныстар жинағын **терригендік** (латынша terra - жер деген мағынада) дейді.

Теңіз суынан химиялық жолымен шөккен жыныстарды **хемогендік** деп атайды.

45

**Биогендік** немесе **органогендік** деп организмдер қалдықтарының үйілуінен жаратылған түрлерін айтады.

**Жанартаулық** жыныстар су асты мен үстіндегі жанартаулардың атқылау әрекетінен пайда болады.

Терригенді шөгінділер көбінесе теңіз жағалауы тұсында кең тарайды. Олар ірі – уақтылығына қарай ірі кесекті немесе псефитті; құм яғни псамитті; құмайт немесе алевролитті; саз балшықты яғни пелитті топтарға ажыратылады.

Физикалық географиялық жағдайларына байланысты.

**Бақыла сұрақтар:**

1. Шөгінділер құралу үрдісі қалай айтады
2. Седиметогенез дегеніміз не?
3. Терригендік шөгінділер қалай пайда болады?
4. Хемогендік шөгінділер қалай пайда болады?
5. Жанартаулық шөгінділер қалай пайда болады?

**№ 23 сабақ**

**Тақырып:** Көлдер мен батпақты көлдердің геологиялық әрекеті.

**Жоспар**

1. Көлдердің геологиялық әрекеті.
2. Көлдік шөгінділер.
3. Батпақты - көлдердің геологиялық әрекеті.
4. Экзогенді үрдістердің геологиялық нәтижесі.

### **1. Көлдердің геологиялық әрекеті**

**Көл** деп жер бетіндегі жан-жағы тұйық, үнемі суға толы ойыстарды айтады.

Көлдерді жан-жақты зерттейтін ғылыми тарауын лимнология (грек. «лимнэ-көл») дейді. Көлдердің қазақша атаулары – көл, қақ, сор, батпақ, бидайық, томар, тақыр, тұз. Көлдер көбінесе ылғалы мол кең ойпаттарда таралады. Дүние жүзіндегі барлық көлдердің ауданы 2,7млн.км<sup>2</sup>. Көлдер биік жерлерде де, ойпаттарда да кездесе береді. Көлдердің тереңдігі әр түрлі – көбнесе ондаған, жүздеген метр болып келеді. Дүниедегі ең терең көл Байкал – 1620м және жер бетіндегі ең тұщы судың қоры мол көлдің бірі.

Көл шұңқырлары әр түрлі экзотекті және эндотекті геологиялық үрдістерден пайда болады.

Көл суының ащы-тұщылығы алдымен оның жанындағы аймақтың климатына тікелей байланысты. Ылғалы мол, булануы шамалы өңірлерде көл апаны өзен, мұздық, атмосфера ылғалымен толады да минералдану литріне 5 граммнан аз келенді.

Шөлейт өлкелерде бұланудан судың минералдануы артып, көл суы ашқылтым 5-62 г/л, ащы 26-45г/л.

**Ащы көлдер** тұз құрамына сай хлоридті, сульфатты, карбонатты түрлерге бөлінеді де шөгінділерінің бейімі соларға тығыз байланысты.

**Тұщы көлдер** мен батпақтарда балдырлар мен организмдер қалдықтарынан гуминқышқылды органогендік заттар шөгеді.

Көл суының қозғалу жайына байланысты оларды – ағынды және іркілген деп ажыратады. Ағынды көлдер көбінесе өзен аңғарларында орын алады да өз ағыны өзен ағысына байланысты болады. Сонымен қатар жел көтерген толқын да суды олай-бұлай айдайды.

Іркілген бассейндерде су тек бетінде ғана ауытқып, түп жағында қозғалмай тұрады. Содан кейін органикалық қалдық шіри бастайды, оттегі жетпейді, күкірт сутек, көмір қышқыл сияқты газдар жиналады. Ақырында көл шөгіндісі көбінесе қара, сұр түске боялады.

## 2. Көлдік шөгінділер

Көлдер де теңіз сияқты бұзушылық және жасампаздық қызмет атқарады. Әр түрлі шөгінді қабаттар түзеді. Көлдік шөгінділер механикалық, химиялық және органикалық болып үшке бөлінеді.

**Үгінді шөгінділер** ағынды көлдерде, өзен сағасының ойымдарында және абразиясы мардымды ауқымды көлдерде басым кездеседі. Үгінділер ірілігіне қарай жақсы іріктеледі. Ірі кесекті үгінділер өзен сағаларының алдында су астындағы атырауда және тік жар етегінде жіңішке жағалау құмтіл ретінде шөгеді.

**Органогенді шөгінділер.** Көл-батпақ суының гидродинамикалық бәсең және тайыз болған жағдайда органикалық дүние өріс алады. Олар тереңдігіне байланысты бірнеше белдеуге бөлінеді. Тура жағада алдымен дақылдар, қияр, әрі қарай қамыс пен құрақ, тереңдеген сайын шалаң, балдырлар жайылады.

Суда қалқып жүрген балдырлармен бірге көл суының бетінде бықыған планктон жәндіктері тіршілік етеді де оларда да өлген соң, лаймен қосылып су түбіне батады. Анаэробты бактериялар оның қалдықтарын шірітіп, битумды заттарға айналдырады. Ақыр соңында сілікпедей сарғылт қоңыр, алақандай май секілді **жұмсақ сапропель** (грекше "сапрос" -шірік, "пелес" -саз) балшық пайда болады. сапропель қабаты жұқа 1-10 метрден аспайды. Қазақстан көлдерінде ол Балқаш көлінің оңтүстік - батыс жиегінде, Алакөл шығанағында, Талдықорған облысындағы Қолдар көлінде бар.

Диогенез соңында сапропельден қою қоңыр түсті, тығыз, жеңіл, шыны сияқты қоңыр көмірге, жанар тақтатасқа айналады.

Органогендік көл шөгінділері арасында қосжақтаулы, бауыраяқты моллюскалар қалдықтарынан құралған қабыршақ тастардың линзалары кездеседі.

**Хемогенді шөгінділер.** Көлдерде химиялық жолмен жаралатын шөгінділердің түр-түрі көп. Өзен не жерасты суларымен жеткен коллоид ертінділерде темір және марганец тотықтарына бай лайлар тұнады да онда тотықтар диаметрі 1-10 мм домалық бұршақ пішінді буындар құрайды. Егер олардың ішкі құрылыстарының қауызындай концентрлі қабыршақтардан тұрса оларды оолиттер (грекше "оон"-жұмыртқа) деп атайды. Тропикті белдеулердің көлдерінде осындай домалақша алюминий рудасы бокситтер тұнады.

Булануы күшті аридті климат кезінде әр түрлі тұздар - эвапориттер (ағыл. -булану) шөгіледі. Ертіндісінің концентрациясы өскен сайын әуелі карбонаттар (ізбестас, доломит, мергель), сода-  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ , содан соң сульфаттар (мирабилит-  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ , гипс  $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ , ангидрит - $\text{CaSO}_4$ ), ең артында ас тұзы, магний хлориді шөгеді. Осындай тұзды көлдерді, әсіресе Каспий маңынан (Басқұншақ, Индер, Ельтон) жақсы білеміз.

Көлді шөгінділерінің өнеркәсіпте маңызы зор. Олардан әр түрлі тұздар, темір, марганец, боксит рудалары өндіріледі; сапропель, жанар тақтатастар, диатомиттер қазылып алынады.

Батпақты көлдерде шөгінді қабаттардың құралуына әсерін тигізетін жағдайлар мыналар:  
1. Климаттық 2. Топографиялық 3. Жерасты суларының жер бетіне көтерілуі 4. Көпжылдық тоңазу



Сурет № 63

### 3. Батпақты - көлдердің геологиялық әрекеті

**Батпақты көлдер**- көп жағдайларда кішігірім көлдердің шөгінді жыныстарға тез толып және өсімдіктердің қаулап өсуіне байланысты пайда болады. Өсімдіктердің шірінді қалдықтары қабатталып жинала келе торф қабаттарын түзеді. Олар көп жылдардан кейін көмір қазбаларына айналып көмірлі кенорындарды құрады.

Батпақ шөгінділері арасында шымтезек пен көмір жаралады. Көмір әдетте оттек жетпейтін тереңірек қабатта үстін басқан жыныстар қысымымен көтеріңкі температура жағдайында пайда болады. Сонда өсімдік клеткасында оттек пен көміртектен біртіндеп сығылып, көміртектен көбіне бастайды. Осыны "көмірлену" дейді. Сөйтіп, басында қоңыр көмір, сосын таскөмір түзіледі. Метаморфизмі артқан сайын олардың қызу шығаруы да арта түседі.

Егер өсімдік қалдықтары орнынан аумай-көшіп көмірге айналса, ондай кенді **автохтонды** (гекше - жергілікті, түпкі) дейді, ал егер өсімдік заттары қалыңдығы сумен ағып басқа жерге ығысып барып көмілсе **аллохтонды** (гекше "аллос" - басқа, бөтен, "хтон"-жер, орын) кен деп атайды.

Шөгінділер арасында көмір қалыңдығы сантиметрден ондаған метрге жеткен түрінде қабаттасады. Таскөмір жер үстінде девон кезеңінен бері пайда бола бастады, дегенмен зор қорлары таскөмір пермь, юра, палеоген жүйелерінде мол кездеседі. Көмір неғұрлым көне болса, соғұрлым метаморфизм басым.

### 4. Экзогендік үрдістердің геологиялық нәтижесі

Эндотекті және экзотекті үрдістер бір - бірімен өзара әсер етеді. Құрлықта (суша) эрозия мен денудация кеңірек дамыған, Жер беткейіне төмендеуге бағытталған; мұхиттің түбінде седиментация көп болады, котловиналарды тұнбалармен толтыруына жүргізіледі.

**Диагенез стадиясында** тұнбалардың тығыздануы пайда болады, оның ыдырауы төмендейді, бір минералдардың бұзылуы және басқа минералдардың пайда болуы.

**Фация** – жыныстардың түрін айтады. Олар теңіздік, шағынақтық (лагунные), континентальды және мұздықты болады.

**Формация** – әр түрлі петрографиялық құрылымды шөгінді тау жыныстардың комплексі, біркелкі емес физико –географиялық жағдайда пайда болады, бірақ біркелкі тектоникалық режимінде. Ең таралғандары: тұзды, қызыл түсті, көмірді формациялар.

Тұзды формация әр түрлі құрылымды бір - бірімен қабатталған хемогенді жыныстармен түзілген (доломит, гипс, тұздар).

Қызылтүсті жыныстардың формациясы өзендердің тұнбаларымен, олардың атырауымен (дельта), көлдердің және теңіздік жағалаудағы тұнбалармен түзілген.

Көмірді формациялар көмір қабат пен линзары құмтас, саз және ізбестастардың араларында болуымен сипатталады.

Фациялды анализ арқылы палеогеографиялық карталар құрастырылады, бұрынғы жылдардың география ұсынысын береді.

Жердің бұрынғы географиялық жер бедерінің (ланшафтты) қарастыратын ғылым **палеогеография** деп аталады

#### ***Бақылау сұрақтары:***

1. Генезис бойынша көлдердің түрлерін көрсету. Әрқайсысын сипаттау.
2. Тұзды және тұщы көлдерде қандай шөгінділер тұнуын түсіндіру
3. Батпақтардың пайда болу себептері.
4. Көлді және көлді-батпақты түзілімдердің пайдалы қазбалары.
  1. Псевдоморфоздарға, цементтелуге, сілтіленуге, диагенезге сипаттама беру.
  2. Таскелбеттердің түрлері туралы сипат беру.
  3. Формацияға сипаттама беру.
  4. Палеогеография туралы түсінік.

#### ***№ 24 сабақ***

#### **V бөлім. Эндогенді геологиялық үрдістер.**

#### ***Тақырып: Магматизм.***

#### ***Жоспар***

1. Эндотекті үрдістер
2. Магматизм
3. Интрузивті магматизм
4. Постмагмалық үрдіс

#### **1. Эндотекті үрдістер**

Өткен геологиялық дәуірлерде де, қазіргі заманда да Жер беті үлкен өзгерістерге ұшыраған, зор өзгерістерге ұшыратушы күштер оның қойнауында жатыр. Олар Жердің ішкі динамикалық немесе қысқаша эндогендік үрдістер деп атаймыз.

Эндогендік геологиялық үрдістер қатарына:

1. Жер қыртысының тектоникалық қозғалыстары
2. Магматизм
3. Метаморфизм

Барлық эндогендік үрдістер өзара тығыз байланыста болып, бір-біріне әсер ету нәтижесінде пайда болып отырады.

#### **2. Магматизм**

**Магматизм**- жер қыртысының құралуында атқаратын рөлі зор, ең маңызды эндогендік геологиялық үрдістердің бірі болып саналады.

Бұл үрдіс магманың жер қыртысында пайда болып, кейінірек жоғары қабаттарға немесе жер бетіне көтеріліп, кристалдық денелер түрінде магмалық тау жыныстарының түзілуімен сипатталады.

**Магма** ( грекше «магма» - қою май, қамыр деген сөз) деп күрделі силикат құрамды балқыған ертіндіні айтады. Оның қоймалжын болуы құрамындағы әр түрлі газдарға, су буына байланысты.

Магма массасы жер үстіне жетіп тасыса, оны **лава** деп атайды.

**Магманың дифференциялық** жіктелуі деп, біртекті алғашқы балқыманың химиялық құрамы әртүрлі фракцияларға бөлініп, соған сәйкес олардан минералдың құрамы өзгеше әр түрлі тау жыныстарының түзілуін айтады.

**Ликвациялық** үрдіс кезінде магма құрамына және меншікті салмағына қарай өзара араласпайтын екі түрлі фракцияға ажырайды.

**Кристаллизациялық дифференцияция** магманың кристалдарға жіктелуінен аяқталады.

**Гибридизация** деп магмамен жапсарлас жыныстардың ыстық магма әсеріне байланысты жартылай балқып әртүрлі өзгерістерге ұшырауын айтады.

Қапталған тау жыныстарының жату жағдайына сәйкес денелерді **конкордантты** (лат.сәйкес) деп атайды.

Ал ол тау жыныстарын әр бағытта кесіп шалыс жатқан денелерді **дискордантты** (лат. «дис»-бұзу) деп атайды.



### 3.Интрузивті магматизм

Көп жағдайларда магма жер үстіне жетпей жер қыртысында кептеліп қалады да сонда қатайды. Ондай денелерді және оларды құрайтын жыныстарды интрузивтік яғни тереңдік деп атайды.

Жатқан тұсының тереңдігіне байланысты интрузивті жыныстарды **абиссалді** (тереңдік) және **гипабиссалді** (жартылай терең) түрлеріне бөлінеді.

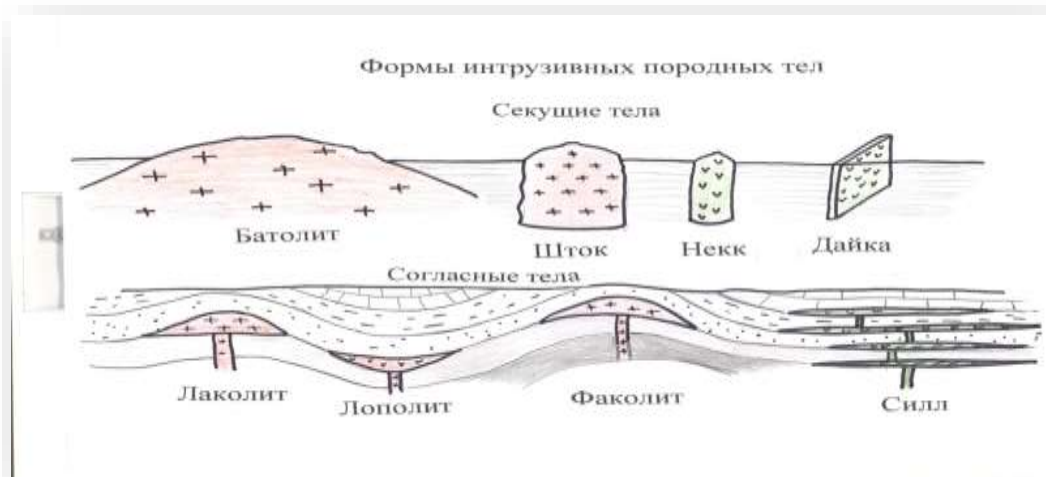
**Абиссалды интрузивтер** жер бетінен ондаған км тереңде пайда болады. Кейінен үстінге жабуы денудациядан бұзылып-шайылған соң олар жер бетіне шығады. Пішініне қарай ең жиі кездесетін түрлері: батолиттер, штоктар, лакколиттер, лополиттер.

**Баталиттер** ( грек тілінде « батос» - тереңдік деген мағынада) қатпарлы тау жыныстарының орталық бөліктерінде тау жыныстарының орталық бөліктерінде ондаған кейде жүздеген мың шаршы км- ге созыла орналасқан интрузиялық ең ірі денелер құрайды.

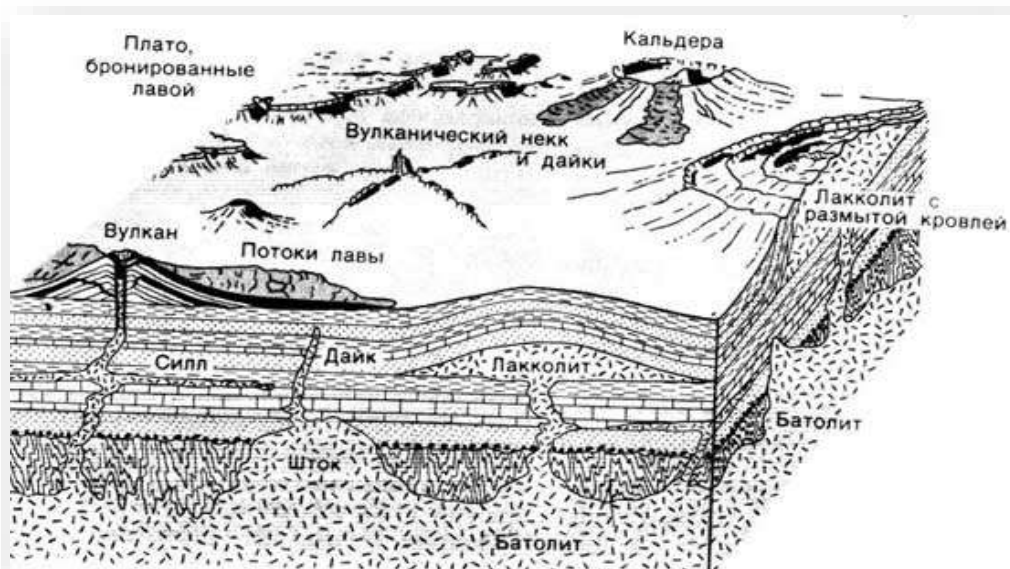
**Штоктар** цилиндр пішінді , кейде бұрыс пішінді интрузиялық денелер құрайды.

**Лаккоиттер** ( грек. « лакос» - шұңқыр деген мағынада) шөгінді қабаттар арасында диаметрі жүз метрден бірнеше километрге дейін жететін саңырауқұлақ пішінді денелер құрайды.

**Факалиттер** ( грек тілінде « факос» - жасымық н/ е жасылсыз дәні деген сөз) көбінесе қатпарлы құрылымдардың қол орақ тәрізді пішінде қалыптасып, кішігірім денелер құрайды.



*Интрузивті денелердің пішіні сурет № 64*



*Интрузивті денелердің пішіндері Сурет № 65*

**Гипабиссалді интрузивтерге** дайкалар, желілер, силлдер, некктер жатады. Олар негізінен жыныс арасының шытынап босаңсыған тұстарына кептеледі.

**Силлдер**- құрамы негізді сұйық магма жер бетіне жақын аудандарда шөгінді қабаттардың жапсарларын бойлай көтеріліп сәйкес пішінді денелер қалыптасқан жағдайда.

**Дайкалар** ( шотландия тілінде « дайка» - қабырға деген мағынада) жер қыртысының жарықтары мен жарықшақтарын толтыра өскен тау жыныстары түрінде тік қабырғалы интрузиялық кішігірім денелер құрайды.

**Некктер** (ағылшын тілінде « некк» - мойын деген мағынада) диаметрі бірнеше м- ден 1, 5 км- ге дейін жететін ескі вулкандық аппараттардың өзегін толтыра өскен магмалық заттардан құралады Магмалық тау жыныстарын түр-түсіне қарай ажыртуға болады. Мысалы: **қышқыл жыныстар** – ашық түсті (лейкократты); **негізді және ультранегізді жыныстар** қою көк немесе қара түсті (меланократты); **орта қышқылды жыныстар** ашық сұр және сұр түсті болып келеді.

### Интрузивтік тау жыныстарының жіктелуі

Қышқылды SiO <sub>2</sub> — 65%	Орта қышқылды SiO <sub>2</sub> — 65—52%		Негізді SiO <sub>2</sub> — 52—45%	Ультранегізді SiO <sub>2</sub> <45%
Гранит	Сненит	Диорит	Габбро (лабрадорит)	Пироксенит— 100% пироксен (Px)
Кварц (Q) ~ 25% кдш — 40% Плагиоклаз (Pl) 25%	Кдш— 70—80% алдамшы мүйізше (Ma) ~ 25%	Плагиоклаз (Pl) 70—80% алдамшы мүйізше (Ma) 25%	Плагиоклаз (Pl) — 50—100% Пироксен (Px) 0—50%	Перидотит — пироксен (Px) 50% + оливин (Ol) 50%
Биотит (Bi) алдамшы мүйізше (Ma) 5—10%	Кварц (Q) плагиоклаз биотит (Bi)	Кварц (Q) кдш, биотит (Bi), пироксен (Px)	Оливин (Ol)	Дунит —100% оливин (Ol)
Ашық түсті, қызыл, қызылт, ақшыл түсті	Раушан түсті, қоюлығы әр түрлі қыз- ғылт түсті	Қоюлығы әр түрлі сұрғылт түсті	Сұр, көкшіл сұр, кейде қара түсті	Қара, қою көк

Сурет № 66



Магмалық тау жыныстары Сурет № 67

#### 4. Постмагмалық үрдіс

Магманың кристалданып және сууы кезінде интрузияның айналасында жүретін геологиялық үрдісті айтамыз. **Постмагмалық үрдіс** кезінде гидротермальді қосылыстар мен ыстық газдар көп рол атқарады. Қайнап тұрған сулы бу мен газдар магмадан бөлініп, суық жапсарлық жыныстардың жарықшақтары мен кеуектеріне кіріп, онда газ қысылып олардан жоғарғы температуралы минералдар пайда болады. (кварц, слюда, вольфрамит, молибденит и т.б.). Газдан пайда болған минералдардың атауы - **пневматолитты**.

Газдардың суу барысында құрамындағы сулы парлар қысылып және 400-450<sup>0</sup>C температурада ыстық сулы қоспаларға айналады - **гидротермалды**. Алтын, молибден, қалайы, сынап мыс минералдары гидротермалды пайда болады. Гидротермалды қоспалардан пайда болған минералдардың атауы гидротермалды.



### **Бақылау сұрақтары:**

1. Магманың пайда болу тереңдігі және жағдайы.
2. Магманың дифференциациясы дегеніміз не? Олардың түрлері туралы сипат беру.
3. Гидротермалды үрдісіне сипат беру.
4. Интрузивті денелердің жатыс пішіндері. Суреттеп көрсету.

### **№ 25 сабақ**

#### **Тақырып: Жанартау үрдістері**

#### **Жоспар**

1. Жанартау туралы түсінік
2. Жанартаулардың түрлері
3. Жанартаулық аппарат түрлерінің типтері
4. Жанартаулардың типтері
5. Вулкандық заттар

#### **1. Жанартау туралы түсінік**

Жанартау үрдіс кезінде лава жер бетіне жетіп төгіледі, қатқан бөлшектерінің күл-паршасы шығып домаланған кесектер, құм, күл-тозаң ретінде, бөлініп шыққан газдар мен су буы ұшып аспанға көтеріледі.

Жанартау үрдісі 3 сатыға бөлінеді:

1. бастапқы (субвулканды)
2. басты (оны жанартау атқылауы дейді)
3. ақырғы (фумаролды)

##### **1. Бастапқы (субвулканды)**

Жердің жоғарғы мантиясында күшті қызудан балқыған магма жаралады да ол қысым әсерінен жоғары көтеріліп, магмалық ошақты толтырады. Кейінен жарық шақтарды бойлап әрі қарай жоғары көтеріледі. Шамамен жер бетіне 2-3 км тереңдікте магмада еріген газдар мен су буы бөліне бастайды, тасиды.

##### **2. Басты (оны жанартау атқылауы дейді)**

Жанартаудың атқылауынан басталады. Балқыған және қатты вулкандық жыныстар жанартаудың айналасына жинала келе конус пішінді тау құрайды. Оның төбесі жазық келеді де орта тұсы шұңқыр –**кратер** пайда болады. **Кратер** түбіндегі өзегін – **Жерло** дейді. Жанартау кратері атқылау саны жиілеген кезде оның жан-жағы опырылып кетіп, үлкен ойыс шұңқыр пайда болады да оны **кальдера** дейді. Кратердің доғадай иілген үйіндісін **сомма** дейді.



### 3. ақырғы (фумаролды)

Бу – газды фумаролды сатысында жанартау әсіресе саябырлайды да магма жер үстіне жете алмайды. Топтанып, не жарық бойында тізбектеліп кездеседі. Газы бірнеше метрге шейін шапшиды да жол-жөнекей жыныс арасында қуыстарда қалып қалады. Саңылауларынан атқылаған гейзерлер (исланд. «саңылау») пайда болады

## Жанартау түрлері

### Жанартаулар

Атқылап тұрған



Ұйықтап жатқан



Сөніп қалған



# Сөнбеген жанартаулар



## Килиманджаро —

Танзанияның солтүстік – шығысындағы  
Африканың биікшыңы



## Эльбрус–

Кавказ тауының  
ең биікшыңы

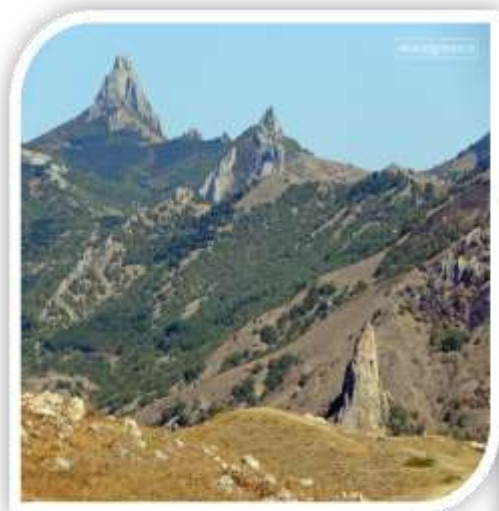
**Сөнген  
жанартау**

Казбек →



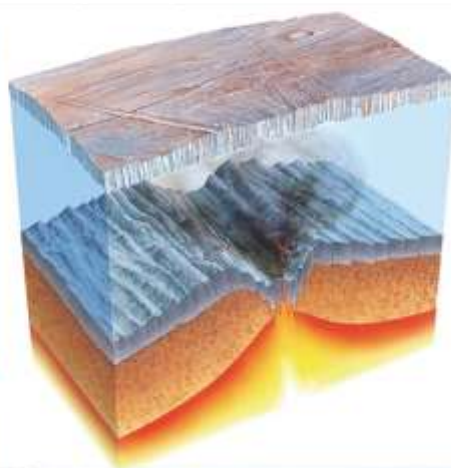
Сурет № 71,72

# Ұйқыдағы жанартаулар



Мыңдаған жылдар бойында ұйқыдағы жанартау (Крым, Забайкалье)

## Су асты жанартауы



Сурет № 73

# Жанартаулық аппарат түрлері

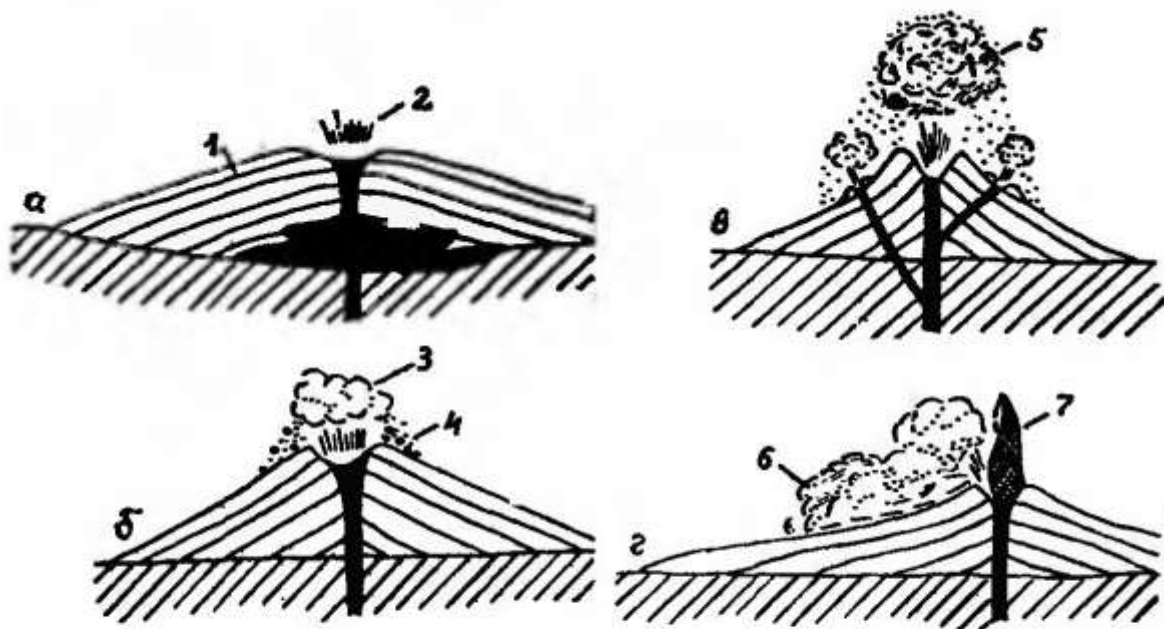
1. Жарықшақты жанартау
2. Қалқанды жанартау
3. Страто жанартау
4. кальдерлі жанартау

**1. Жарықшақты жанартау түрлері** –жер қыртысының тектоникалық ірі жарықтары мен жарықшықтарын бойлап жер бетіне лава түрінде тасып төгіледі. Құрамы негізгі лава, қатая келе базальтты жамылғылар құрайды.

**2. Қалқанды жанартау** Олардың беткейлері көлбеу ( $5-10^0$ ) болып келеді. Мұндай жанартаулардың пішіні жантая орналасқан қалқанға ұқсайды

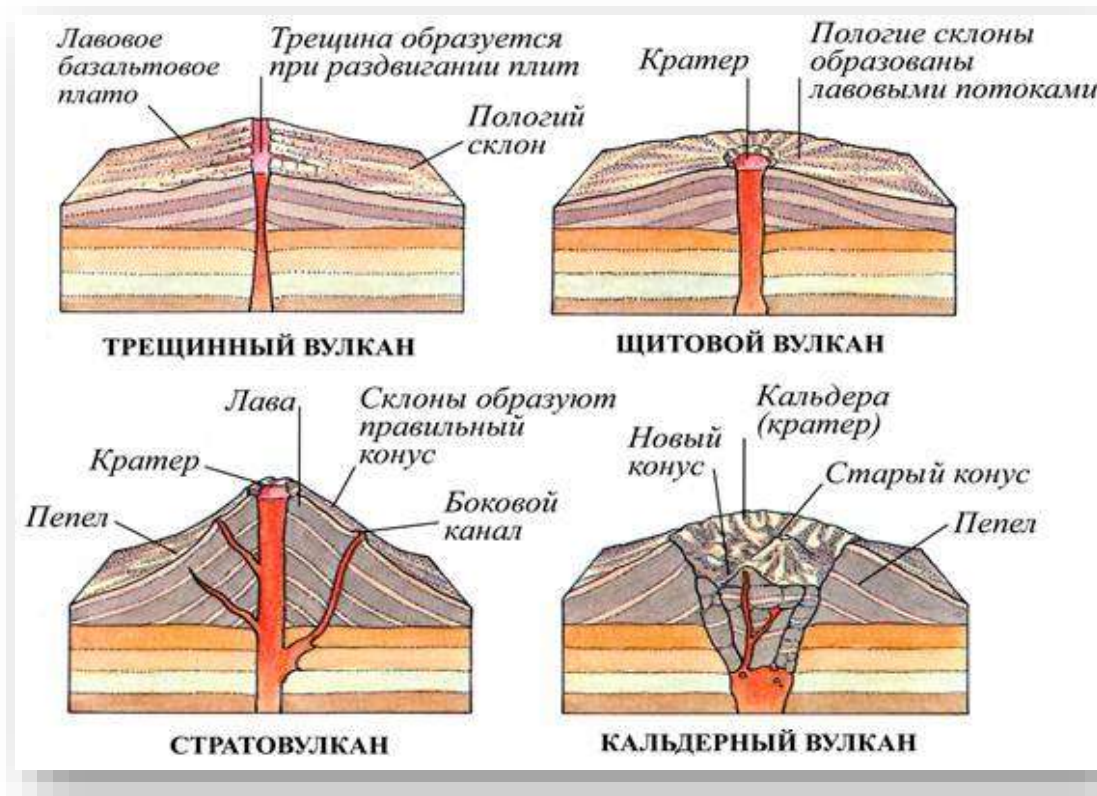
**3. Страто жанартау.** Басқа жанар таулармен салыстырғанда температурасы төменірек болып келеді. Сондықтан олар ұшпалы газдарға бай болып, соған байланысты өте баяу қозғалады.

**4. Кальдерлі жанартау.** Олардың құрлысы өте күрделі: жанартаулы конустың үстінде өте үлкен кальдера (апан-шұңқыр), оның ішінде жаңадан пайда болған жас конус орналасып, оның өзіде бүйірлік конустармен қосылып онан сайын күрделене түседі.



VI. 38-сурет. Вулкандық атқылаудың түрлері:

а — гаваялық; б — стромболиандық; в — везувияндық; г — пелелік; 1 — қатайған лава; 2 — балқыған лава; 3 — газ бен күлдің бұлттары; 4 — күл мен бомбылар; 5 — күлдің қара бұлттары; 6 — «шыжып тұрған» (палаящая) бұлттар; 7 — тұтқыр лаваның бағанасы (обелискі).



### Жанартау атқылауының классификациясы

Атқылауына және заттарының түрлеріне қарай 3 бөлінеді:

1. Эффузивтік (төгілген) – сұйық лава басым болады.
2. Пирокласты (грек. «пирос» - от, «класт»- сынық) қатқан бөлшектератқылауы басым келеді.
3. Эксплозивтік – газдар қопарылады да өте күшті дүмпулер сезіледі.

### Жанартаулардың типтері

**1.Исланд типі.** Жер сілкіну кезінде созылған үңіреуген жарықшақ пайда болды. Соны бойлап әуклі жанартаулық күл мен қоқыс атқылады да содан соң лава төгілді. Лава жан-жағына тасыды. Осындай тасқындар Гавай және Жапон аралдарында, Камчатка түбегінде болып тұрады.

**2. Гавай типі** лава кең өзектен төгіледі. Аралдары әуелі су астында, кейінен құрлық үстінде атқылаған жанартау жыныстарынан түзіледі.Қазірде гавай типі жанартаулары Жаңа Зеландия, Самоа, Исландия аралдарында және Шығыс Африкада бар.

**3.Стромболи типі** жанартаулар жиі және ырғақты түрде атқылап тұрады. Вулкан ошағы онша тері емес

**4. Везувий типі** жер бетінде кең таралған. Италиядағы Неаполь қаласының жанында орналасқан. Улы газдар бұлт тәрізде аспанға көтеріліп, айналаны қаранғылатып, содан соң аспанан ыстық күл жауып, ақырында нөсер жауын жауып кетеді де вулкан үгінділерін ағызған сел тасқыны қалаларды көме түседі.

**5. Этна типі** визувий типіне қарайлас, бірақ өте пәрмен. Араға бірнеше жыл салып атқылай береді. Ара-арасында кратерінен газдар мен су буы шығып, басынан еш уақыт бұлт кетпейді.

**6. Пеле типі** жер сілкініп, күл, су буы, улы газдар көкке ұщты, тау басына ақ бұлт жауып, тау басының тас-талқаны шығып, отты газ бұлтты мен лава бөлшектері төмен ытқыды.

**7. Кракатау типі** қасиеті –қопарылудан аспаған өте көп газ бен күл ұшады, лава жер үстіне жетпейді.

**8. Маар типті** деп қазірде сөнгенін атайды. Сөнген жанартау орындарында жиектері кезінде кратерден лақтырылған үгінділермен қоршалған жайпақ ойыс пайда болады. Оның түбінде диатрема грек тесік саңылау дейтін байырғы жанартаудың өзегі жарылу түтігі тұрады. Жоғары жанартау жыныстарының үгіндісі мен олардың жаншылып, мыжылғанынан шыққан көгілдір балшық жатады. Осындай жанартаулы брекчияны кимберлит деп атайды.

**9. Бандайсан типі** су буы бетінен тереңге жетеді де, буға айналып, артынан атқылап шығады.

**Вулкандық заттар ірілі ұсақтығына қарай төртке бөлінеді:**

- Вулкандық күлдер
- Вулкандық құмдар
- Лапиллилер
- Вулкандық бомбалар

*Сурет № 76*



**Бақылау сұрақтары:**

1. Жанартаудың аппаратың құрылысы. Жанартаулық аппарат түрлеріне сипат беру.
2. Жанартаулар қалай жіктеледі.
3. Жанартаулар атқылау түрлері бойынша қандай санаттарға бөленеді. Сипат беру.
4. Жанартаулардың атқылау өнімдерін сипаттау және оларды атап шығу.

**№ 26 сабақ**

**Тақырып Жер қыртысының тектоникалық қозғалыстары.**

**Жоспар**

1. Тектоникалық қозғалыстар
2. Тектоникалық қозғалыстардың бағыттары
3. Тербелмелі қозғалыстар
4. Тербелмелі қозғалыстарды зерттейтін әдістер

Жер қыртысы біресе төмен майсып, біресе жоғары көтеріліп үнемі қозғалып тербеліп тұрады. Осындай жер қабығының үнемі төмен не жоғары баяу тербелуін **ғасырлық** қозғалыстар деп атайды.

Жер қыртысы үнемі қозғалып тербелуде. Осы Жер қыртысының ішіндегі пайда болатын қозғалыстарды **тектоникалық** қозғалыстар деп атайды.

Тектоникалық қозғалыстардың бағытына қарай 4 топқа бөлінеді:

1. Қозғалу бағытына қарай (тік бағытталған «родиалдық», тангенциалдық «көлденен бағытталған»)
2. Жылдамдыққа қарай (баяу «медленные» және жылдам «быстрые»)
3. Ұзақ мерзіміне қарай (тұрақты «постоянные», мезгіл-мезгілмен «переодический»)
4. Уақытқа қарай (осы заманғы «6-8мын.жыл», неотектоникалық «төрттік дәуірден неогенге», көне «неогенге дейін уақытты алады»)

### 1. Қозғалу бағытына қарай

1. Тік бағытталған (родиалдық)

2. Көлденен бағытталған (тангенциалды)

**1. Тік бағытталған** жер радиустары жағалай бағытталады: тербелмелі, толқынды, жырылмалы-үзілмелі.

#### 1. Тік бағытталған (родиалдық)

Тербелмелі (колебательные)

Толқынды (волновые)

Жылжымалы үзілмелі (глыбовые)



**а. Тербелмелі қозғалыстар** жер беті бояу көтерілістер мен төмендеуін ғасыр бойынша айтады.  
**ә. Толқынды қозғалыстар** - жер қыртысы бір аймақтарда көтеріліп, басқа жерлерде төмендеуін айтады.

**б. Жырылмалы-үзілмелі қозғалыстар** жоғары қысым арқылы жер қыртысы дөңбек тастарға және блоктарға бөлінеді.

**2. Тангенциалды қозғалыстар** көлденен (горизонталды) бағытталған: айналмалы «вращательные», иілімді құрау, жылжымалы тангенциалды қозғалыстар.

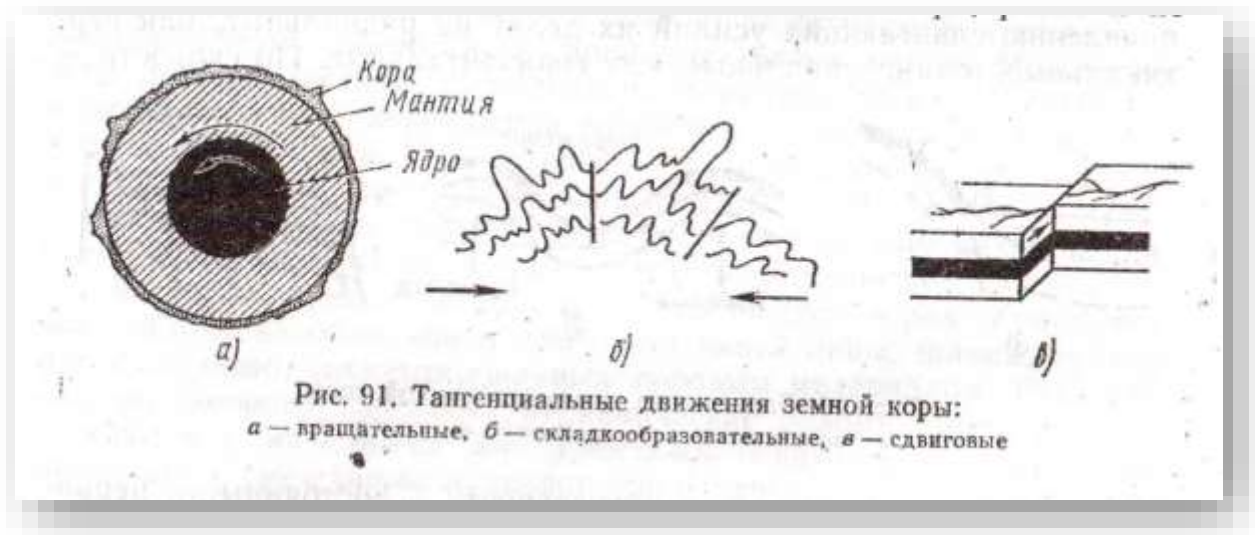
#### 2. Көлденен бағытталған (тангенциалды)

Айнымалы (вращательные)

Иілімді құрау (складкообразовательные)

Жылжымалы (сдвиговые)





### Сурет № 78

- а. Айналымы қозғалыстар ядро-мантия және мантия-жер қыртысы шекараларда пайда болады.
- ә. Иілімді құрауқозғалыстар шөгінді жыныстардан тұратын қабаттар иілімдерге айналады.
- б. Жылжымалы қозғалыстар тангенциальды және тік бағытталған күштермен ажыратылады.

#### Тербелмелі қозғалыстар

Тербелмелі қозғалыстарды кейде **эпейрогендік** («эпейрогенез» материктің жаратылуы деген мағынада) деп аталады.

Тік жоғары-төмен бағытталған тербелмелі қозғалыстар континенттер мен мұхиттардың барлығында байқалады.

Жер қыртысы көтерілу арқылы теңіздің шегінуі **регрессия** деп аталады.

Жер қыртысы төмендеген кезінде теңіз құрлыққа басуын **трансгрессия** деп аталады.

#### Тербелмелі қозғалыстарды зерттейтін әдістер

**Тарихи әдіс** археологиялық ескі деректер мен жазбаларды, картографиялық құжаттарды пайдаланады, сонымен бәрге ескіден сақталған инженерлік құрылыс орындарын зерттеу негізінде көлдер мен теңіздердің жағалау сызықтарының әр түрлі жағдайда болған өзгерістерін анықтайды.

**Геодезиялық әдіс** арқылы су деңгейін бақылап өлшеу және қайталама невилировка жасау (7-8 жыл) жұмыстары жүргізіледі.

**Геоморфологиялық әдіс** жер қойнауындағы қозғалыстардың жер бетіндегі көрінісін жан жақты зерттеуге негізделген.

**Геологиялық әдіс** жана және көне тектоникалық қозғалыстарды зерттеуге қолданылады.

Геологиялық әдіске стратиграфиялық әдіс жатады: бір мезгілде қалыптасқан фациялардың талдауға және олардың қалыңдығын анықтауға, сонымен бірге қатпарлы және үзілмелі-жарылмалы құрылымдарды зерттеуге негізделген.



Сурет № 79

**Бақылау сұрақтары:**

1. Жер қыртыстың радиалды қозғалыстарын түсіндіру және суреттеу.
2. Жер қыртыстың тангенциалды қозғалыстарын түсіндіру және суреттеу.
3. Теңіздің трансгрессия мен регрессияның айырмашылық ерекшеліктерін анықтап көрсету.
4. Тербелмелі қозғалыстарды зерттеу әдістерін сипаттау: тарихи мен геодезиялық әдістер.
5. Тербелмелі қозғалыстарды зерттеу әдістерін сипаттау: геоморфологиялық әдіс.
6. Тербелмелі қозғалыстарды зерттеу әдістерін сипаттау: стратиграфиялық әдіс

**№ 27 сабақ**

**Тақырып: Жер сілкіністері туралы түсінік.**

**Жоспар**

1. Жер сілкіну туралы түсінік
2. Жер сілкінің балдары
3. Жер сілкініудің географиялық таралуы

**1. Жер сілкіну туралы түсінік**

Жердің даму тарихында апат туғызатын (катастрофа) табиғи құбылыстардың бірі **жер сілкіну**.

**Жер сілкіну** деп жер қойнауындағы жыныстардың орнынан жылжыуынан кенет және жойқын шайқалыстарды атайды.

Әлемде жыл сайын мыңдаған жер сілкінуі өтеді, дегенмен осылардың тек екеу-үшеуі ғана мекендерді қиратып, он мыңдаған адамдарды құрбандыққа шалатын ең күшті жер сілкінуге жатады. Жер сілкініудің талай күйзелістері тарихта қалады:

1755 жылы – Лиссабон (60мың құрбан), 1908 жылы – Миссина (100-160мың), 1923 жылы – Токио (150 мың) адам қаза болды.

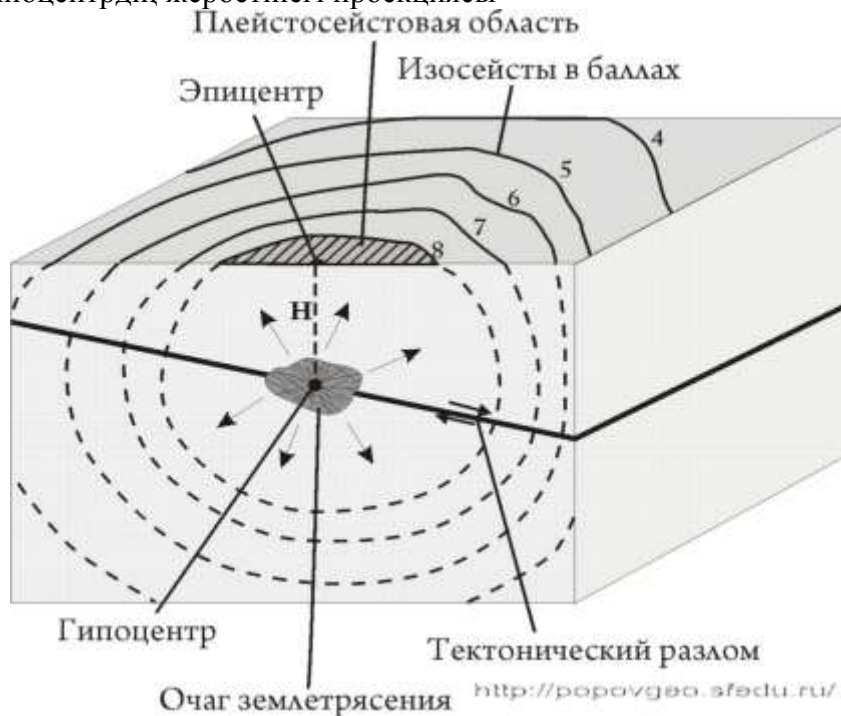
Сонымен, жер сілкіну дегеніміз не? Жер бетінде ол тік немесе көлбеу бағыттағы дүмпу ретінде байқалады. Кейінгісі – жер қойнауындағы бір ошақта кенеттен болған жыныс

массасының жылжуынан өршіген серпімдік шайқалыстың дүмпуі. Жыныс жылжуы ошақтан өтетін тектоникалық жарықтарда болады.

Жер сілкіну үш себеп арқылы пайда болады:

1. **тектоникалық** – қиратушы табиғат құбылыстары
  2. **вулкандық** – вулкандық атқылау кезінде бірге әлде алдында пайда болады
  3. **денудациялық** – карст үңгірлерде және тау жыныстардың үгілу аймақтарда кездеседі
- Тектоникалық жер сілкінудің сейсмикалық ошағының құрылымы:

1. Сейсмикалық ошақ – кенеттен (внезапно) энергия шығатын жердің ішкі облысы
2. Гипоцентр – ошақтың орталығы
3. Эпицентр – гипоцентрдің жер бетінегі проекциясы



сурет № 80

Сілкіну күші бірдей нүктелерді қосатын сызықтарды **изосейт**, сілкіну күші ең жоғары (максимальная) аймақтары **плейстосейт** деп аталады.

Гипоцентр мен эпицентрдің арасы сейсмикалық ошақтың тереңдігі деп аталады.

Тектоникалық қозғалыстарға қатысы туатын жер сілкіністері төрт түрге ажыратылады (ошақтардың тереңдіктеріне қарай):

1. Үстінгі (поверхностные) жер сілкіну (ошақтың тереңдігі 10км. дейін)
2. Қалыпты (нормальные) жерсілкіну (ошақтың тереңдігі 10-75км)
3. Аралық (промежуточные) жерсілкіну (ошақтың тереңдігі 75-300км)
4. Тереңфокусты (глубокофокусные) жерсілкіну (ошақтың тереңдігі 300км ден астам)

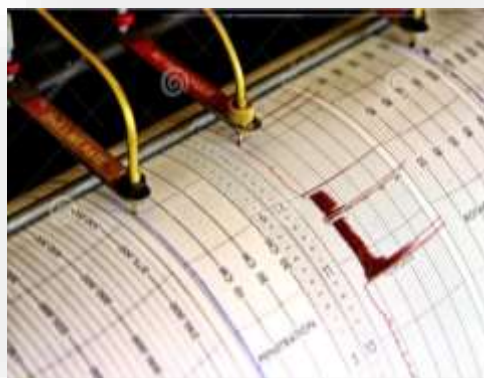
Жерсілкіну зерттейтін ғылым **сейсмология** деп аталады. Оның мақсатына жерсілкінуді әржақтан зерттеуі, қандай себептерден болатындығы, прогноз беруі кірет.

Жер тербелесін сейсмограф арқылы анықтайды. Сейсмограмма жерсілкіну сипаттайтын іс қағазы. Сейсмограммада қатарынан келетін құма толқындар «Р» (продольные), көлденең толқындар «S» (поперечные), беткейлік толқындар «L» (поверхностные) амплитуда шағылысуы көрсетіледі.

Жерсілкіну, өте сезгіш аспаптар – сейсмографтармен жабдықталған сейсмикалық стансаларда зерттеледі.

Жерсілкінудің геологиялық жағдайларын зерттеу алдағы уақытта жерсілкіну болуы

мүмкін аймақтарды және жерсілкіну болмайтын аймақтарды алдын-ала анықтауға мүмкіндік береді.



**Сурет 81**

2. Сейсмикалық толқындардың таралу жылдамдығы көбінесе тау жыныстарының құрамы мен құрылыс ерекшеліктеріне тікелей байланысты.

ТМД – да жер сілкіну қарқыны 12 балды шкаламен көрсетіледі.

1 балл – топырақ дірілдегенін тек аспаптар ғана сезеді.

2 балл – тек тып-тыныш жатқан адам ғана сезеді.

3 балл – кейбір адамдар ғана байқап қалады, төбедегі шам шайқалады.

4 балл – көптеген адамдар байқайды, есік-әйнектер дірілдейді, ыдыс-аяқ сыңғырлайды.

5 балл – асулы тұрған бұйымдар шайқалады, төбесінің сылақтары түседі, әйнек сылдырлайды.

6 балл – қабырға сылақтарында жарықшақтар пайда болады.

7 балл – кейбір уй-жайлар бұзылады, қабырғаларда, мұржаларда жарықшақтар пайда болады, жеке кесектер құлап түседі, ылғалды топырақтарда жарықшалар көрінеді.

8 балл – үй-ғимараттардың қабырғалары жарылып, бағана, мұржа, карниздер құлайды. Тау бетінде көлденеңі бірнеше сантиметр жарықшақтар түзіліп, беткейлер опырылып көшеді.

9 балл – қабырғалар, төбелер құлайды, кейбір үй-мекендер қирайды. Тау беткейі құлап, төмен сырғиды, грунтта ені 10 см астам жарықшақтар пайда болады.

10 балл – ғимараттар құлайды, беткейлер құлап, сырғиды, грунтта 1 м жететін орлар қазылады.

Өзен аңғарында бөгеттер тұрып, көлдер пайда болады.

11 балл – үй – құрлыстары түгелдей қирайды. Жер бетінде айғызданған жарықтар, жар-кемерлер қаптайды, тау бөктерлері опырылады.

12 балл – өлкенің жер бедері өзгереді, алып опырықтар мен сырғымалар пайда болады, өзен аңғарларының ағыс жолы өзгереді, олардың бойында сарқырамалар, апан – көлдер туады.

1-4 балл жер сілкінеді – әлсіз, 5-7 балдық сілкінуді – күшті жер сілкіну, 8-10 балдық сілкінуді – күйретуші жер сілкіну, ал 11-12 балл жер сілкінуін жойқын апатты сілкіну деп жіктейді.

### **3. Жер сілкінудің географиялық таралуы**

Жер сілкінудің таралу аймақтары жанартаулар әрекеттерімен, таулар пайда болуымен, тектоникалық қозғалыстармен қалыптасады.

Жер бетінде үлкен екі сейсмикалық белдеудер карастырады: Тынық мұхиттық және Жерорта теңіздік (Альпі – Гималай)

**Тынық мұхиттық белдеу** Аляска, Камчатка, Курил аралы, Жапония, Филиппин, Жана Зеландия, Оңтүстік және Солтүстік Америка, Малайя, Жана Гвинея, Алеут және Гавайя аралдары.

**Жерорта теңіздік белдеу** Жерорта теңізінің батыс жағауларынан басталып, ендік бойымен шығыс Азияға дейінгі аралықта созылып жатады: Пиреней, Аппенин, Балқан Альпі, Карпат, Қырым, Кавказ, Памир, Иран, Ауғанстан, Орта Азия, Бирма, Индонезия жерлерді қамтиды.

Орта Азия мен Қазақстан жерінде Солтүстік Тянь Шань таулары, оның ішінде Ілі Алатауы мен Күнгей Алатауы аймақтар болып саналады.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Жерсілкінудің себептерін анықтап көрсету. Оларды жіктеу.
2. Сейсмиялық ошақтың құрылысы.
3. Жерсілкінуді зерттейтін әдістерді сипаттау.
4. Қазақстан мен ТМД-дың сейсмиялық аудандардың сипаттау.

**№ 28 сабақ**

**Тақырып:** Тектоникалық бұзылымдар. Тау жыныстардың бұзылған және бұзылмаған жатыс пішіндері.

**Жоспар**

1. Қабат және оның элементтері
2. Тау құбынамасының құрлысы
3. Тау құбынамасымен жұмыс жасау.
3. Тау құбылмама арқылы тау жыныстардың жатыс элементтерін өлшеу.

**1. Қабат және оның элементтері**

Кеңістікте жер қыртысын құрайтын тау жынысытары әр түрлі пішінде және әр түрлі көлемде кездеседі. Көп несе магмалық тау жыныстары дұрыс емес пішінде кездеседі (батолит, шток, желі), шөгінді - құлау мен қолындығы бойынша пішіндері ұстамды.

Шөгінді тау жыныстарының жатыс элементтері. Шөгінді жыныстардың жатысы көп несе қабат түрінде кездеседі.

**Қабат** - Біртекті шөгінді жыныстардан құралған геологиялық дене. Оның құрлысы келесі элементтерден тұрады:

1. жабыны - үстінен шектейтін беткейді айтамыз.
2. табаны - астынан шектейтін беткейді айтамыз
3. қабаттың қуаты - жабыны мен табанының қалындығының ара қашықтығын айтамыз.

Көлбеу бағытта сұлаған денелердің кеңістіктегі орнын табу мақсатымен тау жыныстарының жатыс элементтері деген түсінікке тап боламыз. Жатыс элементтері қабаттың сағаланумен, құлауымен, құлау бұрышымен.

**Сағалану сызығы** деп қабаттың бетіндегі кез келген жазық сызықты айтамыз.

**Құлау сызығы** деп қабатты құлдилаы созылған перпендикуляр сызықты айтамыз

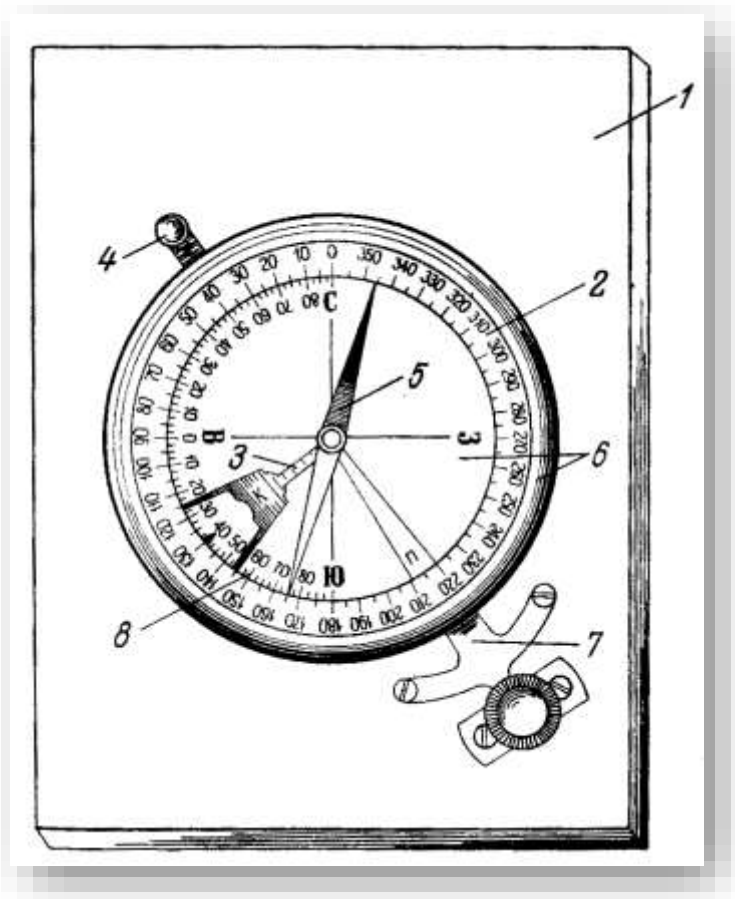
**Құлау бұрышы** деп қабат беті табаны не жабыны мен жазық беттің арасындағы екі жақты бұрышты айтады.

Жатыс элементтерін анықтау үшін сағалану мен құлау бағыттарының азимуттарын және құлау бұрыштарын өлшеу.

**Азимут** деп солтүстік меридианмен өлшенетін бағыт арасындағы сағат тілінің жүру жолымен есептелген жазық беттегі бұрышты айтады.

**1. Тау құбынамасының құрылысы:**

1-тақташа,



- 2- лимб,
- 3-бұрыш өлшегіші (клинометр),
- 4- винт,
- 5- магнитті тілі,
- 6-шынысы,
- 7- арретир,
- 8- лимбтың жартысы.

*Сурет № 82 Тау құбылнамасы*

## 2. Тау құбылнамасымен жұмыс жасау.

Көбінесе оны тік бұрышты тақташада орналастырады.

Лимб  $0^\circ$ -ден  $360^\circ$ қа дейін бөлінген, сағат тілі қозғалғанына қарсы бағытталған.  $0^\circ$  қасында **С** әрібі көрсетілген (**солтүстік**),  $90^\circ$  қасында **В** әрібі (**шығыс**),  $180^\circ$  қасында **Ю** әріп көрсетілген (**оңтүстік**),  $270^\circ$  **З** әріп (**батыс**).

**С** (солтүстік) және **Ю** (оңтүстік) тау құбылнаманың қысқы жағына қарсы орналастырылған; **В** (шығыс) және **З** (батыс) — ұзын жағына қарсы.

Тау құбылнаманың ортасында вертикалды (тік) ось орналасқан, соны горизонтальды (көлденен) жазықта *магнитті тіл* айналады. Магнитті тіл қара жағы (көк) солтүстікті көрсетеді, ал ашық (қызыл) оңтүстікті көрсетеді.

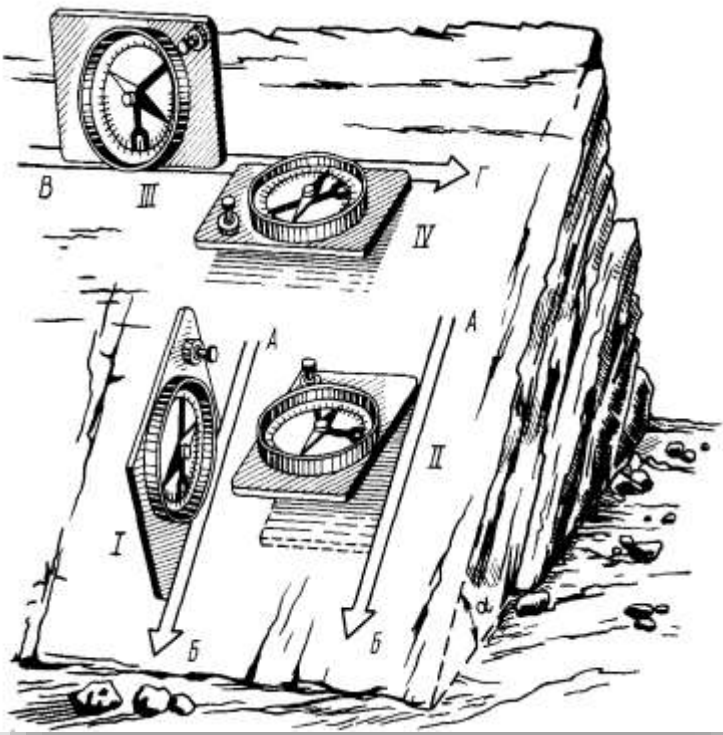
*Арретир* магнитті тілін қатайту үшін.

*Магнитті тілі* және *лимб* арқылы әр жаққа бағытталған азимуттерді белгілейді, және қабаттардың *сағалану* мен *құлау* (*еңістену*) азимуттерін анықтайды.

*Лимбтың жартысында*  $0^\circ$  до  $90^\circ$  екі жаққа белгілері бар, осы белгілер мен *клинометр* арқылы *құлау бұрышты* анықтайды.

## 3. Тау құбылнама арқылы тау жыныстардың жатыс элементерін өлшеу.

### Өлшеу әдістері



1. Геологиялық балғамен жыныстың үстінен аланды тазалап дайындайды, жыныстың қат-қабатталуына сәйкес келетіндей.

2. Сағалану сызығын белгілеу үшін (құлау бұрышы  $10^\circ$  көп болса), тау құбылнаманы тік орналастырады. Тау құбылнаманың ұзын жағын қабатқа басады, сонда клинометр  $0^\circ$  тұрады. Мысалы ВГ сызығы (сур.4.2.). Ал АБ сызығы арқылы еңістену сызығын көруге болады.

3. Бірінші АБ сызығында құлау бұрышты анықтауын көрсетілген.

**Сурет № 83. Тау құбылнамасымен жатыс элементтерің қлшеу әдістері**

*Сағалану және еңістену*

*азимуттарды анықтау*

Сағалану және еңістену сызықтары анықталған соң, олардың азимуттарын анықтайлы. Еңістену (құлау) азимутты анықтау үшін қысқа оңтүстік жағын сағалану сығына тақайды. Тау құбылнаманы горизонтальды ұстайды. Магнитті тілді арретирмен жүберіп, солтүстік тілімен лимб арқылы қабаттын еңістену азимутын анықтайды. Еңістену азимутты білген соң, екі жаққа бағытталған сағалану азимутты есептейді.

**Сурет № 84 Қабаттың жатыс элементтері**

Ол үшін бірінші сағалану азимутты анықтау үшін еңістену азимутқа  $90^\circ$  қосады, ал екінші сағалану азимутты табу үшін  $90^\circ$  кеін санайды.

Рис. 3. Элементы залегания пласта

Тау құбылнамасы арқылы сағалану азимутты анықтау үшін, тау құбылнаманы ұзын жағымен горизонтальды ұстап сағалану сықығына тақайды; солтүстік тілімен лимб арқылы қабаттын сағалану азимутын анықтайды.

Екінші сағалану азимутты анықтау үшін анықталған сағалану азимутқа  $180^\circ$  қосады.

*Құлау бұрышты өлшеу*

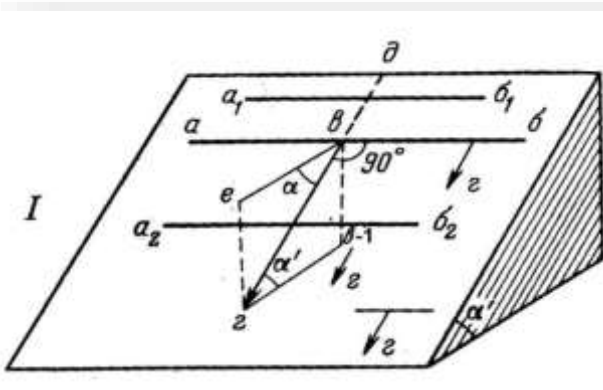
**I-ші** қабаттын бұрышын анықтау керек.

Ол үшін тау құбылнаманы тік қойып, жартылай лимб жақтан тау

құбылнаманың ұзын жаған **I** қабаттын еңістену сызығына басады, бұл жағдайда дг сызығы.

Винтты басып, клинометрді әрекетке келтіреміз; винты жібергенде құлау бұрышы бекітілінеді.

Клинометр жартылай лимбта **евг** бұрышын көрсетеді, **егв-1** нағыз құлау



бұрышына тен. (бұрыштар жақтарымен өзара-пендикуляр).

### **Сурет № 85. Құлау бұрышын өлшеу әдісі**

Жер беткейіне жыныстардың табиғи шығуы орындарында жер қойнауын геологиялық зерттеу үшін жыныстардың астасу элементтерің өлшеу керек.

#### **Бақылау сұрақтары:**

1. Қабаттың схемалық суреттеуін орындау және оның элементтерің көрсету.
2. Тау жыныстардың жатыс элементтерін сипаттау. Мысал келтіру.
3. Тау құбылнама туралы түсінік. Туристтық құбылнамадан айырмашылықтарын анықтап көрсету.
4. Тау құбылнаманың құрылысы.
5. Тектоникалық бұзылыстар туралы түсінік беру. Бұзылудың түрлері.
6. Тектоникалық қозғалыстар кезіндегі пайдалы қазба кенорындардың пайда болуы.
7. Тау құбылнаманың құрылысының элементтерін көрсету.

### **№ 29 сабақ**

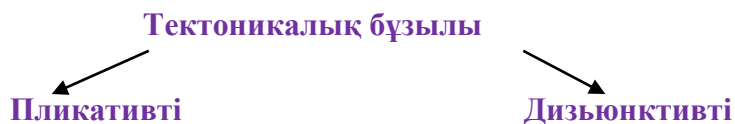
**Тақырып:** Тектоникалық бұзылымдар туралы түсінік, олардың жіктемесі. Жарылыс бұзылыстар.

#### **Жоспар**

1. Тектоникалық бұзылым.
2. Пликативті дислокация
3. Тектоникалық жарықтар (дизъюнктивтік).

#### **1. Тектоникалық бұзылым.**

Тектоникалық бұзылу - дислокацияларды көбіне келесідей екі түрге жіктейді: 1. қатпарлы (пликативтік, лат. "пликатио-бүктеу, бүктелу"); 2. жарылу (дизъюнктивтік, лат. "дизъюкто-үзіп ажырау").



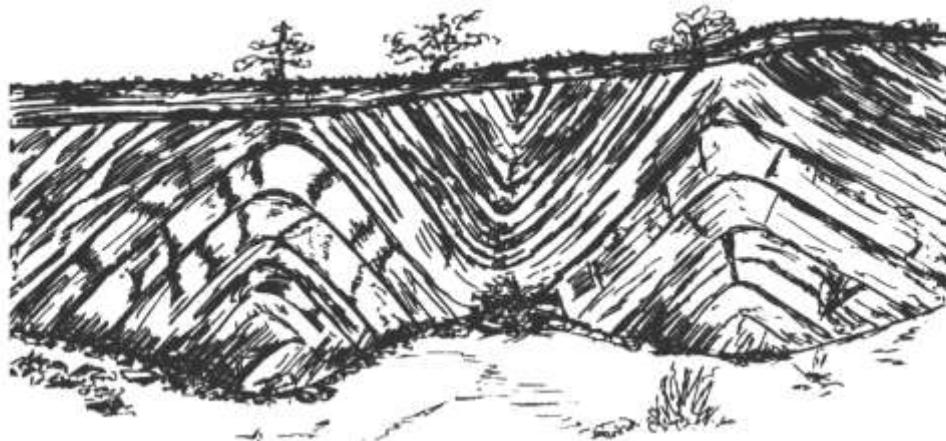
Пликативті дислокация нәтижесінде жыныс қабаттарының жазық жатуы бұзылып қатпарлар түзіледі.

**Қатпар** деп қабаттардың толқын тәрізді иілуін айтады.

Қатпарлы дислокация төрт түрін ажыратады:

1. **антиклинальдар** жоғары қарай иілген
2. **синклинальдар** төмен қарай иілген
3. **флексуралар** әр түрлі биіктікте көлбеу жатқан қабаттарды байланыстыратын тік бағытта құлай орналасқан бүгілімдер
4. **моноклинальдар** ылдиға қарай құлай орналасқан қабаттар





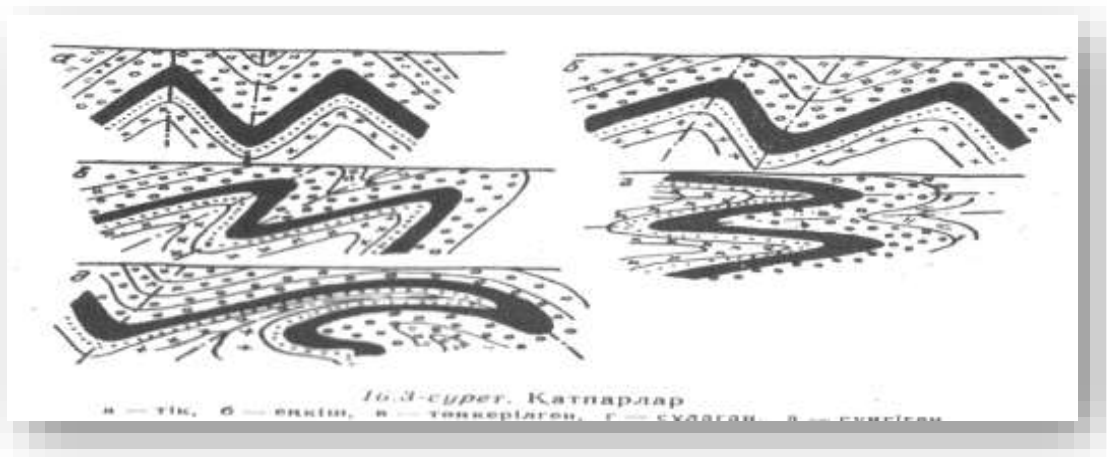
*Қатпарлардың бөлшектері Сурет № 86*

**2. Қатпарлардың бөлшектері:**

1. Қатпарлардың қанаттар (2-3,4-5,6-7)
2. Екі қанатының түйіскен жері, оның қасы (замок 1-2, 3-4, 5-6, 7-8)
3. Екі қанатның түйісу сызығын топшын (шарнир) дейді
4. Топшының жазық беттегі проекциясын қатпардың осі немесе білік сызығы дейміз.
5. Топшыны басып қатпарды екі қанатқа қак бөлетін ойда елестетілген жазықтықты ось жазықтығы дейміз (а,б,в,г)
6. Түйіскен тұсындағы бұрышты қатпар бұрышы.
7. Қатпардың ішкі ортасын өзегі (ядро) дейміз.

**3. Ось жазықтығының орналасу жағдайына қарай олар:**

1. түзу (екі қанатаның да құлау бұрышы бірдей болса)
2. еңкіш келген құламалы
3. төңкерілген
4. жатпа
5. аударылған



Сурет № 87

4. Катпарлардың қанаттарының қатысына қарай және құлыптарының пішіндеріне қарай жіктелуі:

1. үшкір келген өткірлері
2. жұмырланған,
3. изоклинальды
4. желпеуіш тәрізді
5. сандық тәрізді



Сурет № 88

2. Тектоникалық жарықтар (дизъюнктивтік).

Жарықшақтыққа ұшыраған тау жыныстарының жеке блоктары бір жағдайда өзгеріссіз алғашқы қалпында сақталады (**диаклаздар**), ал екінші бір жағдайда алғашқы орындарынан ауысып орналасды (**параклаздар**)

Жарықтар мен жарықшақтардың жалпы ұзындығы бірнеше см. ден бірнеше км. ге дейін жетеді. Олар кейде түзу сызық бойымен ұзынның ұзақ созылған жолақтар құрап, ал кейде сақина тәрізді болып немесе ирелеңдеген соқпақтар түрінде кездеседі. Құлау бұрышына қарай олар;

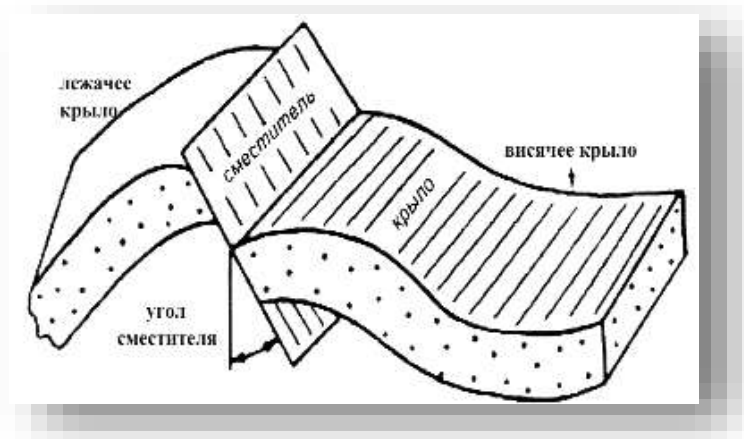
1. тік бұрышты (80-90)
2. тікшелеу (45-80)
3. доғал бұрышты (10-45)
4. жайпақ бұрышты (0-10)

Қатпарлардың қатардағы ұзындығы мен енінің арақатнасына байланысты оларды ұзын және **брахиқатпарларға** (грекше " брахис"-шолақ) бөлінеді. Егер қатпардың ұзындығы мен

көлденең енінің қатынасы 3:1 немесе оданда кем болса, оларды брахиформды қатпарлар - **брахиантиклиналдар және брахисинклиналдар** дейді. Егер брахиантиклиналдардың осьтерінің екі бағыттағы өлшемдері бірдей болса оларды **күмбез**, осындай синклиналдарды **табақша** деп атайды.

Күмбездердің өзегінде тұз балшық секілді иілмелі жыныстар орналасса, олар қысым салдарынан жоғары көтеріліп, өзін басқан жыныстар қабатын жарып, тесіп өтеді. Осылайша жаралған **қатпарларды диапирлер** дейді.

Антиклинал қатпарлардың топшысы төмен сүңгуден оны құрған қабаттардың құрсауын **периклинал** деп атайды. Синклинал қатпарлардың осындай тұсын **центриклинал** дейді.



**Қабаттың элементері Сурет № 89**

Жыныс қабаттарын жарып (тіліп) өткен **жазықтықты жылжытушы** (сместитель-В) деді де ол еңкіш болса үстінен басқан блокты **аспа қанат** (Б), астындағы блокты **төсеніш қанат** (А) деп атайды.

Жылжытушы жарықтың жазық ( $b_1 b_2$ ), тік ( $a_1 b_2$ ) және стратиграфиялық ( $a_4 b_1$ ) амплитудаларын, жылжытушының құлау бұрышын ( $\alpha$ ) есепке алады.

Егер жылжытушы бойымен аспа қанаты төмен сырғыса онда жарылуды **лықсыма** (сброс) деп атайды.

Егер жарық бойынша төсенішімен салыстырғанда аспа қанаты жоғары жылжыған болса онда жарықты **ығыспа** (взброс) деп атайды.

Осындай, бірақ жылжыту бетінің еңкіштігі  $45^\circ$ -тан кем жарықты **бастырма** (надвиг) дейді.

Жазық бағыттағы орнынан сырғу әсіресе жылжытушы бет жайпақ болса өнімді болады да асап қанатты **тектоникалық жамылғы немесе шарьяждар** (фран. Жамылғы, жабу) дейді.

Жамылғының орнынан жылжымай қалған төсеніш денесі **автохтон** – (грекше «авто»-өзім) дейді де, оны көмкерген жұқалау төбе қанатын **аллохтон** –(грекше «аллос»- бөтен, жат) дейді. Жұқа болғандықтан ол кейде бір жолата бұзылып, шайылып кетеді де астынан автохтон бетке көрініп шығуы мүмкін. Ондай **жерді тектоникалық саңылау** деп атайды.

Егер жарық бойымен жылжу тек қана жазық бағытта болса онда қозғалыстарды **ысырма** (сдвиг) деп атайды.

Әдетте тік және жазық бағыттағы қағысулар жарық бойында бір-бірімен алмаса кездеседі. Сондайда оларды **лықсыма-ысырылма, ығыспа-ысырылма** деп қос сөзбен белгілейді.

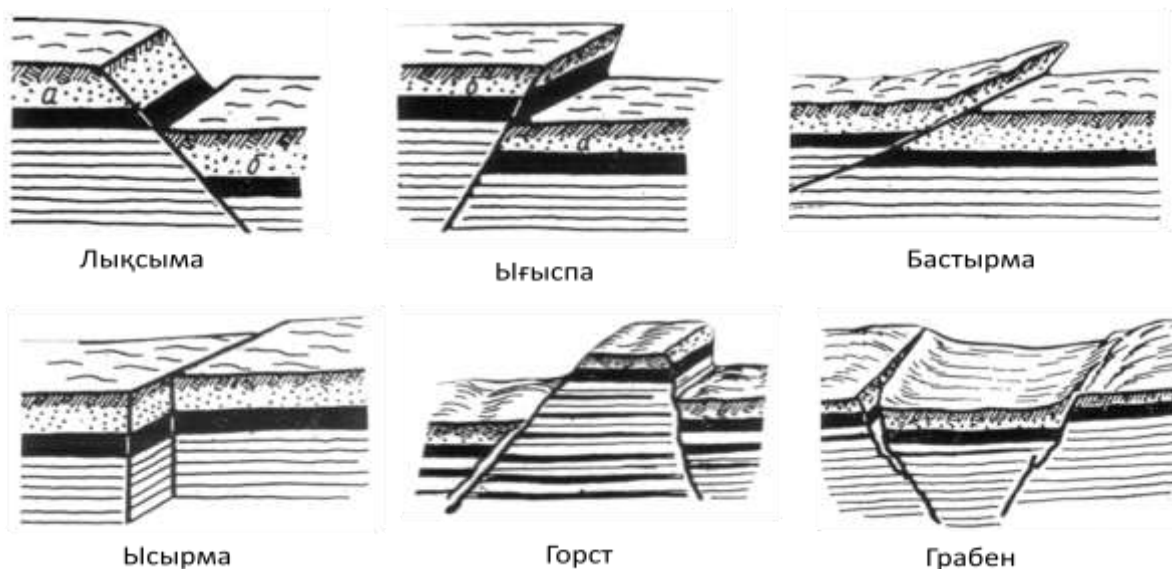
Жарық беттерінің із көріністері әр түрлі болады. Көбінесе ол бет екі жағының бір-біріне тығыз үйкелуінен айнадай жарықтар тұрады да оларды **сыдыру айнасы** деп атайды.

Кейде жарық бойындағы жыныстар сынып, жаншылып, уатылады тектоникалық женттасқа-брекчияға айналады. Басқа жағдайда үгінділер ұндай майда жаншымаға айналады да оларды **милонит** (грекше «милон»-диірмен) дейді. Егер милонит балшық үгінділерінің қоспасынан құралса оны **тектоникалық меланж** (франц. «меланж»-қоспа) дейді.

Егер екі не бірнеше лықсудан олардың ортаңғы бөліктері төмен құлдыраса оларды **опырық** (грабен, немісше-ор) дейді.

Егер ортаңғы блоктары керіғарай жақтарға құлаған жарықтарды бойлап жоғары көтерілсе оны **горст (немісше төбе)** деп атайды. Мындаған км созылған, ендері ондаған км, тереңдігі де бірнеше метрге жеткен опырықтарды **рифтер жүйесі** деп атайды.

## Жарылыс бұзылыстар



Сурет № 90

### Бақылау сұрақтары:

1. Қатпарлы бұзылыстарға түсінік беру.
2. Қатпарды сипаттау, оның морфологиялық пен геометриялық ерекшеліктері.
3. Қатпардың схемлық суретін орындау және құрылысының элементтерін көрсету.
4. Кеністікте осьтік жазықтықтың орналасу бойынша қатпарлардың түрліне сипат беру.
5. Қатпарларға құлыбының пішіні бойынша сипат беру.
6. Қатпарлардың переклиналдарына, центрклиналдарына, ундуляцияға сипат беру.
7. Күрделі қатпарлы құрылыстарды сипаттау (антиклинорийлер мен синклинорийлер).
8. Флексуралар мен моноклиналдарға сипаттама беру.
9. Қатпарды суреттеу, оның элементтерін көрсету.

### № 30 сабақ

#### Тәжірибе сабақ №2

**Тақырып:** Геологиялық карталар арқылы тау жыныстардың горизонтальды жатысы бойынша геологиялық қима құрастыру.

**Мақсаты:** Тау жыныстардың горизонтальды жатысымен геологиялық картасы бойынша геологиялық қима құрастыру.

**Құрал жабдықтар:** концелярлық тауарлар (А-4 парақ, сызғыш, қалам, қаламсап, өшіргіш)

**Техникалық қауіпсіздік ережелері:** концелярлық пышақпен абайлап жұмыс жасау

#### Бақылау сұрақтары:

1. Геологиялық карта дегеніміз не?
2. Қима сызығы дегеніміз?
3. Горизонтальдар дегеніміз?

**Теориялық мағлұмат және жұмыстың орындалу барысы:**

Геологиялық карта негізінде геологиялық қиманы құрастыру жолдары

**Геологиялық карта** дегеніміз – топографиялық негізі бар жер қыртысының белгілі бір ауданының геологиялық құрылысын берілген масштабта шартты белгілер арқылы бейнелеу. Мұнда геологиялық құрылысы ( берілген масштабта ) жер бетіне шығып жатқан тау жыныстарын бір-бірінен жалпы құрамы және жатыс жағдайлары бойынша ажыратылады.

Геологиялық қима құрастыру алгоритмы:

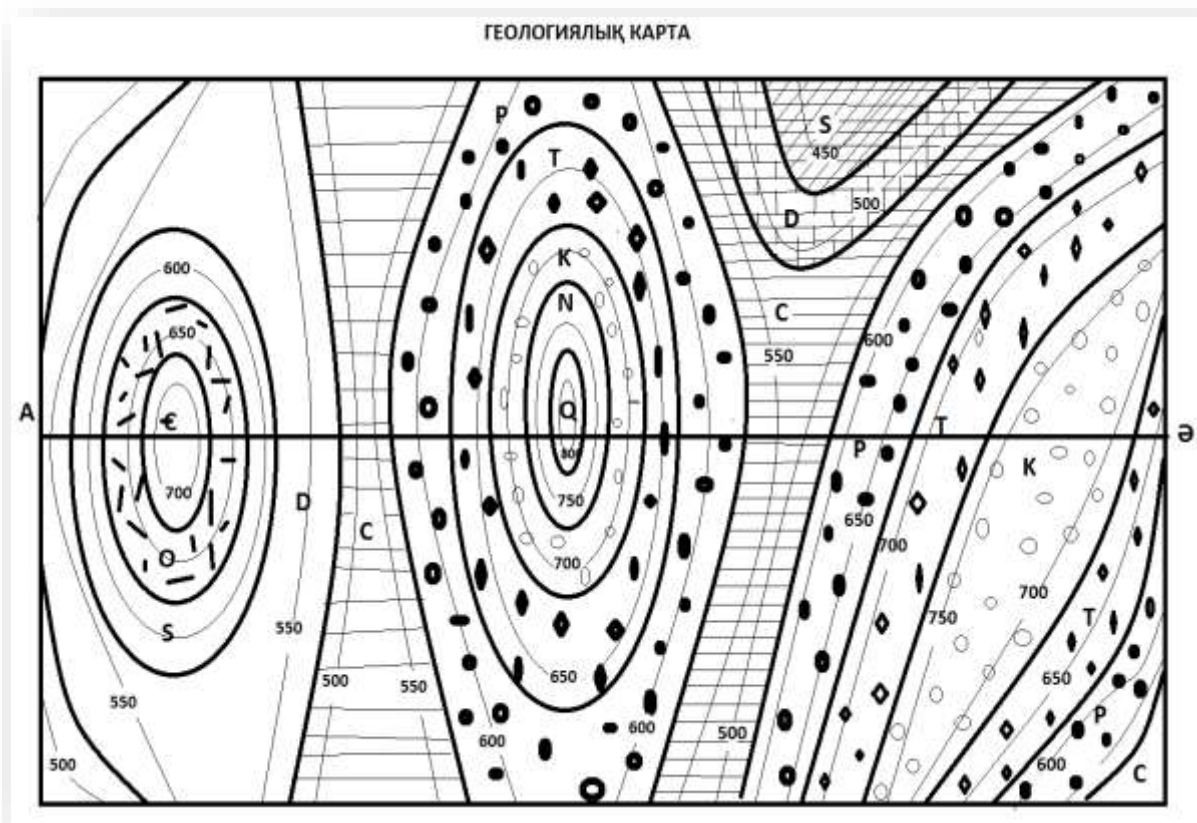
1. Геологиялық картадан геологиялық қима көрінісін шығару үшін, ең алдымен қима сызығы беріледі.

**Қима сызығы** дегеніміз – көлденеңді көріністегі геологиялық картаны қыйып өткен (А-Ә) сызығы (сур.2.1).

2. Қима сызығы қыйып өткен горизонталдарды белгілеп алу.

**Горизонтальдар** деп – бірдей биіктіктегі нүктелерді қосқанда шығатын сызықты айтамыз (сур.2.1). Горизонтальдар геологиялық картада қоңыр түспен көрсетіледі.

1. Геологиялық картадан берілген қима сызығы қыйып өткен горизонтальдарды белгілеп алып, сол горизонталь нүктелерін қосу арқылы жер бедері шығады (сур.2.2).
2. Геологиялық қима тұрғызу үшін 2 баған сызылады (сур.2.2), олардың аралығындағы ара қашықтық картаға салған сызығына сәйкес болады (АӘ сызығына). Шкаладағы сандар картадағы ең кіші горизонталь саны мен ең үлкен горизонталь санына тең болуы тиіс. Ақ бет арқылы сызыққа параллель орнатып әрбір горизонталь мен шкалаларды белгілейміз (сур.2). Сондағы қиылысқан мәндерін нүктелер арқылы бір-бірімен қосамыз. Сонда шыққан жер бедері вертикаль геологиялық қима болып шығады.



Сурет 2.1. Геологиялық карта (масштаб 1:10000)

Шартты белгілер:

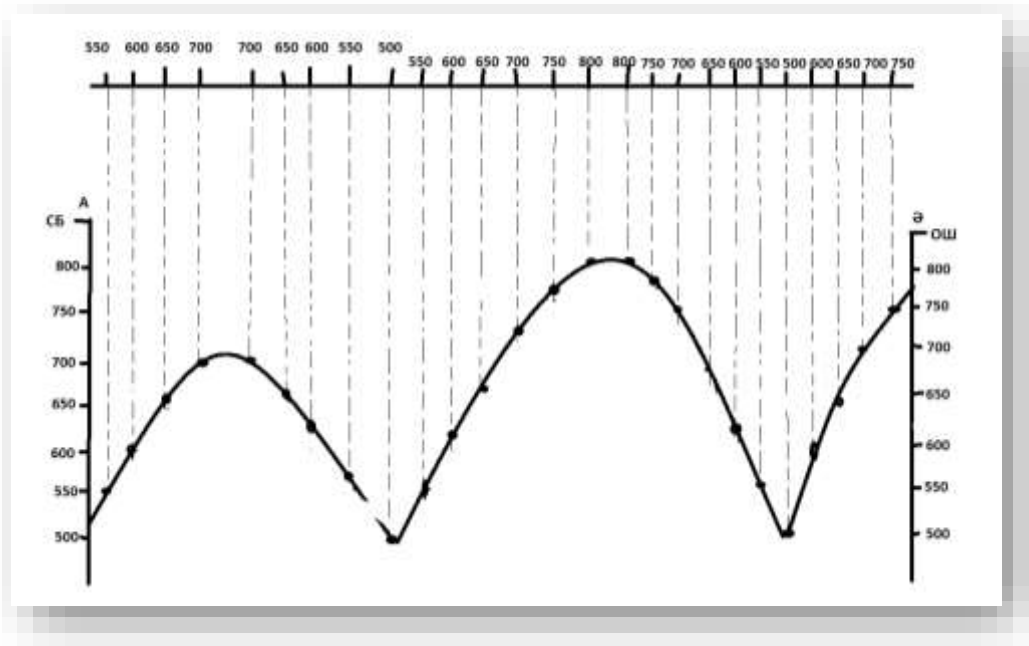
А—Ә -АӘ сызығы

-горизонталь

700

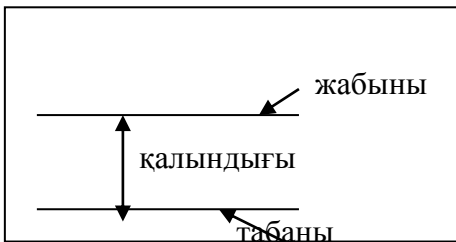


-қабаттың жабыны немесе табаны



Сурет 2.2. Геологиялық қима

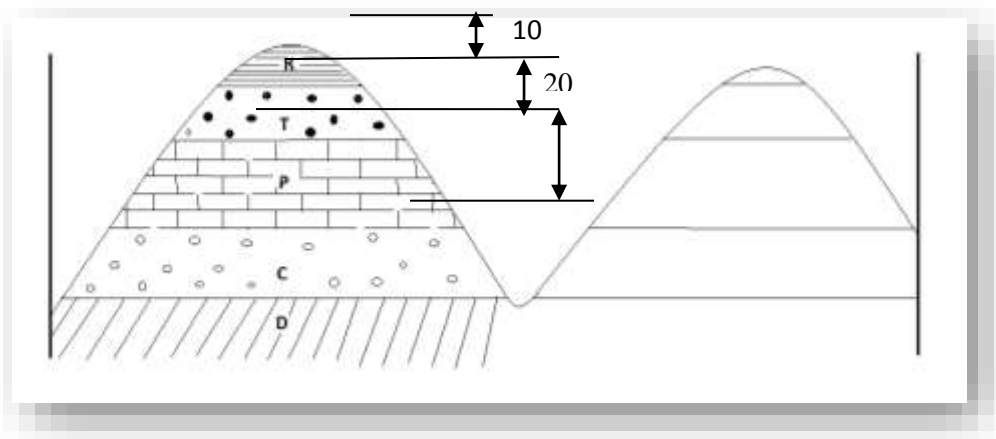
3. Қабаттардың қалыңдығын (сур.2.3) анықтау үшін картада шекараға жақын 2 горизонталдарды алып, үлкен санынан кіші санын азайта отырып бір қабаттың шынайы қалыңдығын аламыз.



Сурет 2.3. Қабаттың элементтері

Немесе, егер қимадан анықтайтын болсақ бір қабаттың үлкен мәнінен кіші мәнін азайтып отыра анықтауға болады.

### ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚИМА



Сурет 2.4. Геологиялық қимадағы қабаттардың қалыңдығы

K=10м Т=20м Р=35м С=20м D=22м (сур.2.4)

**Қорытынды:** АӘ сызығы бойынша геологиялық қима құрастыру

### № 31 сабақ

#### Тәжірибе сабақ № 3

**Тақырып:** Тау құбылнаманың құрылысы, тау жыныстардың жатыс элементтерін өлшеу.

**Мақсаты:** Тау құбылнаманың құрылысы, тау жыныстардың жатыс элементтерін өлшеу

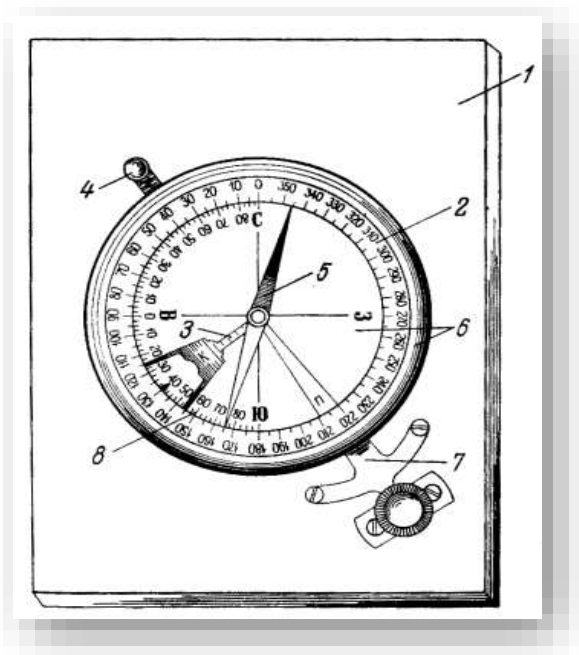
**Құрал жабдықтар:** тау құбылнамасы, жатыс элементтер макеті

**Техникалық қауіпсіздік ережелері:** тау құбылнамасымен абайлап жұмыс жасау

**Бақылау сұрақтары:**

- 1 Тау жыныстардың жатыс элементтерін сипаттау. Мысал келтіру.
- 2 Тау құбылнама туралы түсінік. Туристтық құбылнамадан айырмашылықтарын анықтап көрсету.
- 3 Тау құбылнаманың құрылысы.
- 4 Қабаттын жатыс элементтерін тау құбылнамамен өлшеу
- 5 Тау құбылнаманың құрылысының элементтерін көрсету.
- 6 Тау құбылнамамен жұмыс жасау принципін көрсету.
- 7 Қабаттың жатыс элементтерін анықтау.

**Теориялық мағлұмат және жұмыстың орындалу барысы:**



*Тау құбылнамасының құрылысы:*

- 1-тақташа,
- 2- лимб,
- 3-бұрыш өлшегіші (клинометр),
- 4- винт,
- 5- магнитті тілі,
- 6-шынысы,
- 7- арретир,
- 8- лимбтың жартысы.

**Сурет 4.1. Тау құбылнамасы**

Көбінесе оны тік бұрышты тақташада орналастырады.

Лимб 0°ден 360қа дейін бөлінген, сағат тілі қозғалғанына қарсы бағытталған. 0° қасында **С** әрібі көрсетілген (**солтүстік**), 90° қасында **В** әрібі (**шығыс**), 180° қасында **Ю** әріп көрсетілген (**оңтүстік**), 270° **З** әріп (**батыс**).

С (солтүстік) және Ю (оңтүстік) тау құбылнаманың қысқы жағына қарсы орналастырылған; В (шығыс) және З (батыс) — ұзын жағына қарсы.

Тау құбылнаманың ортасында вертикалды (тік) ось орналасқан, соны горизонтальды (көлденен) жазықта *магнитті тіл* айналады. Магнитті тіл қара жағы (көк) солтүстікті көрсетеді, ал ашық (қызыл) оңтүстікті көрсетеді.

*Арретир* магнитті тілін қатайту үшін.

*Магнитті тілі* және *лимб* арқылы әр жаққа бағытталған азимуттерді белгілейді, және қабаттардың *сағалану* мен *құлау* (*еңістену*) азимуттерін анықтайды.

*Лимбтың* жартысында  $0^\circ$  до  $90^\circ$  екі жаққа белгілері бар, осы белгілер мен *клинометр* арқылы *құлау бұрышты* анықтайды.

#### **Өлшеу әдістері**

4. Геологиялық балғамен жыныстың үстінен аланды тазалап дайындайды, жыныстың қат-қабатталуына сәйкес келетіндей.

5. Сағалану сызығын белгілеу үшін (құлау бұрышы  $10^\circ$  көп болса), тау құбылнаманы тік орналастырады. Тау құбылнаманың ұзын жағын қабатқа басады, сонда *клинометр*  $0^\circ$  тұрады. Мысалы ВГ сызығы (сур.4.2.). Ал АБ сызығы

арқылы еңістену сызығын көруге болады.

6. Бірінші АБ сызығында құлау бұрышты анықтауын көрсетілген.

Сурет 4.2. Тау құбылнамасымен жатыс элементтерің қлшеу әдістері

*Сағалану және еңістену азимуттарды анықтау*

Сағалану және еңістену сызықтары анықталған соң, олардың азимуттарын анықтайлы. Еңістену (құлау) азимутты анықтау үшін қысқа оңтүстік жағын сағалану сығына тақайды. Тау құбылнаманы горизонтальды ұстайды. Магнитті тілді арретирмен жүберіп, солтүстік тілімен лимб арқылы қабаттын еңістену азимутын анықтайды. Еңістену азимутты білген соң, екі жаққа бағытталған сағалану азимутты есептейді.

Сурет 4.2. *Қабаттың жатыс элементтері*

Ол үшін бірінші сағалану азимутты анықтау үшін еңістену азимутқа  $90^\circ$  қосады, ал екінші сағалану азимутты табу үшін  $90^\circ$  кеін санайды.

Тау құбылнамасы арқылы сағалану азимутты анықтау үшін, тау құбылнаманы ұзын жағымен горизонтальды ұстап сағалану сықығына тақайды; солтүстік тілімен лимб арқылы қабаттын сағалану азимутын анықтайды.

Екінші сағалану азимутты анықтау үшін анықталған сағалану азимутқа  $180^\circ$  қосады.

*Құлау бұрышты өлшеу*

**I-ші** қабаттын бұрышын анықтау керек.

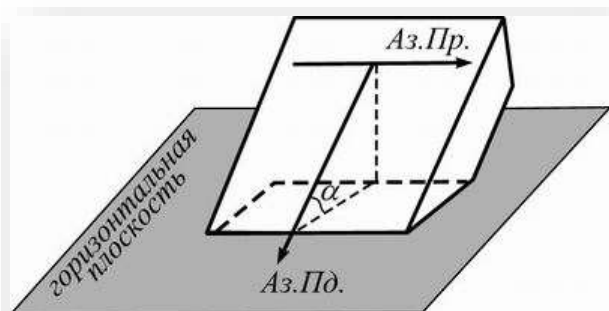
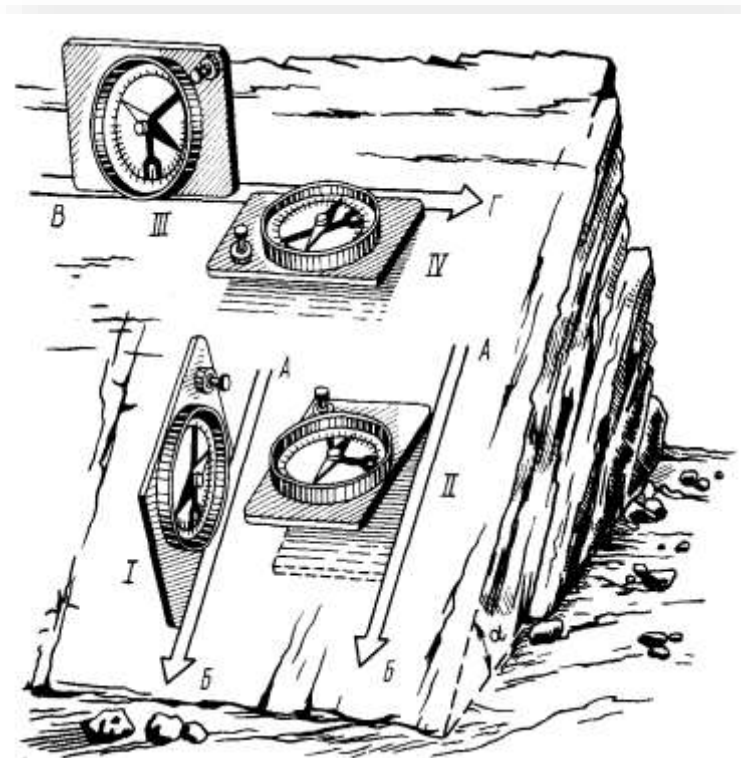


Рис. 3. Элементы залегания пласта



Ол үшін тау құбылнаманы тік қойып, жартылай лимб жақтан тау құбылнаманың ұзын жаған I қабаттын еңістену сызығына басады, бұл жағдайда  $d\theta$  сызығы.

Винтты басып, клинометрді әрекетке келтіреміз; винты жібергенде құлау бұрышы бекітілінеді.

Клинометр жартылай лимбта  $e\theta$  бұрышын көрсетеді,  $e\theta-1$  нағыз құлау бұрышына тен. (бұрыштар жақтарымен өзара-пендикуляр).

Сурет 4.4. Құлау бұрышын өлшеу әдісі

Жер беткейіне жыныстардың табиғи шығыу орындарында жер

қойнауын геологиялық зерттеу үшін жыныстардың астасу элементтерің өлшеу керек.

### № 32 сабақ

#### Тәжірибе сабақ № 4

**Тақырып:** Тау құбылнамамен жұмыс жасау, аймақты бағытталу, берілге азимут бойынша бағыт жол өту, тау құбылнама мен траеспортир арқылы жатыс элементтерін картаға түсіру.

**Мақсаты:** Тау құбылнамамен жұмыс жасау, аймақта бағытталу, берілген азимут бойынша бағыт жол өту, тау құбылнама мен транспортир арқылы жатыс элементтерді картаға түсіру

**Құрал жабдықтар:** тау құбылнамасы, жатыс элементтер макеті

**Техникалық қауіпсіздік ережелері:** тау құбылнамасымен абайлап жұмыс жасау

**Теориялық мағлұмат және жұмыстың орындалу барысы:**

1. Аймақта бағытталу – қандай да бір металлды емеске затқа компасты бағыттап бағытын алу (мысалы: СШ 235)
  - ✓ Тақтаның бұрышына бағыттап бағытын алу
  - ✓ Есіктің бұрышына бағыттау
  - ✓ Аптечкаға бағыттау
  - ✓ Картаның бұрышына бағыттау
  - ✓ Ортанғы терезеге бағыттау

Өлшемдерің дәптерге жазып алу

2. Берілген бақытты анықтау

СБ  $320^0$ ; СБ  $300^0$ ; ОБ  $250^0$ ; ОБ  $210^0$ ; ОШ  $160^0$ ; ОШ  $120^0$ ; СШ  $70^0$ ; СШ  $30^0$ ;

Осы өткен тұйық бағыт жол бойынша нүктелерді толық сипаттап, бағытын алуды үйрену.

1.  $H_0$  тандаймыз
2. 2 бекіту нүктесен тандап, бағыт аламыз, толық сипаттама жазамыз.
3.  $H_1$  тандап, сол нүктеге бағыт аламыз, ара қашықтығын өлшейміз.
4. Осылай 3-4 нүкте тандалып, әр нүктеге бағыт алынып, сипаттама жазылады.
5. Осы өткен тұйық бағыт жол бойынша абрис сызамыз.

Абрис сызу үшін:

1. А-4 парағын партаға қойып аламыз (қозғалмайтындай етіп).
2. А-4 парағының оңжақ шетінің бұрышына бағыт көрсетеміз (Солтүстік және оңтүстік).
3. 2 бекіту нүктесінің бағытын тауып, сызықпен сызамыз да оларды қиылыстырамыз. Қиылысқан жері  $H_0$  болады.
4.  $H_0$  ден  $H_1$  ге бағытын тауып, тау құбылнаманың солтүстігі жағына қарай сызық сызып қашықтығын есекере отырып орналастырамыз.
5. Осылай әр нүктені еңгіземіз.

6. Ең соңғы нүкте  $H_0$  қайтып келу керек.

*Дәптерге қорытынды жазу керек.*

**№ 33 сабақ**

**Тәжірие сабағы № 5**

**Тақырып:** Тау жыныстарының еңісті жатысы бойынша геологиялық қима карта арқылы құрастыру

**Мақсаты:** Геологиялық карталарда қатпарлы мен үзілмелі бұзылыстардың түрлерін анықтау

**Құрал жабдықтар:** Концелярлық тауарлар

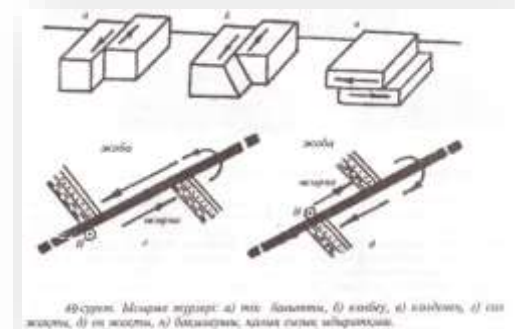
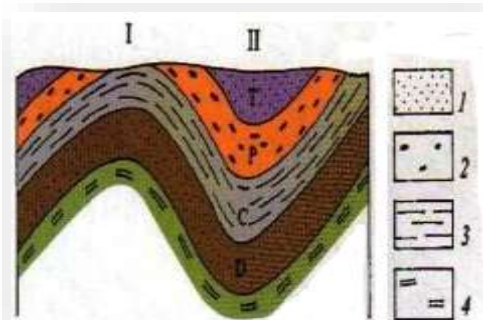
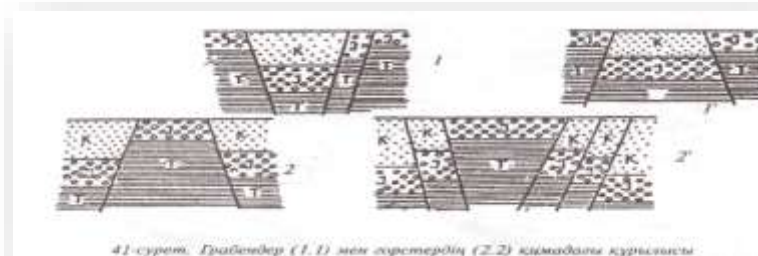
**Техникалық қауіпсіздік ережелері:** Концелярлық пышақпен абайлап жұмыс жасау

**Бақылау сұрақтары:**

1. Жарылыс бұзылыстар туралы түсінік беру, олардың түрлері.
2. Жарықшақтарға түсінік беру. Жарықшақтардың жіктелуі.
3. Схемада үзілмелі бұзылыстын элементтерін көрсету. Оларға сипаттама беру.
4. Үзілмелі бұзылыстардың түрлерін атап шығу және оларды сипаттау.
5. Үзілмелі бұзылыстардың жүйелері мен түрлеріне салыстырмалы сипаттама беру.
6. Лықсыма мен ығыспа мысалында үзілмелі бұзылыстардың элементтерін көрсету.
7. Ысырылма мен бастырма мысалында үзілмелі бұзылыстардың элементтерін көрсету.
8. Жарылыстарға сипат беру, олардың таралуы мен кен пайдалануында ролі.
9. Геологиялық картада үзілмелі бұзылыстардың түрлерін анықтау.
10. Геологиялық картада қатпарлы бұзылыстардың түрлерін анықтау.
11. Таужыныстардың үзілмелі бұзылысымен геологиялық карталар арқылы қима құрастыру.
12. Геологиялық картада немесе схемада (сурет) үзілмелі бұзылыстардың элементтерін көрсету. Үзілмелі бұзылыстардың түрлерін суреттеп көрсету.

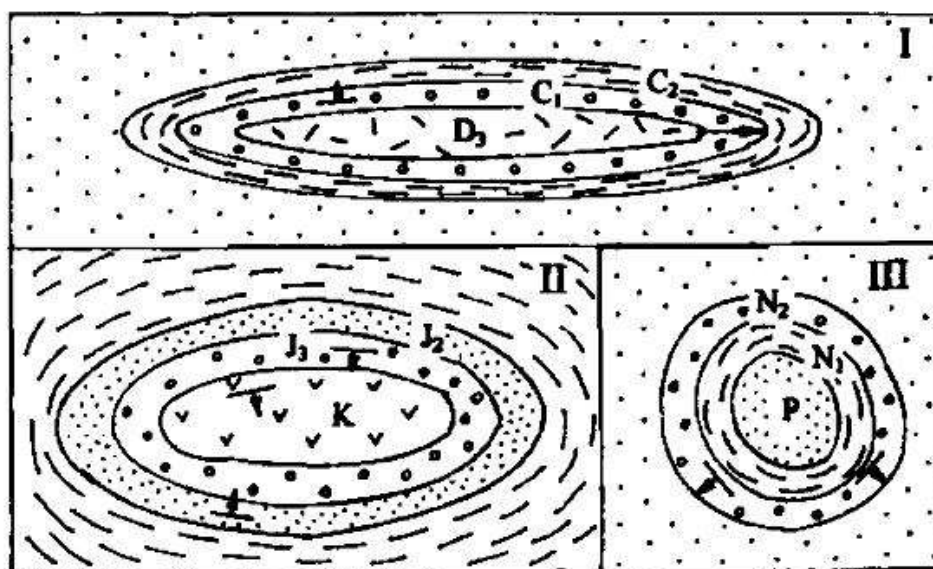
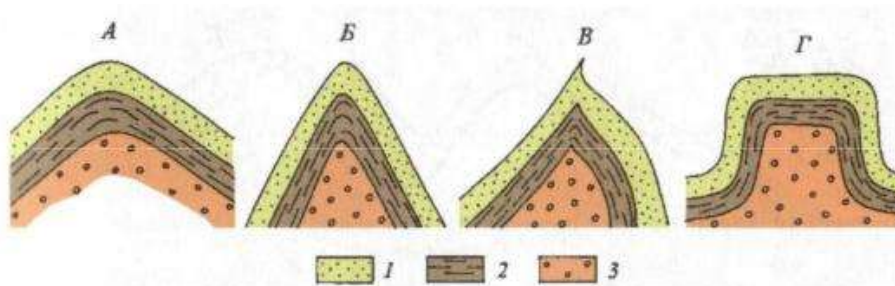
**Теориялық мағлұмат және жұмыстың орындалу барысы:**

Геологиялық карталарда қатпарлы мен үзілмелі бұзылыстардың түрлерін анықтау, геологиялық картада және геологиялық қимада белгіленулерін көрсету.



Антиклинді (I) және синклинді (II) қатпарлардың қимадағы көрінісі.

1 – құмтастар; 2 – жұмыртастар; 3 – саздар; 4 – сазтастар



**Қорытынды** геологиялық қима құрастыруды қалай істегендерінді қорытындылайсындар.

№ 34 сабақ

**Тақырып: Метаморфизм**

**Жоспар**

1. Метаморфизм туралы түсінік
2. Метаморфизм түрлері

### 1. Метаморфизм туралы түсінік

**Метаморфизм** (грекше «метаморфоз» өзгеріске ұшырау) дегеніміз алғашқы магмалық, шөгінді тау жыныстары және олардың химиялық минералогиялық құрылымы өзгіріске ұшырауын, қайта кристалдануын айтады.

Метаморфизмнің негізгі факторлары:

1. Жоғары температура
2. Жоғары қысым
3. Химиялық активті заттар (флюидтер)

**Температураның** жоғаралуына байланысты химиялық реакция жылдамдығының тез артыуы байқалады. Жоғарығы температураның мүмкін болатын көздеріне: магмалық ошақтың жақындығы, тектоникалық үрдістер кезінде бөлінетін жылу, радиотекті жылу жатады.

**Қысым күштері** – петрокластикалық (жан жақты) және бүйірлік (белгілі бір бағытта) болып ажыратылады.

**Химиялық активті заттар** (ыстық газдар және ыстық су ерітінділері) кристалдар арасындағы реакцияларды тездетеді.

**Метаморфизм 3 түрге бөлінеді:**

1. Жапсарлық (контактылық)
2. Дислокациялық лат. «дислокатиос»-ығысу, қозғалыстар нәтижесінде тау жыныстарының алғашқы жатыс пішіндері өзгеріп бір жағдайда қатпарланған құрлымдар түзіледі.
3. Аймақтақ (региональді)

Контактылық және дислокациялық түрлерін локальдық деп те айтады.

**Контактылық метаморфизм** кезінде магма жанында орналасқан тау жыныстарды өзгертеді. Контактылық метаморфизм тау жыныстарына грейзен және скарндар жатады.

Грейзендармен олово, вольфрам, молибден, литий, уран кен орындары байланысты, ал скарндар мен темір, мыс кен орындары байланысты.

**Термалды метаморфизм** жылулық факторы айналасындағы тау жыныстарға әсерін тигізуін айтады, осы кезде жана минералдар пайда болады. (ізбестастар – мәрмор, саз – роговик «тығыз кварцты жыныстар»)

**Динамометаморфизм** жер қыртысының жоғары қабаттарында, тектоникалық қозғалыстарға байланысты дислокациялық зоналарда жиі байқалады, жыныстар уақталып ұсақ бөлшектерге айналады. Ірі тектоникалық жарықтарды бойлайды. Қарама-қарсы 2 жақта қысым (стресс) туғанда минералдар қысымнан жарық бойын қуалап тілімделген жолақты масса түзеді. Олар параллель бағытта таспаланып, жыныстың тақталануына себепкер болады. Сылайша және жаншылып-уатылудан пайда болған жыныстарды **милониттер** деп атайды.

**Аймақты метаморфизм** белгілі бір аймақты түгелдей қамтып, кең алқапты (мындаған шаршы км) алып жатады. Бұл жолы метаморфтану үрдісіне қысым және температурамен қатар қызған су буы, жыныс құрамындағы көмір қышқылы газы қатысады. Үш зонаға бөлінеді:

1. Эпизона (жоғарғы) температураның және петрокластикалық қысым күштінің төмендегенімен, ал белгілі бір бағытта байқалатын қысымның жоғарлығымен сипатталады.
2. Мезозона (ортанғы) тереңірек қабатта орналасқандықтан температура мөлшері мен қысым күштерінің жоғарлығымен сипатталады.
3. Катазона (төменгі) температураның және петрокластикалық қысым күшінің өте жоғарлығымен ажыратылады.

**Балшықты тақтатастар** аймақты метаморфизмнің ең төменгі сатысында пайда болады. Олар жабық кристалды, көбінесе балшықты минералдардан, гидрослюдадардан тұратын да жұқа тақташаларға оңай бөлінеді.

Сурет № 91



Метаморфизмі әрі қарай өскенде балшық тақтатастар әуелі **филлиттерге** ауысады. Олар жабық кристалды, тақталанған, құрамындағы көзге әрең ілінетін серицит жибектей жылтырайды.

**Гнейстер** деп толық ірі кристалды дала шпаттры мен кварцтен, қосымша амфиболдан, слюдалардан құралған жынысты айтамыз.

**Серпентиниттер** (змеевик) ультрадәрізді интрузивті жыныстардың құрамына су молекулалары кіріп, өз аттас минералға көшіуінен түзіледі.

**Амфиболиттер** – қою жасыл, жасыл қара, нығыз, тақталанған, қатты, қоңыр амфиболдан, плагиоклаздан, қосымша гранаттан, биотиттен тұратын тау жынысы.

Қорта келгенде, аймақты метаморфизм сатыларынан саз-балшық төмендегідей жабық циклден өтетінін аңғарамыз:

Балшық → аргиллит → балшықты тақтатас → филлит → кристалды тақтатас → парагнейс → гранулит (көне архей мен төменгі протерезой қабаттарының арасында ғана көбіне кездеседі).

Сурет № 92



### **Бақылау сұрақтары:**

1. Метаморфизмнің факторларына сипаттама беру.
2. Метаморфизмнің трлерін атау және оларды сипаттау.
3. Метаморфизмнің жоғарғы сатыларын анықтау. Оларды қысқаша сипаттау.
4. Метаморфизм үрдісімен байланысты пайдалы қазыаларды атап шығу. Қысқаша сипаттама беру.

### **№ 35 сабақ**

*Тақырып:* Жер қыртысы дамуының негізгі заңдылықтары. Эндогенді және экзогенді геологиялық үрдістердің өз ара байланысы.

### **Жоспар**

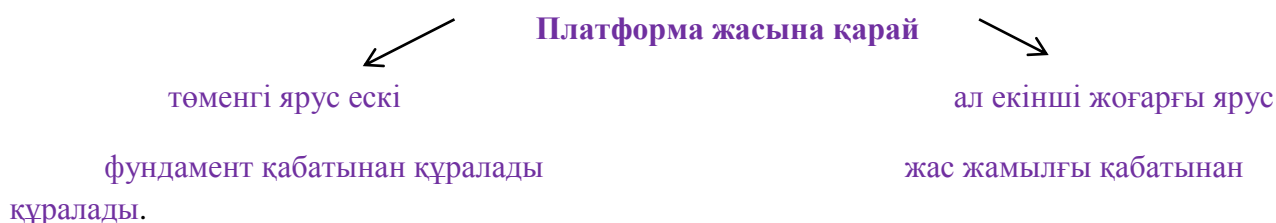
1. Жер қыртысының ең басты құрылымдық элементері
2. Геосинклиналды сатысы.
3. Эндогенді және экзогенді геологиялық үрдістердің өзара байланысы.

Литосфералық плиталар үш түрлі қозғалысқа ұшырайды:

- 1) мұхиттың орталық жоталарының шатқалдарында, Қызыл теңіз, Аден және Калифорния шығанақтарының бойында екі плита екі түрлі жаққа жылжиды;
- 2) Мұхит шөгіндегі Вадати – Беньоф-Заварицкий белдеулерінің терең жарықтарын бойлап, екі плита бір-біріне қарсы жылжиды.
- 3) Трансформдық жарықшақтарды бойлап бірінен-бірі ығысады.

Жер қыртысының ең басты құрылымдық элементері материк мен мұхиттар болып саналады. Континентерді құрайтын геотектоникалық ірі құрылымдар қатарына платформаларды, қатпарлы таулы аймақтарды және геосинклиналды аймақтарды жатқызуға болады.

**Платформа** (француз тілінде «плат» тегіс, «форм» пішінді деген мағынаны білдіреді) екі ярустан құралатын тегіс пішінді, магмалық және тектоникалық әрекеттердің әлсіздігімен сипатталатын, тыныштық күйге ауысқан құрылым болып саналады.



**Фундамент** әр түрлі метаморфты тау жыныстарынан құралады.

Екі ярустан құралатын платформалық аймақтар «плита» деп аталады. Олар ескі қатпарлы-таулы аймақтардың орнында пайда болады.

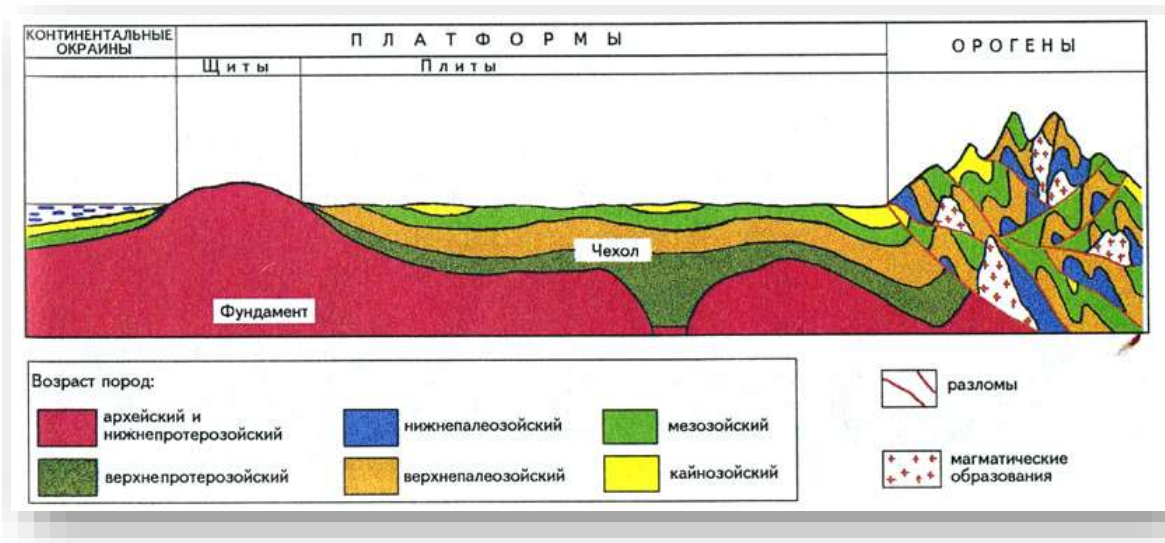
Фундамент қабатын құрайтын метаморфтық тау жыныстары жер бетіне шығып жатады, олар **қалқандар «щиттер»** деп аталады. Мысалы: орысплатформасында Балтық,

Сібір платформасында Алдан, Солтүстік Америка платформасында Канада щиттер орналасқан.

Ал бүркеніш жабуы (**чехол**) деп атайды.



Сурет № 93,94



## 2. Геосинклиналды сатысы.

Плиталар құрамында жамылғы қабатында кездесетін құрылымдық элементтер – дөңес пішінді, бірақ жайпақ пішінді **антаклиздер** мен ойық пішінді **синиклиздер** болып саналады.

Геосинклиналдар ұзынша созылып жатқан қозғалмалы аймақтар болып саналады. Екі кезенге ажыратылады:

- ✓ Иілу-майсу үрдісі басым болып, соған байланысты сулы ортада шөгінді жыныстардың қалын қабаттары жиналады
- ✓ Көтерілу және қатпарлану үрдістердің нәтижесінде, қатпарлы таулы алқаптардың пайда болуымен аяқталады.

Бұл кезен тау құрылу немесе «орогенез» кезені деп аталады.

**Геосинклиналға дейінгі кезең** архей эрасын қамтиды. Ол кезде жер қыртысы геосинклиндаларға және платформаларға ажыратылмаған жок еді.

Геосинклиналдық кезең екі сатыға, яғни **бастапқы** және **соңғы** геосинклиналдық немесе геосинклиналдық платформалық болып ажыратылады.

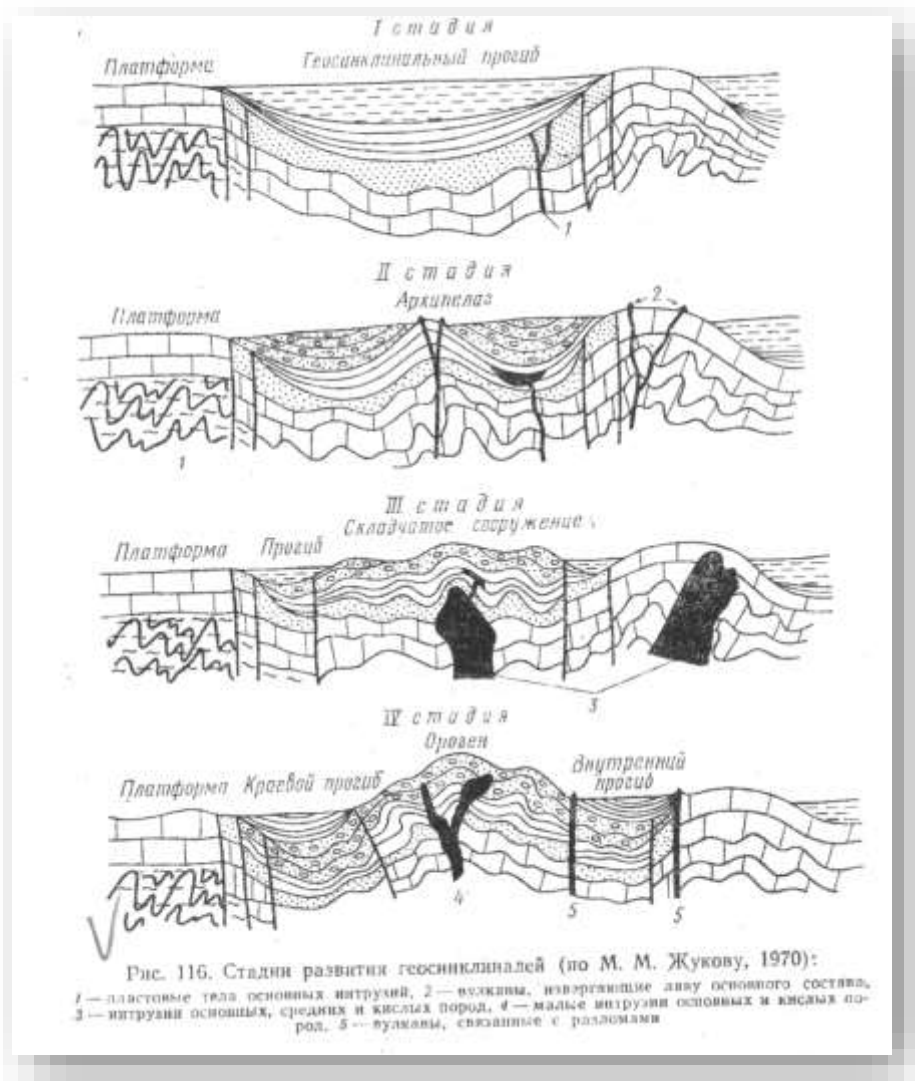
**Бастапқы немесе алғашқы геосинклиналдық саты** төменгі протерозойдан бастап, карелиялық қатпарлануға дейін уақытты қамтиды. Бұл сатыда тектоникалық терең жарылыстар және геосинклиналдар мен платформалар пайда болып, олар өзіндік ерекшеліктерімен ажыратылады.

**Соңғы геосинклиналдық саты** жоғарғы протерозойда (рифей) басталып, неогенге дейін созылды. Бұл сатыда геосинклиналдық аймақтардың азайып, платформалардың көбеюімен сипатталады.

Геосинклиналдан кейінгі кезең неогеннен басталып, қазіргі кезге дейін созылады. Немесе неотектоникалық қозғалыстардың даму кезеңі деп санайды. Басқаша айтқанда, қатпарлы-жақпарлы горст-антиклиналдар мен грабен синклиналдар пайда болады.

**Оротекті кезең** – көршілес платформалар арасында тау аралық ойыстар қалыптасады.

Шекарасында құмтасты сазды, әктасты, лагуналық тау жыныстар пайда болады.



Сурет № 95

### 3. Эндогенді және экзогенді геологиялық үрдістердің өзара байланысы.

Бедер эндогендік және экзогендік үрдістер әсерінен өзара қалыптасқан құрлық беті және мұхит түбі пішіндерінің жиынтығы қысқаша айтқанда бедер жер пішінінің жиынтығы. Бедер жеке пішіндерден, ал пішіндер элементтерден тұрады.

#### Бедер пішіндері

оңаша (мореналы холм)

ашық (жырлар)

оң

теріс

жай

күрделі



Экзогендік агенттер әрекетінен борпылдақ тау жыныстары үйіліп шоғырлану арқылы аккумуляциялық бедер пішіндерін және ұзақ уақыт төгіліп шайылу арқылы денудациялық және эрозиялық пішіндерге қалыптастырады. Экзогенді геологиялық үрдістердің нәтижесінде оң және теріс бедер пішіндері қалыптасады.

**Теріс бедер пішіндері** - жыралар, өзен жазықтары, карстты үңгірлер және т.б.

**Оң бедер пішіндер** - аккумулятивті пішіндер - төбешіктер, морена-мұздық жоталары, бархандар, дюналар және т.б.

Эндогенді геологиялық үрдіс жоғарғы энергия, аз мөлшерде орын ауыстыру мен бір қалыпты емес ортада қалыптасады. Осы үрдісте басты роль атқаратын үрдістер, олар тектоникалық қозғалу- тектоникалық бұзылымдар мен қатпарлы қабаттардың қалыптасуы, магматизм мен метаморфизм болып табылады. Соның салдарынан таулы көтерілімдер мен ойыстар қалыптасады.

Эндогенді және экзогенді үрдістердің әр түрлігіне қарамастан, олар бір-бірімен тығыз байланысты.

Эндогенді үрдістер жер бедерін қатты өзгеріске ұшыратады, яғни жер береді бір жерлерде көтеріліп, ал бір жерлерде төмен түседі, ал экзогенді үрдіс оны тегістейп отырады. Осы екі үрдістің байланысының салдарынан жазықтар мен таулы алқаптар қалыптасады.

**Таулы алқаптар** - жоғарғы қозғалмалы нүктесі бар және теңіз түбінен 1000 м жоғары созылған биік таулы алқапты айтамыз.

Таудың биіктігіне байланысты:

1. Биік - 3000 м және одан жоғары.
2. Орта - 2000 - 3000 м.
3. Аласа - 1000 - 2000 м.

1000 м төмен болса оны **төбешік**

## Таулардың түрлері

### 1. тектоникалық

### 2. жанартаулы

### 3. денудациялы

**Тектоникалық тауларға** - көп деген таулы жоталар жатады. Олар қатпарлы және дөңбектасты тауларға бөлінеді.

**Қатпарлы таулар** - бір немесе бірнеше үлкен антиклиналды қатпарлармен қалыптасқан тауларды айтамыз.

**Дөңбектасты таулар** -терең грабендер мен сатылы лықсымамен, кезектесіп жоғары көтерілген горстты бедер пішіндермен тауларды айтамыз. Төбесі жазық, беткі жағы шайылған, кейбір жерлерінде көне өзен жазықтары байқалады. Дөңбектасты таулар Прибайкалда, Тянь-Шань және т.б. жерлерде кездеседі.

**Жанартаулы таулар** - Жеке жанартаулы конустардан құралған, кейкезде конустар бірігіп жанартаулы жоталар құрайды. Су астынан жоғарлай түскен төбелер аралдарды құрайды. (Гавай, Тынық мұхиты, Тристан-да-Кунья, Атлант мұхиты).

**Денудациялық таулар** - жоғары көтерілген плато таулы типті аумақты айтамыз. Оларға Устюрт платолары жатады.

**Жазықтар** - мұхит түбінен сәл көтерілген тегіс құрлық жазықтарын айтамыз. Ортанғы биіктігі - 200 м, 300 м жоғары жазықты - плато дейді, ал 500-1000 м дейінгі биік жазықты - аласа таулар дейді.

Пайда болуына байланысты денудационды және аккумулятивті жазықтар деп бөлінеді.

**Аккумулятивті жазықтар** - теңіз түбінде және құрлықта кездеседі. Пайда болуына байланысты бір жазықтықта әр түрлі шөгінділер қалыптасады: флювиогляционды, аллювиалды, эолды, өзенді, теңізді.

Жер асты су жазықтарына Аравиалық теңіз, Бенгальды бұғаз Үнді мұхитындағы.

**Денудационды** - олар дефляция (эолды әрекет), абразия (теңіздердің әрекеті), экзарация (мұздықтардың әрекеті).

**Бақылау сұрақтары:**

1. Эндогенді мен экзогенді үрдістердің бағытталуын анықтап көрсету.
2. Жер беткейінің негізгі пішіндеріне мысал келтіру. Оларғы сипаттама беру.
3. Таулардың түрлерін биіктігі мен пайда болуына қарай сипаттау.
4. Жазықтықтардың түрлерін пайда болуына қарай сипаттау.

**№ 36 сабақ**

**6 бөлім. Адамның геологиялық әрекеті.**

**Тақырып: Геологиялық зерттеулер және құжаттар. ҚР геологиялық қызметі.**

**Жоспар**

1. Геологиялық зерттеулер және құжаттар
2. ҚР геологиялық қызметі

**1. Геологиялық зерттеулер және құжаттар**

1882 жылы Геологиялық комитет құрылды. Онда 30 ғана геолог жұмыс істеді. Олар геологиялық карталарды түсірді. 10 жылдан соң Геолком Ресейдің еуропалық бөлігі мен Олардың 1 дюмде 60 шақырым масштабы геологиялық картасын шығарды. Геолком 1923 жылға дейін жұмыс атқарды. Бұл кезде жергілікті халықтардың тікелей көмегімен тез арада Қазақстан жеріндегі ірі кен орындары ашылып, қорлары есептеліп үлгерілді.



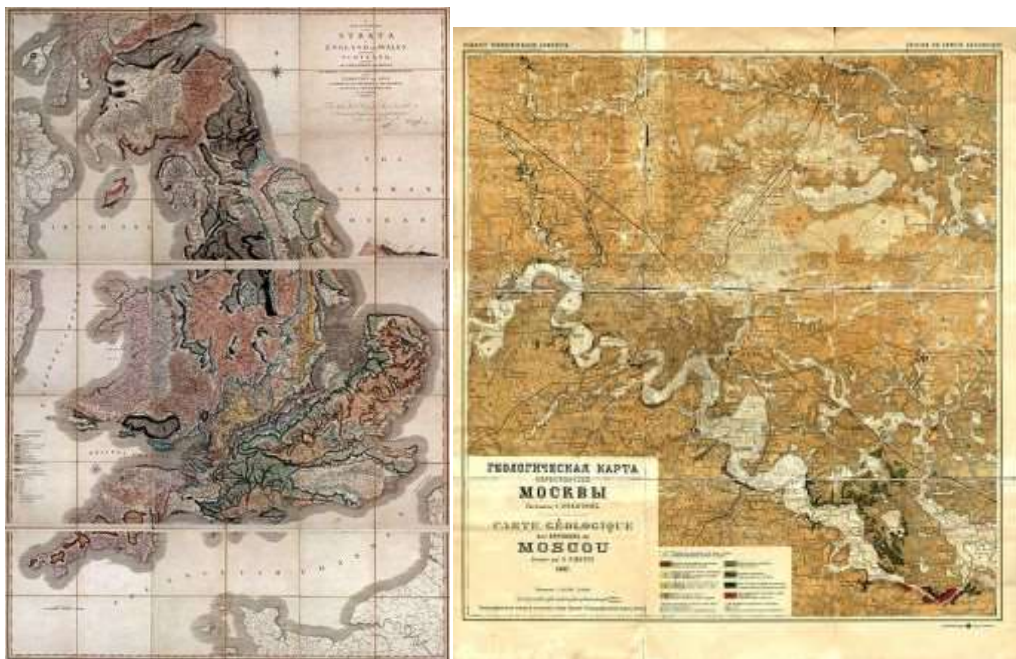
**Сурет № 96**

Қзан төңкерісі мен азамат соғысынан кейін Қазақстан секілді шет аймақтарда геологиялық карта түсіру, кен іздеу, барлау жұмыстары кеңінен өрістеді. Осы жұмыстарды ұйымдастыру үшін 1931 жылы Семейде Қазақтың геоллогия-барлау тресі құрылды. Осы жиынан соң 1934 жылы геология-барлау, кен өндіру, кенді ұқсату мамандарын даярлайтын қара шаңырақ Қазақтың тау кен – металлургия институты құралады.



1945 жылы бұрынғы КСРО-ның геологиялық министрлігі құрылып, ол соңғы кезге дейін одақтағы барлық дерлік геологиялық жұмыстарды ұйымдастырады. КСРО геологиялық министрлігінің құрамында 50 астам ғылым зерттеу институттары болды. Кәзір Қазақстанның геология және жер қойнауын қорғау министрлігі бар.

1937 жылғы конгресте КСРО –ның барлық аймақтарының 1:5000 000 масштабты геологиялық картасы көрсетілді. 1956 жылы масштабты 1:2500 000 геологиялық карта баспадан шықты да Лениндік сыйлық жүлдесін алды. Осы карта мұхит-теңіздер түбінің геологиясымен толықтырып, 1984 жылы конгреске арналып қайта басылды. Қазақстан жерінің 98 пайызы 1:200 000 масштабты, ал үштен бірінде 1:50 000 масштабты геологиялық карталар түсірілген.



Геологиялық карталар негізінде әр түрлі болады, олар тектоникалық, кен орындарын болжау, минералогиялық, гидрогеологиялық, геоморфологиялық т.б. Қазақстан Ұлттық академиясының бірінші президенті Қ.И. Сәтпаевтің тікелей басшылығымен «Орталық Қазақстанның металлогендік болжау картасы» жасалынды.

Металлогендік карта дегеніміз-қандай кенді, қай жерден, қалайша барлаудың жобасын талай жыл бұрын болжау деген сөз.

## ҚР геологиялық қызметі

Қазақстан – пайдалы қазбалардың әр түрлілігі мен қоры бойынша өте бай аймақ. Ол әлемде уран мен хром кенінің қоры және мыс, қорғасын, мырыш, марганец, вольфрам бойынша әлемде жетекші орындардың біріне ие болса, көмірсутектердің қоры бойынша әлем елдері арасында алғашқы ондыққа кіреді. Бізде барланған қоры шамамен 60 млрд. тонна болатын тас және қоңыр көмірдің 300-ден астам кенорындары белгілі. Республикада темір, ванадий, молибден, алтын, техникалық алмас, кен-техникалық (вермекулит, асбест, волластанит, бентонит тб) және кен-химиялық (фосфорит, барит, флюорит, күкірт тб) шикізаттардың ірі қоры шоғырланған. Ас тұздың, калий мен магний тұздардың, натрий сульфаттардың, бориттердің едәуір ресурстары бар. Әшекей тастардың, құрылыс материалдардың, минералды және термалық сулардың қоры мол.

ҚР минералды-шикізатты базасы ресурстардың әртiрлiктерi мен санымен әлемде жетекшi орындарын алады.

Барланған қорлардың базасы арқылы мұнайөндiру, уран және көмiр өнеркәсiптер; қара кендерi, түстi және бағалы металлдарды, әртүрлi бейметаллды ПҚ қайта өндеу мен табуы бойынша өнеркәсiптер құрастырылған.

Қазақстанда пайдалы қазбалардың 2270-тен аса кенорындары ашылған және барланған. Олардың iшiндегi бiрегейлерi мен iрiлерi: Қашаған, Теңiз, Өзен, Қарашығанақ (мұнай, газ, конденсат); Қарағанды, Екiбастұз, т.

### **Бақылуа сұрақтары:**

1. ҚР-ында геологиялық қызметтің даму тарихы туралы түсінің беру.
2. Геологиялық қызметтердің техникалық жабдықтандырылуы.
3. ҚР территориясында бар ғылыми-зерттеуші мекемелерді атап шығу. Олардың бағытшылығы.
4. Инженерлі-техникалық кадрларды дайындау туралы мәлімет беру.

### **№ 37 сабақ**

**Тақырып:** Адамның геологиялық және техногендік әрекеті. Жер қойнауларын және қоршаған ортаны қорғау.

#### **Жоспар**

1. Антропогендік геологиялық үрдіс
2. Қоршаған ортаны қалпына келтіру
3. Қоршаған ортаның теріс әсері

#### **1. Антропогендік геологиялық үрдіс**

Адамзат баласы өзінің күн көру әрекетінде жер қабығы мен оның үстіне көп деген ықпалын тигізіп, ылғи өзгертіп отырады. Қоғамның табиғи геологиялық үрдістерге тигізетін әрекетін **антропогендік** геологиялық үрдістер деп атаймыз.

Адамзатын геологиялық әрекетін бес салаға жіктеуге болады:

1. жер қойнауынан әр түрлі қазба байлықтарды қазып өндіру
2. агротехникалық жұмыстар жүргізу
3. өндірістік және гидротехникалық ғимарат салу
4. табиғи геологиялық үрдістерге араласу
5. геологиялық ортаны қорғау

Антропогендік әсер екі түрге бөлінеді:

1. Жағымды – табиғи ресурстарды қайта қалпына келтіру, орман шаруашылығын өркендету, жерлердің рекультивациясы (латын тілінен қайта және өндеу сөздерінен)

бұзылған жерлердің өнімділігін қалпына келтіру мен қоршаған орта жағдайларын жақсартуға бағытталған ішаралардың жиынтығы.

2.Теріс (ұнамсыз) – жер, адамның іс - әрекетінің әсерінен .

Табиғатқа қысым көрсету.

1. табиғи ресурстың кемуі

2. орманды кесу

3. орманда өсімдіктердің және жануарлардың санының кемуі

Табиғи ортаны бұзатын негізгі факторлар:

- табиғи ресурстарды шексіз пайдалануы
- халықтың санының өсуі,
- климаттың өзгеруі, озон қабатының өзгеруі.
- биосфераның негізгі компоненттерінің бұзылуы.



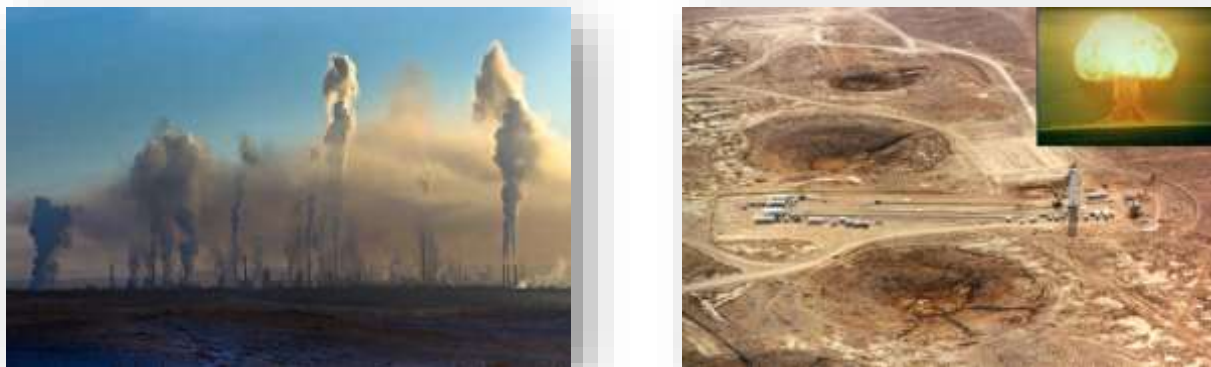
***Қоршаған отраны қорғайық! Сурет № 97***

Жер қойнауынан адам баласы көптеген пайдалы қазындалары –көмір, мұнай газ, темір, басқа металдар, құрылыс материалдарын қазып алады және олардын көлемі күн сайын еселеп өсуде. Бір жылда жер жүзінде жиырма миллиард тоннадан астам қазба байлықтар өндіріледі. Тек қана бейметалды қазынылардың жыл сайын өндірілген көлемі алты жүз миллион тонна шамасында. Салдарынан жер үстінде аумақты, терең апандар, карьерлер, тау - тау жыныс үйінділері; жер астында шақтылар, зәуелім қуыстар қалады.



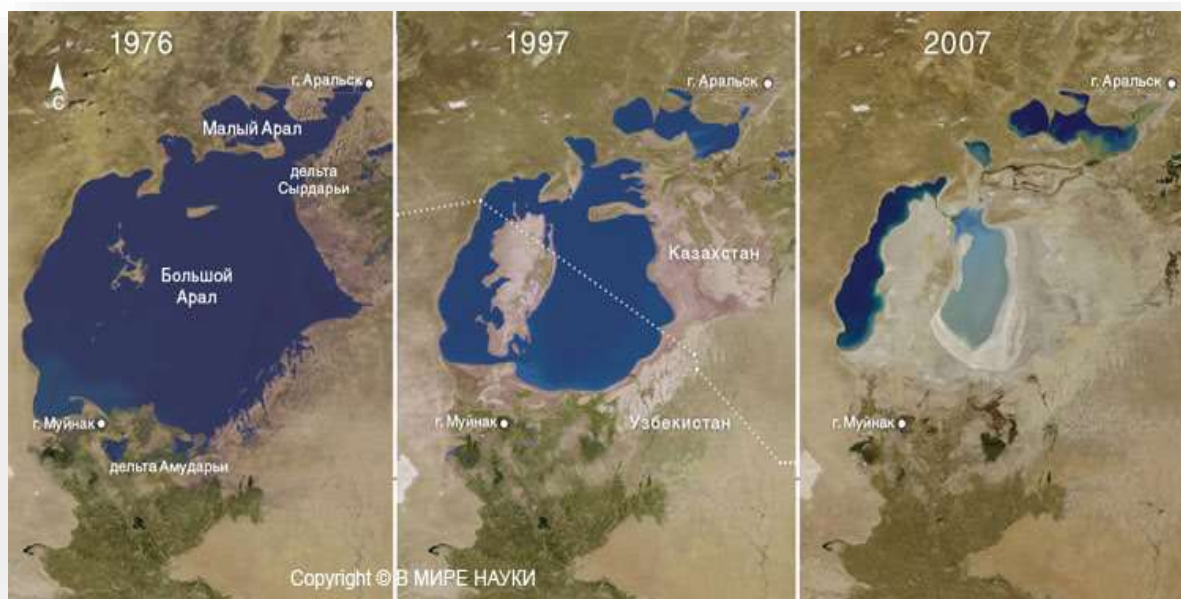
### Сурет № 98

Адамзатын қала-мекен, алып зауыттар, гидротехникалық ғимараттар жердің беті мен атмосфераны, гидросфераны жедел өзгеріске ұшыратады да геологиялық үрдістердің табиғи жолына ықпалын тигізеді. Ірі тау-кен, химиялық өндірістер, алып құрылыстар аймағында антропогендік әрекет-қимылдан жер бедері, топырақ, өсімдік дүниесі, атмосфера мен гидросфераның құрамы әжептәуір өзгерді. Жер үстінде өнеркәсіп пен тұрмыс қалдықтары тау-тау болып үйіледі. Адам қоғамының жер үстіндегі өндіріс қалдықтарының көлемі бір жылда ( $5 \cdot 10^8$  дәрежеде) тоннаға жетеді.



### Сурет № 99

Үсті түгелі, жер астында да алпауыт құрылыстар салынды. Мысал ретінде, кәзірде бітуге таян Ламанш бұғазының астынан салынған ұзындығы 50 км туннельді атайық.



### Сурет № 100

#### 2. Қоршаған ортаны қалпына келтіру

Уатылып, үгінділінген тау жыныстары көбінесе жер үстіне тасылады, одан ауаға ұшады.

Адам қауымының тіршілік қалдықтары жинала, таптала келе, "мәдениет қабаты" аталатын жаңа, топырақпен араласқан, түр-түсі өзгеше қабат құрайды. Ашық карьерлерді, жыраларды, басқада ойыстарды толтырып, тегістеуден де антропогенді қабаттар үзіледі. Курск, Воронеж аймақтарында карьерлерді қазудан бұрын жердің құнарлы топрақтарын жинап, қоймалап, кейін карьерлер жабылғанан кейін үтіне қайта жаяды. Осы әрекетті рекультивация дейді.



*Сурет № 101*

**Қалпына келетін ресурстар** – биосфера маңындағы айналымда болатын заттар және де өзінен-өзі келетін барлық табиғи ресурстар (көбейту немесе табиғи циклді қалпына келтіру); адамның шаруашылық іс-әрекеті қарқынын салыстыруға келетін мерзім, сондықтан өсімдік, көлдердегі су – қалпына келетін ресурстар, ал көмір, мұнай басқа да минералдық байлықтар – қалпына келмейтін ресурстар болып саналады.

Қалпына келетін ресурстардың сандық және сапалық жағын айыру қажет: көбейту процесі арқылы қалпына келетін тірі сандық мөлшерінің түрі, ал қалпына келмейтін сандық жағдайда олардың жоғалып кетуі ( генофонның жойылуы)

**Қалпына келмейтін ресурстар** – табиғи ресурстардың бір бөлігі қазірде де және болашақта да оларды басқалармен ауыстыруға болмайды (мысалы, тірі табиғат, адамдардың өмір сүруі жағдайы т.б.). Бұрынғы одақ кезіндегі тоқырау жылдарында табиғи ресурстар жүйесіз, еспсіз жолмен пайдаланылып келгені мәлім, қазіргі кезде еліміз нарықтық экономикаға көшуге байланысты табиғи ресурстарды тиімді пайдалануға жол ашады.

### **3. Қоршаған ортаның теріс әсері**

Биосфераның негізгі теріс әсерінің бірі – ластану.

Адамды қоршаған ортаның ластануына мынадай қосымша факторлар әсер етеді:

- 1) пайдаланылған әр түрлі химиялық заттар және оларды ораған газеттер, қағаздар, жұмсалған энергия, азық-түлікті өндіру, оларды тасымалдау, тамақ қалдықтары, ыдыс жууға жұмсалған су, т.б.;
- 2) газет, кітап т.б. шығаруға пайдаланылатын қағаз және оларды макулатура ретінде қалдыққа айналдыру;
- 3) киім, төсек-орынды жууға жұмсалатын энергия, отын;
- 4) жұмысқа және оқу орнына апаратын көлікке жұмсалатын энергия, отын;
- 5) қызмет орындауға қажет заттар.

#### **Бақылау сұрақтары:**

1. «Ноосфера» ұғымына сипаттама беру, кім оны атады. Техникалық геология туралы түсінік.
2. Қоршаған ортаға адамның әсерін түсіндіру.
3. Пайдалы қазбаларды жер қойнаынан алуымен байланысты өзгерістерді сипаттау.
4. Антропогенді түзілімдердің түрлерін анықтау. Сипаттау.

5. Жер қойнауын қорғауы қалай жүргізіледі. Түсіндіру, қысқаша сипаттау.
6. Өзендер, көлдер, суқоймалары ластануға қарсы жүргізілетін шараларды атау, сипаттау.
7. Қоршаған ортаның қорғауы қалай жүргізіледі. Түсіндіру, қысқаша сипаттау.

### **Әдебиеттер және оқыту құралдары**

#### **Негізгі:**

1. Горбачев А.М. "Жалпы геология" - М., Высш. шк. 2001ж.
2. Левитес Я.М. "Тарихи геология мен КСРО геологиясының негіздеріндегі жалпы геология" -М.: Недра 1996ж.
3. Бәріп С. "Геология негіздері" Алматы, "Санат", 1995ж.

#### **Қосымша:**

- Тұякбаев Н. "Жалпы геология курсы" Алматы, "Білім", 1993ж.
- Мельничук В.С., Арабаджи М.С. "Жалпы геология" - М.: Недра, 1999ж.
- Серпухов В.И., Билибина Г.В., Шалимов А.И. " Жалпы геология курсы " Л., Недра 1976ж.
- Горшков Г.П., Якушева А.Ф. "Жалпы геология", -М.: МГУ 1994ж.
- Гаврилов В.П. " КСРО жалпы және тарихи геологиясы ", -М.: Недра,1999ж.
- Павликов В.Н., Михайлов А.Е. " Жалпы геология бойынша зертханалық сабақтарға арналған оқу құралы ". -М.: Недра 1998ж.

#### **Оқыту құралдары:**

1. ТҚҚ
2. 3. Көрнекі құралдар.
4. Ғаламтор қолдану.