

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



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

**0703000 - «Гидрогеология және инженерлі геология»
мамандығына арналған**

«Жалпы геология» пәнінен базалық тірек конспектісі

**А.М. ТУРЛЫБАЕВА, М.С. МОСКАЛЬЦЕВА,
А.С. ХАЖИЯКПАРОВА, Ю.С. МАХМУТОВА**

ЖАЛПЫ ГЕОЛОГИЯ

*0703000 - «Гидрогеология және инженерлі геология»
мамандығы бойынша негізгі орта білімнен кейінгі, техникалық және кәсіби
білім беру жүйесіне актуалдандырылған Үлгілі оқу жоспарлары мен
бағдаламалары үшін оқу әдістемесі ретінде өңделген*

Астана 2018 ж.

Жалпы геология: Оқу әдістемесі / А.М. Турлыбаева, М.С. Москальцева,
А.С. Хажиякпарова, Ю.С. Махмутова – Астана: «Кәсіпқор» холдингі
коммерциялық емес акционерлік қоғамы, 2018 ж. – 140 бет.

КМ 01 «Геологиялық объектілерді оқу және таңбалау бойынша жұмыстарды жүргізу» кәсіби модулі бойынша оқу әдістемесі жер қыртысының заттық құрамы және құрылысы туралы мәліметтерді қарастырады. Табиғатта минералдардың пайда болу пішіні, минералдардың физикалық қасиеттері және тау жыныстары туралы негізгі мәліметтер қарастырылды. Негізгі экзогенді және эндогенді геологиялық үрдістер қысқаша жазылған.

Тәжірибиелік сабақтарға көп назар аударылған: стратиграфиялық бағанды құрастыру, ең көп таралған минералдар мен тау жыныстарды диагностикалық белгілері арқылы анықтау, геологиялық карталармен жұмыс жасау, тау құбыламасымен өздік жұмыс және кадам коэффициенті мен алынбайтын биіктікті анықтау. Бағыт жолдарды өту геологиялық құжаттарды құрастыруы мен табиғи ашылымдарды сынамалаудың технологиялық кадамдары қарастырылған.

Берілген сипаттамалардың негізінде далалық (зертханалық) жағдайларда минералдарды диагностикалау тәсілі берілген. Тау жыныстарды сипаттау кезінде олардың құрылымы, түзілімі және пайда болу жолдарына көп назар аударылған. Оқу әдістемесінің сипаттамалған бөлігі студенттерге анықтамалық міндеттерін дербес шешуге мүмкіншілік береді.

Әдістеменің мәтінді бөлімінде көрсетілген кейбір түсініксіз терминдер үшін соңында қысқаша глоссарий берілген.

Рецензенттер:

1. ШҚО Ә ББ «Геологиялық барлау колледжі» КМҚК, оқу-өндірістік жұмыстар бойынша директордың меңгерушісі – Д.Р. Есенаманов,
2. ЖШС «IRG Kazakhstan», геоақпараттар жүйесі бойынша инженер - Г.Э. Усманова
3. «Геология және тау-кен ісі» кафедра доценті, PhD докторы – Б.Б. Амралинова

«Кәсіпқор» холдингі КАҚ Ғылыми-әдістемелік кеңесімен бекітілді,
26.09.2018 жылынан № 2 бұйрық

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	5
1 Теориялық бөлім	7
1.1 Жержылнама және стратиграфиялық шкала.....	7
1.2 Жердің ішкі қабықтары	11
1.2.1 Жер қыртысының құрылысы	12
1.2.2 Жер қыртысының заттық құрамы	13
1.3 Табиғатта минералдардың пайда болу пішіні	15
1.4 Минералдардың физикалық қасиеттері	23
1.4.1 Минералдардың оптикалық қасиеттері	23
1.4.2 Минералдардың механикалық қасиеттері	26
1.5 Тау жыныстар	27
1.5.1 Магмалық тау жыныстардың құрылымы мен түзілімі.....	28
1.5.2 Шөгінді тау жыныстардың құрылымы мен түзілімі	29
1.5.3 Метаморфты тау жыныстардың құрылымы мен түзілімі	29
1.5.4 Магмалық тау жыныстары.....	31
1.5.5 Шөгінді тау жыныстары	35
1.5.6 Метаморфты тау жыныстары	36
1.6 Экзогенді геологиялық үрдістер	38
1.6.1 Ағынды сулардың геологиялық әрекеті	40
1.6.2 Жер асты сулардың геологиялық әрекеті	42
1.6.3 Мұздықтардың геологиялық әрекеті	45
1.6.4 Теңіздердің геологиялық әрекеті	47
1.7 Эндогенді геологиялық үрдістер	50
1.8 Тектоникалық үрдістер мен құбылыстар. Тектоникалық дислокациялардың пішіндері	53
1.9 Геологиялық зерттеулердің түрлері мен әдістері.....	57
1.10 Далалық жұмыстарды жүргізу үшін жабдықтар мен құралдар.....	58
2 Практикалық бөлім	61
2.1 Жыныстардың жасы мен жатыс жағдайларын геологиялық карталарда анықтау.....	61
2.2 Стратиграфиялық бағанасын құрастыру	66
2.3 Ең көп таралған жынысқұраушы минералдарды диагностикалық белгілері арқылы анықтау.....	72
2.4 Ең көп таралған тау жыныстарды диагностикалық белгілері арқылы анықтау	86
2.5 Геологиялық карталарда қатпарлы және үзілмелі бұзылыстарды анықтау	100
2.5.1 Геологиялық карталар мен қималарда үзілімдерді анықтау	100
2.5.2 Геологиялық карталар мен қималарда қатпарлы жатысты анықтау	102
2.6 Тау құбылнаманың құрылысы.....	103
2.7 Тау құбылнамамен жұмыс жасау.....	105

2.7.1 Қабаттың созылу мен құлау сызықтарын анықтау	105
2.7.2 Қабаттың созылу мен құлау азимуттарын анықтау	106
2.7.3 Қабаттың құлау бұрышын анықтау	107
2.8 Қадам коэффициентінің анықтау.....	109
2.9 Объекттің қол жетпейтін биіктігі мен енін анықтау	110
2.10 GPS-тің құрылысы және жұмыс жасау принципі.....	112
2.11 Бағыт жолдарды өту және абристі құрастыру.....	115
2.11.1 Дайындық кезең	115
2.11.2 Далалық кезең	116
2.11.3 Тыңғылықты жұмыстар кезеңі	119
2.12 Табиғи ашылымдардың геологиялық құжаттамаларын құрастыру.....	119
2.12.1 Ашылымдардың сипаттау реттілігі бойынша ұсыныстар.....	120
2.13 Табиғи ашылымдарды сынамалау.....	123
2.13.1 Сынамаларды алу тәсілдерін анықтау факторлары	124
2.13.2 Сынамаларды алу алгоритімі	125
2.14 Сынамаларды таңбалау және орау.....	126
Тест тапсырмалары.....	130
Филворд	135
Қорытынды	136
Глоссарий	137
Пайдаланған әдебиеттер тізімі	140

КІРІСПЕ

«Гидрогеологиялық жұмыс жұмысшысы» біліктілігі, «Гидрогеология және инженерлі геология» мамандығы бойынша орта білімнен кейінгі, техникалық және кәсіби білім беру жүйесіне актуалдандырылған Үлгілі оқу жоспарлары мен бағдарламалары үшін «Жалпы геология» оқу әдістемесі өңделген. Оқу әдістемесі КМ01 «Геологиялық объектілерді оқу және таңбалау бойынша жұмыстарды жүргізу» модулінің бөлігін қамтиды. Бұл модуль дала жұмыстарында жабдықтарды, құралдарды дайындау үшін қажетті білгірлікті, іскерлікті және дағдыларды сипаттайды. Студенттер модульдерді зерттеу кезінде келесіні меңгеру керек: далалық жабдықтарды, құралдарды, аспаптарды дұрыс қолдану, сақтау, орау және тасмалдау; жұмысты қауіпсіз жүргізу ережесін сақтау.

Оқу әдістемесі келесі **оқыту нәтижелерін** қамтиды: ең көп таралған жынысқұраушы минералдар мен тау жыныстарды диагностикалық белгілері бойынша анықтау. Жергілікті жерде және карта арқылы бағдарлау. **Бағалаудың өлшем шарттары:** жержылнама мен стратиграфиялық шкалаларды сипаттайды; жер қыртыстысы дамуының негізгі ерекшеліктерін түсінеді; геологиялық зерттеулердің түрлері мен әдістерін меңгереді; геологиялық карталардағы жыныстардың жасын, генезисін және жатыс жағдайларын анықтайды; геологиялық және тектоникалық карталарда қатпарлы және тұғырлық аумақтарды қарастырады; геологиялық зерттеулер мен құжаттар туралы мәліметтерді меңгереді; далалық жұмыстарды жүргізу үшін жабдықтар мен құралдарды дайындайды; жергілікті жерді бағдарлап, бақылау нүктелерінің бекітуін жүргізеді және оларды картаға түсіреді; геоморфологиялық бағыт жолдарды жүргізеді және жер бедерінің пішіндерін геологиялық үрдістермен байланысын анықтайды; әртүрлі геологиялық объектілердің сипатамасын жүргізеді, тау жыныстардан, минералдардан, фауналардан үлгілерді алады және олардың өңдеуін жүргізеді; далалық материалдарды күнделікті тыңғылықты өңдеуін жүргізеді; тектоникалық бұзылыстарды анықтайды және құжаттайды, жер асты сулардың көздерін сипаттайды және олардың дебитін анықтайды; нұсқаулық талаптарға сәйкес есептің жекелей тарауларын құрастырады және оған графикалық қосымшаларын рәсімдейді.

«Жалпы геология» оқу әдістеменің негізгі мақсаты: геология саласымен алғашқы таныстық жүргізу болып табылады. Әдістеде Жердің құрылысы мен құрамы туралы, табиғатта минералдардың пайда болу пішіндері және олардың физикалық қасиеттері туралы түсінік беріледі. Сонымен қатар эндогенді және экзогенді геологиялық үрдістер туралы жалпы түсініктер қарастырылады. Осы әдістеменің маңызды бөлігі болып тәжірибиенің дұрыс бағытта өтуін көрсету: геологиялық карталарда көрсетілген жыныстардың жасын, жатыс жағдайларын, қатпарлар мен үзілмелі бұзылыстарды анықтау; стратиграфиялық бағанады құрастыру; негізгі таралған минералдар мен тау жыныстарды анықтау; тау

құбыламасымен жұмыс жасау, тау жыныстардың жатыс элементтерін анықтау; бағыт жолдарды өту және абристарды құрастыру кезіндегі жұмыстың алгоритімі.

Жалпы геология арқылы алынған білімдер геологиялық ғылымдардың ішіне кіретін басқа пәндерді кейін оқуға негіз болып келеді: минералогия, петрография, тарихи геология, құрылымдық геология және тағы басқалар.

1 ТЕОРИЯЛЫҚ БӨЛІМ

1.1. Жержылнама және стратиграфиялық шкала

Жердің геологиялық тарихы туралы негізгі ақпаратты тау жыныстардың қабаттары қарастырады, оларда планетада болған өзгерістер мен органикалық әлемнің эволюциясы сақталған. Геологиялық кезеңдерді зерттеудің негізінде 1881 жылы екінші Халықаралық геологиялық конгрессте бірінші жержылнама шкала және оған сәйкес стратиграфиялық шкала қабылданды.

Жер қыртыстың жержылнамасы – геологиялық мерзімі кішігірім уақыт бірліктеріне бөлінуі. Әр жержылнама уақытына стратиграфиялық атаулар сәйкес болады (1 және 2 кесете).

Жержылнама шкала – Жерде өмірдің дамуы мен оның геологиялық тарихының негізгі кезеңдердің реттілігі мен бағындыруын көрсететін салыстырмалы геологиялық уақыттың шкаласы. Жержылнама шкаланың (3 кесте) объекті геологиялық уақыт болып табылады.

Стратиграфиялық шкала – жермен өтілген тарихи дамуының кезеңдерін бейнелейтін және жер қыртысын қалыптастыратын стратиграфиялық бөліктерінің реттілігі мен бағындыруын көрсетеді. Стратиграфиялық шкаланың объекті тау жыныстардың қабаттары болып табылады.

1 кесте

Шкаланың бөліктерінің атаулары

Жержылнама		Стратиграфиялық	
1	Эон	1	Эонотема
2	Эра	2	Эратема
3	Кезең	3	Жүйе
4	Дәуір	4	Бөлім
5	Ғасыр	5	Ярус
6	Фаза	6	<i>Тарау*</i>
7	Уақыт	7	<i>Буын</i>
* курсивпен төрттік жүйенің бөлімдері көрсетілген			

Жердің геологиялық тарихында екі басты үздіксіз кезеңдерге бөлінген:

1. *Кембрийге дейінгі* (докембрий) немесе *криптозой* (грек тілінен «криптос» - жасырын) – жасырын өмірдің уақыты, *архейлік* және *протерозойлық* эраларын қамтиды. 3,5 млрд. жыл геологиялық уақытын қамтиды және осы уақыттың аралығында жер қыртысының базальтті мен гранитті қабаттары пайда болды.
2. *Фанерозойлық* (фанерозой) (грек тілінен «фанерос» - анық) – анық өмірдің уақыты, өзіне *палеозойлық*, *мезозойлық* және *кайнозойлық* эраларды қамтиды.

3-ші кестеде арқылы Жердің геологиялық ауқыты төрт эраларға бөлінгенің көруге болады:

1. *Архейлік* немесе археозойлық (грек тілінен «археос» - ең көне, «зоо» - өмір) – ең көне өмірдің эрасы;
2. *Палеозойлық* (грек тілінен «палеос» - көне, «зоо» - өмір) - көне өмірдің эрасы;
3. *Мезозойлық* (грек тілінен «мезос» - орташа, «зоо» - өмір) - орташа өмірдің эрасы;
4. *Кайнозойлық* (грек тілінен «кайнос» - жаңа, «зоо» - өмір) - жаңа өмірдің эрасы;

2 кесте

Бөлімшелер атауларының сәйкестілігі

Жержылнама бөлігі - дәуір	Стратиграфиялық бөлігі - бөлім
Соңғы	Жоғарғы
Ортаңғы	Ортаңғы
Алғашқы	Төменгі

Дәуір пайда болу уақытын көрсетеді, яғни қандай қабат бірінші пайда болды, ал *бөлім* – бір-біріне қатысты қабаттар қалай орналасқанын көрсетеді.

Геологиялық карталарда осы бөлімшелерді көрсету үшін түстер мен индекстер (әріпті-сандық белгілеу) берілген.

Мысалы:

D_{1s}	Девондық кезең, алғашқы дәуір, серпуховтық ғасыр	Жержылнама бойынша
	Девондық жүйе, төменгі бөлім, серпуховтық ярус	Стратиграфиялық бойынша

Әріптік индексация: D_{1s} – (D – кезең/ жүйе), (1- дәуір/ бөлім), (S – ғасыр/ ярус).

Түсті индексация: қою-қоңыр түс.

Жержылнама шкаласы

ЖЕРДІҢ ЖЕРЖЫЛНАМА КЕСТЕСІ							
Эра	Кезең	Дәуір	Ғасыр	Индекс	млн, жыл		
Кайнозойлік KZ	Төрттік Q	Голоцендік	Q ₂		Q	0,01	
		Плейстоцендік	Q ₁		Q ₁	1,6	
	Неогендік N	Плиоцендік	Миоцендік	N ₂	Акчағылдық	N _{2ak}	3,4
					Киммерийлік	N _{2k}	5,3
					Мессинсктық	N _{1m}	6,5
					Тортондық	N _{1t}	11,2
					Серравалдық	N _{1s}	15,1
					Лангиялық	N _{1l}	16,6
					Будигалдық	N _{1b}	21,8
					Аквитаңдық	N _{1a}	23,7
	Палеогендік P	Олигоцендік	Эоцендік	P ₃	Хеттық	P _{3h}	30,0
					Рюпелдік	P _{3r}	33,7
					Приабондық	P _{2p}	40,0
					Бартондық	P _{2b}	43,6
Лютеттік					P _{2l}	52,0	
Ипрдық					P _{2i}	57,8	
Танеттық					P _{1t}	60,6	
Монттық					P _{1m}	63,6	
Даттық					P _{1d}	66,4	
Мезозойлік MZ					Бордық K	Соңғы	K ₂
	Кампандық	K _{2km}	84				
	Сантондық	K _{2st}	87,5				
	Коньяктік	K _{2k}	88,5				
	Турондық	K _{2t}	91				
	Сеномандық	K _{2s}	97,5				
	Альбтық	K _{1al}	113				
	Алғашқы	K ₁	Аптық	K		119	
			Барремдық	K _{1br}		124	
			Готерлық	K _{1g}		131	
			Валанжиндік	K _{1v}		138	
			Берриастық	K _{1b}		144	
			Волждық	J _{3v}		152	
			Титондық	J _{3tt}		156	
Юралық J	Соңғы	J ₃	Кимеридтік	J _{3km}	163		
			Оксфордтық	J _{3o}	169		
			Келловейдік	J _{2k}	176		
			Баттық	J _{2bt}	183		
			Байостық	J _{2b}	187		
	Ортаңғы	J ₂	Аалендік	J _{2a}	193		
			Тоардік	J _{1t}	198		
			Плинсбахтық	J _{1p}	204		
			Синемюрдік	J _{1s}	208		
			Геттангдік	J _{1h}	225		
Триастық T	Соңғы	T ₃	Нориялық	T _{3n}	230		
			Карниялық	T _{3k}	235		
			Ладиндік	T _{2l}	240		
	Ортаңғы	T ₂	Анизиялық	T _{2a}	245		
			Оленектік	T _{1o}	253		
			Индтық	T _{1i}	258		
Пермдік P	Соңғы	P ₂	Татарлық	P _{2t}	263		
			Казандық	P _{2kz}	268		
			Уфимдік	P _{2u}	268		
	Алғашқы	P ₁	Кунгурдық	P _{1k}	286		
			Артиндік	P _{1ar}			
			Сакмартық	P _{1s}			
Ассельдік	P _{1a}						

3-ші кестенің жалғасы

Палеозойлік PZ	<u>Таскөмірлік</u> C	Соңғы	C ₃	Гжелдік	C _{3g}	296
		Ортаңғы	C ₂	Касимовтік	C _{3k}	
		Алғашқы	C ₁	Мәскеулік	C _{2m}	320
	<u>Девондық</u> D	Соңғы	D ₃	Башқұрттық	C _{2b}	
				Серпуховтық	C _{1s}	
				Визейлік	C _{1v}	353
		Ортаңғы	D ₂	Турнейлік	C _{1t}	
				Фамендік	D _{3fm}	367
				Франдық	D _{3f}	374
	Алғашқы	D ₁	Живеттік	D _{2zv}	380	
			Эйфелдік	D _{2ef}	387	
			Эмдық	D _{1e}	394	
	<u>Силурийлік</u> S	Соңғы	S ₂	Зигендік	D _{1zg}	401
				Жединдық	D _{1z}	408
		Алғашқы	S ₁	Пржидолдік	S _{2p}	414
	<u>Ордовийлік</u> O	Соңғы	O ₃	Лудловтық	S _{2ld}	420
				Венлоктық	S _{1v}	425
				Лландовериялық	S _{1l}	438
		Ортаңғы	O ₂	Ашгилдік	O _{3as}	448
Карадоктық				O _{2k}	458	
Лландейлдық				O _{2ld}	468	
Алғашқы	O ₁	Лланвирнтық	O _{2l}	478		
		Аренигтық	O _{1a}	485		
		Тремадоктық	O _{1t}	505		
<u>Кембрийлік</u> Є	Соңғы	Є ₃	Аксайлық	Є _{3ak}	523	
			Сақтық	Є _{3s}		
			Ортаңғы	Є ₂	Аюсоққандық	Є _{3as}
	Амгиндық	Є _{2am}			540	
	Майдық	Є _{2m}				
	Алғашқы	Є ₁	Тойондық	Є _{1tn}	570	
Ботомдық			Є _{1b}			
Атдабандық			Є _{1at}			
Протерозойлік PR	Неопротерозой (NPR)?	Томмоттық			Є _{1t}	650
		Эдиакарий				
		Криогений				
	Мезопротерозой (MPR)?	Тоний				850
		Стений				1 млрд
		Эктазий				1,2 млрд
	Палеопротерозой (PPR)?	Калимий				1,4 млрд
		Статерий				1,6 млрд
		Орозирий				1,8 млрд
Архейлік AR	Риасий				2,05 млрд	
	Сидерий				2,3 млрд	
	Неоархей (NAR)?				2,5 млрд	
	Мезоархей (MAR)?				2,8 млрд	
	Палеоархей (PAR)?				3,2 млрд	
Эоархей (EAR)?				3,6 млрд		
Катархей (KAR)?				4 млрд		
				~4,6 млрд		

Бақылау сұрақтар

1. Жержылнама шкаласына анықтама берініз.
2. Жержылнама шкаланың стратиграфиялық шкаладан айырмашылығы неде?
3. Эралардың атауларын атап шығыңыз.

4. Қандай түспен девондық жүйе боялынады?
5. Қандай индекстердің түрлерін білесіз?
6. Палеозойлық бөлімшелерін стратиграфиялық бойынша оқыңыз.
8. Таскөмірлік, кембрийлік, пермдік, силурлық жүйелердің индекстерін жазыңыз.

1.2. Жердің ішкі қабықтары

Жердің ішкі қабықтары келесі түрлерге бөлінеді: жер қыртысы, мантия және ядро. Жер қыртыстың қалыңдылығы аз, мұхит астында 4-5 км құрайды, ал құрлықта 70-80 км дейін жетеді.

Югославия геофизик А. Мохорович 1909 жылы белгіленген бойлық (P) және көлденең (S) толқындар арқылы жер қыртысының астыңғы шекаралары анықтады. Осы шекара *Мохорович беткейі* немесе *Мохо*, немесе оданда қысқаша *М беткейі* деп аталады.

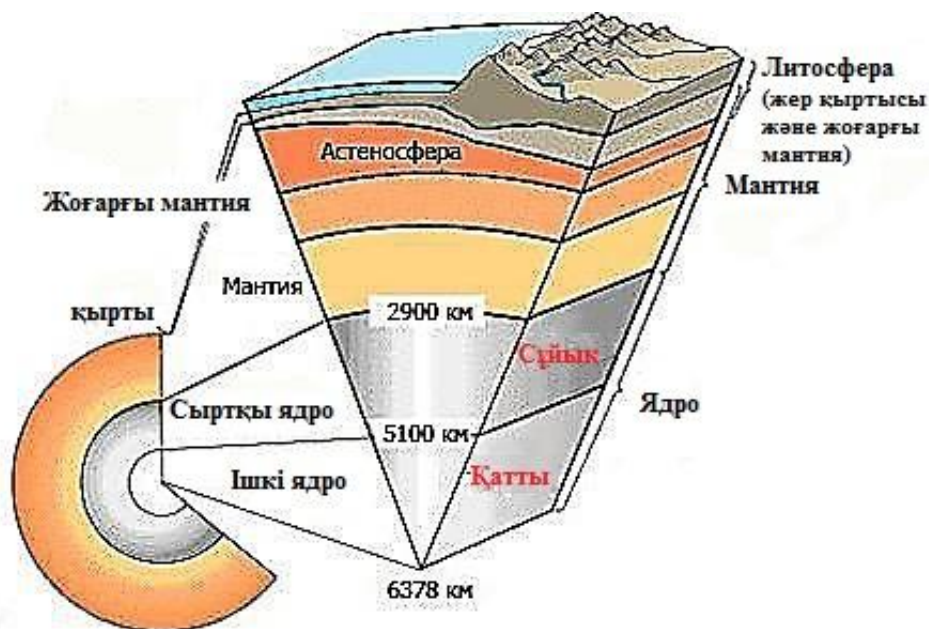
Екінші үлкен сейсмикалық шекара 2900 км тереңдікте орналасады. Ол 1913 жылы неміс Б. Гутенберг геофизикпен анықталды және оның атауын берді. Осы шекара мантияны ядродан бөледі. Осы шекарадан төмен P-толқындары өзінің жылдамдығын 40%-ға дейін жоғалтып күрт баяулайды, ал S-толқындары жоғалады. Көлденең толқындардың жылдамдылығы тығыздыққа бөлінген жылжу модулі болып табылады, ал жылжу модулі сұйықтықтарда нөлге тең болса, она ядроны құрайтын затты сұйықтықтың қасиеттеріне ие болу керек.

5120 км тереңдікте P-толқындардың жылдамдығы секіртпелі жоғарлануы байқалады, арнайы әдістерді қолданудың нәтижесінде S толқындары бар екенін көрсетті, яғни ядроның осы бөлігі – қатты болып табылады.

Осының нәтижесінде Жердің ішінде үш басты сейсмикалық шекаралар анықталады. Олар: жер қыртысы мен мантияны (M шекарасы), мантия мен сыртқы ядро (Гутенберг шекарасы), сыртқы мен ішкі ядро (1 сурет). жердің қатты ішкі ядросын 1936 жылы И. Леманн ашқан.

M-беткейінен төмен сейсмикалық толқындардың жылдамдығы жоғарлайды, бірақ мұхиттар мен құрлықтардың әр түрлі тереңдіктерінде қайтадан төмендейді, осы кезде көлденең толқындардың жылдамдығы бойлық толқындарға қарағанда көбірек төмендейді. Осы қабатта магнитотеллурлық тексерудің нәтижесінде электр өткізгіштілігінің жоғарлануы анықталады, ол жоғарғы мантияның үстінде және астында орналасқан қабаттағы заттың күйінің айырмашылықтары бар екенін айтады. Осы қабат *астеносфера* деп аталды. Астеносфера қабаттың қалыңдылығы, оның тереңдігі сияқты, көлденең және тік бағыттарда күрт өзгереді. Замануи геотектоникалық ұсыныстарда астеносфераның қабатына белгілі бір майлауыш зат ретіндегі рөлі беріледі, осы қабат арқылы жоғары жатқан қыртыстың және мантияның қабаттары жылжуы байқалады.

Астеносфераның үстіндегі жоғарғы мантияның бөлігі мен жер қыртысы *литосфера* деп аталады. Литосфера суық, осының нәтижесінде ол қатты және жоғары жүктемелерді көтере алады. Литосферамен астеносфераны көбінесе біріктіріп *тектоносфера* деп атайды. Және тектоникалық пен магмалық үрістер өтетін негізгі облысы ретінде қарастырылады.



1 сурет. Жердің ішкі қабықтары

Бақылау сұрақтар

1. Мохоровичич беткейіне анықтама беріңіз.
2. Гутенберг шекарасы өзімен не білдіреді?
3. Сейсмикалық шекараларды атаныз және сипаттаныз.
4. Литосфераға анықтама беріңіз.
5. Тектоносфераға анықтама беріңіз.
6. Литосфера тектоносферадан қалай ажыратылады?
7. Астеносфераға анықтама беріңіз.

1.2.1. Жер қыртысының құрылысы

Жер қыртысының екі маңызды түрі бар – континенталды және мұхиттық. Олар бір бірінен құрылысы, құрамы, пайда болуы мен жасы бойынша ажыратылады.

Континентальды қыртыс құрлықтардың астында орналасады, қалыңдылығы 35-45 км-ден 55-80 км-ге дейін және үш қабатқа бөлінеді. Жоғарғы қабат шөгінді жыныстардан құрылған және оның құрамында аз метаморфталған және метаморфты жыныстар кездеседі. Осы қабат шөгінді қабат деп аталады. Геофизикалық жағынан ол Р-толқындардың төмен жылдамдығымен сипатталады, шамамен 2-5 км/с дейін. Төменде гранитті-гнейсті қабаты орналасады, оны кейде гранитті қабат деп атайды. Гранитті-

гнейсті қабат кремнеземге бай магмалық және метаморфты жыныстардан құралған (химиялық құрамы шамамен гранодиориттерге ұқсайды). Осы қабатта Р-толқындардың өту жылдамдығы 5,9-6,5 км/с болады. Гранитті-гнейсті қабаттың астында келесі қабатқа ауысу орынында сейсмикалық толқындардың жылдамдылығы жоғарланады, осы жерді *Конрад шекарасы* деп атайды. Бірақ, осы тарау толығымен тіркелмейді: континентальды қыртыста тереңдікпен толқындардың жылдамдығы ақырындап көтерілуі қарастырылады. Гранитті-гнейсті қабаттан кейін гранилитті-базитті немесе базальтті қабат орналасады. Осы қабатта Р-толқындардың жылдамдығы 6,7-7,5 км/с дейін жетеді, жылдамдықтың өзгеруі жоғары мантиядан ауысқан кезінде жыныстардың құрамы ауысуымен негізделген. Қабылданған үлгіге сәйкес оның құрамы гранулитке ұқсасты.

Континентальды қыртыстың қалыптасуында әртүрлі геологиялық уақытта пайда болған жыныстар қатысады, оның ішінде уақыты көне шамамен 4 млрд.жыл жастағы жыныстар кездеседі.

Мұхиттық қыртыс салыстырмалы түрде аз қалыңдыққа ие, шамамен 6-7 км. Мұхит қыртысы екі қабатқа бөлінеді. Жоғарғы қабат – шөгінді қабат, аз қалыңдылықпен сипатталады (0,4 км дейін) және Р-толқындардың төмен жылдамдылығымен (1,6-2,5 км/с). Төменгі қабат – базальтті, негізгі магмалық жыныстармен құралған (жоғары бөлігінде –базальттар, астында – негізгі және асанегізгі интрузивті жыныстар). «Базальтті» қабатта бойлық толқындардың жылдамдығы 3,4-6,2 км/с базальттерда және 7-7,7 км/с төмен орналасқан жыныстарда өседі.

Замануи мұхиттық қыртыстың көне жыныстардың жасы шамамен 16 млн. жыл.

Бақылау сұрақтар

1. Конрад шекарасы өзімен не білдіреді?
2. Континенталды қыртысының шөгінді қабатын сипаттаныз.
3. Континенталды қыртысының гратитті-гнейсті қабатын сипаттаныз.
4. Континенталды қыртысының базальтті қабатын сипаттаныз.
5. Мұхит қыртысының жоғарғы қабатын сипаттаныз.
6. Мұхит қыртысының төменгі қабатын сипаттаныз.

1.2.2. Жер қыртысының заттық құрамы

Жер қыртысының химиялық құрамы терең геосфераларға қарағанда өзгеше болып келеді, біріншіден салыстырмалы жеңіл элементтермен байытылған – кремний және алюминиймен.

Химиялық құрамы бойынша нақты мәліметтер жер қыртыстың тек жоғарғы бөлігінен тұрады. Бірінші мәліметтер 1889 жылы тау жыныстардың 6000 химиялық анализдердің ішінен орташа арифметикалық құрамы ретінде Ф. Кларк американдық ғалымымен жарияланған болатын. Кейін минералдар мен тау жыныстардың көптеген анализдері арқылы осы мәліметтер бірнеше

рет нақтыланған. Қазіргі заманда да жер қыртысында химиялық элементтердің орташа шамасын *кларк* деп атайды. Жер қыртысының құрамында шамамен 99 % тек 8 элемент алады, яғни олардың кларктары жоғары болып келеді (4 кесте). Осылармен бірге тағы бірнеше кларктары жоғары элементтерді атауға болады: сутек (0,15%), титан (0,45%), көміртек (0,02%), хлор (0,02%), олардың жиыны 0,64% болады. Жер қыртыстағы қалған элементтерге 0,33% қалады. Нәтижесінде, тотықтарға салыстыра есептесе, жер қыртысы SiO_2 және Al_2O_3 құралған (яғни құрамы сиалитті - Si, Al) және оны мантиядан ажыратады, ол магний мен темірмен байытылған.

4 кесте

**Жер қыртысының химиялық элементтердің орташа құрамы
(Виноградов бойынша)**

Химиялық элемент	Құрамы, сал.% (кларк)
Оттек	47,00
Кремний	29,5
Алюминий	8,05
Темір	4,65
Кальций	2,96
Натрий	2,5
Калий	2,5
Магний	1,87

Жер қыртысының ішінде құрамы бойынша континентальды және мұхиттық қыртысы бір-бірінен күрт өзгешеленеді (5 кесте). Мұхиттық қыртысы - мантиядан магмалық ерітінділердің ену арқылы пайда болады. Нәтижесінде континентальды қыртысқа қарағанда темірмен, магниймен, кальциймен байытылған.

5 кесте

Континенталды және мұхиттық қыртысының химиялық құрамы

Тотықтар	Құрамы, сал.%	
	Континенталды қыртыс	Мұхиттық қыртыс
SiO_2	60,2	48,6
TiO_2	0,7	1,4
Al_2O_3	15,2	16,5
Fe_2O_3	2,5	2,3
FeO	3,8	6,2
MnO	0,1	0,2
MgO	3,1	6,8
CaO	5,5	12,3

Na₂O	3,0	2,6
K₂O	2,8	0,4

Жер қыртысының химиялық элементтері мен қосылыстары жеке минералдарды құрайды немесе тау жыныстар мен белгілі бір минералдарға қоспа түрінде еніп, шашыранды күйінде болады.

Континентальды қыртысының гранитті-гнейсті қабаты граниттерден, метаморфты жыныстардан және эффузивті базальттардан құралған, олар көне тұғырлардың үстіндегі кристаллды қалқандарда қалыптасқан. Базальтті қабат көбінесе ашылмаған, бірақ оның құрамында магмалық пен метаморфты жыныстармен бірге базит-жыныстары болу керек. Бұл геофизикалық пен эксперименталды деректермен көрсетілді. Континентальды қыртысы құралған тау жыныстары бірнеше түрлері таныстырылған. Шөгінді тау жыныстардың ішінде құмтастар мен сазды жіктастар басым (80%-ға дейін), метаморфты жыныстардың арасында – гнейстер, кристаллды жіктастар, ал магмалық жыныстардың ішінде – граниттер мен базальттар. Құмайттардың және сазды жіктастардың орташа құрамы граниттер мен базальттердің құрамына сәйкес болып келеді, яғни олар магмалық жыныстардың үгілу мен бұзылудың нәтижесінде пайда болғанын білдіреді.

Мұхиттық қыртысында базальттар басым (шамамен 98 %), ал шөгінді қабаттың қалыңдылығы үлкен емес болады.

Жер қыртысының ең көп таралған минералдары келесі: далалық шпаттар, кварц, слюдалар, сазды минералдар, аз мөлшерде пироксендер мен мүйіз алдамшылар.

Бақылау сұрақтар

1. «Кларк» ұғымына анықтама беріндер.
2. Ең көп таралған элементтерді атаныз.
3. Континенталды қыртысы қандай жыныстармен берілген?
4. Мұхиттық қыртысы қандай жыныстармен берілген?
5. Жер қыртысының ең көп таралған минералдарын атаныз.

1.3. Табиғатта минералдардың пайда болу пішіні

Табиғатта минералдардың пайда болу пішіні әртүрлі болып табылады және пайда болу жолымен байланысты. Олар келесі:

1. Жеке кристаллдар немесе олардың заңдылық қосылыстары (*егіздіктер*).
2. Нақты жекеленген минералды жиындары.
3. Минералды түйіршіктердің жиналуы – минералды агрегаттар.

Жеке окшауланған кристаллдар және кристаллды егіздіктер, яғни кристаллдардың заңдылық қосылыстары, өсуге жағымды жағдайларда пайда

болады. Кристаллдардың пішіні әртүрлі және оның құрамын, минералдың ішкі құрылысы мен пайда болу жағдайларын көрсетеді. (6 кесте).

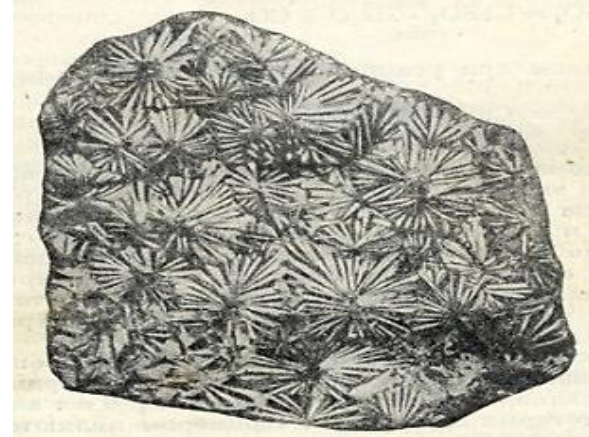
6 кесте

Морфологияның түрлері

Түйіршікті агрегаттар – <i>түйіршіктердің мөлшерлері бойынша ажыратылады</i>	Ірі түйіршікті – түйіршіктердің мөлшері 5 мм-ден астам.
	Орта түйіршікті – түйіршіктері 1 мм-ден 5 мм-ге дейін.
	Ұсақ түйіршікті – түйіршіктердің мөлшері 1 мм-ден кем.
	Түйіршіктердің таралуы бойынша келесі түрлері болады: біркелкі түйіршікті және біркелкі емес түйіршікті.
Топырақты агрегаттар	Борпылдақ, ұнтақты минералдарға сипатты.
Бақаналы агрегаттар	<p>Минералдардың жеке түрлердің бір бағытта тығыз созылған қосылыстар. Жеке түрлері бір-біріне параллелді орналасады және табанына немесе жарықшақтардың қабырғаларына перпендикулярды болады.</p> 
Талшықты агрегаттар	Макроскопиялық минералдар ретінде анықталады, олардың мөлшері бір бағытта екінші бағытына қарағанда үлкен болады.

	
<p>Пластиналы агрегат</p>	<p>Кристалл көбінесе екі бағытта дамиды және бір бағытта жатады.</p> 
<p>Қабыршақты агрегаттар</p>	
<p>Ине тәрізді агрегаттар</p>	<p>Кристалл көбінесе бір бағытта дамиды.</p> 

Радиалды-сәулелі агрегаттар



Кестетәрізді агрегаттар



Жекеленген минералды жиындардың арасында жиі друзалар кездеседі. Друзалар ерітінділермен қабаттасып желілерде немесе қуыстардың іргесінде өседі. **Друза** - ол бір табанда заңсыз қырланып өскен кристалдар тобы.

Гипс раушаны

Пирит



	<p style="text-align: center;">Щетка</p> 
	<p>Тасберіштер (конкреция) - минералдық заттық толуы іштен периферияға қарай толады, ол шар тәріздес немесе дұрыс емес пішінді денелер және түзілімдер. Ішкі құрылымы кейде радиалды-сәулелі, сферолитті.</p>
	<p>Тасшемендер (секреция) - минералды затты толуы перифериядан ортасына қарай толады; қуыстарды толтырған, келбеттері түзу емес, домалақ денелер, коллоидты немесе кристалдық заттармен құрастырылған, олар концентрлік-белдемді орналасқан. Тасшемендер таужынастардың қуыстарында және үнгіршелерінде мономинералды заттармен толтырылады. Кейде, кейбір белдемдер жиі, бір-бірінен түсімен және құрамымен ажыратылып тұрады. Ұсақ тасшемендерді (10 мм дейін) <i>миндалиналар</i> дейді, олар кейбір эффузивтерге тән. Ірі тасшемендер (10 мм-ден астам) <i>жеода</i> деп аталады, олардың, орталарында қуыстар, қабырғаларында кристалдар және сауыстанған заттар болады.</p>

Жеода



Дендриттер – ағаш тәріздес құрылысқа ие және олар өсімдіктердің (көбінесе папоротниктердің) таңбаларына ұқсайды. Олар минералдардың (жыныстардың) өте жіңішке жарықшақтары бойынша ерітінділердің (көбінесе марганецтің) сіңуі арқылы пайда болды.

Саф мыс



Саф алтын





Оолиттер - («ооn» – «жұмыртқа», «литос» – «тас» деген грек сөздерінен шыққан) – сфералық түзілімдер, өлшемі 0,05 ден 2-3 мм дейін, домалақ немесе қабықша құрылымды. Оолиттер сулы ортада пайда болады, белгілі бір ыңғайлы жағдайда, еріген заттар құмдардың түйірлерінің, тозаңының және ауаның үлбіреуінің төңірегінде, топтаса бастайды. Егер түзілімдер 2,0 мм-ден жоғары болса, оларды *пизолиттер* - («pisos» – «бұршақ», «литос» – «тас» деген грек сөздерінен шыққан) деп атайды. Оолиттер арагонитке, бокситтерге, фосфориттерге және т.б. тән.



Бүршікті агрегаттар - агрегаттар карст үңгірлерде, кеннің тотығу белдемдерінде жиі кездеседі, малахит, гематиттерге (қызыл шыныша бас), халцедонға және басқа минералдарға тән. Осы агрегаттар ішінде белдемді боп келетіндері бар, оны заттардың ерітінділерінен, соның ішінде коллоидтардан қабат-қабат түзілгенімен түсіндіріледі.



Сауыстанған агрегаттар - коллоидтар-гельдер арқылы пайда болады. Ашық жазықтарда, аққан судан бөлінген сауыстанған минералдық түзілімдер тамшылы, сорғыламалы, пленкалы ерітінділердің түзілімдерінен құралады. Морфологиялық түрлері көп болады.

Сталактит - (гр. «stalaktos» – «тамшылы аққаны») – сауыстанған минералдық түзілімдер (жиі әкті), төбеден және үңгірдің жоғарғы бөлігінен салбыраған сүмелек мұздар тәріздес, құбырлар, тарақтар, шашақтар тәріздес болады.

Су булануында кальций көмір қышқылының шөгу нәтижесінде пайда болады.

Сталагмит - (гр. «stalagma» – «тамшы») – сауыстанған минералдық түзілімдер (жиі әкті), үңгірдің түбінде жоғарыдан түсетін минералданған сулардың булануынан пайда болады және ол төменнен жоғары өседі. Олар конус, бағана тәрізді болады. Конус түрлес әкті-тамшылы түзілімдері, үңгірдің табанынан сталактиттерге қарсы өседі.



Пирит аммонит бойынша



Псевдоморфозалар («псевдо» – «бөтен», «морфос» – «пішін») өзіне тән емес пішінді иеленіп алған минералдар. Мысалы, лимониттің пиритті (FeS_2) толық жабуы, тасталған ағаш діңі– кремний. Жер астында көміліп қалған ағаш діңнің қуыстарын толтырған. Егер жаңадан пайда болған минерал өзі ығыстырып отырған минералмен химиялық құрамы бірдей болса, онда псевдоморфозалар *параморфозалар* деп аталады.

Жарықшақтардың беткейлерінде жіңішке минералды қабықтар дамиды, олардың құрылысы әртүрлі болып келеді. Жыныстардың қабатын құрайтын ең көп таралған минералды агрегаттардың құрылысы келесі: кристаллды, аморфты, жасырын кристаллды. Ерітінділерден немесе балқытпалардан көпшілік минералды бөлшектер белгілі бір уақытта түскен кезінде пайда болады. Кристаллды агрегаттарда минералдар кристаллды күйінде болады, бірақ олардың түйіршіктері дұрыс емесе пішінге ие.

Түйіршіктердің мөлшері кристаллданудың жағдайларынан тәуелді және іріден топырақты түрлерге дейін өзгереді. Желілерде кристаллды агрегаттар жиі массивті құрылысқа тән, осы кезде жеке түйіршіктер көзге көрінбейді. Аморфты агрегаттар біртекті тығыз немесе топырақты массаларды құрайды, оларға мәтілі, балауызды немесе әлсіз майлы жылтырлыққа ие. Жасырын кристаллды агрегаттар сырт келбеті бойынша аморфты агрегаттарға ұқсайды және олардан тек микроскопиялық түрде ажыратылады. Олар өзімен коллоидты жүйені құрайды, жіңішке дисперсті кристаллды бөлшектер тұрады да, олардың орталарын толтырады.

1.4. Минералдардың физикалық қасиеттері

Минералдардың химиялық құрамы мен ішкі құрылысының тұрақтылығы олардың қасиеттердің тұрақтылығын негіздейді. Осының нәтижесінде минералдарды анықтау мен минералогиялық зерттеулердің әртүрлі әдістері негізделген. Олардың көбі арнайы құрамдардың қолдануын қарастырады. Бірақ, минералдар және тау жыныстармен жұмыс істейтін әр зерттеуші далалық анықтау әдісін білу керек, олар сыртқы (макроскопиялық) қасиеттерін зерттеуіне негізделген.

1.4.1. Минералдардың оптикалық қасиеттері

7 кесте

<p style="text-align: center;"><i>Киноварь</i></p> 	<p><i>Түсі</i> – кейбір минералдарда тұрақты болып келеді; мысалы, пириттің түсі сабанды-сары, малахитта – жасыл, азуритте – көк, алтында алтынды-сары және т.б. Кейбір минералдардың атауында түстің сипаты болады: родонит - алқызыл, хлорит – жасыл; киноварь – ашық-қызыл, ол сынаптың сульфиді және араб тілінен «айдаһар қаны» деген мағынада. Көпшілік минералдарға осы белгілер тұрақты емес. Далалық шпаттар ақ, сары, қызыл, жасыл, қою-сұр түстерге ие. Кальцит келесі түрлерде кездеседі – ақ, сары, жасыл, көгілдір, күлгін, қоңырлы-қызыл, қара. Минералдардың бояуы бірінші оның химиялық құрамымен анықталады. Минералдардың құрамына кіретін әр химиялық элемент және әр химиялық қосынды оларға белгілі-бір сипатты</p>
<p style="text-align: center;"><i>Малахит</i></p> 	

Азурит



бояу береді. Минералдардың құрамында мыстың көмірқышқыл қосылыстары болған кезде, олардың түсі жасыл немесе көк түсті болады (малахит, азурит). Берилл минералы таза күйінде түссіз және мөлдір, ал хром оксиды қоспасы құрамында болса жасыл түске ие болады (зүмрет); минералдардың құрамында темірдің оксидтері болса, олар қызыл, қоңырлы-қызыл, сары түстерге ие (қоңырлы-қызыл теміртас).

Минералдар түсі бойынша алты топқа бөлінеді:

1. Түсі ақ, сұрлы немесе минерал түссіз.
2. Түсі сары, қоңырлы-қызыл, қоңыр, алқызыл, қызыл.
3. Түсі жасыл.
4. Түсі көгілдір, көк, күлгін.
5. Түсі қою-сұр, қара;
6. Минералдың бояуы ала, көптүсті, зоналды.



Құлпырма. Кейбір минералдар, көбінесе мыс, өзінің беткейінде жіңішке түрлі түсті қабыршаққа ие: алқызылды, қызғылт, сарғыш, көгілдір және т.б., олар химиялық үлгілер үрдістерімен негізделген. Осы қабыршақтың түсі минералдың түсінен өзгеше. Осындай құбылыс құлпырма деп аталады, мысалы халькопирите.



Мөлдір емес, әлсіз мөлдір және түсті минералдарға маңызды диагностикалық белгісі минералдың ұнтақталған күйіндегі түсі немесе *сызылу түсі* болып келеді. Ол минералдың түсімен сәйкес болуы мүмкін (мысалы магнетит), бірақ басқа түсте де болуы мүмкін (мысалы гематит). Минералдың ұнтақталған күйдегі түсін анықтау үшін, оны фарфор пластинканың (бисквит)

	<p>бұдыр беткейіне егеу керек, бисквиттің үстінде қалған сызық, минералдың ұнтақталған түсіне сәйкес болады. Бисквит болмаған кезде минералды пышақпен үгітіп, алынған ұнтақты ақ қағазға жағып сызылу түсін тексеруге болады.</p>
	<p><i>Мөлдірлік.</i> Минералдар жарықты өткізу қабілетімен сипатталады, ол оның кристаллдық құрылысымен және минералдық жиналулардың біркелкілігі мен сипатынан байланысты. Осы белгі бойынша минералдар: <i>түссіз</i>, қарапайым шыныдай жарықты өткізеді; <i>жартылай түссіз</i>, мәтілі шыныдай жарықты өткізеді; <i>түссіз емес</i>, күн сәулелерін өткізбейді.</p>
	<p><i>Жылтырлық.</i> Минералдың сыну бұрышының көрсеткішінен және беткейдің шағылыстыру сипатынан тікелей байланысты. Жылтырлық металлды және бейметаллды (кейде метал тәрізді) болады. <i>Металлды</i> жылтырлық – фарфор сынығында қара сызылу түс берген минералдарға ие, олардың негізгі түсіне қатысты емес. <i>Бейметаллды</i> жылтырлық - фарфор сынығында ақ немесе түрлі түсті сызылу түсті берген минералдарға ие. Бірақ кейбір түсті сызылу түс беретін саф элементтерге (алтын, күіс, мыс) және кейбір сульфидтерге (халькопирит) қатысты емес, олардың жылтырлығы металлды. Бейметаллды жылтырлық келесі түрлерге бөлінеді: <i>Алмазды</i> – қатты жарқырайтын жылтырлық. <i>Шынылы.</i> <i>Майлы</i> – минералдың беткейі маймен жағылғандай. <i>Седепті</i> – седептің жылтырлығына сәйкес. Жақсы жетілген жылтырлыққа тән, олардың жымдастық</p>

	<p>жазықтықтарында байқалады. <i>Жібекті.</i> Талшықты, инетәрізді құрылысқа ие минерлдарға тән. <i>Балауызды</i> – майлы жылтырлыққа ұқсасты, бірақ әлсіз байқалады. Жылтырлық болмаған кезде <i>мәтілі</i> жылтырлық ретінде қарастырылады. Жылтырлықты анықтау үшін минералдың жаңа сынған жерінен қарау керек. Жылтырлықты анықтаған кезде минералдың түсі есепке алынбайды.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.4.2. Минералдардың механикалық қасиеті

Сынғыштық минералдың сынған беткейімен анықталады. Ол бақалшының ойлы-қырлы беткейін еске алады – *бақалшы сынғыштық*, білгісіз тегіс емес сипатта болса – *тегіс емес сынғыштық* деп аталады. Ұсақ түйіршікті агрегаттарда жеке минералды түйіршіктердің сынғыштығы анықталмайды; осы кезде агрегаттың сынғыштығын сипаттайды – *түйіршікті, тікенді, немесе инетәрізді, топырақты.*

Жымдастық – кристаллды минералдардың тегіс жазықтықтары – жамдастық жазықтықтары бойынша бөліну қасиеті, минералдың кристаллдық құрылысында бөлшектердің бір-біріне тұтасуы төмен бағыттарына сәйкес болады. Жазықтықтар бойынша нақыстар қалай оңай қалыптасуына байланысты, жымдастық келесі түрлеге ажыратылады: *аса жетілген* – минерал жеңіл жіңішке пластиналарға бөлінеді; *жетілген* – белгілі бір күштің әсерінен жымдастық жазықтықтары бойынша минерал сынады; *орташа* – соққан кезде минерал жазықтықтар және тегіс емес сынғыштығы бойынша сынады; *жетілмеген жымдастық* – тегіс емес сынғыштықтың айналасында кейде ғана жазықтықтар бойынша нақыстар пайда болады; *аса жетілмеген* – әрқашанда тегіс емес немесе бақалшы сынғыштық пайда болады. Жымдастық бір, екі, үш, сирек төрт және алты бағыттарда болады. Минералдың тегіс жазық беткейінен жымдастықты ажырата білу керек. Жымдастықты минералдың жаңадан сынған жерінде анықтау керек. Тығыз, топырақты, ұнтақты және талшықты минералдарды жымдастық анықталмайды. Құрылысы түйіршікті минералдарда жымдастық әрбір түйіршікте жеке анықталады.

Қаттылық – сыртқы механикалық күштерге қарсыласу дәрежесі – минералдың ең маңызды қасиеті. Көбінесе минералогияда салыстырмалы қаттылық зерттелген минералдың беткейінен эталонды минералмен сызу арқылы анықталады. Геологияда қабылданған Моос қаттылық шкаласы он эталонды минералдарды енгізеді, олар минералдардың қаттылығы жоғарлану реттілігімен орналасқан: *талық* – қаттылығы 1, *гипс* – 2, *кальцит* – 3,

флюорит – 4, апатит – 5, ортоклаз – 6, кварц – 7, топаз – 8, корунд – 9, алмаз – 10. Далалық жағдайда минералдың қаттылықтарын анықтау үшін, минерал-эталон қаттылықтарына жақын, кейбір таралған заттармен қолдануға болады. Осылай, 1 қаттылығымен жұмсақ қарындаштың графиті сәйкес келеді; шамамен 2-2,5 – тырнақ; 4 – темір шеге; 5,5-6 – болатты пышақ, ине. Минералдың қаттылығын анықтау үшін таза бөліктерді таңдау керек (құрамында басқа минералдар болуы мүмкін). Зерттеуден кейін үлгінің беткейінен ұнтақты өшіру керек және үлгіде сызық қалмағанын тексеру керек, кейде сызықтың орынында тексерген заттың ұнтақтары қалуы мүмкін.

Тығыздық. Әр минералға шамамен тұрақты тығыздық сипатты. Осы бойынша минералдар *жеңіл* және *ауыр* түрлерге бөлінеді. Минералдарды макроскопиялық зерттеу кезінде алақанда қарапайым өлшеуімен тығыздықты анықтау маңызды болып келеді және минералды *жеңіл* тобына – тығыздығы $2,5 \text{ г/см}^3$ дейін, *орташа* – 4-ке дейін, *ауыр* – 4-6, *аса ауыр* минералдар – тығыздығы 6 г/см^3 жоғары болады. Минералдардың құрамына ауыр металдар болса, олардың тығыздығы жоғары болып келеді және маңызды белгі болып саналады.

Созылымдығы және нәзіктілігі. Созылымды минералдар балғамен соққан кезде жалпаяды және шеттерінен домлақтанады, ал нәзік минералдар балғамен соққан кезде ұсақ кесектерге бөлініп қалады. Нәзік минералдарды пышақпен сызған кезде ұнтақ пайда болады, ал созылымды минералдарды сызған кезде ұнтақ пайда болмайды және беткейінде жылтыр із қалады. Бейметаллды жылтырлыққа ие минералдардың арасында нәзік, шашырап кететін, және тұтқырлы түрлерін көруге болады.

Магниттілік. Минералдардың магниттілігін анықтау үшін магнитті тілшені қолданады, ал далалық жағдайда – тау құбылнаманың тілшесі немесе магнит арқылы тексеріледі. Магниттілік қасиетке ие минералдарға магнитті тілшені жақындатқан кезінде, ол оны өзіне тартады немесе кері итереді.

Бақылау сұрақтар

1. «Друза», «секреция» және «конкреция» ұғымдарына анықтама беру.
2. Псевдоморфоза дегеніміз не? Мысал келтіріңіз.
3. Минералдардың негізгі диагностикалық белгілерін атаныз.
4. Жымдастық дегеніміз не? Аса жетілген жымдастыққа ие минералға мысал келтіріңіз.
5. Моос кестесі бойынша кварцтің қаттылығы қанша?

1.5. Тау жыныстар

Тау жыныстар жер қыртысында немесе оның беткейінде әртүрлі геологиялық үрдістер арқылы пайда болады. Олардың негізгі массасын жынысқұраушы минералдар құрайды, олар жыныстардың қасиеттерін анықтайды және пайда болу жағдайларын көрсетеді. Жыныстардың

құрамында басқа, сирек минералдар (акцессорлы) кездеседі, олардың құрамы және саны жыныстарды тұрақсыз.

Тау жыныс тек бір жынысқұраушы минералдан пайда болса, олар бір-немесе мономинералды деп аталады. Мысал ретінде мәрмәрді алуға болады, ол тек кальциттің кристаллды түйіршіктерінен тұрады. Ал тау жыныстың құрамына екі және одан да көп минералдар кірсе, онда оларды көп- немесе полиминералды деп атайды. Мысал ретінде гранитті алуға болады, ол кварцтан, калийлі-натрийлі далалық шпаттан, қышқыл плагиоклаздардан және биотит пен мүйіз алдамшыдан құралған.

1.5.1. Магмалық тау жыныстардың құрылымы мен түзілімі

Құрылым деп тау жыныстың құрылысының ерекшеліктерін айтады, олар кристаллдылықтың дәрежесінен, минералдардың өзара қарым-қатынасы, пішіні мен мөлшерінен тәуелді болып келеді.

Түзілім деп минералды агрегаттардың кеңістікте таралуын, яғни тау жыныстың дене бітімін айтады.

Интрузивті жыныстардың құрылымдары:

1. Толық кристаллды – ірі түйіршікті, орта түйіршікті, ұсақ түйіршікті, біркелкі түйіршікті.
2. Порфир тәрізді - негізгі массаның арасында, көбінесе ұсақ түйіршікті, ірі минералдардың сеппелері шашыраңқы орналасуы, мысалы далалық шпат.
3. Пегматитті – екі минералдың бір уақытта кристаллизацияланудың нәтижесінде пайда болады.

Эффузивті жыныстардың құрылымдары:

1. Жартылай кристаллды.
2. Шынылы (гиалинді).
3. Афанитті – аса жіңішке кристаллды тығыз жыныстар және олар кристаллды-түйіршікті құрылысқа ие.
4. Порфирлі – сеппелер жасырын кристаллды немесе шынылы массалардың арасында шашыраңқы орналасады.
5. Витрофирлі немесе шынылы – микролиттердің саны аз болған кезде және шынының басым болған кезінде пайда болады. *Микролиттер* (минералдардың ұрықтары) шыныда әртүрлі санында кездеседі.

Түзілімдер:

1. Массивті – толық кристаллды, түйіршікті жыныстарға сипатты.
2. Ағынды (флюидалды) – атылған жыныстарға сипатты.
3. Бадам тәрізді – қуыстардың болу нәтижесінде пайда болады, осы қуыстар кальцитпен, цеолитпен және басқа минералдармен толтырылады.
4. Такситті (ширлі) – минералды жиналуының орналасуы жеке дақтардың түрінде пайда болады.

5. Кеуекті – жыныстарда кеуектердің болуымен сипатталады, олар эффузивті жыныстар қатаю кезінде газдардың бөліну нәтижесінде пайда болады.

1.5.2. Шөгінді тау жыныстардың құрылымы мен түзілімі

Құрылымдар:

1. Пайда болуы *түйіртпекті* жыныстар – қатты түйіртпекті (псефитті), құмды (псаммитті), құмайтты, сазды (пелитті), араласқан. Түйіртпектердің (кесектердің) мөлшерімен сипатталады.
2. Пайда болуы *химиялық* жыныстар – түйіршіктердің мөлшері бойынша: ірі кристаллды (>1,0мм), орта кристаллды (1-0,1мм), жасырын кристаллды (0,1-0,01мм), пелитоморфты (<0,01мм).
3. Пайда болуы *органикалық* жыныстар - биоморфты (жақсы сақталған ағзалар байқалады), детритусты (ағзалардың қаңқалардың кесектері байқалса).

Шөгінді тау жыныстардың құрылымында маңызды рөлді цемент атқарады және ол жыныстың түйіршіктерімен қарым-қатынасын көрсетеді. Құрамы бойынша цементтің келесі түрлері болады: ізбестасты, сазды, кварцты, әктасты (немесе мергельді), глауконитті, битумдалған, темірлі және т.б.

Түзілімдер:

1. Кебу жарықшқтары, жаңбырдың тамшы іздері, ағыстың, соқпа толқынның, иірілімдердің белгілері. Осы түзілімдер пайда болуына қолайлы жағдайлар қажет және ең бастысы - жылдам жиналу.
2. Қабатты – жыныстардың бір-бірімен алмасуында, олар бір-бірінен түйіршіктердің мөлшері бойынша, бояулары және басқа белгілері бойынша ажыратылады.
3. Домалақты – қисық жазықтықтар бойынша бөлінудің нәтижесінде пайда болады.

1.5.3. Метаморфты тау жыныстардың құрылымы мен түзілімі

Метаморфты жыныстардың **құрылымы** қатты күйде қайта кристаллданудың нәтижесінде немесе кристаллобластез арқылы пайда болады. Осындай құрылымдардың түрлері келесі:

А) *Кристаллобластты*, олардың ішінде минералды түйіршіктердің мөлшері және олардың орналасуы бойынша келесі түрлерді ажыратады:

1. Гранобластты – жыныстың түйіршіктері мөлшерлері бойынша салыстырмалы жақын және шамамен дөңгелек контурлаға ие болады.
2. Мүйіздікті (роговикті) – кетікті шеттерімен ұсақ минералдардың түйіршіктерінен тұрады.
3. Лепидобластты – немесе қабыршақты, ол қабыршақты минералдардың болуымен сипатталады (слюдалар, хлориттер, тальк).

4. Фибробластты – немесе талшықты (немесе баутәрізді), құрамында міндетті түрде ине тәрізді немесе талшықты пішінді минералдар болады (силлиманиттер, амфиболдар).
5. Нематобластты – бақаналы, призмалық, сабақты минералдарынан құралған, көбінесе амфиболдар тобынан.
6. Келифитті (немесе друзитті) – бір минералдар басқа минералдарға жиек түрінде өсуі қарастырылады, мысалы, амфиболдың оливинге және пироксен негізгі жыныстарға өсуі.
7. Пойкилобластты – минералдардың ірі түйіршіктерінде ұсақ кірікпелер болады.
8. Порфиробластты – ірі түйіршіктер – порфиробласттар негізгі жіңішке түйіршікті массалардың арасында орналасады.

Б) *Катакластикалық* – дислокациялық метаморфизмнің жыныстарына сипатты; нәзік минералды түйіршіктер мен ұсақтаған жыныстарымен сипатталады, майысқыш минералдардың иілуімен (хлориттер, тальктер) және механикалық деформациялардың болуымен сипатталады.

В) *Милонитті* – жыныстардың минералды түйіршіктерінің белсенді ысқылау мен үгілудің нәтижесінде пайда болады және осының нәтижесінде жіңішке шаң пайда болады. Осы шаң жіңішке жолақтарға ие, осының үстінде жаңа минералдар пайда болуы мүмкін, олар сипатты порфиробласттар түрінде кездеседі– овоидтар.

Г) *Реликтті* (немесе қалдықты) – метаморфизмге ұшыраған алғашқы жыныстардың болуын көрсетеді.

Түзілімдер:

1. Жіктасты – жыныстар жіңішке плиткалар мен пластиналарға бөлінуімен сипатталады.
2. Жолақты – құрамы бойынша әртүрлі жолақтардың алмасу кезінде пайда болады, олар шөгінді жыныстардың түзілімдерін қалдырған кезде пайда болады.
3. Дақты – жыныстарда түсі, құрамы бойынша ажыратылатын участкелердің (дақтардың) болуы.
4. Массивті – жынысқұраушы минералдардың бағдарлануы болмаған кезінде пайда болады.
5. Бұйраланған тәрізді (плойчатая) – стресс арқылы жыныстар ұсақ қабаттарға жиналған болады.
6. Дөңгелекті (очковая) – жыныстардың жіктасты массаның арасында дөңгелекті агрегаттардың болуымен сипатталады.
7. Катакластикалық – минералдардың ұсақталуымен және деформациясымен ерекшеленеді.

1.5.4. Магмалық тау жыныстары

Магмалық тау жыныстар (8 кесте) метаморфты тау жыныстарымен бірге жер қыртысының негізгі массасын құрайды, бірақ қазіргі материктердің беткейінде олардың таралуы көп емес. Жер қыртысында олар әртүрлі пішінді және мөлшерді денелерді құрайды, оларды құрылымдық пішіндер деп аталады, құрамы мен құрылымы магманың химиялық құрамын және оның катаю жағдайларын көрсетеді. Магмалық жыныстардың заттық құрамы катаю кезінде қандай магмадан пайда болды, соның құрамымен сәйкес болады. Бірақ магманың құрамы химиялық әртүрлі болып келеді, себебі жер қыртысына енгізіліген кезінде, беткейге шыққан кезінде және кейін қатқан кезде магма мен лавадан көпшілік ұшпалы компоненттер, су бөлінеді. Жыныстардың химиялық құрамы арнайы зертханалық зерттеулер арқылы анықталуы мүмкін. Бірақ жыныстардың химиялық құрамын шамамен нақты түсінікті минералды құрамын анықтау арқылы алуға болады. Магмалық жыныстарың жынысқұраушы минералдары келесі: далалық шпаттар, кварц, слюдалар, амфиболдар, пироксендер, олардың жиыны 93% құрайды, кейін келесі минералдар болады – оливин, фельдшпатоидтар, кейбір басқа силикаттар және 1% басқа класстарға жататын минералдар.

Химиялық құрамы бойынша, яғни кремний тотығының мөлшері бойынша, магмалық жыныстар төрт топқа бөлінеді: асанегізді жыныстар, кремнеземнің (SiO_2) пайызы 45-тен төмен, негізді - 45-52%, орташа - 52-65% және қышқыл 65%-дан жоғары.

Минералдық құрамында ол негізді жыныстарда түсті (қою түсті), кремнеземге бай емес, темірлі-магнезиалды (мафитті немесе фемитті) минералдар болады, ал қышқыл жыныстарда кремний тотығы көбірек болғандықтан түстері ашық түсті (сиалитті) болып келеді. Осылай, асанегізді жыныстарға оливин, пироксендер минералдары сипатты, ал ашық түсті минералдар құрамында болмайды. Негізді жыныстара бірінші орында пироксендер тұрады, қосымша мүйіз алдамшы мен оливиндер болады, олар жиынында шамамен 45-50% құрайды. Ашық түсті минералдардан аз мөлшерде негізді плагиоклаздар кездеседі. Орташа жыныстарда басты рөлді ашық түсті минералдар атқарады – далалық шпаттар, ал қою түсті минералдардан ең көп түрде кездеседі - мүйіз алдамшы, сирек биотит және оданда аз кездесетін пироксендер жатады. Қышқыл жыныстарда әрқашанда кварц болады, бірге көп мөлшерде калийлі далалық шпаттар (КДШ) кездеседі; қою түсті минералдардың саны аз, көбінесе олар биотит, сирек мүйіз алдамшы және пироксендер болады. Қою түсті мен ашық түсті минералдардың осындай қатынасы қышқыл жыныстарға ашық түс береді, ал негізді жыныстарға – қою. Осымен жыныстардың тығыздығының жоғарлануы байланысты: қышқыл жыныстардан ($2,58 \text{ г/см}^3$) аса негізді жыныстарға дейін ($3,4 \text{ г/см}^3$).

Магмалық жыныстардың құрамын сипаттау үшін кремнезем (SiO_2) және сілтілі металдардың (K_2O , Na_2O) қатынасында маңызды рөл атқарады. Осы сипат бойынша глиноземнің (Al_2O_3) мөлшерін есеп алу арқылы сілтілі

жыныстардың қатары белгіленеді, немесе *қалыпты қатар*, олардың құрамында сілтілердің мөлшері аз болады, және сілтілердің мөлшері жоғарланған кезінде *сілтілі қатар* пайда болады. Әр қатардың арасында әртүрлі қышқыл жыныстар кездеседі. Жер қыртысында ең көп таралған қалыпты қатардың жыныстары. Жыныстардың қалыпты немесе сілтілі қатарға жатқызуға макроскопиялық қиын болады. Сілтілі жыныстарда сілтіліге бай минералдар кездеседі: түсті минералдардан – құрамында сілтілерге ие амфиболдар мен пироксендердің алуан түрліктері, ашық түсті минералдардан – калийлі-натрийлі далалық шпаттар, альбит, фельдшпатоидтар.

Магманың қату орынына, жағдайына байланысты магмалық тау жыныстар екі басты топқа бөлінеді: *тереңдік* (плутонды) жыныстар, немесе *интрузивті*, олар магма терең жерлерде қатқан нәтижесінде пайда болады, және *атылған* (жанартаулық), немесе *эффузивті*, олар магманың, яғни лаваның жер беткейінде қатқан нәтижесінде пайда болады. Плутонды жыныстардың арасында келесі түрлер ажыратылады: *тереңдік*, магма терең аумақтарда қатады; *желілі*, магма жарықтарды қатады.

Магманың тереңдікте және лаваның жер беткейінде қатуының физикалық-химиялық жағдайларды әртүрлі, және осы кезде пайда болған жыныстар бір-бірінен ажыратылады. Өзгерулер көбінесе жыныстардың құрылымына әсер етеді. Тереңдікте қатаю баяу жүреді, осы кезде температура мен қысым біртіндеп төмендейді, және кристаллизацияға себепші болатын ұшпалы компоненттерде болады. Нәтижесінде барлық минералдар кристаллды түрінде қалыптасады және толық кристаллды құрымдар пайда болады, көбінесе тереңдік жыныстарға сипатты. Осы кезде кристаллды түйіршіктердің мөлшері магманың қасиеттерінен, оның суу және кристаллдану жылдамдығына байланысты. Магма тереңдіктен жер беткейіне көтерілген кезде жоғары температура мен қысым жағдайларына төмен температура мен қысым жағдайларына ауысады. Осы жағдайлар кристаллдануға жағымсыз болады, сондықтан жер беткейінде қатқан кезінде лава тұтас аморфты массаларды құрайды, олар шынылы құрылым мен микро кристаллды массаларға ие, кристаллдары көзбен көрінбейді (афанитті құрылым). Осымен бірге атқылаған жыныстарда порфирлі құрылым кездеседі, оның кристаллды сеппелері тереңдікте магмадан бөлінеді, ал негізгі массасы лава жердің беткейіне шыққан кезде тез қатайды.

Магманың тереңдікте қатаю жағдайлары аз өзгереді, сондықтан интрузивті жыныстарда біркелікі түзілім сипатты, ол минералды түйіршіктердің бағытталуының болмауымен негізделеді. Сирек гнейсті (бағытталған) түзілім кездеседі, ол әртүрлі минералды құрамды жолақтардың болуымен және түсті минералдардың бағытты орналасуымен сипатталады. Осындай түзілім магманың қатаю кезінде жылжуын және оның графитационды дифференциациясын көрсетеді. Эффузивті жыныстарда бағытталған түзілім жиі пайда болады. Осы кезде кристаллды түйіршіктер,

шынының ағындылары, кеуектер лаваның ағысының бағыты бойынша орналасады, және жыныстар флюидалды түзілімге ие болады.

Тереңдік жыныстарға және кейбір аталған жыныстарға тығыз түзілім сипатты; атылған жыныстарда кеуекті түзілім кездеседі, лаваның қату кезінде газдардың бөліну үрдісін көрсетеді. Кеуекті түзілімнің түрлігі көпіршікті болып келеді, ол ұсақ көпшілік кеуектермен сипатталады.

Атылған жыныстар өзгеру дәрежесі бойынша бөлінеді: *кайнотиптіге* жаңа өзгермеген құрамы мен құрылысқа ие, *палеотиптіге* – өзгерген жыныстар. Макроскопиялық анықтау кезінде эффузивті кайно- және палеотипті жыныстарды ажыратуға өте қиын. Келесі ерекшеліктерге назар аудару керек: кайнотипті жыныстардың түзілімі жиі кеуекті болады, палеотипті жыныстарда – тығыз (қайталмалы тығыздалу); палеотипті жыныстарда бадам тәрізді түзілім кездеседі, ол кеуекті түзілімнен пайда болады, осы кеуектер қайталмалы минералдармен толады. Жанартаулық шыны кайнотипті жыныстарға сипатты, палеотипті кезінде қайтадан кристаллданады, нәтижесінде өте ұсақ түйіршікті, бірақ кристаллды құрылымдар пайда болады. Кристаллды сеппелер кайнотипті жыныстарды көбінесе қатты өзгерген болады. Әртүрлі реакциялардың әрекет ету нәтижесінде палеотипті жыныстарда негізгі масса жиі қою түсті болады. Ерекшелік ретінде негізгі жыныстар болады, мысалы базальттардың (кайнотипті жыныс) негізгі массасы қара түске ие, ал палеотипті жыныстар – базальтті порфирит – қою-жасыл, сұр-жасыл, ол жанартаулық шыны мен пироксендердің хлорит және басқа (жасылды және жасылды-сұр) қайталмалы минералдардың ауысуымен негізделеді.

8-ші кестеде ең таралған интрузивті және эффузивті жыныстар көрсетілген және олардың негізгі сипатты белгілері жазылған.

8 кесте

Ең көп таралған магмалық тау жыныстары

Пайда болу жағдайы	Түзілімі	Құрылымы	Өзгеру дәрежесі	Қалыпты қатардың тау жыныстары					
				Қышқыл (SiO ₂ >65%)		Орташа (SiO ₂ =65-52%)		Негізгі (SiO ₂ =52-45%)	Аса негізгі (SiO ₂ <45%)
эффузивті	тығыз, кеуект,	шынылы, афанитті,	палеотипті	липаритті порфир	дацитті порфирит	трахитті порфир	андезитті порфирит	базальтті порфирит, диабаз	–

		флюидді	порфирлі	кайнозой	липарит (риолит), обсидиан, пемза	дацит	трахит	андезит	базальт, долерит	–
интрузивті	Жартылай тереңдік	Толық кристаллды, порфир тәрізді массивті			гранит-порфир, аплит, пегматит	гранодиорит-порфирит	сиенит-порфир	диорит-порфирит	габбро-порфирит, диабаз	–
	тереңдік				гранит	гранодиорит	сиенит	диорит	габбро, лабрадорит, анортозит	дуни т, перидотит, пироксенит, горнблендит
Минералдық құрам (басты жынысқұраушы минералдар)			ашық түсті	кварц		к д ш орташа плагиоклаздар	орагаша плагиоклаздар	негізгі плагиоклаздар		
				к п ш кислый плагиоклаз	кислый плагиоклаз к п ш					
			түсті	биотит мүйіз алдамшы, пироксендер		Мүйіз алдамшы, биотит, пироксендер	Пироксендер, мүйіз алдамшы, оливин		Пироксендер, оливин	

Ескерту. Қышқыл, орташа, негізгі жыныстарда минералдар олардың азаю реттілігі бойынша орналасқан; қалың қаріппен – басты минералдар көрсетілген; қалғандары – аз мөлшерде кездеседі.

Кестеде көрсетілгеннен өзгеше кейбір жыныстардың минералдық құрамы күрделі және әртүрлі болып келеді. Олардың құрылысы (құрылымы мен түзілімі) аралас, өтпелігімен сипатталады. Ол жыныстардың үздіксіз, біртіндеп өзгеру жағдайларын білдіреді – магманың құрамы және оның қатаюының тереңдігі, және жыныстардың үздіксіз және біртіндеп постдиагнетикалық өзгерулері.

1.5.5. Шөгінді тау жыныстары

Шөгінді тау жыныстар Жердің беткейінде әртүрлі экзогенді үрдістер әрекет ету нәтижесінде пайда болады, олардың ішінде өсімдіктер мен жануарлардың әсері маңызды рөл атқарады. Осы кезде шөгінділер келесіде тығыздалады, әртүрлі физикалық-химиялық өзгерістерге ұшырайды, осы өзгерістерді диагенез деп атауға болады, және шөгінді тау жыныстарға айналады. Шөгінді тау жыныстар континенттердің беткейін 75%-дай жабады. Олардың көбі өздері пайдалы қазбалар болып келеді, ал қалғандарымен пайдалы қазбалар тек бірге кездеседі.

Генетикалық белгілер бойынша шөгінді тау жыныстардың арасында үш басты топ қарастырылады:

- 1) Әртүрлі жыныстардың механикалық бұзылудың және пайда болған түйіртпектердің жиналудың нәтижесінде пайда болған түйіртпекті жыныстар.
- 2) Сазды жыныстар, олар жыныстардың химиялық бұзылудың өнімдері болып келеді және осы кезде пайда болған сазды минералдардың жиналуы кезінде пайда болады.
- 3) Химиялық және биохимиялық (органогенді) жыныстар, бастапқы жыныстардың минералдарының еру, химиялық ыдырау кезінде және кейін жаңа минералдардың тұнбаға түзілуі мен ағзалардың тіршілік әрекет ету нәтижесінде пайда болады.

Шөгінді жыныстарды сипаттаған кезде, олардың минералдық құрамы мен құрылысына назар аудару керек. Минералдық құрамы анықтауыш белгі ретінде тек химиялық пен органогенді жыныстарда қарастырылады, микроскопиялық анықтау кезінде сазды жыныстарға да. Түйіртпекті жыныстарда әртүрлі минералдардың және жыныстардың кесектері болуы мүмкін.

Шөгінді жыныстардың құрылысын сипаттайтын маңызды белгісі оның *қабатты түзілімі* болып келеді. Қабаттылықтың пайда болуы шөгінділердің жиналу жағдайларымен байланысты. Бұл жағдайлардың кез келген өзгерулері келесі алмастыруларға әкеледі: жиналған материалдардың өзгеруі, немесе оның жиналуының тоқталуы, нәтижесі қабаттардың пайда болуы. Қабаттар өзімен азды-көпті жайпақ денелерді құрайды, және олардың

көлденең мөлшері бірнеше рет оның қалыңдылығынан үлкен. Қабаттар бір-бірінен *қабатталу беткейлерімен* бөлінеді. Олардың морфологиясы, қалыптасу дәрежесі, қалыңдылығы бөліген қабаттардың пайда болу жағдайларын көрсетеді. Осы белгілерді зерттеу нәтижесінде палеогеографиялық жағдайларды толығымен нақты қарастыруға мүмкіншілік береді. Мысалы, теңіздер мен көлдерде судың белсенді емес режимі жағдайында *параллельді қат-қабатталу* пайда болады, сулы ағыстарды – *қисық*, жағалау-теңіздік жағдайларда – *диагональді*. Қабаттардың қалыңдылығы бірнеше ондық метрге дейін жетуі мүмкін немесе бірнеше сантиметрден аспау.

Тәжірибиелік маңыздылыққа шөгінді жыныстардың басқа түзілімдік белгігесі ие – *кеуектілік*, олар суға, мұнайға, газға өткізгіштілік дәрежесімен сипатталады, және жүктеменің астында тұрақтылық болып келеді.

Шөгінді тау жыныстардың құрылымы олардың пайда болуын білдіреді – түйіртпекті жыныстар кесектердің тұрады, яғни *түйіртпекті құрылымға* ие; сазды жыныстар жіңішке, көзге көрінбейтін түйіршіктерден тұрады, көбінесе сазды минералдардан – *пелитті құрылым*; хемотекті мен биогенді жыныстар *кристаллды құрылымға* ие, немесе аморфты, органогенді, оларда ағзалардың қаңқаларының бөлшектері болады.

1.5.6. Метоморфты тау жыныстары

Метаморфизм – алғашқы магмалық және шөгінді жыныстардың жоғары температура, қысым және флюидтердің әсер ету нәтижесінде қайта кристаллдану үрдісі.

Метаморфты тау жыныстар әртүрлі генезистегі пайда болған жыныстардың өзгерудің өнімдері болып келеді. Жаңа физикалық-химиялық жағдайларда, жоғарыда жазылған өзгерістер құрылымдардың, түзілімдердің және минералды құрамының бейімделуіне әкеледі. Сондықтан метаморфты тау жыныстары алғашқы жыныстардың сипаттарынан минералдық құрамымен, құрылымдық пен түзілімдік белгілерімен ажыратылады. Белсенді химиялық әрекеті химиялық құрамының өзгеруіне әсер етуі мүмкін. Метаморфизмнің басты факторлары келесі: эндогенді жылу, жан-жақты және бағытталған қысым, газдар мен флюидтердің химиялық әрекет етуі. Метаморфизмнің белсенді факторлардың біртіндеп өсуі жыныстарда барлық өтетін өзгерістерді қарастыруға мүмкіншілік береді, осылай метаморфты тау жыныстардың алғашқы-шөгінді немесе магмалық тау жыныстар арқылы пайда болуын қарастыруға болады.

Метаморфизм кезінде барлық минералдардың өсуі бірге өтеді және осы кезде жыныстардың қатты күйі сақталады, сондықтан атқылаған жыныстардан ажыратылады, оларда минералдардың өсуі рет ретімен өтеді және сұйық орта сақталады. Қатты ортада минералдардың кристаллдану үрдісін белгілеу үшін австриялық петрограф Ф. Бекке келесі терминді енгізді – *бластез* (грек тілінен *blastos* – өскін деген мағынада)

Құрамы, құрылымы, түзілімі бойынша ұқсасты метаморфты тау жыныстар магмалық пен шөгінді тау жыныстардың өзгеру арқылы пайда болуы мүмкін болса, онда метаморфты тау жыныстардың атауларына магмалық жыныстардан пайда болса, онда оған қосымша сөз қосылады «орто-» (мысалы, ортогнейстер, ортоамфиболдар және тағы басқалар), ал шөгінді-тау жыныстардан пайда болса, онда «пара-» деген сөз қосылады (мысалы, парагнейстр, параамиболдар). Бірақ «орто-» және «пара-» қосымша сөздері жеке үлгілерді макроскопиялық зерттеу арқылы жүзеге асырылмайды (жазылмайды). Осы сұрақты шешу үшін барлық геологиялық факторларды қарастыру керек: дененің жатыс пішінін, олар қандай жыныстардан қалыптасқан, сыйдырушы тау жыныстармен байланысын – олар толығымен далалық зерттеулер арқылы анықталады, және жыныстардың макроскопиялық зерттеулердің, яғни минералогиялық пен химиялық анализдердің нәтижелері қажет.

Табиғатта негізгі екі үлкен метаморфизмнің түрлері қарастырылады: *жергілікті және аумақты.*

Жергілікті метаморфизм шектелген аудандарда өтеді және контактілі, дислокациялық пен соққылы түрлерге бөлінеді.

Контактілі метаморфизм жер қыртыстың суық жоғарғы бөлігіне, көбінесе шөгінді қабатына, ыстық магма енгізілген кезінде және интрузивті массивтер – плутондар түрінде қатуы кезінде пайда болады. Осындай плутондардың айналасында контактілі-өзгерген жыныстардың ореолдары пайда болады.

Дислокациялық метаморфизм немесе *динамометаморфизм* кезінде тектоникалық бұзылымдар зоналарында қысымның жергілікті көтерілуі басты рөлді атқарады. Осылай оны бұзылым жанындағы метаморфизм деп айтуға болады.

Соққылы метаморфизм шектелген таралуға ие және жер беткейіндегі тау жыныстар мен жер қыртысына соққылы қысым толқынның әсер етуімен шақырылады, осындай қысымның түрі Жерге ірі метеориттер құлау нәтижесінде пайда болады.

Ең маңызды метаморфизмнің түрі *аумақтық метаморфизм* саналады, ол үлкен аудандарды қамтиды – ондық, жүздік, мыңдық шаршы километрдер.

Бақылау сұрақтар

1. Тау жыныс дегеніміз не?
2. Құрылымға, түзілімге анықтама берініз.
3. Пайда болу жолына қарай тау жыныстар қандай түрлерге бөлінеді?
4. Неге интрузивті тау жыныстарда көбінесе қандай түзілімі болады?
5. Афанитті құрылым болған кезінде нені анықтауға қиын болады?
6. Шөгінді тау жыныстар арасында генетикалық типтері бойынша қандай топтарды ажыратады?
7. Метаморфизм дегеніміз не?

8. Метаморфизмнің факторларын атаныз.

1.6. Экзогенді геологиялық үрдістер

Геологиялық үрдіс дегеніміз физикалық-химиялық үрдістерді айтамыз, олар Жердің ішкі қойнауында немесе оның беткейінде өтеді және оның тереңдік құрылысының, бедердің, құрылысын, құрамын өзгертеді.

Барлық геологиялық үрдістерді екі топқа бөледі – *эндогенді* және *экзогенді*. Осы үрдістерді пайда болу орнына және *көз энергиясы* бойынша бөледі.

Барлық экзогенді үрдістерге олардың қызметінде үш ерекшеліктері жатады: аккумуляция, үгілу, денудация. Басты рөлді экзогенді үрдістерде денудация атқарады. Денудация гравитациялық күштер арқылы кесектерді орнын ауыстыруымен негізделеді. Біріншіден бұзылу сатысы жүреді, кейін тасмалдау сатысы өтеді және седиментациямен (шөгінді жиналу) аяқталады. Шөгінділер жиналуы жалғаса берсе онда диагенез үрдісі басталады.

Диагенез – цементтелу, тығыздалу, дегидратацияның нәтижесінде борпылдақ жыныстар қатты жыныстарға айналуы. Мысалы, карбонатты шөгінділерден ізбестас пайда болады, құмнан – құмтас, саздан – сазтас.

Тау жыныстардың үгілуі

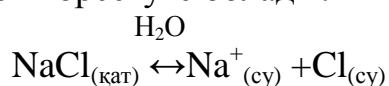
Күннің, температуралардың ауытқулардың, судың, газдардың – оттегі пен көмірқышқылдың химиялық әрекет етудің, тірі ағзалардың және олардың ыдырау өнімдерінің биохимиялық әрекет етудің нәтижесінде жыныстардың бұзылуы мен өзгеруі *тау жыныстардың үгілуі* деп аталады. Оның келесі түрлерін ажыратады: 1) физикалық; 2) химиялық; 3) органикалық.

- Физикалық үгілу температураның ауытқудың нәтижесінде және жыныстардың химиялық құрамы өзгеріссіз жүреді (2 сурет).
- Органикалық үгілу ағзалардың әрекеті арқылы жүреді.
- Химиялық үгілу судың, будын әрекет етуімен тотығу, гидротация, гидролиз, еру арқылы тау жыныстардың бұзылуы мен өзгеруі анықталады.

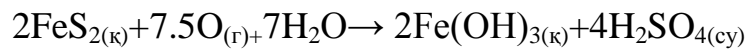
Химиялық үгілуге мысалдар:

Еру – үгілудің қарапайым реакциясы, ол минералдардың еруінде қарастырылады. Судың молекуласы ионды байланысы бұзылған кезінде тиімді. Мысалы, галитте натрий Na^+ иондарымен хлор Cl^- иондарының байланысы.

Галиттің еруін келесідей көрсетуге болады:



Тотығу. Бос оттегі заттардың ыдырауында қайта қалпына келуі кезінде маңызды рөл атқарады. Мысалы, қарапайым сульфидте қайта қалпына келген темір Fe^{2+} мен күкірттің S тотығуы, яғни пириттің FeS_2 қатты күкірт қышқылының H_2SO_4 пайда болуына әкеледі.



Өз орынында (бастапқы жыныстардың үстінде) пайда болған үгілудің өнімдері элювий деп аталады; ауырлық күштер, сулар арқылы орнын ауыстырып таулардың, су айрықтардың баурайларында жиналса, олар делювий (коллювий – аязды аймақтарда пайда болады) деп аталады; осы өнімдер таулардың, су айрықтардың түбінде жиналса, онда олар пролювий деп аталады.



2 сурет. «Арка» Юта штатта, АҚШ. Механикалық үгілу

Желдің геологиялық әрекеті

Желдің геологиялық жұмысы деп қозғалатын ауа ағысы арқылы өтетін Жер беткейіндегі өзгерістерді айтады.

Желдің әрекетімен бірге жүретін барлық үрдістерді *эолді үрдістер* деп атайды, ал жер бедердің пішінін және шөгінділерді – *эолды*.

Желдің бұзушылық әрекеті *дефляция* мен *корразиядан* тұрады.

Дефляция деп тау жыныстардың ұсақ бөлшектерін үрлеу мен ыдыратып жіберу үрдісін айтады. Шөлдерде және таулардың үстінгі бөліктерінде ауаның ағысы барлық жарықтар мен терең жерлерге кіріп, олардан физикалық үгілудің борпылдақ өнімдерін үрлеп шығарады.

Корразия (қажаймын) – ашылған тау жыныстарды механикалық өңдеуінде; желмен бірге қатты бөлшектер жерден көтеріліп тау жыныстарға соққан кезінде қажалу, тырнау, тегістелу, ойықтардың пайда болуы қарастырылады. Осының нәтижесінде әртүрлі пішіндерді қарастыруға болады, мысалы мұнаралар, камалдар, ескерткіштер түріндегі қалдықтарды.

Желдің жасампаз бен аккумулятивті әрекеттері оның бұзушылық әрекетімен бірге жүреді. Ауданның жер бедеріне қарай, оның беткейін өсімдіктер жабу сипатына және желдің жылдамдығына қарай желмен әкелінген бөлшектердің аккумуляциясы (шөгілу және жиналу) болады.

Құмды-сазды жыныстар пайда болады – эолды түзілімдер: құмдар мен лесстер. Эолды құмдарға дұрыс емес, қисық қат-қабатталу сипатты, ол желдің бағыты бірнеше рет өзгеруімен байланысты.

Лёсс – ашық-сары, сұрлы-сары біркелкі емес борпылдақ жыныс, шаңның бөлшектерімен құралған және олардың мөлшерлері 0.05 – 0.01 мм (>50%) болады.

Эолды аккумулятивті бедерінің пішіндері – бархандар, дюналар.

Бархандар – орақ тәрізді құмды төбелер, олар желдің бағытына перпендикулярды орналасады.

Дюналар барханға ұқсасты пішіндерге ие, биіктігі 100 метрге дейін жетеді. Бір-бірімен қосылған нәтижесінде дюналы валдар құралады.

1.6.1. Ағынды сулардың геологиялық әрекеті

Атмосфералық тұнбалар, жердің беткейне түскенде, әртүрлі таралады. Олардың жартысы жерге сіңіп, жер асты суларды толықтырады, қалғандары атмосфераға буланады және жердің беткейі бойынша ағып беткейлік науаларды құрайды.

Жер бетіндегі ағынды сулардың қызмет ету пішінінің үш түрі бар:

1 – бұзушылық.

2 – бұзылған өнімдерді тасмалдау.

3 – аккумулятивті.

Ағынды сулардың бұзушылық әрекеті жазықтық шаю мен эрозия түрінде кездеседі. Әр су аңғарының бұзушылық әрекеті *эрозия* деп аталады.

Жауын-шашын тұнбалар болған кезде және олардың борпылдақ қабаттармен құралған жазықтық участкелерде әсер етудің нәтижесінде, уақытша сызықтық науалардан жыралар пайда болады.

Өзендер. Өзен бассейндері

Өзендер ірі, тұрақты жұмыс істейтін су ағындары. Өзендердің көріктенуі атмосфералық тұнбалар, жер асты сулар, мұздықтар еріген кезіндегі пайда болған сулар арқылы жүзеге асырылады (3 сурет).

Өзендермен тасмалданған барлық материалдар (малтатастар, кесектастар, құм және басқа жыныстар) су ағысының жылдамдығы төмендеген кезінде, бір жерге жиналады, оларды аллювий деп атайды. Аллювий деп өзен шөгінділерін айтамыз.

Аңғар – жер бедерінде ұзын созылған ойыс.



3 сурет. Ертіс өзенінің оң жақ жағалауы. (ШҚО, Семей қ.)

Аңғардың келесі геоморфологиялық элементтерін ажыратады:

- Арна – аңғардың бөлігі, әрқашанда сумен толған.
- Жайылма - аңғардың бөлігі, бірақ тек су тасу кезінде толады.
- Террасалар – бұрынғы жайылмалардан қалған баспалдақ тәрізді кемерлер.

Өзен аңғарының дамуы – судың қызметінің эрозиялық пен аккумулятивті үрдісі. Эрозия екі түрде жүреді:

- Тереңдік эрозия түрінде – аңғарлар тереңдікке шайылып бұзылады.
- Бүйірлік эрозия түрінде – аңғардың ені бойынша кеңейілуі.

Уақыт бойы өзен келесі кезеңдерден өтеді: *жастық, кемелдік, қарттық.*

Жастық кезеңде өзеннің даму сатысында тереңдік (түпкі) эрозия өтеді. Арнаның тез тереңделуі аңғардың пайда болуына әкеледі, олар V-тәрізді пішінге ие болады.

Өзеннің тепе-теңдік профилі пайда болуына қарай келесі сатыға ауыса бастайды. Осы сатыда бүйірлік эрозия басталады. Ағыстың жоғары жағында тереңдік эрозия шамамен байқалады.

Қарттық сатыда су ағысының жылдамдығы төмендейді. Аңғар кеңейеді және көпшілік көне көлшіктер мен меандрлер пайда болады.

Егер кемелдік жыраның түбі грунтты суларға дейін жетсе, онда *жас (өзен) аңғары* пайда болады, ал жетпесе, онда жыра осындай түрде көп уақытқа дейін қалады, нәтижесінде бүйірлері тегістеледі, өсімдіктермен жабылады және *сайға* ауысыда (4 сурет).



4 сурет. Жыра.

Өзен террасалары

Терраса- өзен аңғарының құрылысында ашық немесе көмілген алаңша.

Террасалардың түрлері келесі: аккумулятивті (жиналу террасалар), эрозионды (шайылу террасалар), цокольді (аралас).

Аккумулятивті террасаларға борпылдақ жыныстармен құрылған террасалар жатады.

Эрозионды терраса толығымен түпкі жыныстармен құрылған.

Цокольді терраса астыңғы бөлігі түпкі жыныстармен құрылған, ал жоғарғы бөлігі борпылдақ жыныстармен.

1.6.2. Жер асты сулардың геологиялық әрекеті

Жер беткей сулары тау жыныстардың әртүрлі қуыстарын (жарықтар, кеуектер ж.т.б.) толтырып және жер қыртысының терең жерлеріне сіңіп жер асты суларын құрайды. Кейбір жер асты сулары, магмадан бөлінген кезінде су булары жиналу арқылы пайда болады.

Жер асты сулар пайда болу жолына қарай келесі түрлерге ажыратылады: инфильтрационды, конденсациялық, седиментациялық (немесе реликтті), магматогенді (ювенильді).

Инфильтрационды сулар. Атмосфералық тұнбалар, өзендер мен көлдердің сулары жыныстардың кеуектері және жарықшақтары арқылы сіңудің нәтижесінде пайда болады.

Конденсациялық сулар. Топырақтағы судың булары сұйық түрге айналуының нәтижесінде пайда болады.

Седиментациялық сулар. Су қоймалардың түбінде шөгінділердің ішінде жиналған сулар.

Магматогенді сулар. Жер асты сулары жер қыртысының терең жерлерінен қалыптасады, олардың пайда болуы балқыланған магма сумен байланысты.

Жер асты сулардың жатыс жағдайлары

Жер қыртысы әртүрлі жыныстармен құралған. Су өткізетін жыныстардың қабаттары су өткізбейтін қабаттарымен алмасып орналасады. Атмосфералық тұнбалар ауырлық күштердің әсері арқылы төменгі қабаттарға сіңіп, бірінші су тірегіште жиналды, осылай сулы көкжиек пайда болады.

Сулы көкжиектің құрылысында келесі элементтерді қарастырады:

- Табаны.
- Сулы қабат.
- Айна немесе грунт суларының деңгейі.

Жер асты сулары жатыс жағдайларына байланысты келесі түрлерге бөлінеді:

- Топырақты.
- Қалқымасу.
- Грунтті.
- Пластаралық.

Қалқымасу сулары. Аэрация зонасында терең емес жерлерде орналасқан жер асты суларды айтады. Олардың пішіні линзалар және астында су өткізбейтін жыныстар орналасады. Осындай линзалардың қалыңдылығы 2-3 метрге дейін жетеді.

Грунтті сулар. Атмосфералық сулар үстінен астына сіңген кезде су тірегіш қабатқа дейін жетеді, кейін көлденең бағытта орынын ауыстырады, біртіндеп тау жыныстардың барлық қуыстарын толтырды. Осылай сулы көкжиектер пайда болады.

Сулы көкжиек. Жыныстың қабатында барлық кеуектер, қуыстар, жарықшақтар сумен толған болады. Осында әр пласттың жабыны мен табаны болады. Жер беткейінен бірінші тұрақты сулы көкжиек *грунтты сулардың көкжиегі* деп аталады.

Пластаралық сулар. Пластаралық сулардың айырмашылығы, тек олардың екі су тірегіштердің арасында орналасуында, яғни үстінен және астынан шектелген болады.

Қысымсыз гидродинамикалық жүйелер. Грунтты сулардың бассейндеріне сипатты, олар табиғи қысымға ие емес.

Су өткізетін қабат жердің беткейіне шыққан кезде, оны атмосфералық сулар толтыра бастайды, осы жерді көріктену облысы деп атайды. Біртіндеп атмосфера сулары төмең жылжи бастайды, нәтижесінде барлық қабатты толып бастайды. Қабат бойымен жылжу кезінде, су оның басқа жер беткейіне шығысы бар участкелеріне жетіп, өздігінен құйылады, осылай жер асты сулардың қоймалары пайда болады.

Жер асты сулардың бұзушылық әрекеті

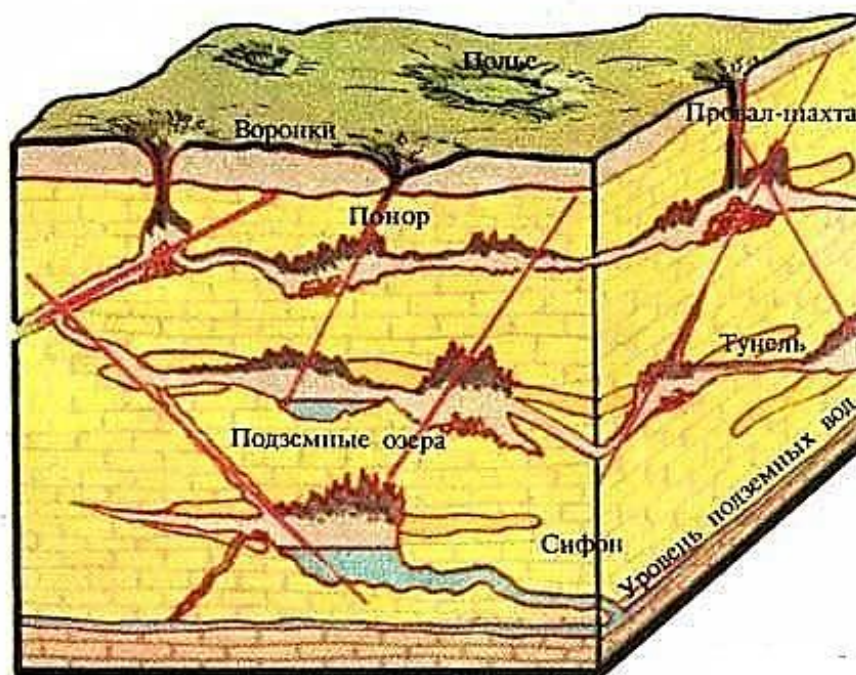
Бұзушылық әрекеті минералдар мен тау жыныстарды ерітінде байқалады. Жер асты сулары арқылы ерітілген заттар басқа жерлерге орынын ауыстырады, олардың орынында қуыстар және кейін үңгірлер пайда болады, осы үрдіс *карсттың пайда болуы* деп аталады. Осы кезде пайда болған қуыстардың пішіндері *карст* пішіндері деп аталады (5 сурет).

Карстті үрдістер ерітілген тау жыныстарда пайда болады және олардың еруімен байланысты. Карст екі түрде байқалады: жер үстінегі және жер астындағы. Жер үстіндегі карсттың пайда болуына жер беткей сулары мен жер асты сулары әсер етеді. Тереңдікте сулар жарықшақтарды бұзған кезде кесіндісі сақиналы жыныстарда құдықтар мен понорлар пайда болады.

Понорлардың түрлері:

- Тік.
- Еңісті.

Уақыт өте келе су понорлардың беткейінде шығу жерін кеңейтеді және оны карстты воронкаға айналдырады. *Карст үңгірлері* – сызықты-созылған пішінді бір-бірімен күрделі байланысқан қуыстар. Олардың пайда болуында карст сулары мен жер асты өзендер қатысады. Карстты қуыстар (полость) – дұрыс емес пішінді қуыстар, жеңіл еритін жыныстардың сілтіленудің нәтижесінде пайда болады.



5 сурет. Карстті үңгір

Жарықшақтар мен воронкалар арқылы сулар жылжып, су тұздармен қанығады. Үңгірлердің үстінен осы сулар тамшылап сүңгілерді құрайды. Үңгірдің үстінен салбырап түскен сүңгірлер *сталактиттер* деп аталады, ал

оған қарамаға қарсы *сталагмиттер* өседі. Олар бір-бірімен қосылса *сталагнат* деп аталады.

Суффозия – тау жыныстардан сазды бөлшектер мен жіңішке құмды материалдардың шайылып кетуі.

Сырғымалар бір уақытта жер асты және ағынды сулардың әсерінен пайда болады (6 сурет). Еңісті беткейінің бойымен ауырлық күштердің әсерінен едәуір жыныстардың массасы төмен ығысады. Тік жарларда су қабаты шыққан кезде және беткейін борпылдақ жыныстарымен жабылған, ал су тірегіш қабаты саз болып келеді, осындай жағдайлар болған кезде сырғымалар болуы мүмкін.



6 сурет. Сырғыма, Ертіс өзені (ШҚО, Семей қ.)

1.6.3. Мұздықтардың геологиялық әрекеті

Мұздықтардың геологиялық әрекеті

Мұздықтар – жылжып жатқан мұздың үлкен массалары, қатты атмосфералық тұнбалардың жиналу үрдісі кезінде және олардың кейін өзгеруінің нәтижесінде пайда болады. Мұздардың пайда болуына қажетті жағдай, ол суық климат және қатты атмосфералық тұнбалар болып келеді. Белгілі шекараның үстінде, қар жиналады және ерімейді, осы жерді *қарлы шекара* (немесе *қарлы сызық*) деп атайды. Қарлы шекараның үстінде қар жиналады және оған әсер ететін қысым мен температураның ауытқуының нәтижесінде ол түйіршікті массаға айналады. Осындай тығыздалған түйіршікті қар *фирн* (нем. Фирн – ежелгі, бұрынғы) деп аталады, оның жиналу облысы – *фирнді алаң*. Фирннің уақыт өте келе тығыздала бастайды және тұтас масса түріндегі мұзға айналарды, оны *глетчерлі мұз* (нем. Глетчер – мұз) деп атайды.

Қар мұзға айналу шекарасын *көріктену облысы* деп атайды. Мұздықтың жылжу облысын *ағынның облысы (область стока)* деп айтады.

Қардың және мұздықтардың геологиялық әрекетінің факторлары – эрозия, тасмалдау және олардың жиналуы.

Мұздықтардың құрылысын, дамуын және оның әрекетін зерттейтін ғылым *гляциология* деп аталады. Мұздықтардың пішіндері үш түрге бөлінеді: *таулы* (немесе альптік тип), *жабынды* (немесе құрлықтық) және *аралық*.

Таулы мұздықтардың бірнеше түрлері ажыратылады:

- аңғарлық – ең ірісі болып саналады;
- карлы – таулардың ойылы жерлерінде пайда болады, олар шамамен карлы сызықтың деңгейінде орналасады және ағысы көбінесе болмайды.
- аспалы – мұздықтың табаны тік кемермен бұзылады, және оның үстіндегі мұзды ағыны уақыт өте келе көшкін түрінде төмен құлайды.

Жабынды мұздықтар көбінесе полярлы аудандарда пайда болады. Олар үлкен алаңдарды қамтиды және мұздық жабынының едәуір қалыңдылығымен сипатталады. Жабынды мұздықтардың беткейі көбінесе орталық бөлігі көтерілген дөңес қалқанның пішініне ие.

Аралас мұздықтардың түрлеріне таулы үстірт (плоскогорье) мұздықтары жатады, олар жалпақ (бағана тәрізі) немесе жалпақ-дөңесті таулардың шыңында пайда болады. Аралас деп оларды жоғарыда аталған екі түрлердің қасиеттерінің араласуымен сипатталады.

Жыныстарды бұзу және ұнтақту бойынша мұздықтың бұзушылық әрекеті *экзарация* (жырту) немесе *мұздық эрозиясы* деп аталады. Мұздықтар жылжыған кезде ірі бұзушылықтарды жасайды. Олар жартастарды кесіп, жыраларды жыртып, түйіршіктерді тегістейді. Сызаттың тереңдігі миллиметрмен, ені – сантиметрмен, ал ұзындығы метрмен өлшенеді. Сызаттардың орналасуына қарай мұздықтардың жылжу бағытын білуге болады. Нәтижесінде жер бедердің эрозионды пішіндері пайда болады. Жалғыз тегістелген жартастарды *қоймаңдайлар* деп атайды, ал олардың ұсақ төмпештелген және тереңделген жиынтығын *бұйра жартастар* деп айтады.

Жер бедердің аккумулятивті пішіндері

Мұздықтың әрекетімен флювиогляциялық шөгінділер байланысты. Мұздықтар еріген кезінде су ағыстары арқылы түзілген шөгінділерді айтады.

Оздар – мұздықтардың жылжуы бойынша орналасқан тар иілген төбелер.

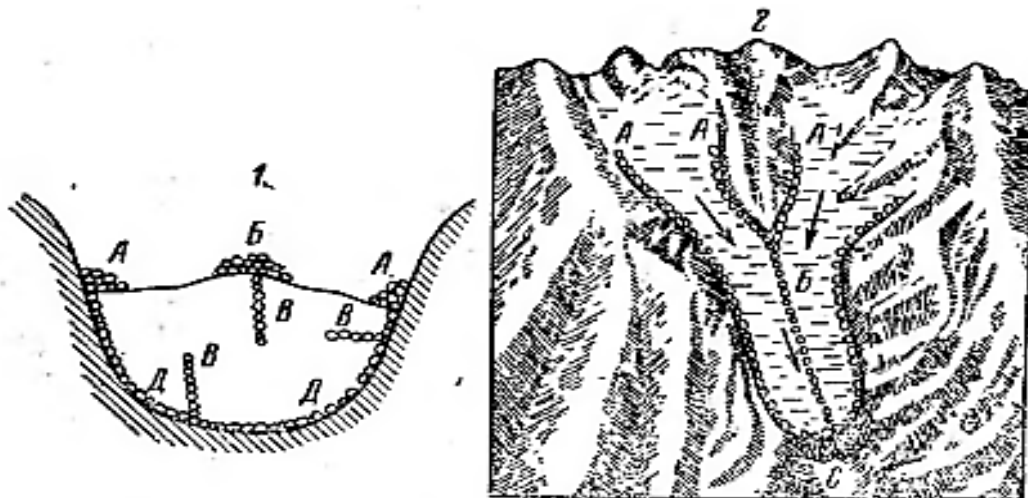
Друмлиндер - мұздықтардың жылжуы бойынша орналасқан сопақталған төбелер, олардың ұзындығы 1 км ден 2 дейін.

Зандрлар – кең құм даласы.

Құмдар – 10-12 метрге дейін жететін құмды төбелер.

Мұздықтардың әрекеті арқылы пайда болған түйірпеткі матриалы *морена* деген атауға ие болды.

Мұздықтың денесінде орналасуы бойынша, мореналар келесі түрлерге ажыратылады: беткі (олар өзі бойынша ортаңғы және бүйірлік деп бөлінеді), ішкі, түпкі, шеткі (7 сурет).



7 сурет. Мұздықтың көленең қимасындағы мореналардың орналасу сұлбасы
А – бүйірлік; Ә – ортаңғы; В – ішкі; Д – түпкі; С – шеткі.

1.6.4. Теңіздердің геологиялық әрекеті

Мұхиттың және теңіз бассейндерінің рөлі өте маңызды. Олар жер беткейінің 361 млн.км² алаңын алады, яғни 70,8%. Гидросфераның сулары жалпы санынан алғанда 86% мұхитта қамтылған. Олар басты бассейндер болып келеді, оларға құрлықтардан бұзылған өнімдері түседі және осы жерлерде шөгінді тау жыныстардың қалыптасуы өтеді.

Мұхит бассейндердің түбінің басты элементтері келесі:

1) континенталды шельф (қайраң), 2) континенталды беткей, су асты каньондарымен бірге қарастырылады, 3) континентальды бөктер, 4) жерорта-мұхит жоталарының жүйесі, 5) аралдық доғалар, 6) мұхиттың түбі, осы мұхит түбіндегі абиссалды жазықтығымен бірге оң бедерлері (гайоттар, атоллдар) және терең суларындағы науалар болады.

Континентальды беткей – құрлықтардың шеттері, олар теңіз деңгейінен 200-300 м-ге дейін төмен орналасқан.

Континентальды бөктер – континентальды беткейінің негізінде шөгінділердің жиналу орыны.

Мұхит тібі терең суларындағы науалармен бірге басқа ірі және ұсақ пішіндерді қамтиды.

Абиссалды жазықтық – мұхит түбінің жалпақ және ең терең салалары, олар 3000-6000 м тереңдікте орналасады.

Жерорта-мұхит жоталары – ұзындығы 6 мың.км дейін жететін барлық үстірттердің жүйелерін құрайды.

Теңіз ортасы

Теңіздің ортасы бес мекендейтін зоналарға бөлінген.

Литоральді зона. Судың көтерілуі кезінде мезгіл-мезгіл сумен толтырылатын теңіздің таяз сулы бөлігі. Ағзалар теңіздің түбіне қатты қадалып тұрады немесе індерде орналасады.

Неритті зона. Су көтерілуі сызығынан континентальді шельфтің жиегіне дейін созылады, кейде оны таяз су облысы деп айтады. Теңіз ағзалардың барлық түрлері кездеседі, яғни қоректері мол болады деп айтуға болады.

Батиалды зона. 200 м ден 2000 м дейін тереңдіктегі теңіз түбі жатады. Шельф пен мұхит түбінің арасында орналасады. Осы зонада теңіз түбінде жануарлардың бай қауымдалыстары өмір сүреді.

Абиссалды зона. Осы зонаға 2000 метр деңгейнен төмен теңіз түбіні жатады. Осы жерге дейін күннің жарықтары өтпейді, судын температурасы әрқашанда қату нүктесіне жақын болады.

Пелагиялық зона. Литоральді зонасынан тыс ашық теңіздің кең кеңістігіндегі судың жоғарғы қабаты сәйкес келеді. Осы зонада енжар жүзуші планктондар мен өздігінен жүзуші жануарлар қамтиды.

Теңіздің бұзушылық жұмысы

Әлемдік мұхиттың сулары арқылы жүретін бұзушылық жұмыс *абразия* деп аталады. Абразия арқылы тік жартастарды, жағалауларды бұзылады, нәтижесінде оның қабырғаларында ойыстар пайда болады, оларды толқын соқпалардың қуыстары деп айтады. Олар біртіндеп тереңделеді және қайта ауырлық күштер арқылы құлайды. Тік жаға құрлық жаққа кері қайтады, оның орынында толқын соқпалы терраса немесе абразия террасасы пайда болады. Мұхит-теңіздердің шөгінділері:

1. Құрлықтың бұзылып, одан тасымалданып, теңіз түбіне шөккен жыныстар жинағын *терригендік* (латынша терра - жер деген мағынада) дейді.
2. Теңіз суынан химиялық жолымен шөккен жыныстарды *хемогендік* деп атайды.
3. *Биогендік* немесе *органогендік* деп организмдер қалдықтарының үйілуінен жаратылған түрлерін айтады.
4. *Жанартаулық* жыныстар су асты мен үстіндегі жанартаулардың атқылау әректінен пайда болады.

Көлдер мен батпақ көлдердің геологиялық әрекеті

Көлдер – құрлық беткейіндегі ойпаттар мен шұңқырлар сумен толтырылған және олардың теңізбен байланысы жоқ. Пайда болу жолына қарай көл ойпаттары эндогенді және экзогенді деп бөлінеді.

Судың құрамы бойынша олар:

- а) тұщы;
- ә) тұзды болады.

Ауылшаруашылық маңыздылыққа көлдердің химиялық шөгінділері ие, олар гипспен, галитпен, калийлі-натрийлі тұздарымен, мергелдермен, темірлі кендерімен, кремнийлі қосылыстарымен байқалады.

Батпақ көлдер деп көбінесе құрлықтың ылғалданған салаларын айтады, олардың үсті қалыңдылығы 30 см кем емес шымтезекпен жабылған, құрғатылған күйінде олардың қалыңдылығы 20 см дейін жетеді. Шымтезекпен жабылмаған мол ылғалданған аумақтарды батпақталған жерлер деп айтады.

Көріктенудің сипатына қарай батпақ көлдер келесі түрлерге бөлінеді: 1) үстіңгі жақты; 2) төменгі жақты.

Үстіңгі жақты батпақ көлдер су айырығының алаңдарында орналасқан және тұнбалармен қоректенеді. Төменгі жақтағы батпақ көлдер жер бедердің төменделген жерлерінде орналасады, су қоймалардың шымтезекетнуі арқылы пайда болады.

Өсімдіктердің жойылған бөліктері су қоймалардың түбінде біртіндеп өсетін шөпті шымтезек қабатын құрайды.

Шымтезек – құрылымсыз гумусты массасымен бірге жартылай ыдыраған өсімдіктердің механикалық қоспасы. Шымтезек қабатында түйіртпекті материалдардың линзалары мен қат-қабатталуы және ағаштардың түптері байқалады.

Бақылау сұрақтар:

1. Желдің әрекетіне жағымды факторларды атаңыз.
2. Дефляция мен коррозия дегеніміз не?
4. Бархандар мен дюналар дегеніміз не? Олар қалай пайда болады және айырмашылығы неде?
5. Уақытша су ағыстардың әрекеті неде?
6. Өзен аңғарының дамуының негізгі сатыларын атаныз және оларға қысқаша сипаттама берініз.
7. Өзен террасалары дегеніміз не және қалай пайда болады?
8. Пайда болу жолына және жатыс жағдайларына қарай жер асты сулары қалай бөлінеді?
9. Карст дегеніміз не?
10. Жер асты сулары арқылы шөгінділер қалай пайда болады?
11. Сырғымалар дегеніміз не? Оның әрекеті қандай?
12. Қар фирннен қалай ажыратылады? Фирн глетчерлі мұздан қалай ажыратылады?
13. Мұздықтардың қандай түрлерін білесіз?
14. Мұздықтардың гелогиялық әрекеті неде?
15. Әлемдік мұхиттың түбінде қандай морфологиялық зоналар анықталады?
16. Әлемдік мұхиттың органикалық әлемі қандай?
17. Теңіздің геологиялық әрекетінде қандай негізгі этаптар қарастырылады?
18. Көлдердің және батпақ көлдердің геологиялық әрекеті неде?

1.7. Эндогенді геологиялық үрдістер

Эндогенді (ішкі) үрдістер - Жердің терең қойнауымен байланысты өтетін геологиялық үрдістерді қарастырады.

Магма – Жердің терең аудандарында пайда болатын газдармен қаныққан отты-сұйық, көбінесе силикатты ерітінді.

Магматизм – магмадан магмалық тау жыныстардың пайда болуымен және жер қыртысындағы қозғалыстармен байланысты тереңдік үрдіс.

Магматизмнің екі түрге ажыратады:

- Интрузивті.
- Эффузивті.

Интрузивті магматизм кезінде магма жердің беткейіне дейін жетпейді, осы кезде ол тек сыйдырушы жыныстарды ерітіп оладың ішіне еніп, жарықтарда қатады. Магмалық ошағы деп ірі жер асты резервуарларды айтады.

Магмалық ошақтарының түрлері келесі:

- алғашқы – ошақтың пайда болу жері;
- қайталмалы – магма көшу кезінде орының ауыстырған жер.

Магманың әртүрлі құрамды ерітінділерге бөлінуі *магманың дифференциациясы* деп аталады.

Магманың суу кезінде химиялық құрамы бойынша магманың сұйық фазаның бөлінуі пайда болады, осы кезде ауыр және жеңіл ерітінділер пайда болады. Ауыр ерітінді төмен түскен кезде магманың тағы бөлінеді, осы үрдісті дифференциация деуге болады. Кейін екінші кезең басталады – *кристалдану дифференциациясы*. Магманың суу кезінде ерітіндіден кристаллдар түрінде минералдар түзіледі.

Ассимиляция – магмамен жапсарласуы арқылы сыйдырушы жыныстардың толығымен қайта өңделу үрдісі, кейде магманың ішіне кесектер түссе, оларды – ксенолиттер деп айтады.

Интрузиялардың орналасуына қарай, оларды келесі түрлерге бөледі:

- абиссальді (тереңдік);
- гипабиссальді (дартылай тереңдік).

Тереңдік интрузияларға жатады: батолиттер, штоктар. Жартылай тереңдікке жатады: лакколит, лополит, силлар, сырғымалар (дайкалар), желілер, некттер (8 сурет).



8 сурет. Көне жанартау. Щербаковка ауылы (ШҚО).

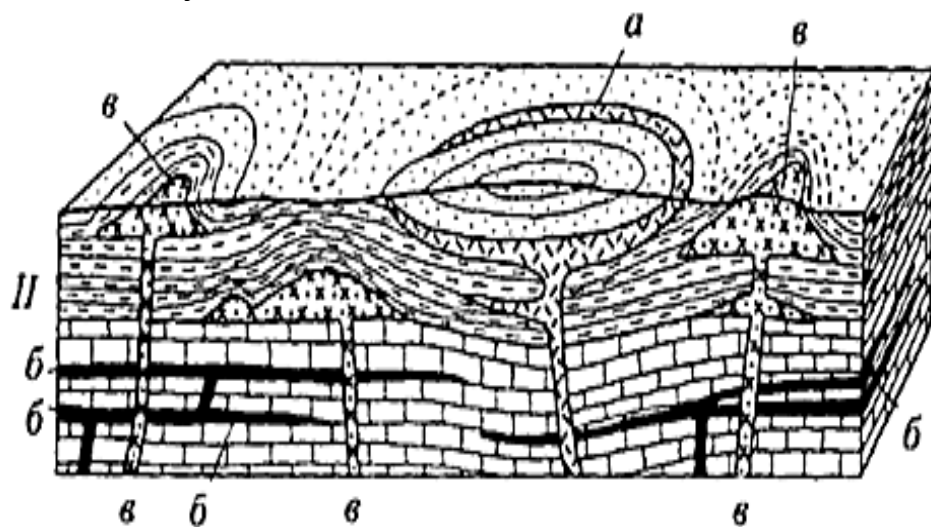
Эффузивті магматизм кезінде магма Жердің беткейіне жеткізуші арналар арқылы жетеді және әртүрлі типті жанартауларды құрап жер беткейінде қатады.

Вулканизм – жанартаулардың атқылауы, яғни магманың жер беткейінде атқылауы. Жанартаулардың әрекетіне қарай келесі түрлерді ажыратуға болады:

1. Әрекетті жанартаулар.
2. Ұйықтап қалған жанартаулар.
3. Сөнген жанартаулар.

Типтілігі бойынша жанартаулар үш санатқа бөлінеді:

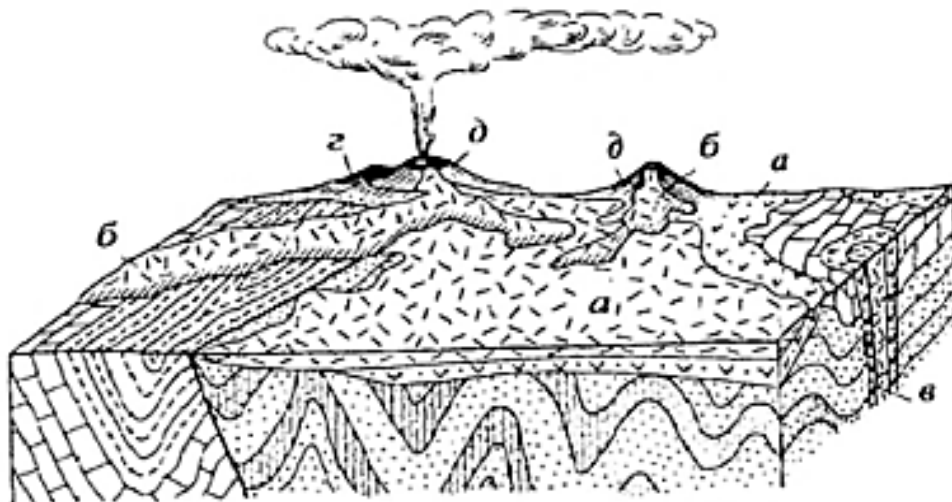
1. Лавалы.
2. Аралас.
3. Газды-атқылау.



9 сурет. Интрузивті жыныстардың үйлесімді жатыс пішіндері лополит (а), силлар (б), лаколиттер (в).

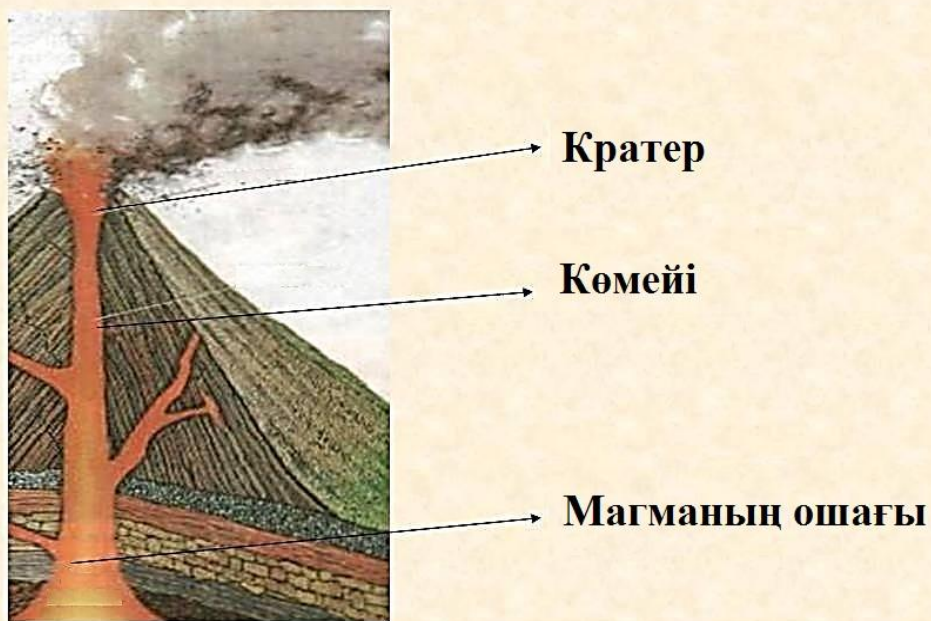
Жанартаудың құрылысы (сурет 11): магмалық ошақ, көмейі, конус.
Жанартаудың атқылау өнімдері:

- Қатты – күл, жанартаулық бомбалар, құм.
- Сұйық – лава.
- Газ тәрізді - фумаролдар, сольфатарлар, мофеттер.



10 сурет. Эффузивті жыныстардың жатыс пішіндері: а-жабындылар; б-ағындылар; в-некктер; г-сомма; д-конустар; қалың сызық – қатпарлардағы бұзылым.

Жанартау аппаратының құрылысы



11 сурет.

Жер сілкінісі

Жер сілкінісі – Жердің беткейі бойынша таралған толқынды тербелістер. Көбінесе олар жер қыртысындағы плиталардың қозғалуымен байланысты. Жер сілкініуді бағалау үшін арнайы кестемен қолданады, олар I ден XII баллға дейін бөлінеді.

Метаморфизм

Тау жыныстардың өзгеруіне әкелетін жер қойнауында өтетін барлық үрдістердің жиынтығы *метаморфизм* деп аталады. Метаморфизмнің басты факторлары келесі: жоғары температура, қысым, ерітінділердің химиялық белсенділігі мен құрамы. Температура +200°C дейін көтерілген кезде және жоғарыда жатқан жыныстардың салмағымен шақырылған литостатикалық қысыммен жан-жақты әсер еткен кезде тау жыныстарда метаморфты өзгерулер басталады.

Метаморфизмнің түрлері:

Аумақтық метаморфизм – ең көп таралған түрі, жүздік, мыңдық километр алаңдарды қамтиды.

Контактілі метаморфизм – интрузивті массивтерде дамиды, жыныстардың әр қабаттарына енеді.

Динамометаморфизм – ірі бұзылымдармен байланысты.

Бақылау сұрақтар

1. Магма лавадан қалай ажыратылады?
2. Қандай интрузивті денелерді білесіз және олардың жатысына не әсер етеді?
3. Эффузивті магматизм дегеніміз не?
4. Магманың дифференциациясы дегеніміз не?
5. Қандай атқылаудың өнімдерін білесіз?
6. Қандай жанартаулардың түрлері ажыратылады және Жерде олар қалай таралған?
7. Метаморфты тау жыныстар қалай пайда болады?
8. Метаморфизмнің қандай түрлерін білесіз?

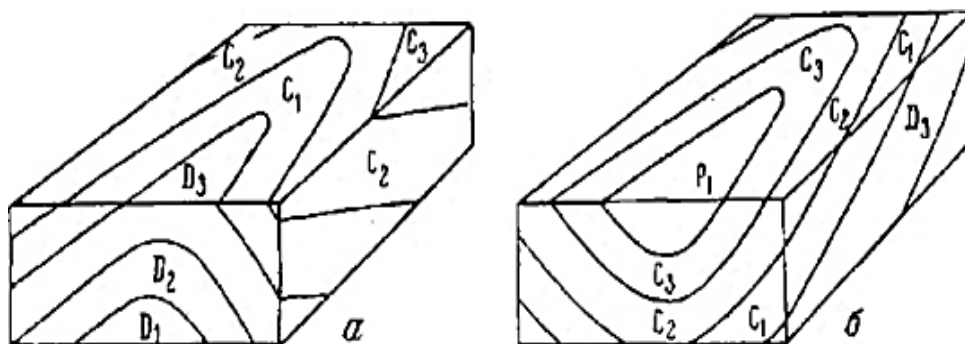
1.8. Тектоникалық үрдістер мен құбылыстар. Тектоникалық дислокациялардың пішіндері

Тектоникалық бұзылыстар – Жердің ең терең қойналарында өтетін үрдістердің әсері арқылы жер қыртыс затын орынын ауыстыруында. Тектоникалық қозғалыстарды екі түрге бөлінеді: *тік бағытталған* немесе *радиалды* – тік бойынша жердің радиусын жағалай бағытталған, *көлденең бағытталған* немесе *тангенциалды* – олар көлденең бағытталған болады.

Шөгінді жыныстардың дислокациясы

Алғашқы көлденең жатқан жыныстардың кез келген бұзушылығы дислокация деп аталады. Дислокация *плекативті* мен *дизъюнктивті* түрлерге бөлінеді.

Пликативті дислокация (қатпарлы бұзылыс). Қабаттардың тұтастығын бұзбай өтетін дислокациялар. Осылардың ішінде келесі құрылымдарды ажыратады: моноклинальдар, флексулар, қатпарлар. *Моноклинальдар* бір бағытта еңістелген түрінде тау жыныстардың қабаттары.



12 сурет. Қатпарлардың түрлері: а) антиклинді б) синклинді.

Флексура – жатқан қабаттардың баспалдақ тәрізді иілімдер. *Қатпар* – тұтастылығы бұзылуысыз тау жыныстардың қабаттарының толқын тәрізді иілуі. Қатпар екі түрге бөлінеді – антиклинді және синклинді (12 сурет). *Антиклинді қатпарлар* деп дөңес қатпарларды айтады, олардың ядросында көне тау жыныстар орналасқан, ал қанаттарында жас тау жыныстар. *Синклинді қатпарлар* деп ойысты қатпарларды айтады, олардың ядросында жас тау жыныстар орналасады, ал қанаттарында көне тау жыныстар орналасады.

Қатпардың құрылысында келесі элементтерді ажыратады: қанаттары, топсасы (шарнир), құлпы, бұрышы, осьтік жазықтығы, осы, ядросы. Қатпарлар енімен, амплитудасымен және ұзындығымен сипатталады.

Құлып – қанаттардың қиылысқан орыны.

Қанаттары – қатпардың бүйірлік жақтары.

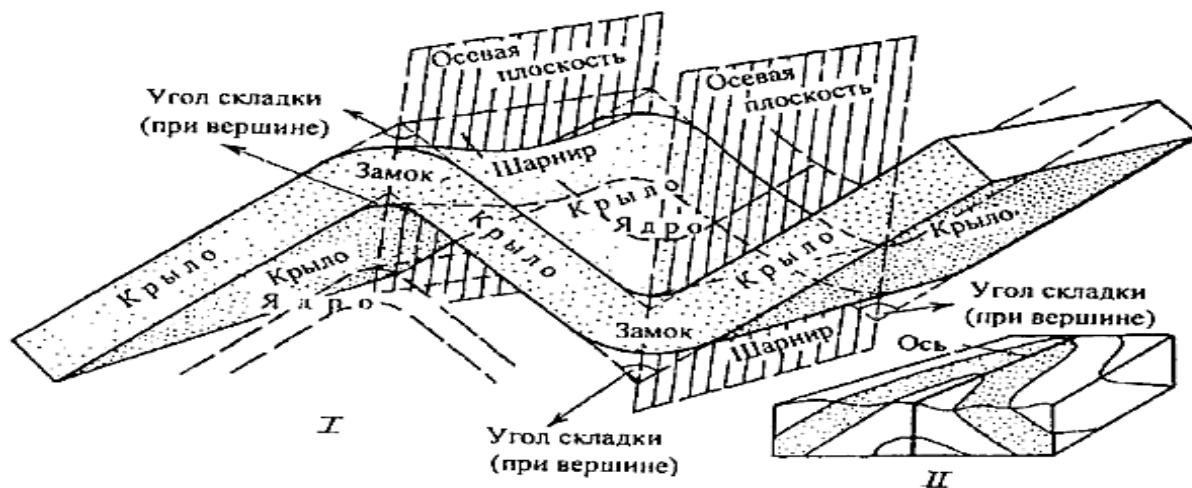
Қатпардың бұрышы – қанаттарын ойша сызған кезде және олардың қиылысқан жерінде пайда болған бұрыш.

Осьтік жазықтық – қабатты екі тең бөлікке бөлетін жазықтық.

Шарнир – қатпардың әр қабаты бойынша өтетін сызықты айтамыз.

Ядро – қатпардың ортаңғы бөлігі.

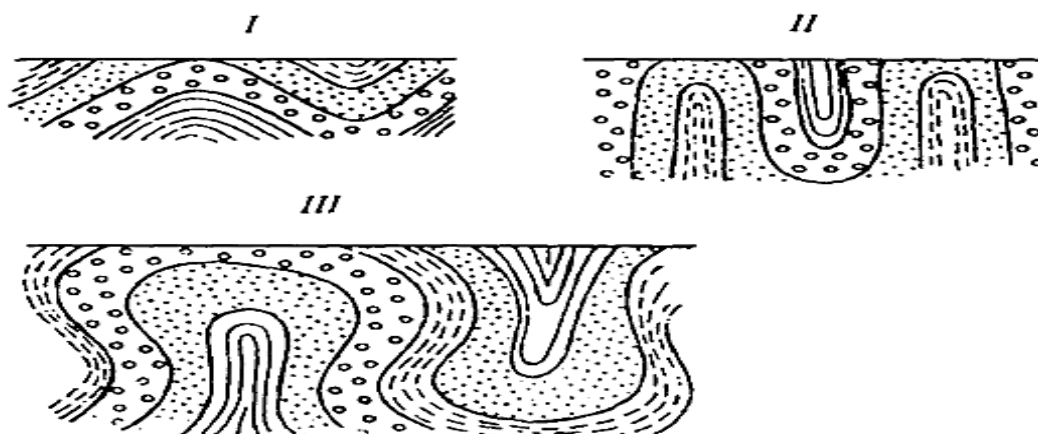
Қатпардың өсі – көлденең жатқан беткейімен осьтік жазықтықтың қиылысуы кезінде пайда болған сызық (13 сурет).



13 сурет. Қатпардың құрылысының негізгі элементтері құлып, ядро, қанаттары, қатпардың бұрышы, шарнир, осьтік жазықтық, қатпардың өсі (А.Е. Михайлов бойынша).

Осьтік жазықтығы және қанаттардың орналасуы бойынша тік, еңісті, жатқан, аударылған қатпарлардың түрлері ажыратылады.

Қанаттардың мен құлыптың пішіні бойынша қалыпты, изоклинді, желпеуіш тәрізді, сандықты қатпарлар ажыратылады (14 сурет).



14 сурет. Қанаттардың орналасу бойынша қатпарлардың түрлері: I – қалыпты, II – изоклинді, III – желпеуіш тәрізді.

Дизъюнктивті немесе үзілмеді дислокациялар

Үзілмелі дислқация – тау жыныстардың тұтастылығы бұзылуымен жүреді. Дизъюнктивтер – бұл жыныстардың бір-біріне қарама қарсы ығысуымен жүретін үзілмелер. Жыныстардың ығысуы жүрген үзілмелі жазықтығын ыдыратқыш (немесе жылжытушы) деп аталады. Үзілменің элементтері: ыдыратқыш, аспа қанаты, төсеніш қанаты.

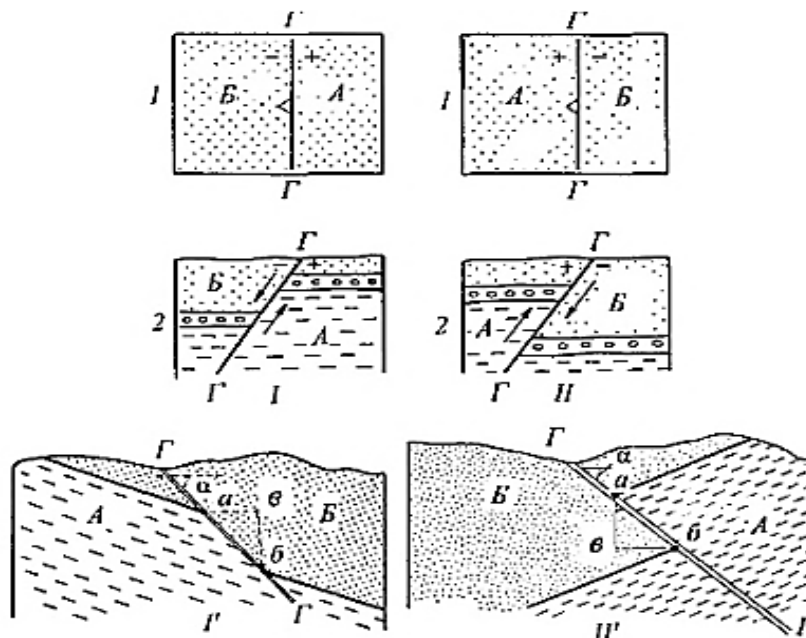
Үзілмелердер қанаттардың ығысу бұрышына және бағытына қарай келесі түрлерге бөлінеді: лықсыма (сброс), ығыспа (взброс), бастырма (надвиг), ысырма (сдвиг) (15 сурет).

Лықсыма ыдыратқыш бойымен аспа қанаты төсеніш қанатына қарағанда төмен орналасады.

Ығыспа ыдыратқыш бойымен аспа қанаты төсеніш қанатына қарағанда жоғары орналасады.

Бастырма — ыдыратқыш 45 градусқа дейін еңістелген.

Ысырыма ыдыратқыш бойымен жер қыртысында блоктардың көлденең жылжуы.



15 сурет. Лықсымалар мен ығыспалар: I – лықсыма құрылысының сұлбасы: 1 – жобада, 2 – қимада; I – қимада лықсыманың элементтері; А – көтерілген блок (төсеніш блок), Б – төмен түсірілген блок (аспа блогі). ГГ – лықсыманың ыдыратқышы, α – лықсыманың құлау бұрышы, аб – жылжудың нақты амплитудасы, ав – көлденең амплитуда, бв – тік амплитуда; II – ығыспа құрылысының сұлбасы: 1 – жобада, 2 – қимада; II – қимада ығыспаның элементтері: А – көтерілген блок (аспа блок), Б – төмен түсірілген блок (төсеніш блогі), II – ығыспаның ыдыратқышы, α – ығыспаның құлау бұрышы, аб – жылжудың нақты амплитудасы, ав – тік амплитуда, бв – көлденең амплитуда

Грабен – үзілмелі бұзылыстармен шектелген жер қыртыстың төменделген салалары.

Горст - үзілмелі бұзылыстармен шектелген жер қыртыстың көтерілген салалары.

Бақылау сұрақтар:

1. Тектоникалық қозғалыстардың негізгі түрлерін атаныз.
2. Жыныстардың қандай дислокациялары болады?
3. Қатпардың қандай негізгі түрлерін білесіз?
4. Қандай үзілмелі бұзылыстардың түрлерін білесіз?
5. Шөгінді жыныстардың қандай дислокацияларын білесіз?

1.9. Геологиялық зерттеулердің түрлері мен әдістері

Көпшілік геологиялық зерттеулердің түрлердің ішінде, ең маңызды зерттеулердің әдісі геологиялық түсірілім. Геологиялық зерттеулер жер беткейінің карталарын құрастыруы бойынша жұмыстардың кешені. Геологиялық карталар топографиялық немесе географиялық негіздерінде құрастырылады. Тау жыныстардың құрамын, жасын, жатыс элементтерін, тектоникалық бұзылыстарды шартты белгілер арқылы көрсетеді. Геологиялық түсірілімді жүргізуі үшін екі тәсіл бар: жер үстіндегі және ауадан, осы кезде әртүрлі техникалық құралдарды қолданады.

Геофизикалық әдістер тау жыныстардың физикалық қасиеттерін зерттеуінде қарастырылады. Гравитарлау – жер бетіндегі тартылыс күштерін зерттеуге негізделген, тау жыныстардың әртүрлі тығыздығына баланысты аномалиялары болып келеді. Мұнайды, газды, тұзды, көмірді, темірді, мыс никельді және хром кендерін іздегенде қолданады.

Электрбарлау – жыныстардың электр өткізгіштілік қасиеттері арқылы жүргізіледі. Қолданылған электр қырманына (ток) байланысты электрбарлаудың келесі түрлерін ажыратады: тұрақты қырман әдісі (табиғи даланы электр зондылау), қырманның төмен мен жоғары жиілік әдісі, индикациялау әдісі, толқынды әдіс.

Магнитобарлау – тау жыныстар мен минералдардың магниттілік қабылдау дәрежесін зерттеуіне негізделген. Бағыт жолдар бойынша магнитті барлаудың нәтижелері қисықтар немесе изосызықтар түрінде көрсетіледі және векторлардың түрлерінде де көрсетілуі мүмкін. Осы жұмыстар арқылы магниттелген денелердің, ірі бұзылымдардың жату тереңдігі мен орналасуын, өлшемдері мен пішіндерін анықтауға болады. Темірлі, марганецті, алтынды, көмілген тұз күмбездерін іздеген кезде қолданады.

Сейсморбарлау – геологиялық шекаралар бойынша шағылысқан сейсмикалық толқындарды тіркеуінде негізделген, осы шекаралар әртүрлі серпімді қасиеттеріне ие тау жыныстардың беткелері болып келеді. Жыныстардың тығыздығы неғұрлым жоғары болса, соғұрлым жылдамдық тез өтеді. Сейсморбарлау арқылы геологиялық денелердің пішіндері мен жату тереңдігін анықтауға болады.

Радиометрия – жыныстардың және минералдардың радиобелсенділік өлшеуге негізделген.

Геохимиялық әдістер – газдарды, суларды, өсімдіктерді, борпылдақ түзілімдерді, түпкі тау жыныстарды сынамалау арқылы геохимиялық аномалияларды анықтауға негізделген. Геохимиялық әдісті химиялық элементтердің шоғырлануы бойынша мәліметтерді алуда қолданады және олардың миграциясын, пайда болу жолын анықтауға негізделген.

Ғарыштық әдістер ғарыштан Жердің беткейін фотосуретке түсіруде қолданылады. Қосымша құралдармен әртүрлі сәулеленулерді тіркеу жүргізіледі (жылулық, инфрақызыл, аса жоғары жиілікті радиосәулелендіруді және т.б). қара-ақ немесе түсті суреттерді оқу керек,

яғни бажайлау қажет. Ғарыштық әдістің бірнеше артықшылықтары бар: жоғары нақтылық, уақытты, қаражаттарды, техника мен ресурстарды үнемдеу.

Бақылау сұрақтар

1. Радиометрияға ұғым берініз.
2. Сейсmobарлау әдісі не үшін жүргізіледі?
3. Қандай жағдайларда тау жыныстардан сейсмикалық толқындардың өтуі жоғары болып келеді?
4. Электробарлауға түсінік берініз.
5. Ғарыштық әдістің қолдаунын негізденіз.

1.10. Далалық жұмыстарды жүргізу үшін жабдықтар мен құралдар

Далалық жарықтандыру шанцті құралынан (нем. Schanze «окоп, нығайту»), өлшеу құралдарынан, орау материалдарынан, арнайы киімдерден, арнайы аяқ киімдерден, жеке қорғану құралдарынан тұрады.

Шанцті құрал

Шанцті құрал – тау-кен жұмыстарын қолмен жүргізу үшін арналған құралдар. Бұл – геологиялық балға, күрек, кескіш.

Геологиялық балға – геологиялық бағыттағы мамандықтардың маңызды құралдардың бірі, бағыт жолдар кезінде әрқашанда қолдарында болады. Балғаның көмегімен сынаманы алудың алдында тазарпа жұмыстарын жүргізеді, үлгілерді алады, таулы аумақтарда көтерілу және түсу кезінде жеңіл жүруге көмекетеседі. Геологиялық балғаның сабы қатты болу керек, олар тұтқыр ағаштардың түрлерінен немесе берік металдан жасалады. Ағаш сабында (ол 50 метрден кем болмау керек) балға берік тұруы керек, соққан кезде ешқандай қозғалыстар мен шатаспау керек (16 сурет). Балғаның сабын шегелермен, бұрандалы шегелермен бекітуге тиым салынады. Бағыт жолдың алдында балғаны суға салу ұсынылады, шамамен 15-20 минут жеткілікті.



16 сурет. Геологиялық балға

Күрек – ашлымдарды, канаваларды тазарту кезінде қолданады, мезазой-кайназой жасындағы шөгінді жыныстарды зерттеу мақсатымен тікқазбаларды, траншеяларды өткен кезде қолданады. Күрек (17 сурет) далалық лагерьді құрған кезде және ауыл шаруашылық пен табиғатты қорғау іс-шаралар бойынша жұмыстарды жүргізген кезде қолданылады.



17 сурет. Күрек

Кескіш (18 сурет) кенді денелерден сынамаларды алған кезде, фауна мен флора қалдықтарын кесектерін қатты жыныстардан қағып алу үшін қолданады. Кескіш, жұмсақ және қатты соққан кезде үгілмеу керек.



18 сурет. Кескіш

Өлшеуге арналған құралдар



19 сурет. Тау құбылнама

Өлшеу құралдары азимуталды және сызықтық өлшеулерді анықтау үшін керек. Осы құралдарға тау құбылнамасы, өлшеу рейкасы, рулетка, сызғыш, GPS-навигатор.

Тау құбылнама магнитті тілшесінен, үлкен және жартылай лимбтен, винттен, арриттир мен клинометрден құрылған (19, 24 суреттер). Созылу мен құлау азимуттері құбылнаманың лимбінде орналасқан сандар арқылы алынады, градусер 0-ден 360-қа дейін бір градус сайын бөлінген. Есеп солтүстік магнитті тілі арқылы сағат тілінің жүруіне қарама қарсы алынады.

Өлшеу рейка нивелирды және теодолитті топотүсіру кезінде қолданады (20 сурет).



20 сурет . Өлшеу рейка

Рулетка мен *сызғыш* қашықтарды немесе қабаттардың қалыңдығын, үлгілердің мөлшерін өлшеу үшін қолданады.

GPS-навигатор – Жердегі белгілі бір орынды табу мақсатымен қолданылатын және ғаламдық жүйенің сигналдарын қабылдайтын құрал. GPS құралы ендік пен бойлық мәліметтерін алуын қамтиды, кейбіреулері биікті анықтайды.

Далалық жағдайларда жұмыстарды жүргізу үшін қажетті материалдар мен құралдардың басқа түрлері келесі: тау жыныстардың құрылымы мен заттық құрамын анықтауға көмектесетін құралдар, орау материалдары. Тау жыныстардың құрылымын және заттық құрамын анықтау үшін ұлғайтқыш әйнек қолданады (еселігі 2-к, 4-к, 6-лық және одан да жоғары болады), карбонатты жыныстарды анықтау үшін 10 пайызды тұз қышқылы, минералдардың сызылу түсін анықтау үшін фарфор шынысы. Орау материалдары – үлгілерге арналған қапшықтар, орау қағаздары, мақта, шпагат, полиэтиленді қапшықтар және т.б.

Жеке жарықтандыру: далалық күнделік (немесе пикетажка), қарындаш, өшіргіш, сызғыш, рюкзак, ұсақ-түйектер – тұз қышқылымен сауыт, фляжка (кішкене құты), таңғы ас сыбағасы, су өткізбейтін орамада сіріңке, топографиялық карталар жатады. Топографиялық карталар геодезия мен картография басты басқармаларынан алынады. Топографиялық карталардың

масштабы құрастырылатын карталарға қарағанда екі есе ірі болу керек. Осындай топо негізді зерттелетін ауданда ғана алынбайды, қосымша маңайындағы аудандарда алынады. Осымен бірге шолу картасы 1: 1 000 000 масштабында болу керек. Әртүрлі сұлбаларды құрастыру үшін, түсірілімнің масштабынан екі есе ұсақ масштабындағы карталар қажет. Далалық жұмыстарға шығу кезінде, барлық бөлімшелер, әртүрлі физикалық-географиялық аудандарда және климаттық жағдайларда жұмыстарды қауіпсіз жүргізу үшін қажетті қорғаныс құралдарымен қамтамасыз етілуі тиіс.

Жұмысшыларға берілген арнайы киім, арнайы аяқ киім және басқа жеке қорғану құралдары, сондай-ақ ұжымдық қорғану мен лагерьдік жарақтар мен жабдықтардың заттары орындалатын жұмыстың сипаты мен шарттарыны сәйкес болуы, қолданыстағы стандарттардың талаптарына жауап беруі және еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуі тиіс. Таулы, орман аудандарында жұмыс істейтін дала бөлімшелері үшін, сондай-ақ елді мекендерде, әуежайларда, құрылыс-монтаж объектілерінде және басқа да арнайы мақсаттағы объектілерде жұмыс жүргізу кезінде арнайы киім қызғылт сары немесе ашық қызыл түсті бүркемеленуі тиіс. Далалық бригадаларға берілетін жабдықтар, құралдар мен механизмдер жарамды күйде болу керек және олардың техникалық жай-күйін және орындалатын жұмыс түріне сәйкестігін растайтын тиісті сертификаты немесе паспорты болуы тиіс. Көлік құралдарын, сондай-ақ бұрғылау қондырғылары мен өздігінен жүретін механизмдерді беру дала жағдайында пайдалануға дайындық актісі бойынша жүргізіледі.

Бақылау сұрақтар

1. Шанцті құрал дегеніміз не? Оларға қандай құралдар жатады?
2. Өлшеу құралдарын атап шығыңыз.
3. Арнайы киімдерге қандай шарттар қойылады?

2 ПРАКТИКАЛЫҚ БӨЛІМ

2.1. Жыныстардың жасы мен жатыс жағдайларын геологиялық карталарда анықтау

Жұмыстың мақсаты: геологиялық карталарда жыныстардың жасын және жатыс жағдайларын анықтаудың дағдыларын алу.

Жұмыстың теориялық негіздемесі: Картаның талдауы геологиялық денелерді және олардың жасы қалыптасуында қатысатын жыныстардың пайда болу туралы мәселені анықтаудан бастау керек. Шөгінді және метаморфты жыныстардың жасы картада әріптік және сандық индексмен көрсетіледі. Арықарай шөгінді (және инрузивті) қабаттардың өзара қарым-қатынасын анықтау керек – олардың үйлесімді және үйлесімсіз жатысы мен үйлесімсіздіктің түрлерін; сыйдырушы жыныстармен интрузиялардың қарым-қатынасында – қандай жыныстарды интрузия бұзып өтеді, қандай

жыныстарды бұзбайды, кеңістікте шөгінді және метаморфты қабаттардың жатысын (көлденең, еңісті немесе бұрышты); қатпарлардың және дизъюнктивтердің түрлерінде, олардың санында.

Аймақтың геологиялық құрылысын талдау нәтижесінде барлық геологиялық оқиғалардың реттілігін қалпына келтіру – шөгінді қабаттардың және эффузивті жыныстардың қалыптастыру кезеңдері, шөгінділер жиналуындағы үзілістер, интрузиялар мен сығылмалардың (дайкалардың) енуі, қатпарлар мен дизъюнктивтердің пайда болуы.

Геологиялық карталарды оқу

- 1) Геологиялық карталар мен қималарда геологиялық денелердің шығу шекаралары көрсетілген.
- 2) Геологиялық жобалар мен қималарда үйлесімді жатқан геологиялық денелердің шекаралары бір-бірімен қиылыспайды және әрқашанда параллелді болып келеді. Геологиялық денелер үйлесімсіз жатқан кезде жас денелер көне денелердің шекараларын жабады.
- 3) Кеңістікте геологиялық денелер көлденең, еңісті, тік немесе қатпарларға иілген түрінде жатады. Көлденең жатқан кезде геологиялық денелер бірдей абсолютті белгілерге ие, және контурлары тұйықталған болады; еңісті жатқан кезде (моноклинальдар, қатпардың қанаты) олардың шекаралары параллелді, ирелеңген (шекаралдың абсолютті белгілерінің өзгеруімен) жолақтар жиынтығын құрайды; тік жатқан кезде, мысалы сығылмалардың – карталарды олардың шекаралары тіп-тік сызықты және жер бедерінен қатысты емес болады; шөгінді қабаттардың қатпарлы жатысы кезінде, олардың шығыстары созылған жолақтар түрінде болады және карта аумағында қатпарлардың санына қарай кезектесіп орналасады.
- 4) Стратификацияланған қабаттардың көлденең орналасуы кезінде жасының реттілігі қарапайым ереже арқылы анықталады – астында орналасқан тау жыныстары, үстінде орналасқан жыныстарға қарағанда көне болып келеді, яғни ең көне қабаттар жер бедердің төмен белгілерінде ашылады және керісінше қабаттар моноклинальді жатқан кезде жас жыныстар қабаттардың құлау бағытында ашылады; қатпарлы жатысы кезінде ең көне жыныстар антиклинальды қатпарлардың ядросында орналасады.
- 5) Интрузиялардың жасын анықтау: интрузивті денелер сыйдырушы жыныстарды бұзып өтсе, олар одан жас болып келеді; интрузивті денелер сыйдырушы жыныстарымен көмілген болған кезде, олар жыныстардың жасына қарағанда көне болып келеді.
- 6) Картада қабаттың шығу ені (тұрақты қалыңдылық кезінде) құлау бұрышына қарай өзгереді, құлау бұрышы төмендеген кезінде ұлғаяды, және керісінше құлау бұрышы жоғарланған кезінде төмендейді.

Осы ережелерді қолдана отырып, қабаттардың жатыс элементтері және жер беткейіне шығу сипаты бойынша олардың кеңістікте қалай жататынын анықтау керек – көлденең, еңісті немесе қатпарларға иілген. Соңғы жағдайда қайсы қатпарлар антиклин, қайсы синклин екенін дұрыс анықтау керек.

Кейін индекстердің, қабаттардың өзара орналасуы және кеңістікте талдау арқылы, олардың жалпы стратиграфиялық реттілігін анықтау керек, анықтау кезінде интрузивті денелердің пішінін қарастыру қажет – сығылма немесе штоктар, және сыйдырушы жыныстармен қарым-қатынасын біле, олардың жасын белгілеу. Халықаралық жержылнамалық шкаласын қолдана отырып және геологиялық картаны талдау арқылы, шөгінді жиналудың кезеңдері мен шөгінді жиналуының үзіліс уақытын анықтау, және интрузияларды енгізудің қатпарлардың түзілу үрдістердің пайда болу уақытын анықтау қажет.

Геологиялық карталардағы шартты белгілер

- 1) 1 : 200 000 және 1 : 50 000; 1 : 25 000 масштабтағы карталардың нұсқамалықтарына сай геологиялық карталар және басқа геологиялық графикалары безендіреді.
- 2) Түсті белгілер стратифицирленген шөгінді, жанартаулық, метаморфты жыныстардың жасын, сондай-ақ жаңа (неогендік пен төрттік) жанартаулық және интрузивті жыныстардың құрамын белгілеу үшін қолданады.
- 3) Жүйе белгілі бір түспен және әріптік индекспен белгіленеді, бөлшік бөлімшелер (бөлім, ярус) тиісті жүйенің түсімен боялынады. Көне бөлімшелер тиісті түстің қою түсіне ие болады, жас – осы түстің ашық реңктері болады. Мысалы, борлық жүйенің төменгі бөлімі жасыл түспен боялынады, ал борлық жүйенің жоғары бөлімі – осы жасыл түстің ашық реңкімен боялынады.
- 4) 9-шы кестеде берілген түстерімен магмалық жыныстар боялынады.

9 кесте

Жыныстар	Құрамы	Түсі
Интрузивті	Қышқыл	Қызыл
	Сілтілі	Қызыл-қызғылт сары
	Орта	Жасыл
	Негізгі	Көк
	Аса негізгі	Күлгін
Жаңа эффузивті	Қышқыл	Қызғылт сары
	Орта және негізгі	Жасыл

- 5) Стратификацияланған шөгінділерге басында жүйенің атауы жазылады. Олар латын алфавитінің басты әріпімен белгіленеді, мысалы таскөмірлік жүйе - С. Бөлім арап санымен белгіленеді, ол жүйе индексінің астында сол жағынан жазылады – С₁. Ярустың белгісі бөлім белгінің жанында жазылады – С_{1s} – серпуховтық ярус.
- 6) Ярустың бөлімшелерінің индексі ярустың индекстің жанында сандар қосылады – 1 төменгі бөлімшеге және 2 жоғары бөлімшеге (ярус екі бөлімшеге бөлінген кезде), үшке бөлінсе – 1,2,3. Мысалы:

борлық жүйенің жоғары бөлімінің альптік ярустың жоғары бөлімшесі - K_1al_2 .

- 7) Сериялар мен тастопшаларды белгілеген кезде индекстің сол жағынан әріптерді қосады, олар курсивпен жазылады. Мысалы: C_1vkz – таскөмірлік жүйенің төменгі бөлімінің визейлік ярустың қызылдық тастопшасы. Стратифицирленген бөлімшелерде екі жүйе, бөлім, ярустар болған кезде индекстер (+) қосу немесе сызықша (-) белгілерімен біріктіріледі. Толығымен екі көрші бөлімшілер біріктірілсе, қосу белігісі көрсетіледі (мысалы, C+P), ал осы бөлімшелердің тек бөліктері алынса, онда сызықша белгісі жазылады (мысалы, C-P); бірінші орында әрқашан көне бөлімшенің индексі көрсетіледі.
- 8) Шөгінді жыныстардың генезисін көрсету үшін кіші латын әріптері қолданады: m - теңіздік, g - мұздық, f - флювиогляциалды, а немесе (al) – аллювиалды және т.б. Осы әріптер жүйе индексінің алдында қойылады: мысалы, aQ_{IV} – қазіргі замандағы аллювиалды шөгінділер.
- 9) Индекстерді оқыған кезде белгілі бір реттілікпен оқу керек – ірі бөлімшенің атауынан кіші бөлімшенің атауына қарай, мысалы, индекс C_1t_1 келесідей оқылады: «цэ» - бір, «тэ» - бір.
- 10) Магмалық жыныстардың индекстері заттық құрамы бойынша белгіленеді, олар негізгі индекстің алдында грек әріптері арқылы жазылады (10 кесте).

10 кесте

Жыныс	Әріп	Оқылуы	Түсі
Интрузивті жыныстар			
Граниттер	γ	кіші гамма	қызыл
Гранодиориттер	$\gamma\delta$	кіші гамма мен дельта	қою-қызыл
Диориттер	δ	кіші дельта	таңқұрайлы
Сиениттер	ξ	кіші кси	қызғылт сары
Габбро	ν	кіші ню	қою-жасыл
Пироксениттер, перидотиттер, дуниттер	σ	кіші сигма	қою-күлгін
Нефелинді сиениттер	ϵ	эпсилон	қызғылт сары
Эффузивті жыныстар			
Риолиттер	λ	кіші лямбда	қызыл
Кварцты порфирлер	λ'	кіші лямбда қосымша	қою-қызыл
Трахиттер	τ	кіші тау	қызғылт сары

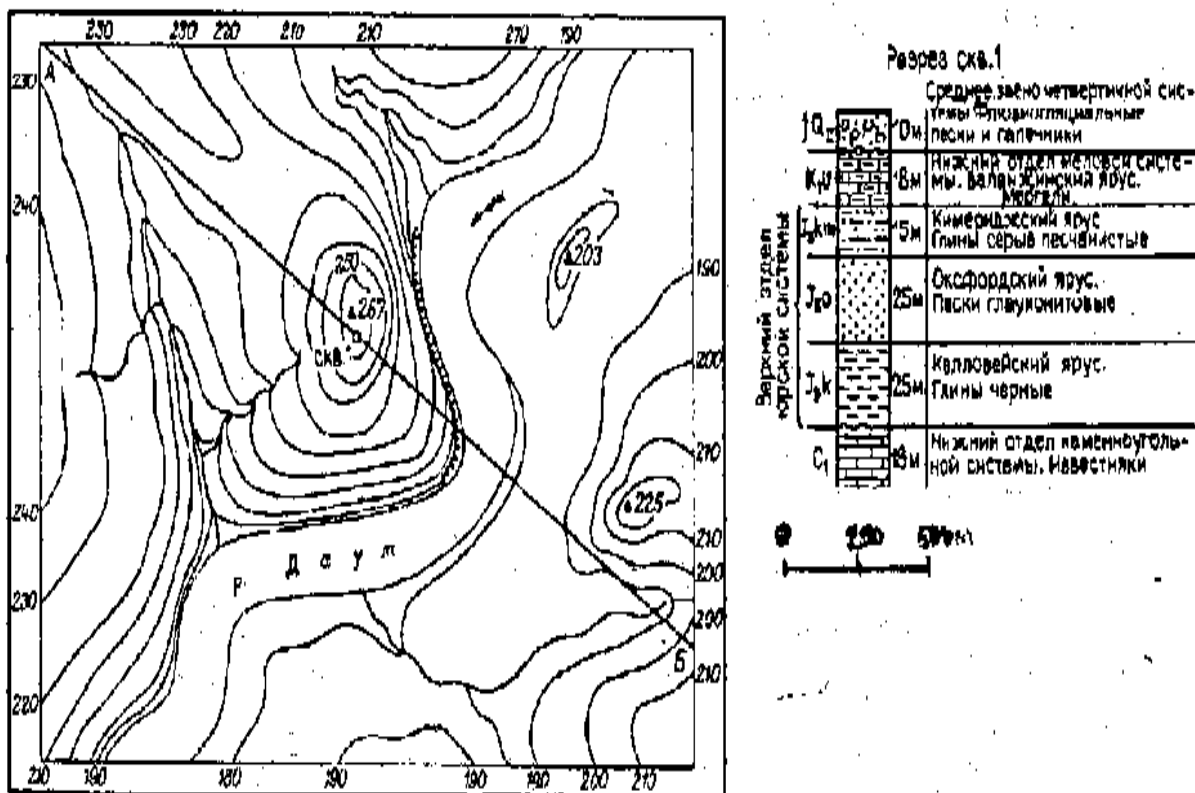
Андезиттер	α	кіші альфа	таңқұрайлы
Андезитті порфириттер	α'	кіші альфа қосымша	таңқұрайлы
Базальттар	β	кіші бета	қою-жасыл
Диабаздар	β'	кіші бета қосымша	қою-жасыл

Магмалық жыныстардың аралық құрамы екі әріппен белгіленеді, олар жыныстардың топтарын көрсетеді (мысалы, гранодиорит - $\gamma\delta$). Жыныстардың құрамы сызықтық шартты белгілерімен (крап) көрсетіледі.

11) Геологиялық шекаралар карталарда әртүрлі белгілерімен көрсетіледі. Анықталған геологиялық шекаралар тұтас қара сызығымен белгіленеді, болжамды – үзік сызықтармен; құрамы әртүрлі, бірақ бір уақытта пайда болған жыныстардың шекарасы нүктелі сызықтарымен белгіленеді. Үзілмелі бұзылыстар қара қалың сызықтарымен белгіленеді (нақты бұзылыстар), үзік қалың қара сызықпен – болжамды, үзілмелі қалың сызықтар нүктелермен бірге – жас түзілімдердің астында жасырын бұзылыстар.

Тапсырма: Даут өзеннің ауданына қабаттардың көлденең жатысы анықталды.

- 1) 21 суретте берілген қимадағы 1 ұңғыма мәліметтері арқылы Даут өзен ауданының геологиялық картасын құрастыру.
- 2) А-Б сызғы бойынша геологиялық қима құрастыру.



21 сурет. Даут өзен ауданының геологиялық картасы.

Жұмысты сипаттау реттілігі:

- 1) Стратиграфиялық бағананың сипаттамасы арқылы, жыныстардың жасын анықтау, картаны талаптарға сай бояу.
- 2) Қима картаның рамкаларының бір шетінен келесі шетке дейін түзі немесе сынықты сызық арқылы сызылады.
- 3) Қима сызығы арқылы топографиялық профиль құрастырылады, картанын масштабтына сәйкес болу керек.
- 4) Топографиялық профильге әртүрлі жастағы түзілімдердің шекаралары және олардың азимуттары мен құлау бұрыштары белгіленеді.
- 5) Қиманың құрастырылуы ең жас жыныстардан басталады, осы кезде олардың қалыңдылығын есепке алады, және қалыңдық қабаттың барлық жерінде шамамен бірдей болады, ал қабаттардың ешқандай бұзылыстары анықталмаса, онда жас түзілімдер әрқашанда көне түзілімдердің үстінен орналасады.

2.2. Стратиграфиялық бағанасын құрастыру

Жұмыстың мақсаты: Берілген мәліметтер арқылы стратиграфиялық бағананы құрастырып үйрену.

Стратиграфиялық бағананы құрастыру үшін қажетті мәліметтер.

Қима қабаттарының реттілік сипаттамасы		
Індексі	Сипаттама	Қылыңдық
1 қабат D ₃ fm ₁	Тегіс емесе төменгі палеозойдың үстінде өсімдіктер және сынған бақалшылардың қалдықтарымен құмайттастар мен қатты құмтастар жыныстары орналасқан; маржандар мен мшанкалармен сазды ізбестардың көкжиектері.	15 м
2 қабат C ₁ v ₂	Шайылып кеткен 1 қабаттың үстінде жерлі өсімдіктермен қисық қабатты құмтастар және құмайттастар орналасқан.	30 м
3 қабат C ₁ s ₁	Ізбестелген құмайттастар құмтастар қабатшалығымен, қат-қабатталу параллелді, темірлі оолиттер, шамозиттер, мшанкалар.	75 м
4 қабат P	Шайылып кеткен 3 қабаттың үстінде ізбестастар орналасқан.	20 м

Стратиграфиялық бағананы құрастырудың технологиялық қадамдары:

1. Бағананың биіктігін өлшейміз – Н (см), мысалы ретінде 22 см алынды;

2. Әр қабаттың қалыңдығын сантиметрге айналдырамыз:
 $D_{3fm1} - 15(м) / 1500(см)$, $C_{1v2} - 30(м) / 3000(см)$, $C_{1s1} - 75(м) / 7500(см)$, $P - 20(м) / 2000(см)$.

3. Масштабтың коэффициентің табамыз – M , ол үшін әр қабаттың қалыңдығын қосамыз және стратиграфиялық бағананың биіктігіне бөлеміз:

$$M = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + m_4}{H}, \text{ осында}$$

m_n – әр қабаттың қалыңдығы;

H – стратиграфиялық бағананың биіктігі.

$$M = \frac{1500 + 3000 + 7500 + 2000}{22} = 636,4$$

4. Әр қабаттың биіктігін анықтаймыз – hm , ол үшін келесі формуланы қолданамыз:

$$hm = \frac{m_n}{M}, \text{ осында}$$

m_n – әр қабаттың қалыңдығы;

M – масштабтың коэффициенті.

$$hm_1 = \frac{1500}{636,4} = 2,35см$$

$$hm_2 = \frac{3000}{636,4} = 4,71см$$

$$hm_3 = \frac{7500}{636,4} = 11,78см$$

$$hm_4 = \frac{2000}{636,4} = 3,14см$$

5. Стратиграфиялық бағанның биіктігімен сәйкесіндіру. Ол үшін табылған әр қабаттың биіктігін қосамыз.

$2,35см + 4,71см + 11,78см + 3,14см = 21,98 см$, бірақ осы кезде бағананың биіктігі 22 см. Осы кезде үтірден кейін үшінші есепке екінші сандарын аламыз.

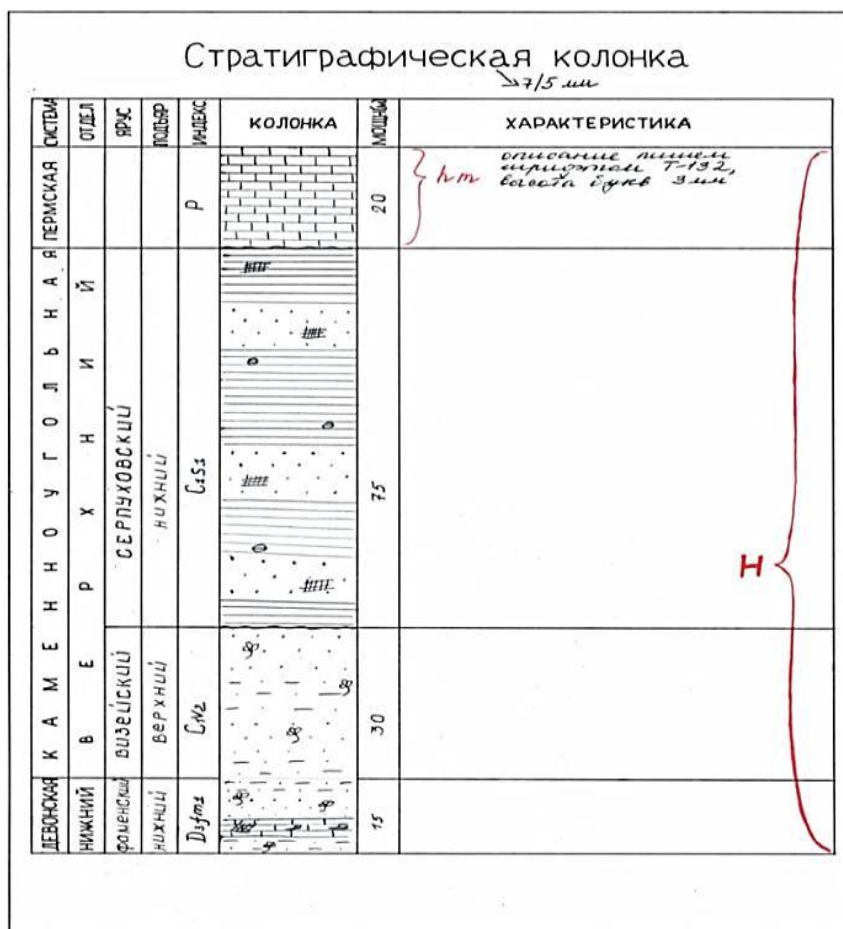
$$hm_1 = \frac{1500}{636,4} = 2,357см = 2,36см$$

$$hm_3 = \frac{7500}{636,4} = 11,785см = 11,79см$$

$$2,36см + 4,71см + 11,79см + 3,14см = 22см = H \text{ (бағананың биіктігі)}$$

6. Стратиграфиялық бағананы құрастыру (22 сурет) – жыныстардың жасы есепке алынады. Құрастыру кезінде жас тау жыныстардан көне тау

жыныстарға қарай мәліметтерін алып сызып бастаймыз. Осы кезде ең жас түзілімдер – Пермь жасы (төртінші қабат).



22 сурет. Стратиграфиялық бағана

Жұмыстың орындалуы: берілген мәліметтер арқылы стратиграфиялық бағананы құрастыру қажет. Құрыстыру кезінде қойылған шарттар мен талаптарды сақтау.

№ 2.2.1 тапсырма

Қима қабаттарының ретгілік сипаттамасы			
2 нүкте			
Индекс	Сипаттама	Қылыңдық	
1 қабат C _{1V1}	Төменгі палеозойдың тегіс емесе үстінде сұр қисық қабатты құмтастар мен құмайттастар жатыр; ең үстіндегі өсімдіктердің қалдықтары.	8 м	
2 қабат C _{1V2}	Сұр қисық қабатты құмтастар мен көмірлі құмайттастар.	14 м	
3 қабат C _{1S1}	Ұсақ түйіршікті құмтастар оолитті ізбестарстардың қат-қабатшылықтарымен; брахиоподалар мен криноидеялар.	45 м	
4 қабат	3-ші шайылып кеткен қабаттың үстінде	25 м	

P	ізбестарстар орналасқан.
---	--------------------------

№ 2.2.2 тапсырма

Қима қабаттарының реттілік сипаттамасы		
3 нүкте		
Индекс	Сипаттама	Қылыңдық
1 қабат D _{3fr1}	Сазтастардың қат-қабатталуымен сұр құмтастар мен құмайттастар; жыныстардың түсі кейбір жерлерінде қызыл; жер үсіндегі өсімдіктердің, балықтардың қалдықтары; қабатталуы қисық, кебу жарықшақтары.	30 м
2 қабат D _{3fr2}	Трилобиттер мен брахиоподалармен сазды ізбестастар мен құмтастардың қат—қабатталуы.	18 м
3 қабат D _{3fm1}	Өсімдіктердің қалдықтарымен қатты қисық қабатты құмтастар және құмайттастар; темірлі оолиттермен сазды ізбестастар; маржандар мен мшанкалар.	20 м
4 қабат D _{3fm2}	Сазды ізбестастар мен сазтастардың қат-қабатшылық горизонттарымен құмтастар; қабатталуы толқынды; ізбестасталған балдырлар.	25 м
5 қабат C _{1t1}	Малтатастармен араласқан қатты түйіршікті құмтастар; өсімдіктердің қалдықтары; жыныстардың түсі сарғыш-қоңырлы қызыл; қабатталуы қисық.	30 м
6 қабат C _{1t2}	Сазтастар мен құмтастар; қабатталуы қисық; бұлдыраудың симметриялық белгілері; сирек брахиоподалар кездеседі.	25 м
7 қабат C _{1s1}	Алтыншы шайылып кеткен қабаттың үстінде ұсақ түйіршікті құмтастар ізбестастардың қат-қабатталуымен жатыр; брахиоподалар ең криноидеялар.	40 м
8 қабат P	Жетінші шайылып кеткен қабаттың үсінде ізбестастар жатыр.	25 м

№ 2.2.3 тапсырма

Қима қабаттарының реттілік сипаттамасы		
4 нүкте		
Индекс	Сипаттама	Қылыңдық
1 қабат T ₁	Сазтастардың қат-қабатталуымен қою-сұр сазтастар мен құмтастар; жыныстардың түсі әрбір жерлеріне қызыл; өсімдердің қалдықтары анықталады; қабатталуы қисық, кебу	55 м

	жарықшақтары.	
2 қабат T ₂	Ақшыл-сұрдан қою-сұрға дейін құмтастардың сазды ізбестардың ретгілік орналасуы; қабаттардың араснда трилобиттер мен брахиоподалар кездеседі.	45 м
3 қабат T ₃	Құмайттастар мен жасылды құмтастар, өсімдіктердің қалдықтары бар; сұр түсті сазды ізбестастардың темірлі оолиттермен горизонттары, оның құрамында пириттің сеппелері бар; маржандар мен мшанкалар.	20 м
4 қабат J	Құмтастар сазды ізбестастардың және сазтастардың горизонттарымен; қабатталуы қисық; ізбестасталған балдырларға бай.	35 м
5 қабат K ₁	Қатты түйіршікті құмтастар малтастармен араласқан, өсімдіктердің қалдықтары байқалады; жыныстардың түсі сарғыш-қоңырлы қызыл; қабатталуы қисық.	10 м
6 қабат K ₂	Сазтастар мен құмтастар, қабатталуы толқынды, бұлдырлау симметриялық белгілер; сирек брахиоподалар кездеседі.	25 м

№ 2.2.4 тапсырма

Қима қабаттарының ретгілік сипаттамасы

5 нүкте

Индекс	Сипаттама	Қылыңдық
1 қабат D _{3fr1}	Сазды жіктастар, олардың түсі сұр және сазтастар.	60 м
2 қабат D _{3fr2}	Сұр, ұсақ түйіршікті құмтастардың жіңішке қат-қабатталған сазды жіктастармен кезектесіп орналасқан.	70 м
3 қабат D _{3fm1}	Органогенді ізбестастар, түсі сұр, массивті.	20 м
4 қабат D _{3fm2}	Органогенді ізбестастар, ашық-сұр түсті, ұсақ түйіршікті.	60 м
5 қабат C _{1t1}	Глауконитті саздар, жасыл түсті.	5 м
6 қабат C _{1t1}	Сазды ізбестастар, ашық-сұр түсті, массивті, берік.	50 м
7 қабат C _{1s1}	Битумдалған ізбестастар, сұр түсті, пелитоморфты, массивті.	100 м
8 қабат C _{1t2}	Сұр түсті ізбестастар, ұсақ түйіршікті, қабатталған, кеуекті.	90 м
9 қабат	Сазды ізбестастар, сұр түсті.	80 м

C_{1t2}		
10 қабат C_{1s1}	Сұр түсті ізбестастар, пелитоморфты, жіңішке қабатталған. Өсімдіктердің қалдықатры бар.	70 м
11 қабат C_{1s1}	Өсімдіктердің ізімен тас көмір.	10 м
12 қабат C_{1s1}	Саздалған доломиттер, сұр, ұсақ түйіршікті, кеуекті.	60 м

№ 2.2.5 тапсырма

Қима қабаттарының реттілік сипаттамасы

6 нүкте

Индекс	Сипаттама	Қылындық
1 қабат D_{3fr1}	Сазтастардың қабаттарымен құмтастар мен сұр түсті құмайттастар; жыныстардың түсі кейбір жерлерде қызыл; өсімдіктердің, балықтардың қалдықатры байқалады; қабатталуы қисық, кебу жарықшақатры.	40 м
2 қабат D_{3fr2}	Трилобиттер мен брахиоподалармен сазды ізбестастар және құмтастар кезектесіп орналасады.	23 м
3 қабат D_{3fm1}	Сұр түсті құмайттастар мен қисық қабатталған құмтастар, оларда өсімдіктердің қалдықтары байқалады; темірлі оолиттермен сазды ізбестастардың горизонттары; маржандар мен мшанкалар.	21 м
4 қабат D_{3fm2}	Сазды ізбестастар мен сазтастардың горизонттарымен ізбестастар; қабатталуы қисық, ізбестасталған балдырлармен бай.	35 м
5 қабат C_{1t1}	Жасыл түсті құмтстар малтатастармен араласқан, өсімдіктердың қалдықтары; түсі әртүрлі, басымды жасыл түс; қабатталуы қисық.	32 м
6 қабат C_{1t2}	Сазтастар мен құмтастар; қабатталуы қисық, бұлдырлаудың симетриялық белгілері; сирек брахиоподалар кезеседі.	12 м
7 қабат C_{1s1}	Алтыншы шайылуға ұшыраған қабаттың үстінде ұсақ түйіршікті құмтастар ізбестастардың қат-қабатталуымен; брахиоподалар мен криноидеялар.	54 м
8 қабат P	Жетінші қабаттың үстінде ізбестастар жатыр, олар сұр түсті.	23 м

2.3. Ең көп таралған жынысқұраушы минералдардың диагностикалық белгілері арқылы анықтау

Жұмыстың мақсаты: диагностикалық белгілер және физикалық қасиеттер арқылы минералдарды анықтауын үйрену.

Белгілі бір физикалық және химиялық қасиеттерге ие табиғи химиялық қосылыстарды *минералдар* деп атайды.

Ең көп таралған минералдардың класстары (минералдардың химиялық жіктемесі):

- А) саф элементтер – табиғатта бос күйде кездесетін металлдар;
- Ә) сульфидтер (күкіртті қосылыстар) – күкіртпен қосылған химиялық қосылыстар (немесе анионы $[S^-]$);
- Б) тотықтар – анионы $[O^-]$, $[OH^-]$, $[H_2O]$;
- В) галоидты қосылыстар – анионы $[Cl^-]$, $[F^-]$;
- Г) карбонаттар – анионы $[CO_3^-]$;
- Ғ) сульфаттар – анионы $[SO_4^-]$;
- Д) фосфаттар – анионы $[PO_4^-]$;
- Е) силикаттар – анионы $[SiO_4^-]$;

Минералдарды анықтау әдістері: *зертханалық әдіс*, осы кезде сенімді сандық химиялық анализдер мен рентген кристаллды зерттеулер жүргізіледі; *далалық әдіс* – минералдардың макроскопиялық анықтауы болып келеді, олардың морфологиялық ерекшеліктері мен физикалық қасиеттерін (түсі, сызылу түсі, жылтырлық, қатталық және т.б.) анықтауына негізделген.

Минералдардың анықтауының технологиялық қадамдары (далалық әдіспен)

1. Минералдың үлгісін қолға алып, дұрыстап тексереміз, кейін ұлғайтқыш әйнектің көмегімен барлық анықталатын қасиеттерін белгілейміз.
2. Минералдың пайда болу пішінін анықтаймыз (кристаллдардың сырт келбетін, агрегаттық күйін).
3. Минералдың түсін анықтаймыз.
4. Минералдың сызылу түсін анықтаймыз.
5. Минералдың жылтырлығын анықтаймыз.
6. Минералдың қаттылығын анықтаймыз.
7. Минералдың жымдастығын тексереміз және бар болған кезде, жымдастық беткейінің сипатын зерттейміз.
8. Минералдың кішкентай кесегін тұз қышқылы мен су әсеріне тексереміз.
9. Қолда өлшеп, шамамен тығыздығын анықтаймыз.
10. Басқа қасиеттерін тексереміз – магниттілігін;
11. Нәзіктілігін, майсуын, пластикалық қасиеттерін тексереміз.
12. Бірге кездесетін минералдарды жазамыз (парагенезис).

13. Минералдың топталуында, жоғары реттілікке сай, *минералдың атауын, минералдың формуласын* жазамыз.

Жұмыстын орындалуы: тапсырмаларда берілген сипаттамаларға қарап минералдарды анықтау қажет. Минералдардың атауларын анықтаған соң кітап арқылы [3] минералдың формуласын жазу керек. Анықтаған кезде минералдарды диагностикалау бойынша технологиялық қадамдарды сақтау.

№2.3.1 тапсырма

Класс: Саф элементтер

Кристаллдың сырт келбеті: кристаллдар сирек кездеседі, көбінесе октаэдрлер түрінде, сирек ромбододэкаэдрлер және одан да сирек куб түрінде кездеседі. Қырлардың жазықтықтары күңгірт, тегіс емес болып келеді; кейде қабырларға параллелді комбинацияланған сызықтар байқалады.

Агрегаттары: түйіршіктер дұрыс емес пішінде, кварцты немесе кенді массаға енгізілген.

Минералдың түсі: алтынды-сары, күміске бай түрліктерінде – сарғыш.

Сызылу түсі: сары, металлды.

Жылтырлық: металлды.

Қаттылық: 2,5-3,0

Жымдастық: жоқ.

Тығыздық: 15,6-18,3 (таза күінде 19,3)

Дианостикалық белгілер: қышқылдарда ерімейді, тек патша арағында $\text{HNO}_3 + 3\text{HCl}$. Созымды, жоғары тығыздық, ауада тотығуға ұшырамайды.

Басқа қауіптер: жоғары жылу- және электр өткізгіштілік қасиеттеріге ие. Саф алтынды мыс колчеданымен шатастырып алуға болады. Айрмашылығы – мыс колчеданта сызылу түсі қара.

Сингония: кубты.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Алуан түрліктері: электрум – алтын, оның құрамында 20% астам күміс болады. Купроаурит (мысты алтын) құрамында 20% дейін мыс болады.

Пайда болуы: гидротермальды.

Серіктері: пирит, арсенопирит, солғын кендер, халькопирит, висмутин.

Кенорындары: Қазақстан (Степняк, Суздаль, Мұқыр, Бақыршық), Орта Орал (Березовское), Оңтүстік Орал (Кочкарское, Джетыгара), Шығыс Сібір (Дарасунское, Тасеевское, Балейское), ОАР Трансваалда (Витватерсранд), Австралия (Бендиго, Балларт).

Қоладануы: валюта, зергелік ісі, медицинада, кейбір аспаптарда және реактивтерде.

№2.3.2 тапсырма

Класс: Саф элементтер

Кристаллдың сырт келбеті: октаэдрлі, кейде додекаэдрлі, сирек кубты және тетраэдрлі.

Минералдың түсі: түссіз сулы-мөлдір немесе күлгін, көк, сары, қоңырлы-қызыл және қара түсті.

Жылтырлығы: қатты алмазды.

Қаттылығы: 10

Жымдастығы: октаэдрдің қырлары бойынша жетілген.

Тығыздығы: 3,5

Диагностикалық белгілері: жоғары қаттылық, жылтырлық, люминесценцияның түсі көбінесе көгілдір-көк, кейде жасыл.

Өзге қасиеттері: жоғары жылу- электр өткізгіштілікке ие. Қышқылдарға, ысытуға берік. Өте қатты, бірақ нәзік. Жымдастық жазықтықтары бойынша тез сынады.

Сингония: кубты.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Алуан түрліктері: борт – дұрыс емесе ұсақ түйіршікті қосылыстар, карбонадо – қара, сұр түсті, тығыз немесе жіңішке түйіршікті.

Пайда болуы: магмалық.

Кен орындары: Африка (Заир Республикасы, Танзания, Гана, Намибия, Ангола, Гвинея), Бразилия, Венесуэла, Гайана, Үндістан, Индонезия.

Қолдануы: зергелік істе, бұрғылауда, абразивті материал. Электротехникалық, радиоэлектронды, құралдарды жасау өнеркәсіптіктерінде.

№2.3.3 тапсырма

Класс: Саф элементтер

Кристаллдың сырт келбеті: жақсы пайда болған кристаллдар сирек кездеседі. Олар алты бұрышты пластинкалар мен кестелер түріне ие, кейде қырларында үшбұрышты сызықтармен болады.

Агрегаттары: жиі жіңішке қабыршақты, сирек бақаналы және талшықты массалары кездеседі.

Минералдың түсі: темірлі-қарадан болаттыға дейін.

Сызылу түсі: қара жылтыр.

Жылтырлығы: қатты металл тәрізді, жасырын кристаллды агрегаттарда - мәтілі.

Қаттылығы: 1.

Жымдастығы: жетілген.

Тығыздығы: 2,09-2,23, шунгитте 1,84-1,98

Диагностикалық белгілер: қолға ұстағанда майлылығы сезіледі, жіңішке жапырақтарында икемді.

Өзге қасиеттері: жоғары электр өткізгіштілік қасиетке ие. Мырыш таяқшасымен CuSO_4 тамшысын тиген кезде, минералдың беткейінде тез металлды мыстың жіңішке қабықшасы пайда болады. Қағазда жазады, сызылуы қара.

Сингония: гексагоналді.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Алуан түрліктері: кристаллды графит, қабыршақты графит, аморфты графит - шунгит.

Пайда болуы: магмалық, метаморфты.

Кенорындары: Шығыс Саян (Ботогольское), Украина (Завальевское, Ждановское), Австралияда, Мадагаскарда, Шри Ланкада. Магмалық жыныстармен тас көмірдің контактарында кездеседі, гнейстерде, кристаллды жіктастарда, магмалық жыныстар мен ізбестастардың контактерінде; қышқыл, орта және негізді магмалық жыныстарда сеппелер түрінде, пневматолитті түзілімдерде.

Қолдануы: металлургиялық кәсіптікте - майлағыш материал, бояуларды, қарындаштарды жасаған кезде, электр кәсібінде.

Графиттен жасанды алмаз жасайды.

№2.3.4 тапсырма

Класс: Саф элементтер

Кристаллдың сырт келбеті: кристаллдар жиі пирамида немесе киылған примидальді түріне ие, сирек ромботетраэдрлік.

Агрегаттар: тұтас, түйіршікті массалар, сирек бүршікті және сауыстанған пішіндерге ие.

Минералдың түсі: сары түстің әртүрлі реңктері – сабанды-сары, балды-сары, сарғыш-сұр, қоңырлы-қызыл, қара.

Сызылу түсі: жоқ, ұнтағы сәл сарғыш.

Жылтырлық: қырларында алмазды, сынғыштығында майлы.

Қаттылығы: 1,5-2.

Жымдастығы: жоқ.

Тығыздығы: 2,07

Диагностикалық белгілері: түсі, төмен қаттылығы, нәзіктілігі, сынғышты жерінде жылтырлығы майлы және тез балқығыш.

Өзге қасиеттері: сіріңкеден тез балқиды және көгілдір отпен жанып сипатты иісті шығарады - SO₂. Диэлектрик – үйкелеген кезде теріс зарядталады.

Минералдың атауы:

Минералдардың формуласы:

Алуан түрліктері: волканит (селенді күкірт) – қызғылт сарғыш-қызыл, қызғыл-қоңырлы цвета. Пайда болуы жанартаулық.

Пайда болуы: шөгінді, гипс қабаттың ыдырау кезінде пайда болады, сульфидтердің тотығу зоналарында, жанартаулық атқылау әрекеті кезінде қабыршақтар, сауыстанған түзілімдерді құрайды.

Кенорындары: Орта Азия, Гаурдасское кенорыны.

Қолдануы: күкірт қышқылын алуда, тоқыма және резеңке өнеркәсібінде қолданады, жару заттарын жасауда, ауыл шаруашылығында зиянкестермен қарсыласуда қолданады.

№2.3.5 тапсырма

Класс: Күкіртті қосылыстар

Кристаллдың сырт келбеті: көбінесе кубты, кейде октаэдрдің кырларымен, сирек октаэдрлі.

Агрегаттар: түйіршікті массалар, тұтас агрегаттар, дұрыс емес пішінді сеппелер, қуыстарда кристаллдар кездеседі.

Минералдың түсі: қорғасынды-сұр

Сызылу түсі: сұрлы-қара.

Жылтырлығы: металлды.

Қаттылығы: 22,5

Жымдастығы: куб бойынша жетілген.

Тығыздығы: 7,5

Диагностикалық белгілері: жоғары емес қаттылығы, жымдастығы, едәуір тығыздығы.

Өзге қасиеттері: тез балқиды, әлсіз электр өткізгіштілікке ие және жақсы детекторды қасиеттерге ие.

Сингония: кубты.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Пайда болуы: гидротемальды, шөгінді.

Кенорындары: Қазақстан (Жайрем, Миргалимсайское, Ачисайское), Орта Азия (Кургашинкан), Байқалдық (нерчиндік топ).

Қолдануы: қорғасынға маңызды кен.

№2.3.6 тапсырма

Класс: Күкіртті қосылыстар

Кристаллдың сырт келбеті: жақсы пайда болған түрлері көп таралған: кубты, пентагондодекаэдрлі, сирек октаэдрлі.

Агрегаттар: ұсақ кристаллдары немесе дөңгелекті түйішіктердің сеппелері түрінде, тұтас массалар, шарлы конкрециялар, бүршікті және бүйірлі түзілімдер.

Минералдардың түсі: сабанды-сары.

Сызылу түсі: қара.

Жылтырлық: металлды.

Қаттылық: 6-6,5

Жымдастық: жоқ, сынғыштығы тегіс емес.

Тығыздығы: 5

Диагностикалық белгілер: қабырғаларына параллельді сызықтар сипатты.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Пайда болуы: магмалық, гидротермальды, шөгінді.

Кенорындары: Калатинское, Дегтярское, Комсомольское, Сибайское, Учалинское, Рио-Тинто.

Қолдануы: күкірт қышқылын алуда шикізаты ретінде. Қайта өңдеу кезінде мыс, мырыш, селенді қоспалары қолданылуы мүмкін, күйдіргеннен кейін қалған тұтқылығы темір кені ретінде.

№2.3.7 тапсырма

Класс: Күкіртті қосылыстар

Кристаллдың сырт келбеті: кристаллдар сирек кездеседі, тек друзалы қуыстарда кездеседі.

Агрегаттар: тұтас массалар, дұрыс емес пішінді түйіршіктердің сеппелері.

Минералдың түсі: жезді-сары, жиі қою-сары немесе алалық құлпырмаға ие.

Сызылу түсі: жасылды кара (кара жасылды реңкімен).

Жылтырлық: металлды.

Қаттылық: 3-4, нәзік.

Жымдастық: жетілмеген.

Тығыздық: 4,1-4,3

Диагностикалық белгілері: түсі, сызылу түсі.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Алуан түрліктері: талнахит.

Пайда болуы: магмалық, гидротермальды, скарнді, экзогенді.

Кенорындары: Қазақстанда Коунрад кенорыны, Норильское, Талнахское.

Қолдануы: мысқа маңызды кен.

№2.3.8 тапсырма

Класс: Тотықтар

Кристаллдың сырт келбеті: октаэдрлі, сирек ромбо-додекаэдрлі.

Агрегаттар: тұтас түйіршікті массалар, атқылаған заттарда сеппелер түрінде, көбінесе шөгінді жыныстарда.

Минералдың түсі: темірлі-кара.

Сызылу түсі: кара.

Жылтырлығы: жартылай металлды.

Қаттылығы: 5,5-6.

Жымдастығы: жоқ.

Тығыздығы: 5,0-5,2

Диагностикалық белгілері: қатты магниттілігі, түсі, кристаллдардың октаэдрлі габитусы.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Алуан түрліктері: титаномагнетит, магномагнетит.

Пайда болуы: магмалық, гидротермальды, скарнді, метаморфты.

Кенорындары: Қазақстанда Соколов, Сарбай, Куржункульское, Качарское.

Қолдануы: темірге маңызды кен.

№2.3.9 тапсырма

Класс: Тотықтар

Кристаллдың сырт келбеті: пластиналы, ромбоэдрлі, кесте тәрізді кристаллдары.

Агрегаттар: тұтас тығыз жасырын кристаллды массалар, жарыпақты немесе қабыршақты агрегаттар.

Минералдың түсі: темірлі-қарадан болаттыға дейін.

Сызылу түсі: шие-қызыл.

Жылтырлығы: жартылай металлды.

Қаттылығы: 5-6.

Жымдастығы: жоқ.

Тығыздығы: 5,2

Диагностикалық белгілері: сызылу түсі, магниттілігі жоқ.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Алуан түрліктері: темірлі жылтыр, қызыл теміртас.

Пайдалануы: контактілі-метосоматикалық, гидротермалді, шөгінді, метаморфты.

Кенорындары: Кривой Рог, Курсті магнитті аномалия, Костомушское.

Қолдануы: темірге маңызды кен.

№2.3.10 тапсырма

Класс: Тотықтар

Кристаллдың сырт келбеті: гексагональді дипирамида, тетрагональді дипирамида, тригональді трапецоэдр, егіздіктер.

Агрегаттар: друзалар, тұтас массалар.

Минералдың түсі: мөлдір, жартылай мөлдір, күлгін, алқызыл, түтінді, кара, алтынды-сары, жасылды.

Сызылу түсі: жоқ.

Жылтырлығы: шынылы.

Қаттылығы: 7.

Жымдастығы: жоқ, сынғыштығы бақалша.

Тығыздығы: 2,65

Диагностикалық белгілері: горизонтальді сызықтар.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Алуан түрліктері: тау хрусталы, аметист, раухтопаз, морион, цитрин, празем, халцедон.

Пайдалануы: магмалық, гидротермалді, экзогенді, метаморфты.

Кенорындары: Оңтүстік Орал, Солтүстік Орал, Грузия.

Қолдануы: радиотехникада, оптикада, зергелік істе, нақты механикада, шыны өнеркәсіпінде, құрылыста.

№2.3.11 тапсырма

Класс: Тотықтар

Кристаллдың сырт келбеті: кристаллдар кейде куб түрінде кездеседі, пентагональді додекаэдрлер түрінде – пириттің химиялық үгілуінің нәтижесі (пирит бойынша псевдоморфозалар) немесе жалған пішіндер сидерит және органикалық қалдықтар бойынша.

Агрегаттар: тұтас тығыз, сауыстанған, конкрециялар, жеодалар, оолиттер, кейде топырақты, ұнтақты массалар.

Минерадың түсі: қонырлы-қызыл, охралы-сары, қара.

Сызылу түсі: тотыққан-қоңыр, охралы-сары.

Жылтырлығы: мәтілі, металл тәрізді, жібекті, шайырлы.

Қаттылығы: 1-5

Жымдастығы: жоқ.

Диагностикалық белгілері: тұз қышқылында тез ериді.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Алуан түрліктері: қонырлы шынылы бас – сауыстанған пішіндер тегіс жылтыр беткеймен. Сарылы охра (темірлі охра) – топырақты, ұнтақты лимонит охралы-сары түсті.

Пайда болуы: құрымында темір бар минералдардың химиялық үгілудің нәтижесінде пайда болады: сидериттің, пириттің, халькопириттің, гематиттің, магнетиттің.

Кенорындары: шөгінді жыныстардың арасында кездеседі, темір қоспаларға ие кенді кенорындардың аумақтарында, кейбір қазіргі көлдер мен батпақ көлдерде, темірлі көздердің шығу шерлерінде.

Қолдануы: темірді алуға кен болып келеді; ұнтақты, топырақты түрлері бояу ретінде қолданады (охра, умбра).

№2.3.12 тапсырма

Класс: Тотықтар

Кристаллдың сырт келбеті: кристаллдарға өскен бөшке тәрізді, ұршық тірізді пішіндер.

Агрегаттар: тұтас тығыз және ұсақ түйіршікті массалар

Минералдың түсі: көгілдірлі-сұр, көгілдір, көк, қызыл, алқызыл, сирек сары, жасыл, күлгін немесе түссіз.

Сызылу түсі: жоқ

Жылтырлығы: шынылы

Қаттылығы: 9

Жымдастығы: жоқ

Диагностикалық белгілері: жазықтықтар бойынша тез сынады. Қышқылдарда ерімейді.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Алуан түрліктері: рубин, сапфир, лейкосапфир, наждак.

Пайда болуы: контактілі, пегматитті, метаморфты.

Кенорындары: Оңтүстік-Шығыс Азия, Жоғары Бирмада, Шри-Ланка аралында, Тайландта.

Қолдануы: асыл тастар (рубин, сапфир), абразивті материал (наждак).

№2.3.13 тапсырма

Класс: Галоидты қосылыстар

Кристаллдың сырт келбеті: кубты

Агрегаттар: тұтас түйіршікті массалар, кейде қабатты түзілімдер.

Минералдың түсі: түссіз, ақ, ашық қызыл, алқызыл.

Сызылу түсі: түссіз.

Жылтырлығы: шынылы.

Қаттылығы: 1,5-2, нәзік.

Жымдастығы: аса жетілген.

Тығыздығы: 1,97-1,99

Диагностикалық белгілері: ащы-тұзды, күйдіргіштей дәмі.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Пайда болуы: шөгінді

Кенорындары: Батыс Қазақстан (Илецкая Защита), Артемовское, Соликамское, Стассфурдское.

Қолдануы: калийлі тыңайтқыштарға және әртүрлі калийлі препараттарға шикізат.

№2.3.14 тапсырма

Класс: Галоидты қосылыстар

Кристаллдың сырт келбеті: кубты.

Агрегаттар: борпылдақ, тығыз кристаллды түйіршіктер, друзалар.

Минералдың түсі: мөлдір, түссіз, ақ.

Сызылу түсі: түссіз.

Жылтырлығы: шынылы.

Қаттылығы: 2

Жымдастығы: аса жетілген.

Тығыздығы: 2,1-2,2

Диагностикалық белгілер: тұзды дәмі

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Өзге қасиеттері: әлсіз электр өткізгіштілігіне ие, жоғары жылы өткізу қасиетіне ие.

Алуан түрліктері: тас тұзы, өздігінен шөгілетін тұз.

Пайда болуы: шөгінді

Кенорындары: Батыс Қазақстан (Илецкая Защита), Артемовское, Соликамское, Стассфурдское.

Қолдануы: тамақ өнеркәсібінде, химиялық өнеркәсібінде шикізаты, тұз қышқылын, сода, хлор алуда қолданады.

№2.3.15 тапсырма

Класс: Галоидты қосылыстар

Кристаллдың сырт келбеті: кубты, сирек октаэдрлі және додекаэдрлі кристаллдар.

Агрегаттар: сеппелер және тұтас түйіршікті, сирек топырақты масалар түрінде.

Минералдардың түсі: көбінесе күлгін, жасыл, ақ. Полихромды болады.

Жылтырлығы: шынылы.

Қаттылығы: 4

Жымдастығы: октаэдр бойынша жетілген.

Тығыздығы: 3,18

Диагностикалық белгілері: кристаллдың пішіні бойынша, жылтырлығы, әдемі бояу бойынша.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Алуан түрлітері: оптикалық флюорит, ратовкит.

Пайда болуы: гидротермалды, пневматолитті, шөгінді (ратовкит).

Кенорындары: Байкалдық, Орта Азия, Архангельск облысы.

Қолдануы: негізгі массасы алюминийді өндіру кезінде балқытқыш ретінде қолданады, және фторлы қосылыстардың көзі болып келеді. Оптикалық флюорит – бағалы оптикалық шикізат.

№2.3.16 тапсырма

Класс: Карбонаттар

Кристаллдың сырт келбеті: скаленоэдрлі, кесте тәрізді, пластиналы, призмалық, бағаналы.

Агрегаттар: друзалар, ірі түйіршікті агрегаттар, желілі, сауыстанған, түйіршікті тұтас массалар.

Минералдың түсі: түссіз, ақ, қоспалардың нәтижесінде сұрдың, сарының, алқызылдың, қызылдың, қоңырлы-қызылдың, қараның реңктері.

Сызылу түсі: ақ.

Жылтырлық: шынылы.

Қаттылық: 3

Жымдастық: жетілген.

Тығыздық: 2,7

Диагностикалық белгілері: тұз қышқылымен қатты әрекетеседі, жымдастық.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Алуан түрліктері: исланд шпаты
Пайда болуы: шөгінді, метаморфты, гидротермалды.
Кенорындары: Грузия, Армения, Орта Азия, Орал.
Қладнуы: құрылыста, металлургияда, оптикада.

№2.3.17 тапсырма

Класс: Карбонаттар

Кристаллдың сырт келбеті: ромбоэдрлі.

Агрегаты: кристаллды-түйіршікті, кеуекті, сирек бүршікті, кесте тәрізді, шар тәрізді.

Минералдың түсі: сұрлы-ақ, кейде қоңырлы-қызыл, сарғыш, жасылды реңктерімен.

Сызылу түсі: ақ.

Жылтырлығы: шынылы.

Қаттылығы: 3,5-4

Жымдастығы: жетілген.

Тығыздығы: 2,9

Диагностикалық белгілері: тұз қышқылымен тек ұнтақталған күйінде әрекетеседі.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Пайда болуы: шөгінді, гидротермалды.

Кенорындары: Орал, Донбасс, Подмосковье, Поволжье, Орта Азия, Сібір.

Қолдануы: құрылыста, металлургияда.

№2.3.18 тапсырма

Класс: Сульфаттар

Кристаллдың сырт келбеті: кристаллдары кесте тәрізді агрегаттар, сирек бағаналы.

Агрегаттар: друза, тығыз жіңішке кристаллды агрегаттар, жапырақты, талшықты.

Минералдың түсі: ақ, сулы-мөлдір, түссіз.

Сызылу түсі: ақ.

Жылтырлығы: шынылы.

Қаттылығы: 2

Жымдастығы: аса жетілген.

Тығыздық: 2,3

Диагностикалық белгілер: төмен қаттылығы, жымдастығы.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Алуан түрліктері: селенит

Пайда болуы: шөгінді, гидротермалды.

Кенорындары: Иркутс облысы, Солтүстік Кавказ.

Қолдануы: құрылыста, сәулетте, ұсақ түйіршіктерді жасауда, медицинада, цемент және қағаз өнеркәсіпте.

№2.3.19 тапсырма

Класс: Фосфаттар

Кристаллдың сырт келбеті: кристаллдары алты қырлы призмалар мен инелер түрінде, сирек қысқа бағаналы немесе кестетәрізді пішіндер.

Агрегаттар: түйіршікті тығыз массалар, жіңішке кристаллды, кейде топырақты массалар.

Минералдың түсі: түссіз, ақ, ашық-жасылдан зүмретті-жасылға дейін, көгілдір, сары, қоңырлы-қызыл, күлгін.

Сызылу түсі: ақ.

Жылтырлығы: шынлы.

Қаттылығы: 5

Жымдастығы: жетілмеген.

Тығыздық: 3,2

Диагностикалық белгілер: түсі, кристаллдардың пішіні.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Алуан түрліктері: фторапатит, хлорапатит, гидроксилапатит, оксиапатит

Пайда болуы: магмалық.

Кенорындары: Хибиндық.

Қолдануы: фосфоритті алуда, фосфатты тыңайтқыштарды алу үшін негізгі шикізаты.

№2.3.20 тапсырма

Класс: Силикаттар

Кристаллдың сырт келбеті: кристаллдардың жақсы түрлері сирек кездеседі.

Агрегаттар: түйіршікті массалар.

Минералдың түсі: сары жасылды реңкімен, түссіз.

Жылтырлығы: шынылы, майлы.

Қаттылығы: 6,5-7

Жымдастығы: орташа.

Тығыздық: 3,2-3,5

Диагностикалық белгілер: түсі, парагенезисі.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Алуан түрліктері: хризолит

Пайда болуы: магмалық.

Кенорындары: Орал, Шығыс Саян, Карелия.

Қолдануы: құрамында аз темірлі оливиндер отқа төзімді шикізат ретінде қолданады. Хризолит – асыл тас ретінде.

№2.3.21 тапсырма

Класс: Силикаттар

Кристаллдың сырт келбеті: кристаллдардың жақсы түрлері сирек кездеседі.

Агрегаты: түйіршікті массалар.

Минералдың түсі: мөлдір, сулы-мөлдір, сарының реңктері, шарапты-сары, сабанды-сары, көгілдір, күлгін, жасыл, алқызыл, сирек қызыл түсті.

Жылтырлығы: шынылы.

Қаттылығы: 8

Жымдастығы: жетілген, сынғыштығы бақалшы.

Тығыздық: 3,5

Диагностикалық белгілер: түсі, парагеннезис.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Пайда болуы: магмалық.

Кенорындары: Орал, Шығыс Сібір, Мадагаскар.

Қолдануы: асыл тас.

№2.3.22 тапсырма

Класс: Силикаттар

Кристаллдың сырт келбеті: ромбоэдрлі додекаэдр.

Агрегаттар: тұтас түйіршікті массалар.

Минералдың түсі: қою-қызыл, қара, қызыл, қоңырлы-қызыл, қызғылт-сары, сары, жасылды, зүмретті-жасыл.

Жылтырлығы: шынылы, майлы.

Қаттылығы: 7-8

Жымдастығы: жоқ.

Тығыздық: 3,4-4,3

Диагностикалық белгілер: түсі, габитусы.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Басты минералдары: Гроссуляр $\text{Ca}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$, Андрадит $\text{Ca}_3\text{Fe}_2[\text{SiO}_4]_3$, Уваровит $\text{Ca}_3\text{Cr}_2[\text{SiO}_4]_3$, Альмандин $\text{Fe}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$, Спессартин $\text{Mn}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$, Пироп $\text{Mg}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$, Шорломит $\text{Ca}_3(\text{Al, Fe, Ti})_2[(\text{Si, Ti})\text{O}_4]_3$

Пайда болуы: метаморфты.

Кенорындары: Орта Азия, Хакасия, Шығыс Сібір, Карелия.

Қолдануы: өнеркәсіптікте абразивті материал ретінде, асыл тас ретінде.

№2.3.23 тапсырма

Класс: Силикаттар

Кристаллдың сырт келбеті: азды көпті жақсы дамыған пластиналы кристаллдар сирек кездеседі және мөлшері бойынша ұсақ.

Агрегаттар: борпылдақ, қабыршақты немесе тығыз жіңішке түйіршікті; кейде сауыстанған пішіндер түрінде.

Минералдың түсі: жеке қабыршақтар мен пластинкалары түссіз. Тығыз массалар – ақ түсті, кейде сары, қоңырлы, қызғылтты, кейде жасылды, күлгін реңктерімен.

Жылтырлығы: жеке қабыршақтар мен пластинкалары седепті, тұтас массаларды – мәтілі.

Қаттылығы: 1

Жымдастығы: жоқ.

Тығыздық: 2,6

Диагностикалық белгілер: қолға ұстағанда майлылығы сезіледі, саусақтардың арасында тез үгітіледі, құрғақ түрінде суды жұтады, сулы түрде иілімді.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Пайда болуы: слюдалардың, далалық шпаттардың және басқа алюмосиликаттардың үгілу кезінде пайда болады.

Кенорындары: Украина, Оралдың шығыс бөктерінде, Шығыс Сібір, Қытай.

Қолдануы: құрылыста, керамикалық, қағаз өнеркәсіптікте, линолеум, бояу, ұңғымаларды бұрғылау кезінде қолданады.

№2.3.24 тапсырма

Класс: Силикаттар

Кристаллдың сырт келбеті: кесте тәрізді (жалған гексагоналді), қысқа призмалық, қиылған пирамидалды, бағаналы.

Агрегаттар: жапырақты-пластиналы, қабыршақты.

Минералдың түсі: қара, қоңырлы (биотитте); шық-сарғыш-қоңырлы немсе қызғылт-қоңырлы (флагопитте); түссіз, жиі сарғыш, сұрлы, жасылды реңктерімен (мусковитте).

Жылтырлығы: шынылы.

Қаттылығы: 2-3

Жымдастығы: аса жетілген.

Тығыздық: 2,76-3,1

Диагностикалық белгілер: жапырақты пішіндер бойынша.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Пайда болуы: магмалық, контактілі-метасоматикалық.

Кенорындары: Слюдянское, Забайкалье, Ильменские горы, Гренландия, Скандинавия.

Қолдануы: радиотехникада (биотиттен басқалары).

№2.3.25 тапсырма

Класс: Силикаттар

Кристаллдың сырт келбеті: гексогоналды және ромбалық келбетте кесте тәрізді кристаллдары сирек байқалады.

Агрегаттар: жапырақты, қабыршақты, тығыз массалар.

Минералдың түсі: ашық-жасыл, ақ сарғыш, қоңырлы, жасылды реңктерімен.

Жылтырлығы: шынылы седепті реңкімен.

Қаттылығы: 1

Тығыздық: 2,8

Диагностикалық белгілер: майлылығының сезілуі, ашық бояуы, төмен қаттылығы.

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Пайда болуы: гидротермалды, метаморфты.

Кенорындары: Канада.

Қолдануы: отқа төзімді, қағаздарды жасауда, парфюмерияда.

№2.3.26 тапсырма

Класс: Силикаттар

Кристаллдың сырт келбеті: кесте тәрізді, кестелі-призмалық, призмалық.

Агрегаттар: друзалар, пластиналы кристаллдар, ірі түйіршікті агрегаттар.

Минералдың түсі: сұр, алқызыл.

Жылтырлығы: шынылы, седепті реңкімен.

Қаттылығы 6

Тығыздық: 2,5-2,6

Жымдастығы: жетілген

Диагностикалық белгілер: жымдастық, түсі, габитусы

Минералдың атауы:

Минералдың формуласы:

Минералы: калийлі далалық шпаттар, натрокальцийлі далалық шпаттар немесе плагиоклаздар (альбит, олигоклаз, андезит, лабрадор, битовнит, анортит).

Пайда болуы: магмалық, пегматитті, метаморфты.

Кенорындары: Украина, Карелия, Қазақстан, Орал.

Қолдануы: зергелік істе, керамикалық және шыны өнеркәсіптікте, ұсақ түйіршіктерді жасауда.

2.4 Ең көп таралған тау жыныстарды диагностикалық белгілері арқылы анықтау

Жұмыстың мақсаты: Диагностикалық белгілері арқылы тау жыныстарды анықтауды үйрену.

Тау жыныстар бір немесе бірнеше минералдардан пайда болады, мысалы мәрмәр кальциттен, гранит далалық шпаттардан, кварцтан, слюдалардан, сирек мүйіз алдамшыдан. Егер тау жыныстар тек бір

минералдан пайда болса, онда оларды мономинералды деп атайды, егер бірнеше минералдардан пайда болса, онда полиминералды деп атайды.

Тау жыныстар келесі үлкен топтарға бөлінеді: магмлық, шөгінді, метаморфты.

Тау жыныстарды анықтаудың технологиялық қадамдары:

1. Минералдық құрамын анықтау.
2. Минералдардың пайыздық құрамын көз мөлшерімен анықтау (басты, акцессорлы және қайталмалы минералдарға бөлу).
3. Тау жыныстың түсін анықтау.
4. Тау жыныстың құрылымын анықтау.
5. Тау жыныстың түзілімін анықтау.
6. Сеппелділігін, жарықшақтануын, кеуектілігін анықтау.

Жұмыстың орындалуы: тапсырмаларда берілген сипаттамалар бойынша тау жыныстардың түрлерін анықтау. Анықтау кезінде технологиялық қадамдарды сақтау.

№2.4.1 тапсырма

Магмалық жыныстар

Минералдық құрамы:

Басты минералдары: кварц (25-35%), калийлі далалық шпат (35-40%), қышқыл плагиоклаз (15-25%), биотит (5-15%), сирек мусковит (0-3%), мүйіз алдамшы.

Екінші дәрежелі және акцессорлы минералдар: апатит, циркон, магнетит, турмалин (1-2%).

Қайталмалы: серицит, каолинит, хлорит.

Түсі: ашық-сұр, алқызыл, жасыл

Құрылымы: толық кристаллды, түйіршікті (ірі-, орта- және ұсақ түйіршікті), порфир тәрізді.

Түзілімі: массивті.

Тау жыныстың атауы:

Тығыздық: 2,54-2,78 г/см³

Алуан түрліктері: аляскит, рапакиви, биотитті гранит, амазанитті гранит, екі слюдалы гранит.

Жатыс пішіндері: батолит, шток, дайка, лакколит.

Қолдануы: қаптау материал ретінде құрылыста, үшкіртастар, бұл ретінде.

Кенорындары: Солтүстік Кавказ, Украина, Орал.

№2.4.2 тапсырма

Магмалық жыныстар

Минералдық құрамы:

Басты минералдары: кварц (25-35%), калийлі далалық шпат (35-40%), қышқыл плагиоклаз (15-25%), биотит (5-15%), сирек мусковит (0-3%), мүйіз алдамшы.

Екінші дәрежелі және акцессорлы минералдар: апатит, циркон, магнетит, турмалин (1-2%).

Қайталмалы: серицит, каолинит, хлорит.

Түсі: ашық-сұр, қызғылт, сарылы

Құрылымы: порфирлі

Түзілімі: ағынды, массивті.

Тау жыныстың атауы:

Тығыздық: 2,14-2,59 г/см³

Жатыс пішіндері: лавалы ағындар, күмбездер, қабатты шоғырлар.

Қолдануы: құрылыс істе, шыны өнеркәсіптікте.

Кенорындары: Қазақстан (метариолиттер), Солтүстік Кавказ, Қиыр Шығыс, Камчатка.

№2.4.3 тапсырма

Магмалық жыныстар

Минералдық құрамы:

Басты минералдары: орта плагиоклаздар (50-70%), мүйіз алдамшы (10-20%), сирек биотит (10-15%), пироксендер.

Екінші дәрежелі және акцессорлы минералдар: кварц (0-15%), калийлі далалық шпат (0-6%), апатит, титанит, магнетит (1-2%)

Қайталмалы: серицит, каолинит, хлорит, карбонаттар.

Түсі: қою-сұр, сұр, жасылды-сұр

Құрылымы: орта түйршікті, ұсақ түйршікті

Түзілімі: массивті.

Тау жыныстың атауы:

Тығыздық: 2,75-2,92 г/см³

Алуан түрліктері: кварцты диориттер

Жатыс пішіндері: штоктар.

Қолдануы: құрылыста.

Кенорындары: Орал, Кавказда.

№2.4.4 тапсырма

Магмалық жыныстар

Минералдық құрамы:

Басты минералдары: орта плагиоклаздар (50-70%), мүйіз алдамшы (10-20%), сирек биотит (10-15%), пироксендер.

Екінші дәрежелі және акцессорлы минералдар: кварц (0-15%), калийлі далалық шпат (0-6%), апатит, титанит, магнетит (1-2%)

Қайталмалы: серицит, каолинит, хлорит, карбонаттар.

Түсі: қою-сұр, сұр, қара

Құрылымы: порфирлі, қолға ұстағанда бұдырлығы сезіледі, кеуектілік сипатты.

Түзілімі: массивті.

Тау жыныстың атауы:

Тығыздық: 2,60-2,86 г/см³

Жатыс пішіндері: ағындар, күмбездер.

Пішіннің жеке түрлері: бағаналы, радиалды-сәулелі.

Қолдануы: қышқылға төзімді материал: жоғары сортты шыны алады, олар қышқыл мен сілтілердің әсеріне тұрақты. Қара фарфорды жасауда.

Кенорындары: Камчатка, Қиыр Шығыс, Кавказ.

№2.4.5 тапсырма

Магмалық жыныстар

Минералдық құрамы:

Басты минералдары: негізді плагиоклаздар (50-70%), пироксендер (25-50%), сирек оливин (5-10%), мүйіз алдамшы және биотит.

Екінші дәрежелі және акцессорлы минералдар: ортоклаз, кварц, апатит, магнетит, титанит, ильменит, пирротин, пентландит (1-2%).

Қайталмалы: альбит, хлорит, уралит, тальк, серицит.

Түсі: қою-жасыл, қара

Құрылымы: ірі түйіршікті, орта түйіршікті.

Түзілімі: массивті.

Тау жыныстың атауы:

Тығыздық: 2,76-3,27 г/см³ (ауыр)

Жатыс пішіндері: штоктар, силлар.

Қолдануы: көпірді төсеу үшін және қаптау материалы ретінде қолданады.

Кенорындары: Орал, Карелия, Кольск жартылау аралы, оңтүстік-шығыс Каракалпакия.

№2.4.6 тапсырма

Магмалық жыныстар

Минералдық құрамы:

Басты минералдары: негізгі плагиоклаздар (50-70%), пироксендер (25-50%), сирек оливин (5-10%), мүйіз алдамшы және биотит.

Екінші дәрежелі және акцессорлы минералдар: ортоклаз, кварц, апатит, магнетит, титанит, ильменит, пирротин, пентландит (1-2%)

Қайталмалы: альбит, хлорит, уралит, тальк, серицит.

Түсі: қара, қою-сұр.

Құрылымы: тығыз, жіңішке түйіршікті. Сынғыштығы тегіс емес, бұдырлы.

Түзілімі: массивті.

Тау жыныстың атауы:

Тығыздық: 2,60-3,11 г/см³ (ауыр)

Алуан түрліктері: трапп – базальт қабатты түрі, долерит – ірі түйіршікті базальт.

Жатыс пішіндері: ағындар, жабындылар, күмбездер, дайкалар.

Қолдануы: құрылыста, қаптау материал, қышқылға төзімді материал және тас құю үшін шикізат ретінде.

Кенорындары: Камчатка, Алтай, Байкал, Армения.

№2.4.7 тапсырма

Магмалық жыныстар

Минералдық құрамы:

Басты минералдары: оливин (100-85%), пироксен (0-15%).

Екінші дәрежелі және акцессорлы минералдар: магнетит, ильменит, хромит, шпинель, пирротин (1-3%)

Қайталмалы: серпентин, уралит, хлорит, тальк.

Түсі: қою-жасыл, қара, сарғыш-жасыл.

Құрылымы: ортат түйіршікті, ұсақ түйіршікті.

Түзілімі: массивті.

Тау жыныстың атауы:

Тығыздық: 3,20 г/см³ (ауыр)

Қолдануы: отқа төзімді шикізат (болатты құю кезінде қолданылатын жылу оқшаулағыш жапсырмалар ретінде, отқа төзімді материалдарды жасауда, машина жасауда болатты тіректерді шығаруда).

Кенорындары: Орал.

№2.4.8 тапсырма

Магмалық жыныстар

Минералдық құрамы: далалық шпат, кварц.

Түсі: сұрлы, ақ, қызғылт.

Құрылымы: ірі түйіршікті немесе пегматитті (далалық шпатта кварцтің өсуі).

Түзілімі: массивті.

Тау жыныстың атауы:

Жатыс пішіндері: желілер түрінде жатады.

Маңыздылығы: гранитті типті жыныстарымен және нефелинді сиениттермен байланысты пегматиттер үлкен тәжірибиелік құндылыққа ие, өйткені құрамында бірқатар бағалы минералдар болады: топаз, вольфрамит, касситерит және т.б.

Кенорындары: Орал, Кольск жартылау аралы, Карелия, Сібір.

№2.4.9 тапсырма

Шөгінді жыныстар – цементтелмеген түйіртпекті жыныстар

Жыныстың атауы:

Жұмырланбаған есектердің мөлшері 100 мм астам. Құрамы мен түсі тұрақсыз.

Айырмашылық белгілері: кесектердің цементтелмегенділігі сипатты, жұмырланбаған пішіндер және мөлшерлері үлкен.

Қолдануы: темір жол үйінділерінде, бетон жұмыстарында және құрылыста тас жолдарға балласты материал ретінде.

Жыныстың атауы:

Жұмырланған кесектер, мөлшері 100 мм-ден астам. Құрамы мен түзілімі тұрақсыз.

Айырмашылық белгілері: кесектердің цементтелмегені. Жұмырланған пішіні, үлкен мөлшерлері.

Қолдануы: құрылыс материал.

Жыныстың атауы:

Бұрышты кесектер, мөлшерлері 10 мм-ден 100 мм-ге дейін. Құрамы мен түзілімі тұрақсыз.

Айырмашылық белгілері: үшкіртастарға кесектердің цементтелмегені, пішіні үшкір бұрышты және үлкен мөлшерлері сипатты.

Қолдануы: темір жол үйінділеріне, бетон жұмыстарында және тас жол құрылысына арналған балласты материал.

Жыныстың атауы:

Өлшемдері 100 мм асатын бұрыштық кесектер. Құрамы мен түзілімі тұрақсыз.

Айырмашылық белгілері: кесектердің цементтелмеген, жұмырланған пішіні және кесектердің үлкен өлшемдері сипатты.

Қолдануы: темір жол үйінділерінде, бетон жұмыстарында және тас жол құрылысына арналған балласты материал.

Жыныстың атауы:

Өлшемдері 1 мм-ден 10 мм-ге дейінгі бұрыштық кесектер. Құрамы мен түзілімі тұрақсыз.

Айырмашылық белгілері: кесектердің цементтелмегені, үшкір бұрышты пішіндер және кесектердің үлкен емес мөлшерлері сипатты.

Қолдануы: темір жол үйінділеріне, бетон жұмыстарына және тас жол құрылысына арналған балласты материал.

Жыныстың атауы:

Өлшемдері 1 мм-ден 10 мм-ге дейінгі бұрыштық кесектер. Құрамы мен түзілімі тұрақсыз.

Айырмашылық белгілері: кесектердің цементтелмегені, жұмырланған пішіндер және кесектердің үлкен емес мөлшерлері сипатты.

Қолдануы: темір жол үйінділеріне, бетон жұмыстарына және тас жол құрылысына арналған балласты материал.

Жыныстың атауы:

Кесектердің мөлшерлері 1 мм-ден 0,01 мм-ге дейін. Құрамы мен түзілімі тұрақсыз.

Құрамына көбінесе кварц түйіршіктері кіреді (кварцты құмдар және құмайттар) немесе кварцтан басқа құрамында көп мөлшерде далалық шпаттар болады (аркозды құмдар және құмайттастар); кейде қоспа ретінде

құрамында глауконит минералы болады (глауконитті құмдар). Сонымен қатар, магнетитті, ізбестасты құмдар белгілі.

Айырмашылық белгілері: цементтелмеген, кесектердің мөлшерлері кішкентай.

Қолдануы: кварцты құмдармен құмайттастар құрылыс ісінде қолданады (бетонды, силикатты кірпіштерді жасауда), ажарлау ісінде, тас жол құрылысы мен құю өнеркәсібінде фарфор және фаянс жасауда, отқа төзімді кірпіштерді жасауда (динас); қышқылдарға төзімді, отқа төзімді және температураның өзгеруіне тұрақты химиялық ыдыстарды жасауда; медицинада (ультра күлгін сәулелерге мөлдір, кварцты шамды жасауда)

Кенорындары: Павлодардың маңында, Қызылқум, Карақум, Вишневское кенорыны, Люберцкое.

№2.4.10 тапсырма

Шөгінді жыныстар – цементтелген және тығыздалған түйіртпекті жыныстар

Жыныстың атауы:

Құрылысы түйіртпекті. Ірі үшкір бұрышты кесектер (үшкіртастар, киыршықтар) тұтас массаға цементтелген. Цемент ретінде келесі заттар болуы мүмкін: ізбестастар, саз, гипс, кварц, халцедон, темірдің сулы тотықтары, битумдер.

Айырмашылық белгілері: түйіртпекті, цементтелген құрылысы, үшкір бұрыштылығы, кесектердің ірі мөлшерлері сипатты. Жұмыртастардан кесектердің үшкірлігімен ажыратылады.

Жыныстың атауы:

Құрылысы түйіртпекті. Ірі кесектер (малтатастар, кесектастар) тұтас массаға цементтелген. Цементтеуші зат – ізбестастар, саз, гипс, кварц, халцедон, темірдің сулы тотықтары, битумдер.

Айырмашылық белгілері: түйіртпекті, цементтелген құрылысы, жұмырланған, кесектердің ірі мөлшерлері сипатты. Женттастардан кесектердің жұмырланғанымен ажыратылады.

Қолдануы: мәрмәрланған түсті жұмыртастар сәндік қаптау материалы ретінде қолданады.

Кенорындары: түсті жұмыртас Кноррингск кенорынында табылған (Қиыр Шығыста).

Жыныстың атауы:

Цементтелген құм. Цементтеуші зат – ізбестастар, саз, гипс, кварц, халцедон, темірдің сулы тотықтары, битумдер.

Құрылысы түйіртпекті. Ұстағанда қатты. Бояуы әртүрлі, құмтастар кремнийлі болады (кварцті немесе опалды цемент), ізбестасты (цемент ретінде ізбестас болады), темірлі (сазды цемент), глауконитті (глауконитті цемент), фосфатты, көмірлі (цементтің құрамында көмірлі бөлшектер болады) және т.б.

Алуан түрлігі: глауконитті құмтас – глауконит минералына ие. Түсі жасыл.

Қолдануы: құрылыс материал ретінде, көшелерді төсеу және жағалауларды қаптау үшін қолданады. Кварцты құмтастар – шыны, абразивті, керамикалық, металлургия өнеркәсібінде арналған шикізат.

Кенорындары: Черемшанское кенорындары, Люберцы, Лыткарино, Жилино, Овручское кенорындары, Туапс Кавказда.

№2.4.11 тапсырма

Шөгінді жыныстар – сазды жыныстар

Жыныстың атауы:

Көбінесе түсі ақ, органикалық затқа ие түрлері қара және қою-сұр түске ие, құрамында темір мен марганецтің тотықтары болса – сарғыш-қоңырлы, қоңырлы-қызыл түске ие, глауконитпен хлорит болса – көгілдір-жасылды түсі болады.

Тілге жабысады. Сумен суланғанда саусақтардың арасында ұзынша кіші денелер пайда болады. Майлы саздарда құрғақ беткейінен тырнақпен сызған кезде, жылтыр із қалады. Майлылығы аз саздар (арық сазадар) тырнақпен сызғанда жылтырламайды. Сулаған кезде көлемі ұлғаяды, құрғаған кезде керісінше көлемінде азаяды. Егер оған дем берсе – жер иісі шығады. Күйдіру кезінде «тастанады».

Айырмашылық белгілері: бокситтен ажырату- бокситтің майлылығы сезілмейді, сулаған кезде иілімді денелерді құрамайды.

Алуан түрліктері: 1. Арық саздар – құрамында едәуір кварц, халцедон, опал болады. 2. Майлы (отқа төзімді) каолинге бай. 3. Сукновальді саз суда жұмсақтанбайды, тек ұнтаққа түседі. Майларды жұтады. 4. Ақ саз- түсі ақ, алқызыл. Майлылығы сезіледі. 5. Бентонитті саз – жылтырлығы балауызды, түсі ақ, сұр, зәйтүнді-сары.

Қолдануы: құрылыста, отқа төзімді, ұсақ түйірлерді жасауда. Цементтің құрамына кіреді, фарфор мен фанс жасау үшін шикізат, саздардан қыш бұйымдарын, керамикалы көркем бұйымдарды дайындайды, ұңғымаларды бұрғылауға көмектеседі (бұрғылау ерітінділерін дайындайды).

Кенорындары: Росяньское кенорыны, Турбовское, Пологи. Грузияда, Молдавияда, Тюменьде, Италияда Понцо аралында.

Жыныстың атауы:

Тығыз құрылымды тастәрізді сазды жыныс. Сазға қарағанды тығыздығы жоғары болып келеді. Суға салған кезде өз күйінде қалады. Сынғыштығы тегіс емес. Түстері әртүрлі.

Айырмашылық белгілері: сазтастарға тығыз құрылыс сипатты.

Қолдануы: құрғақталған сазтас құрылыс материал ретінде қолданады.

Кенорындары: Небит-Даг.

№2.4.12 тапсырма

Шөгінді жыныстар – хемогенді жыныстар

Жыныстың атауы:

Кальциттен тұрады. Құрылысы кеуекті, тығыз. Түсі ақ, сұрлы, қоңырлы-қызы. Тұз қышқылымен әрекеттескен кезде қатты әрекетеседі. Жеңіл шашырайды.

Айырмашылық белгілері: төмен қаттылығы (шыныда із қалтырмайды). Избестармен шатыстыр алуға болады. Олардан айырмашылығы құрылысында. Кеуектілігі ірілеу болып келеді, ал избестастар тығыз.

Алуан түрлігі: Травертин – тығыз избестаты туф.

Пайда болуы: ерітілген көмірқышқыл кальцийге бай избестастардың маңында пада болады; үңгірлерде жер асты сулардан бөлінеді, осы кезде осы ерітінділер сталактиттерді және сталагмиттерді құрайды.

Қолдануы: құрылыста, қаптау, сәндік материал. Ауыл шаруашылығында топырақты әктеу үшін.

Кенорындары: Пятигорск ауданында, Арменияда.

Жыныстың атауы:

Опалдан тұрады. Құрылысы кеуекті, тығыз. Түсі ақ, сұрлы, сары, қоңырлы, қызыл, ала. Избестасты туфқа ұқсайды. Тұз қышқылымен әрекеттеспеді. Жанартаулардың маңында, ыстық көздердің маңында – гейзерлер – кездеседі.

Айырмашылық белгілері: жоғары қаттылық (шыныда із қалтырады).

Алуан түрліктері: Травертин – тығыз избестаты туф.

Пайда болуы: ерітілген кремнеземге ие, гейзерлар мен ыстық көздердің шығу жерлерінде химиялық тұнба түрінде бөлініп шығады - кремнийлі туф.

Қолдануы: құрылыс материал.

Кенорындары: Камчатка, Исландияда.

№2.4.13 тапсырма

Шөгінді жыныстар– органигенді жыныстар

Жыныстың атауы:

Кальциттен тұрады. Құрылысы тығыз, көбінесе жойылған теңіз ағзалардың қаңқаларының қалдықтарынан (бақалшылардың) тұрады. Түсі әртүрлі. Тұз қышқылымен жақсы әрекеттеседі.

Айырмашылық белгілері: құрылысы тығыз немесе көбінесе теңіз жануарлардың бақалшыларынан құралған, қаттылығы жоғары емес (шыныны сызбайды).

Алуан түрліктері: Фузулинді избестас ұсақ теңіз жануарлардың қаңқалардың қалдықтарынан құралған – фузулиндерден, олардың пішіні сопақша болып келеді және қарбидайдың пішіне ұқсасты. Түсі ақ, сарғыш, сұр. Нуммулитті избестас теңіз жануарлардың қаңқалардың қалдықтарынан құралған – нуммулиттерден, дөңгелек пішінді (тиынға ұқсайды). Избестас-бақалшы (ракушечняк) – бақалшылардың жиналуынан пайда болады. Рифті (маржанды) избестас – маржанды полиптердің рифті құрылыстары

(құрылымдары торкөзді, торлы, талшықты және т.б.). Түсі ақ, сұрлы, сары, алқызыл.

Пайда болуы: теңіз бассейндірде пайда болады, пайда болуы органогенді немесе биохимиялық.

Қолдануы: құрылыста (бут, іс тасы, тақта, баспалдақ, алаңшаларды жасауда), цементтік істе, сода жасауда, кальций карбидін алуда, шыны, қант өнеркәсібінде, ауыл шаруашылығында қышқыл (батпақ көлді) бейтараптандыруда, сөндірілген ісбесті жасауда.

Кенорындары: Каспий, Азовск, Қара теңіз жағалауларында, Жигулевск тауларында Волгада.

Жыныстың атауы:

Кальциттен құралған. Құрылысы топырақты. Түсі ақ, сарғыш, жасылды. Тұз қышқылымен белсенді әрекеттеседі.

Айырмашылық белгілері: бор диатомит пен трепелге ұқсасты. Айырмашылығы – диатомит пен трепел тұз қышқылымен әрекеттеспейді және жеңіл. Борды ақ сазбен шатастырып алуға болады. Айырмашылығы – ақ саз тұз қышқылымен әрекеттеспейді.

Пайда болуы: органогенді. Жылы теңіздерде оның түбінде планктонды дара клеткалы балдырлардың ізбестасты тас қабықтарының жиналу нәтижесінде пайда болады.

Қолдануы: цементті, металлургиялық, қант, қағаз, резіңке, шыны өнеркәсіптерінде қолданады, бітеулерді, ағартқыштарды, бояуларды, керамика, лактарды, жылтырақтарды, жарылғыш заттарды, тіс ұнтағын, пластмасса бұйымдарын, жіңішке жылтырату үшін және жазу материал ретінде қолданады.

Бор – жақсы сіңіргіш, сорбент. Күрделі қоспаларды құрамдас бөліктерге (хроматография) болу қасиетке ие. Оның көмегімен бір жарым ондаған заттардан тұратын қоспаны құрамдас бөліктерге бөлуге болады. Осындай жолмен таза түрде сирек металдар алынады және өте аз мөлшерде қосылыстардағы өте сирек металдар бөлінеді.

Кенорындары: Орта Поволжьеда, Белгородск облысында, Еуропада.

Жыныстың атауы:

Опалдан құрылған. Құрылысы топырақты. Түсі ақ, сарғыш, сұрлы. Бор тәрізді және ұнға ұқсайды. Тұз қышқылымен әрекеттеспейді. Тығыздығы 0,25-1,00 г/см³.

Айырмашылық белгілері: төмен тығыздығы, топырақты құрылысы. Бордан айырмашылығы – тұз қышқылымен әрекеттеспейді.

Алуан түрліктері: Тау ұны – борпылдақ, шашыранқы. Ысып жылтыратын жіктас – тығыз, цементтелген, жіңішке қабатты, кейде қабатшылығы әлсіз көрінеді. Кизельгур, немесе диатомды жер – борпылдақ ұнды, бор тәрізді диатомит.

Пайда болуы: диатомит және трепел теңіз және тұщы су бассейндерде пайда болады, және пайда болуы органогенді болып келеді. Көлді трепел кизельгур немесе инфузорлы жер деп аталады.

Қолдануы: бояу, химия және керамикалық өнеркәсіпте, динамит жасауда, ағарту материалы ретінде, жылу және дыбыс оқшаулау үшін пайдаланылады. Сондай-ақ, кеңсе резеңкесіне, сургучқа, папье-маше, гипске толтырғыш ретінде, цементке қосымша ретінде, отқа төзімді және жеңіл кірпіштерді дайындау кезінде, түтін шымылдығын, сұйық шыныны алу үшін, сабынды жасаған кезде толтырғыш ретінде, сіріңке өндірісінде, жұмсақ тегістейтін материал ретінде пайдаланылады. Шарап жасауда және мұнай өнімдері мен қышқылдарды тазарту кезінде сүзгіш зат ретінде, синтетикалық каучук дайындау үшін, сондай-ақ химия, тамақ, целлюлоза-қағаз өнеркәсібінде, медициналық тәжірибиеде және ауыл шаруашылығындағы тыңайтқыш ретінде пайдаланылады.

Кенорындары: Орта Поволжьеда, Донбасста, Молдавияда, Арменияның оңтүстік жағында, Исландияда (Миватн көлінің түбінде).

№2.4.14 тапсырма

Шөгінді жыныстар – аралас жыныстар

Жыныстың атауы:

Құрамында құм бар саздар. Құрылысы топырақты. Саусақтардың арасында жеңіл үгітіледі, үгіткен кезде құм түйіршіктері сезіледі. Түсі ашық-қоңырлы, сары. Саздың иісіне тән. Сумен бірге иілімді массаны құрайды. Суда үю кезінде құмды, содан кейін сазды бөлшектер шөгеді.

Айырмашылық белгілері: топырақты құрылысы.

Алуан түрліктері: Дөңбектасты саздақ – құрамында ірі дөңбектастар болады. Пайда болуы мұзды –тасмалданған және шөгілген түйіртпекті материал. Лёссты саздақ, түсі ақ, қоңырлы, сарғыш. Саусақтардың арасында тез жеңіл ұнтаққа үгітіледі. Тұз қышқылымен жақсы әрекеттеседі. Суда тұну кезінде құмның бөлшектері өте аз болады.

Қолдануы: құрылысты кірпіштерді жасау кезінде және силикатты өнеркәсіптікте.

Жыныстың атауы:

Құмдақтардан айырмашылығы, оның құрамында құмның мөлшері сазға карағанда көбірек болады.

Жыныстың атауы:

Саздың құрамында 50% ізбестас болады. Құрылысы тығыз, топырақты. Тұз қышқылымен жақсы әрекеттеседі, және әрекеттесу орынында кір дақ қалады. Түсі ақ, сұр, сарғыш, қоңырлы, қызғылт, жасылды, қара. Тез үгіледі және ұсақ бұрышты кесектерге бөлінеді. Егер жыныстың бір бөлігін тұз қышқылында ерітіп, шайқаса, көп тұнба береді және балшық тұнбаларын түзеді. Саздың иісіне тән.

Айырмашылық белгілері: мергельде тығыз, топырақты құрылым сипатты, тұз қышқылымен әрекеттесуі, сазды иіс.

Пайда болуы: мергельдің шөгілуі теңіздер мен көлдерде өтеді. Ізбестасты және сазды тұнбалар бірге шөгілген кезде пайда болады.

Қолдануы: цемент өнеркәсібінде мергель қолданылады және ауыл шаруашылығында тыңайтқыш ретінде.

Кенорындары: Кавказда Черноморск жағалауында, осы жерлерде олар Новороссийсктен Геленджикке дейін созылады. Және Поволжьеда, Заволжьеда, Приуральеда.

№2.4.15 тапсырма

Метаморфты жыныстар

Жыныстың атауы:

Құрылысы топырақты-жіктасты. Құрамында кварц, далалық шпаттар, слюдалар, кейде мүйіз алдамшы. Минералогиялық құрамы және бояуы бойынша гранитке ұқсасты.

Айырмашылық белгілері: гнейске түйіршікті-жіктасты құрылыс сипатты, құрамында далалық шпат, кварц болады. Гнейс гранитке ұқсасты, тек құрылымымен ажыратылады: гнейсте түйіршікті-жіктасты, гранитте түйіршікті.

Пайда болуы: шөгінді тау жыныстардан пайда болса оларды парагнейстер деп атайды, магмалық жыныстардан пайда болса – ортогнейстардеп аталады.

Қолдануы: үшкіртастарды, тақтараларды, бутты жасауда.

Кенорындары: Карелияда, Оралда, Кавказда, Шығыс Сібірде, Орта Азияда.

Жыныстың атауы:

Құрылысы жіктасты, түйіршікті-жіктасты. Слюдалы жіктас слюдадан немесе слюда мен кварцтан құралады. Жыныстың түсі ақ, қоңырлы, қара. *Айырмашылық белгілері:* жіктасты, жолақты құрылыс сипатты, құрамында слюда болуы.

Алуан түрліктері: Мусковитті жіктас – слюданың түссіз немес ақ түрлігі – мусковитпен құрылған. Биотитті жіктас – слюда қара түрлігімен берілген – биотитпен. Екі слюдалы жіктас – құрамында слюда мусковитпен және биотитпен берілген.

Кенорындары: Сібір, Орал.

Жыныстың атауы:

Құрылысы жіктасты, түйіршікті-жіктасты. Жеңіл бөлінеді. Хлоритті жіктас хлориттен немесе хлорит пен кальциттен құрылған. Жыныстың түсі әртүрлі жасыл реңктерге ие. Жасыл минерал (хлорит) пышақпен тез сызылады. Көбінесе құрамында магнитті теміртастын кристаллдары кездеседі.

Айырмашылық белгілері: жіктастылық, түйіршікті-жіктасты құрылымы, хлоритті болуы.

Жыныстың атауы:

Құрылысы жіктасты. Тақталарға жеңіл бөлінеді. Талькті жіктас тек бір минералдан пайда болған.

Айырмашылық белгілері: жіктасты құрылысы, тальктің болуы.

Қолдануы: тәжірибиелік маңыздылығы тальктегідей.

Жыныстың атауы:

Құрылысы жіңішке жіктасты. Жіктасталудың беткейі жылтыр, ол құрамында серициттің болуы себепте және жылтырлығы жібекті. Түсі сұр, жасылды, қызғылт, қоңырлы, күлгін.

Айырмашылық белгілері: филлитке жіңішке жіктасты құрылыс тән, жіктасталудың жылтыр беткейі. Филлит сазды жіктасқа ұқсасты, тек жылтыр беткейімен ажыратылады.

Алуан түрліктері: Жабындық жіктастар- жеңіл жіңішке және тегіс тақталарға бөлінеді.

Қолдануы: Жабындық жіктастар – үйдің шатырларын жасауда қолданады.

Жыныстың атауы:

Құрылысы жіктасты. Құрамында жіңішке сазды бөлшектер шаңды кварцтың бөлшектерімен бірге болады, кейде хлориттің бөлшектері де болады. Күңгірт. Түсі жасылды, сұрлы, қара, сарғыш, қоңырлы, қызғылт. Егер оған дем берсе, одан жер иісі шығады. Тақталарға жеңіл бөлінеді. Суды ерімейді.

Айырмашылық белгілері: жіктасты құрылым сипатты, жіктасталудың беткейінің күңгірттілігі, саздың иісі.

Алуан түрліктері: Жабындық жіктастар (табиғи шифер) – тығыз, жіңішке тегіс тақталарға жеңіл бөлінеді.

Қолдануы: үйдің шатырларын жасауда қолданады. Лиолеумдарды, окшалау материалдары, резіңке бұйымдарын жасауда қолданады.

Кенорындары: Орал (Атляндық кенорыны), Кавказ (Қызыл алан), Сібір, Украина (Кривой Рог).

Жыныстың атауы:

Құрылысы жіктасты. Сазды немесе мергельді жіктастар, органикалық қалдықтарымен қаныққан және нәтижесінде қара түске ие, кейде сары түс болады. Тақталарға жеңіл бұзылады. Жеңіл. Сіріңкеден тез жанады және күйдірілген резеңкенің иісі шығады, қатты қайнайды.

Айырмашылық белгілері: сазды жіктастармен салыстырғанда жеңілдеу болып келеді.

Пайда болуы: жанғыш жіктастар теңіздің түбінде бір уақытта органикалық пен бейорганикалық лайыдың (іл) шөгілудің нәтижесінде пайда болады.

Қолдануы: Отын және технологиялық шикізат, майлар мен шайыр алады. Майлар электр станциясындағы отын ретінде жүреді, ал шайырлар елуге жуық түрлі өнімдерді өндіру үшін құнды химиялық шикізат болып табылады. Жанғыш жіктастар бензин, тұрмыстық газ, фенол, хош иісті көмірсутектер, электродты кокс, бензол, құрылыс индустриясы үшін желім (үйлердің блоктарын бекіту үшін), пластмасса, жол битумдары үшін пайдаланылады. Жіктастар болашақ отын деп аталады, себебі олардың әлемдік қорлары басқа жанғыш қазбалардың (мұнай, табиғи газ, тас көмір)

қорынан көп есе асып түседі. Шайыры жіктас жақсы оқшаулағыш, таттанудан "қорғаушы" болып табылады, бірқатар жағдайларда дәнекерлеуді ауыстырады. Ол топырақтарды тыңайту үшін пайдаланылады. Жіктасті күл тұтқыр заттар мен құрылыс бөлшектерінің өндірісінде қолданылады. Шайыр химиялық препараттар өндірісінде қолданылады.

Кенорындары: Белоруссияда (Полесье), Эстонияда (Кохтла-Ярве), Канадада, Бирмада, Бразилияда, Италияда, Конгода.

Жыныстың атауы:

Құрылысы ірі түйіршікті, орта түйіршікті, ұсақ түйіршікті, жіңішке түйіршікті. Кальциттен құралған. Тұз қышқылымен белсенді әрекеттеседі. Шыныны сызған кезде ізді қалдырмайды. Түйіршіктердің беткейі тегіс (жымдастығы жетілген). Мәрмәр әртүрлі түстерге ие, көбінесе шұбарлы боялған және таңырқатқыш суреттерге ие. Мәрмәр қайталанбас суреттермен, түстермен таң қалдырады. Қара түсі құрамында графит болудың нәтижесінде, жасыл – хлориттің, қызыл мен сары – темір тотықтар мен гидрототықтардың болуы нәтижесінде.

Айырмашылық белгілері: түйіршікті құрылым сипатты, кальциттің болуы, төмен қаттылығы (шыныда із қалтырмайды). Кварцитпен яшмадан айырмашылығы – олар тұз қышқылымен әрекеттеспейді.

Қолдануы: қаптау, сәндік және мүсіндік материал ретінде. Мәрмәр ғимараттарды, вестибюльдерді, метро жер асты залдарын әрлеуде, түсті бетондардағы толтырғыш ретінде пайдаланылады, плиталарды, ванналарды, қолжуғыштарды және ескерткіштерді дайындау үшін жүргізіледі. Мәрмәрден әсем кубоктар, шамдар, түпнұсқа үстел аспаптары жасалады. Тен пештерінің мәрмәрі, шыны, электротехникалық өнеркәсіптегі, сондай-ақ жол ісіндегі құрылыс материалы ретінде, ауыл шаруашылығындағы тыңайтқыш ретінде және әкті күйдіру үшін қолданады. Мәрмәр үгіндісінен әдемі мозаикалық панно мен плитка жасалады.

Кенорындары: Краснояр өлкесінде (Кирик-Кордонское), Оралда, Алтайда, Карелияда, Арменияда, Грузияда, Өзбекистанда, Тәжікстанда, Қырғызстанда, Әзербайжанда және Қиыр Шығыста.

Жыныстың атауы:

Құрылысы ұсақ түйіршікті, жіңішке түйіршікті. Кварцит – кварцтің түйіршіктері, олар кремнеземмен байланыстырған. Кварцтан құралған. Түстері әртүрлі. Біртекті бояуға ие. Жоғары қаттылыққа ие (шыныны сызады). Берік, дыбысты. Түйіршіктердің беткейі тегіс емес. Сынған жерлерінде жылтыр.

Айырмашылық белгілері: мәрмәрдан жоғары қатталықпен ажыратылады және тұз қышқылымен әрекеттеспейді.

Қолдануы: тау жыныстарының арасында кварцит ұзақ уақытқа тең. Ол оттан, ыстық сілтіден, күйдіргіш газдардан, қышқылдардан және тіпті "патша арағынан" қорықпайды. Ол отқа төзімді кірпіштерді – динас, қайрағыш тастарды, диірмендерді, бөренелерді, плиталар мен шағыл тастарды (жол

ісінде, бетон жұмыстары үшін қолданылады) дайындауға барады; сонымен қатар қаптау материалы ретінде пайдаланылады.

Кенорындары: Карелияда, Алтайда, Украина (Кривой Рог ауданында), Курск магниттік аномалия ауданында.

2.5. Геологиялық карталарда қатпарлы және үзілмелі бұзылыстарды анықтау

Жұмыстың мақсаты: геологиялық карталарда қатпарлы және үзілмелі бұзылыстарды анықтауды үйрену.

2.5.1. Геологиялық карталар мен қималарда үзілмелерді анықтау

Үзілмелі бұзылыстарды анықтау үшін маңыздылығы құрылстардың төсеніш және аспа қанатын анықтауында. Ол үшін ыдыратқыштан әр жаққа жер беткейде ашылған жыныстардың жасын салыстырады. Көтерілген қанатында жердің беткейінде шыққан жерінде көне тау жыныстар болады, ал төсеніш қанатында жас тау жыныстар.

Геологиялық карталарда үзілмелі бұзылыстар қалың қара сызықтармен көрсетіледі. Ыдыратқышта қара сызықтар арқылы оның жылжу бағытын көрсетеді (мәліметтер болғанда), санмен – оның құлау бұрышын. Үзілмелерді қималарда көрсеткенде жер бедердің профиль сызығына жер беткейінде үзілмелердің шығу жерін белгілейді. Кейін ыдыратқыш еңістелу бағытымен және құлау бұрышымен көрсетіледі. Үзілмелердің бағыты туралы нақты мәліметтер болмағанда, олар тік бағытта көрсетіледі.

Геологиялық қималарды үзілмелі бұзылыстар арқылы құрастырған кезде, бірінші олардың ыдыратқыштары көрсетіледі. Қима үзілмелермен жеке блоктарға бөлінеді, осы блоктар бойынша тау жыныстар басқа көршелес блоктармен байланыссыз көрсетілуі мүмкін. Егер, ыдыратқыш білгілі бір текті қабаттарды немесе стратиграфиялық көкжиектерді кесіп өтсе, ол қимада әртүрлі қанаттарда оның ығысу амплитудасын анықтауға мүмкіншілік береді. Үзілмелі немесе дизъюнктивті бұзылыстар (дислокациялар) кейде қатпарлықты қатты бұзады. Қатпарларлықсымалармен, ығыспаламен, бастырмалармен, ысырмалармен бөлінеді. Осы бұзылыстардың грабендерге, горстарға, бастпалдақ пішіндер мен қабыршақты бастырмаларға біріктіріледі. Ыдыратқыштар қатпарлардың созылуына және оның бөліктеріне қарай әртүрлі бағытталады. Олар көлденең, тік және диагональді болады. Еңістеу және көлденең бастырмалар кезінде үзілмелердің беткейі қатпарлы құрылымдар бойымен орналасады.

1) Егер ыдыратқыштар тік орналасуына ие болса, онда олардың жер беткейіне шығуы жер бедердің пішіне қарамастан түзу сызық түрінде көрсетіледі. Ыдыратқыштың еңісті орналасуы және тегіс емес жер бедердің болуы кезінде, осы үзілмелі бұзылыстар тік болмайды, олар иілген болады. Үзілмелі бұзылыстардың иілуі жер бедерден және ыдыратқыштың құлауынан қатысты.

2) Егер картада қабаттардың жатыс элементтері көрсетілсе, онда еңістелу бұрыштары оларға сәйкес алынады, тік пен көлденең масштабтары тең және жыныстардың созылуына қима сызығы перпендикулярды болады. Егер осы шарттар сақталмаса, тік масштабты ұлғайтуға түзетулерді енгізу керек және қиманың қиғаш бағыттау қажет.

3) Егер картада жатыс элементтері болмаса, онда қабаттардың бағыты пласттардың үшбұрыштары бойынша анықталады. Жатысы қалыпты болғанда жыныстар жас қабаттардың жағына бағытталады. Еңістелудің бұрышы радиус әдісімен анықталады. Қалыңдылығы белгілі қабаттың жабынынан, шеңбер жүргізіледі, оның радиусы қимадағы вертикальды масштабқа сай қабаттық қалыңдылығына тең алынады, ал қабаттың табанынан – осы шеңберге сызық жүргізіледі. Осы кезде пайда болған бұрыш қабаттың бұрышы болып келеді. Моноклинальды жатысы болған кезде ол барлық жыныстарға тұрақты болады.

4) Егер қимада қабаттың әртүрлі жатыс элементтерімен екі-үш қабатшылықтар болса, онда еңістелген бұрышы ірі қабатшалыққа жеке анықталады. Қабаттардың әртүрлі еңістелу бұрыштары болғанын геологиялық карталарды талдау кезінде анықталады. Қимада қабаттың бір шекарасын жүргізіп, басқа нүктелерден параллельді сызықтар құрастырылады, олар басқа қабаттардың жабындары мен табандары болады. Қиманы дұрыс сызу үшін, қабаттардың қалыңдылығына назар аудару керек, олар берілген стратиграфиялық бағанадағы қалыңдылықтан аспау керек.

5) Егер қабаттардың қалыңдылығы үлкен болса, онда, ең алдымен, қимада құрастырылған қабаттардың бұрышы, нақыдан үлкен болады, ал стратиграфиялық бағанада көрсетілген қалыңдылықтары едәуір кіші болса, онда құрастырылаған бұрыш нақытыдан кем болады.

6) Егер жер бедері дұрыс құрастырлса, онда еңістелу бұрышын қимада анықтауға болады. Бірнеше жерден беткейге шыққан қабаттың табанын (жабының) сызықпен қосу керек. Нәтижесінде беткей пайда болу керек, оның бұрышы нақты бұрышқа сәйкес болады. Кейін оған параллельді басқа қабаттардың жабындары мен табандары орналасады. Әсіресе, квест дамыту ауданында маңызды, өйткені анықталатын қабаттың көлбеуі бойынша оның жатқан элементтерін анықтау оңай. Кейбір геологиялық карталарда қабаттардың көлденең немсе еңістіліп жатқан кезде бір қабаттың жабыны ең табанының стратоизогипстері (жер асты жедердің горизонтальдері) салынған. Стратоизогипстердің абсолютті белгілері арқылы қимадағы осындай қабаттың шекарасын нақтылау керек. Қабаттардың қалыңдылығы барлық қима бойынша тұрақты болады (өзгерістер болмаса) және стратиграфиялық бағанамен сәйкестендірілуі қажет. Шағын ауытқуларды көлденең және қабаттардың еңістелу бұрыштары арасындағы рельефтің орналасуын түзете отырып түзетуге болады. Қабаттардың қалыңдылығында үлкен айырмашылық болған кезде бедерді айтарлықтай нақтылау қажет.

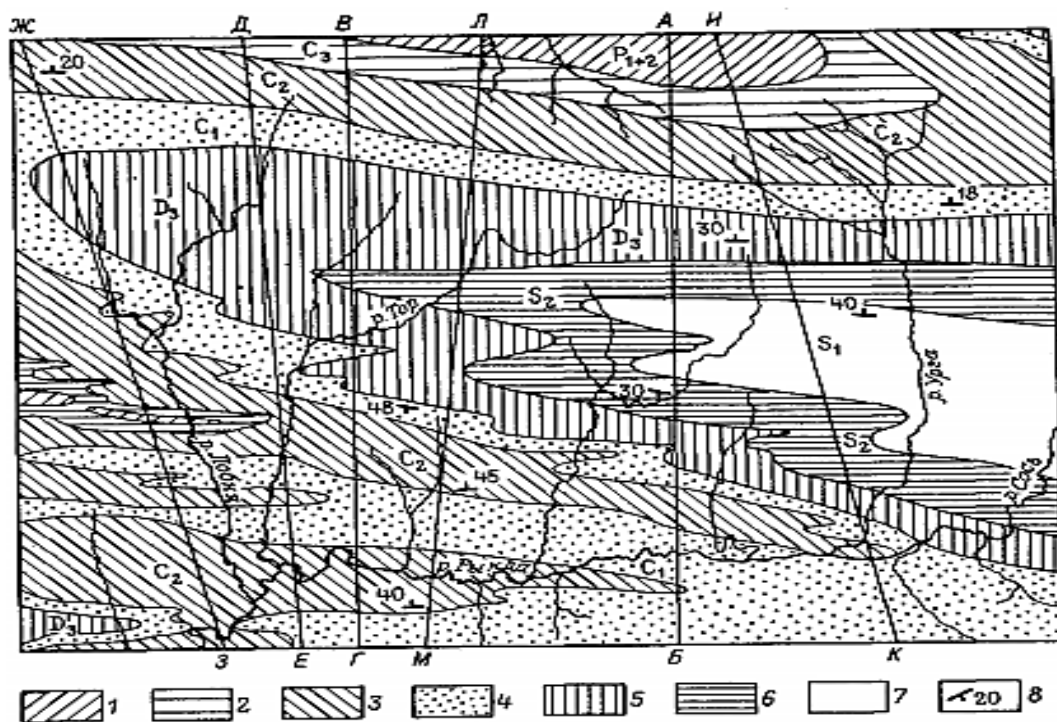
2.5.2. Геологиялық карталар мен қималарда қатпарлы жатысты анықтау

Қатпарлы жатысымен қималарды құрастырған кезде картада ірі және ұсақ қатпарлардың өсуін белгілеп, оларды профилге шығару керек. Қатпарлардың осыне жақын геологиялық шекараларды, қысқа сызықтармен синклинді қатпарлардың осьтеріне қарай және антиклинді қатпарлардың осьтерінен қарай еңістейді. Қатпарлардың қанаттарында қабаттардың еңістелу бұрышы жатыс элементтері арқылы анықталады, егер олар болмасы, жоғарыда еңісті жатыспен қималарды құрастырған тақырыпша арқылы, яғни радиус әдісін қолдануға болады. Радиус әдісін қолданғанда ұсақ қосымша қатпарлықтармен күрделенбеген қанатты алу керек, әйтпесе бұрыштар қатты бұрмаланады. Қатпардың қанаттағы қабаттың еңістелу бұрышын анықтап, осы бұрыштың астында параллельді бірнеше қабаттарды синклиндің осыне қарай немесе антиклин осынен қарай жүргізеді. Осы кезде синклин қатпардың қанаты бір уақытта көршілес антиклин қатпардың қанаты екенін ескеру қажет. Егер қатпарлау осынің екінші жағы бойынша аттас қатпарлардың шығу ені бірдей болса, онда қатпарлардың аралас қанаттарының аттас қатпарларымен қосылғанға дейін сол бұрыштардың астында жүргізіледі. Қатпарлы қанаттардағы қабаттардың шығуының әртүрлі ені қанаттардың еңістелу бұрышымен немесе қосымша қатпарлықпен байланыста болуы мүмкін. Бір қанаттағы қабаттардың тар шығулары қабаттардың жату бұрылысы туралы, ал екінші қанаттағы кең шығулар көлбеу бұрыштар туралы айтады. Бұл жағдайда қатпарлар осьтік беттің жағдайы бойынша көлбеу болады. Қатпарларды салу кезінде геологиялық картаға назар аудару қажет: қималарда қатпарлар құлыптарының нысаны олардың геологиялық картадағы тұйықталу нысанын қайталайды. Қосымша қатпарлық геологиялық картаны талдау кезінде "оқылады", қосымша қатпарлардың осын жүргізуге және олардың топсаларының ундуляциясын көруге болады. Бірінші жағдайда көлбеу бұрышын радиус әдісімен табу қажет, екінші жағдайда бұрыш қарама-қарсы қанаттағы сияқты болуы мүмкін, бірақ қимада қосымша қатпарлықты көрсетеді. Қатпарланған қабаттың қалыңдылығы, егер оның өзгеруі туралы деректер болмаса, қима бойынша тұрақты қалуы тиіс.

2.5.2.1 тапсырма

Қарапайым қатпарлы құрылысымен геологиялық карта бойынша қима құрастыру. 23 суретте көрсетілген 1:50 000 масштабында қатпарлар көрсетілген, олар палеозой түзілімдерінде дамыған. Жер бедері өзен жүйесі көрсетілуімен берілген. Жыныстардың жатыс элементтері берілген. Жыныстардың нақты қалыңдылығы карта бойынша өзгермейді.

- 1) Қатпарлардың осьтерін құрастыру (антиклинді – тұтас сызықпен, синклинді – үзік сызықтармен).
- 2) Картада берілген сызықтардың біреуін таңдап және жыныстардың элементтерін есепке алып қима құрастыру.



23 сурет. Геологиялық карта. Масштаб 1:50 000

1-пермдік қызы түсті құмтастар; 2-4 таскөмірлік түзілімдер (2-гипсті сазтастар, 3-құмды-сазды көмірлі тостопша, 4-құмтастар, ізбестастар); 5-девондық сазды жіктастар, ізбестастар, туфтар; 6,7-силурлық түзілімдер (6-сазды жіктастар, 7-құмтастар, кварциттер); 8-жаттыс элементтері

Қиманы құрастыру үшін технологиялық қадамдар

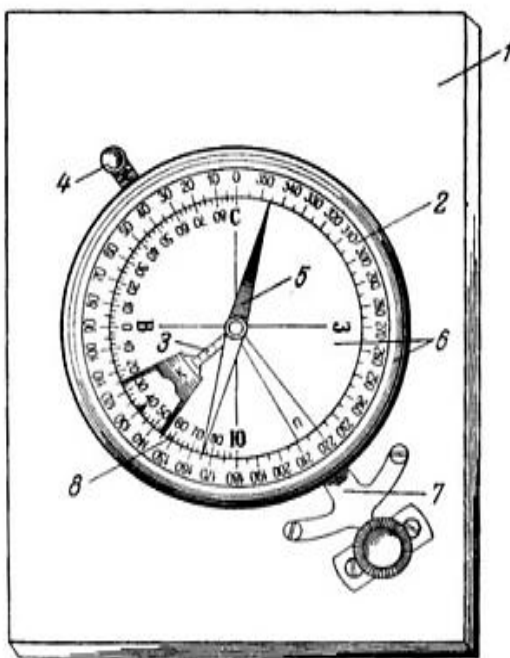
1. Қима сызығын таңдау, горизонтальді сызықтар түріне бедердің профилін құрастыру.
2. Картада геологиялық шекаралармен қима сызығының қиылысу нүктелерін және қатпарлардың осын орналастыру.
3. Қимада жыныстардың жатыс бұрыштарын салады, осы бұрыштар арқылы қатарлардың қанаттары құрастырылады.
4. Қатпарлардың құлыбының пішінің қимада көрсету үшін, олардың картада тұйықталу пішініне бағдарлану керек.
5. Карта бойынша қималарды құрастырған кезде қатпарлардың осьтік жазықтарын есепке алу керек.

2.6. Тау құбылнаманың құрылысы

Жұмыстың мақсаты: тау құбылмамамен танысу, оның құрылысын зерттеу.

Көбінесе тау құбылнаманы тік бұрышты тақташада орналастырады (24 сурет). Лимб 0° -тан 360° -қа дейін бөлінген, сағат тілінің қозғалғанына қарсы бағытталған. 0° белгінің қасында С әріпі көрсетілген (солтүстік), 90° қасында В әріпі (шығыс), 180° қасында Ю (О) әріп көрсетілген

(оңтүстік), 270° З (Б) әріп (батыс). С (солтүстік) және Ю (оңтүстік) тау құбылнаманың қысқы жағына қарсы орналастырылған; В (шығыс) және З (баты) - ұзын жағына қарсы. Тау құбылнаманың ортасында тік ось орналасқан, оның айналасында магниттік тілі айналады. Магниттік тілінің кара жағы (көк) солтүстікті көрсетеді, ал ашық (қызыл) оңтүстікті көрсетеді. Арретир арқылы магниттік тілі жоғары көтеріледі, осы кезде ол шыныға жабысады және істен шығарылады, және керісінше төмен түсірілгенде магниттік тілі іске кіргізіледі. Магниттік тілі мен лимб арқылы әртүрлі бағыттардың азимуттарын және қабаттардың созылу мен құлау азимуттарын анықтайды. Тау құбылнаманың екінші бөлігі клинометр және жартылай лимб, ода екі жаққа 0° -ден 90° -ға дейін бөлінеді. Клинометр және жартылай лимб арқылы қабаттың құлау бұрышын анықтайды.



24 сурет. Тау құбылнаманың құрылысы

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

Тау құбыланама географиялық құбалнамадан белгілі бір ерекшіліктерімен ажыратылады, олар жұмысты жеңілдетеді. Осы ерекшіліктер келесі:

1. Көбінесе тау құбылнамасы тік бұрышты тақташада орналасады, осы кезде оның ұзын жақсары С-О (Ю) осьтеріне параллелді болады.

2. Құбылнаманың лимбінде 0 (С) ден 360° дейін сағат тілінің жүрсіне карама қарсы бөлінген, яғни батыс пен шығыстың орындары ауысқан.

3. Бұрыштарды өлшеу үшін, тау құбылнамада арнайы өлшегіш бар (клинометр) және жартылай лимб. Осы лимбтың ортасында 0° белгісі орналасады, одан жан-жаққа 90° дейін бөлінген. Клинометр тау құбылнаманы тік ұстаған кезде және винт басылған кезде бос жылжиды.

4. Тау құбылнаманы қатаң көлденең жағдайда ұстау үшін, арнайы деңгей арқылы тексереміз.

5. Солтүстік магниттік тілі әрқашанда солтүстік магнитті полюске бағдарланады, ал азимуттер солтүстік географиялық полюстен саналады. Осы айырмашылықтарды жою үшін, көпшілік тау құбылнамалардың түрлерінде түзетулер енгізілген.

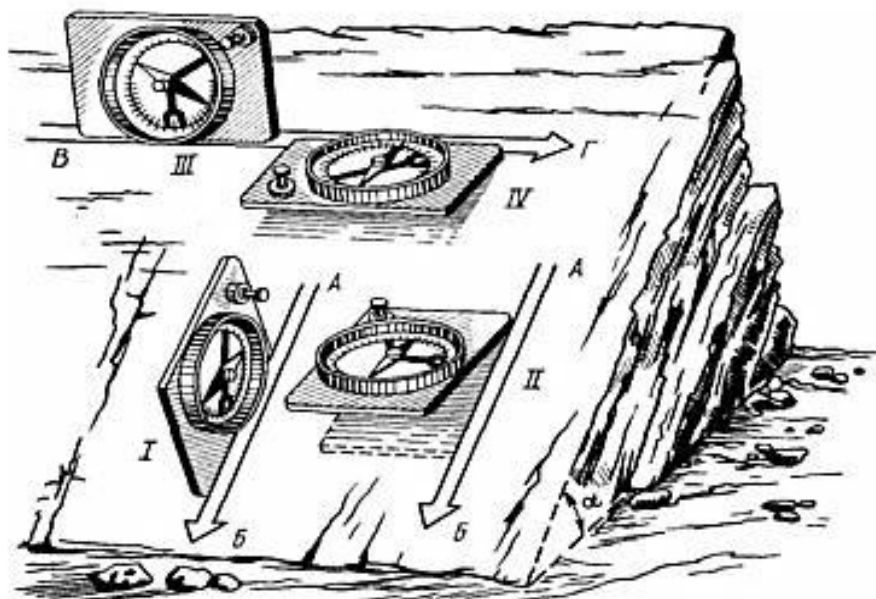
2.7. Тау құбылмамен жұмыс жасау

2.7.1. Қабаттың созылу мен құлау сызықтарын анықтау

Сызылу сызығы – белгілі бір жазықтықта орналасқан көлденең сызығы. *Құлау сызығы* жазықтықта жатқан және оның ең үлкен еңісіне бағытталған сызық деп аталады. Еңісті жазықтыққа су тамшы тамызған кезде, бұл сызықтың орнын анықтау оңай. Жазықтық бойынша су ағысының ізі, оның құлау сызығы болады. Созылу сызығы мен құлау сызығының арасында тік бұрыш пайда болады. *Құлау бұрышы* - құрылымдық элементтің жазықтығымен және көлденең жазықтықпен түзілген бұрыш.

Қабаттың созылу сызығының анықтау үшін технологиялық қадамдар (құлау бұрышатры $> 10^\circ$ болған кезде):

- 1) Геологиялық балға арқылы жыныстар алаңшаны тазалайды, ол жыныстың табиғы қабаттылығына сәйкес болады (25 сурет).
- 2) Тау құбылнаманың тақташасын тік орналастыру керек
- 3) Қабаттың жазықтығына құбылнаманың ұзын жағымен орналастыру керек, осы кезде клинометр нөлге тұрады.
- 4) Тақташаның ұзын жақ бойымен сызықты салу, осы табылған сызық қабаттың созылу бағытын көрсетеді (сурет 25, ВГ).



25 сурет. Қабаттың созылу сызығын (ВГ) және құлау сызығын (АБ) өлшеу

Қабаттың құлау сызығының анықтау үшін технологиялық қадамдар (қабаттың құлау бұрышы аз болғанда):

- 1) Құбылнаманы тік жағдайға келтіру (25 сурет, АБ).
- 2) Құбылнаманың ұзын және жартылай лимб жағымен қою, осы кезде клинометр максималды бұрышты көрсету керек. Бұл қабаттың құлау бұрышы болып келеді.
- 3) Ұзын жағымен құбылнаманы қойғанды сызық пайда болады, ол қабаттың құлау бағытын көрсетеді.

2.7.2. Қабаттың созылу мен құлау азимуттерін анықтау

Созылу мен құлау сызықтары және құлау бұрышы тек белгілі бір еңістелген жазықтыққа тиесілі болады, бірақ оның кеңістікте орналасуын анықтамайды. Кеңістіктегі жазықтықты бағдарлау үшін, оның созылу сызығының және құлау сызығының орналасуын жарық жақтарына қарай анықтау қажет. Нақты мұндай бағдар географиялық меридианның солтүстік бағытынан жезөкшелік сызықтың бағытына дейін есептелетін оң бұрыштардың көлденең жазықтығында өлшеу жолымен жүргізіледі (мұндай бағыттар екі, себебі көлденең сызықтың бағдары қарама-қарсы екі бағыттарда бірдей) және көлденең жазықтыққа құлау сызығының проекциясының бағыты. Өлшенген бұрыштар азимуттар деп аталады, тиесінше *созылу азимуты* және *құлау азимуты* (26, 27 суреттер).



26 сурет. Қабаттың созылу азимутын анықтау



27 сурет. Қабаттың құлау азимутын анықтау

Созылу азимутты анықтау үшін технологиялық қадамдар:

1. Тау құбылнаманың ұзын жағын созылу сызығына қоямыз, осы кезде құбылнаманы көлденең ұстау керек.
2. Арретир арқылы магниттік тілін іске кергізу.

3. Солтүстік магнитті тілі арқылы сағат тіліне жүруіне қарама -қарсы есепке аламыз – мысалы, СБ 285.

4. Екінші созылу азимутын анықтау үшін тау құбылнаманың екінші ұзын жағын созылу сызығына қоямыз. Екі азимут бір бірінен 180^0 ажыратылады.

5. Алынған мәліметтерді журналға жазады: Аз.соз. СБ 285 ($^{\circ}$ бегісі жазылмайды).

Құлау азимутты анықтау үшін технологиялық қадамдар:

1) Тау құбылнаманы созылу сызығына оңтүстік қысқа жағымен қоямыз, құбылнаманы көлденең ұстаймыз.

2) Арретир арқылы магниттік тілін іске кергізу.

3) Солтүстік магнитті тілі арқылы сағат тіліне жүруіне қарама- қарсы есепке

аламыз – мысалы, ОБ 195.

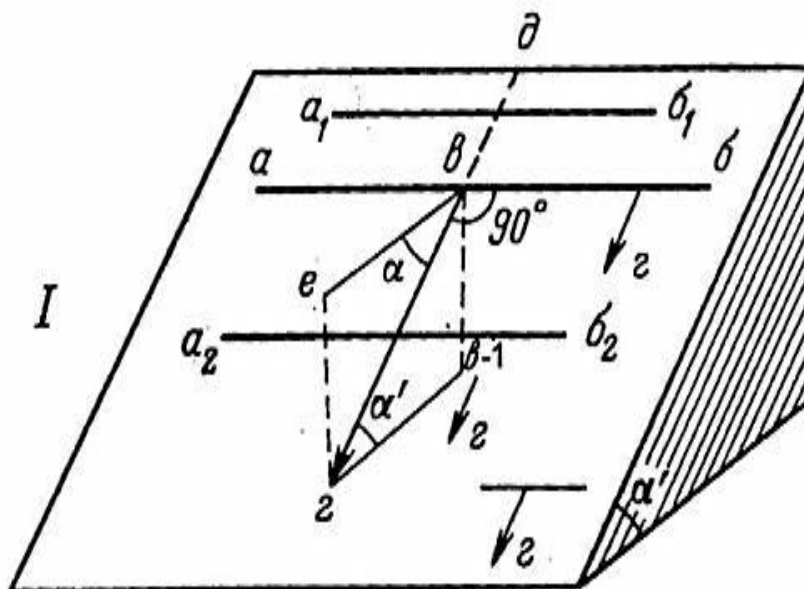
4) Алынған мәліметтерді журналға жазады: Аз.құл. ОБ 195 ($^{\circ}$ бегісі жазылмайды).

4) Созылу азимуты мен құлау азимуты бір-бірінен 90^0 ажыратылады.

2.7.3. Қабаттың құлау бұрышын анықтау

Құлау бұрышы - құрылымдық элементтің жазықтығымен және көлденең жазықтықпен түзілген бұрыш.

№1 мысал. Қабаттың құлау бұрышын анықтау керек, оны келесі суреттер арқылы қарастыруға болады. (28; 29; 30 суреттер).



28 сурет. Қабаттың құлау бұрышын өлшеу



29 сурет. Қабаттың құлау бұрышын өлшеу

Ол үшін тау құбылнаманы тік қойып, жартылай лимб жақтан тау құбылнаманың ұзын жағы арқылы **I** қабаттын құлау сызығына орнатады, бұл жағдайда **дг** сызығы. Винтті басып, клинометрді әрекетке келтіреміз; винтті жібергенде құлау бұрышы бекітіледі. Клинометр жартылай лимбта **евг** бұрышын көрсетеді, **евг-1** нағыз құлау бұрышына тен.



30 сурет. Далалық жағдайларды қабаттың құлау бұрышын өлшеу

2.7.1 тапсырма

1. Берілген қабаттың макеті арқылы (26 сурет) құлау сызықтары мен созылу сызығы салынған.

2. Осы қабаттың макеті арқылы жатыс элементтерін анықтау қажет: созылу азимуттерін, құлау азимутын, құлау бұрышын.

2.8. Қадам коэффициентін анықтау

Жұмыстың мақсаты: өзінің қадам коэффициентін анықтауды үйрену.

Қадам коэффициентін анықтау кезіндегі технологиялық қадамдар:

1) Белгілі бір жерде өлшеу лентасы арқылы қашықтықты алу – мысалы, 100 м (S).

2) Осы қашықтықты 3 рет жүріп қадамдардың санын анықтау. Мысалы: Бір жаққа өткенде қадамның саны 126 қадам болды (қ1), екінші рет санағанда 122 қадам (қ2), үшінші рет осы қашықтықты өткен кезде 124 қадам шықты (қ3).

3) Қадамдардың орташа мәнін табамыз, ол үшін барлық сандар қосылып, неше рет өтілген мәніне бөлінеді ($ОРТ_{кc}$).

$$ОРТ_{кc} = 126 + 122 + 124 = 372 / 3 = 124$$

4) Қадам коэффициентін табу

$$k_k = S / ОРТ_{кc} = 100 / 124 = 0,80$$

Осылай, осы кезде қадам коэффициенті 0,80 болады.

2.8.1 тапсырма

А нүктеден Ә нүктесіне дейін 150 метр қашықтығы берілген. Бірінші рет осы қашықтықты өткенде 130 қадам саны шықты, екінші рет – 129 қадам, үшінші рет – 125 қадам.

Табу – қадам коэффициентін.

2.8.2 тапсырма

А нүктеден Ә нүктесіне дейін 138 метр қашықтығы берілген. Бірінші рет осы қашықтықты өткенде 98 қадам саны шықты, екінші рет – 89 қадам, үшінші рет – 100 қадам.

Табу – қадам коэффициентін.

2.8.2 тапсырма

Екінші бақылау нүктеден үшінші бақылау нүктеге дейін қашықтық берілген, оның қашықтығы 145 метр. Қадам коэффициенті 0,79.

145 метр қашықтығын анықтау үшін қанша қадам өту керек?

2.8.3 тапсырма

Бір нүктеден келесі бақылау нүктесіне дейін 86 қадам өтілді. Қадам коэффициенті 0,76.

Екі нүктелердің арасындағы қашықтықты табу керек.

2.8.4 тапсырма

Бір нүктеден келесі бақылау нүктесіне дейін 53 қадам өтілді.

Қадам коэффициенті 0,72.

Екі нүктелердің арасындағы қашықтықты табу керек.

2.8.5 тапсырма

Екінші бақылау нүктеден үшінші бақылау нүктеге дейін қашықтық берілген, оның қашықтығы 73 метр. Қадам коэффициенті 0,81.

73 метр қашықтығын анықтау үшін қанша қадам өту керек?

2.9. Объекттің қол жетпейтін биіктігі мен енін анықтау

Жұмыстың мақсаты: әр түрлі әдістер арқылы қол жетпейтін биіктікті және енді анықтауды үйрену.

Қол жетпейтін объектіге дейінгі қашықтықты анықтау әдісі (мысалы, өзеннің басқа жағасына дейін) үшбұрыш негізінің екі бұрышынан екі пункттен тау құбылнамасы арқылы алу.

Объекттің қол жетпейтін енін анықтау үшін технологиялық қадамдар

- 1) Өзен жағасында қажетті қашықтықты аламыз (S), осы кесіндінің шеттерін А және Ә әріптерімен белгілейміз.
- 2) Осы қашықтықты екі тең бөлікке бөлеміз, ортасынан қарама-қарсы жағалауға тау құбылнаманы бағыттаймыз, табылған нүктені Б әріпімен белгілейміз.
- 3) А нүктесінен тау құбылнаманы солтүстік жағымен Б нүктеге бағыттаймыз, бағытты солтүстік магнитті тілі арқылы аламыз. Келесі мәлімет алынды СБ 330.
- 4) Ә нүктесінен тау құбылнаманы солтүстік жағымен Б нүктеге бағыттаймыз, бағытты солтүстік магнитті тілі арқылы аламыз. Келесі мәлімет алынды СШ 45.
- 5) Тыңғылықты өңдеу кезінде барлық мәліметтерді миллиметрлі қағазға саламыз.
- 6) Миллиметрлі қағазда солтүстік және оңтүстік жақтарын табамыз.
- 7) Жұмыстың масштабын аламыз, мысалы 1:1 000.
- 8) А және Ә кесіндісін қағазға саламыз, осы кезде ол 100 м, ал масштабқа айналдырғанда 10 см болады.
- 9) Сызылған кесіндіні әріптермен белгілейміз.
- 10) А әріпінен тау құбылнаманы нөлмен бағыттап, магниттік тілін СБ 330 дейін апарамыз, сызықпен сызамыз.
- 11) Ә әріпінен тау құбылнаманы нөлмен бағыттап, магниттік тілін СШ 45 дейін апарамыз, сызықпен сызамыз.
- 12) Сызықтар қиылған жерінде теңбұрышты үшбұрыш пайда болады, оның биіктігі Б нүктесі болып табылады.
- 13) Б әріпінен А-Ә сызығына перпендикулярды түсіреміз, және В нүктесімен белгілейміз.

- 14) Пайда болған кесіндіні Б - В сызғышпен өлшеп, метрге айналдырамыз. Мысалы, өлшеген кезде БВ кесіндісі 9 см болды, масштабқа сай 90 метр болады (9см*10).
- 15) Нәтижесінде өзеннің ені 90 метр болады.

Кесінді әдісімен алынбайтның биіктікті анықтау үшін технологиялық қадамдар

1. Мысалы, ағаштың биіктігін анықтау қажет.
2. Осы ағаштың астында адам тұрады, оның бойы 180,0 метр (h).
3. Ағаштан белгілі қашықтықта басқа адам тұрады, мысалы қашықтық 50 метр.
4. Қолға кез-келген затты аламыз (қарындаш, сызғыш, қалам) және қолды созып, тандалған затты (қарындаш) ағаштың астында тұраған адамның бойымен салыстырамыз.
5. Қарындашта пайда болған кесіндіні, адамның басынан бастап, ағаштың шыңына дейін кесінділерді санаймыз. 6 кесінді пайда болды (n).
6. Ағаштың биіктігін (H) табу үшін келесі формуланы қолданамыз:

$$H = h * n = 180,0 * 6 = 1080 \text{ см немесе } 10 \text{ метр } 80 \text{ сантиметр.}$$

«Ағашты құлату» әдісімен алынбайтның биіктікті анықтау үшін технологиялық қадамдар

1. Ағаштың биіктігін анықтау қажет.
2. Ағаштың астында адам тұрады.
3. Ағаштан белгілі қашықтықта басқа адам тұрады, мысалы қашықтық 50 метр.
4. Қолға кез-келген затты аламыз (қарындаш, сызғыш, қалам) және қолды созып, тандалған затты (қарындаш) ағаштың биіктігімен салыстырамыз.
5. Ағашпен салыстырған қарындашты жер беткейіне дейін параллелді құлатамыз.
6. Ағаштың астында тұрған адамға белгі береміз, ол құлатылған қарындаштың шетіне дейін барады, осы кезде қадамдарды санайды.
7. Қадамдардың санын (n) және өзінің қадам коэффициентін біліп, ағаштың биіктігін анықтауға болады (H).
8. Ол үшін келесі формуланы қолданамыз: $H = n * k_k$

2.9.1 тапсырма

Бағыт жол Ертіс өзеннің оң жақ жағалауымен өтті. 25 бақылау нүктесі бірінші жайылма үстіндегі террасада орналасқан. Нүктені сипаттаған кезде өзеннің енін анықтау қажет. А нүктесінен Б нүктесіне дейін азимуталды бағыты анықталды, ол ОШ 160 болды, және Ә нүктесінен Б нүктеге дейін бағытты анықтады, ОБ 235.

А және Ә сызығы арасындағы қашықтық 100 метр.

Қажетті масштабты табып, Ертіс өзенінің енін анықтау қажет.

2.9.2 тапсырма

Бағыт жол бойы ЭБЖ кездестірілді. Адамның бойына арқылы, ол 1,79 метр, және кесінділердің саны 12 болып табылды. Қажетті формуланы қолдана бағананың биіктігін табу.

2.9.3 тапсырма

Бағыт жол Ертіс өзеннің оң жақ жағалауымен өтті. 31 бақылау нүктесі бірінші жайылма үстіндегі террасада орналасқан. Нүктені сипаттаған кезде өзеннің енін анықтау қажет. А нүктесінен Б нүктесіне дейін азимуталды бағыты анықталды, ол ОШ 95 болды, және Ә нүктесінен Б нүктеге дейін бағытты анықтады, ОБ 231.

А және Ә сызығы арасындағы қашықтық 80 метр.

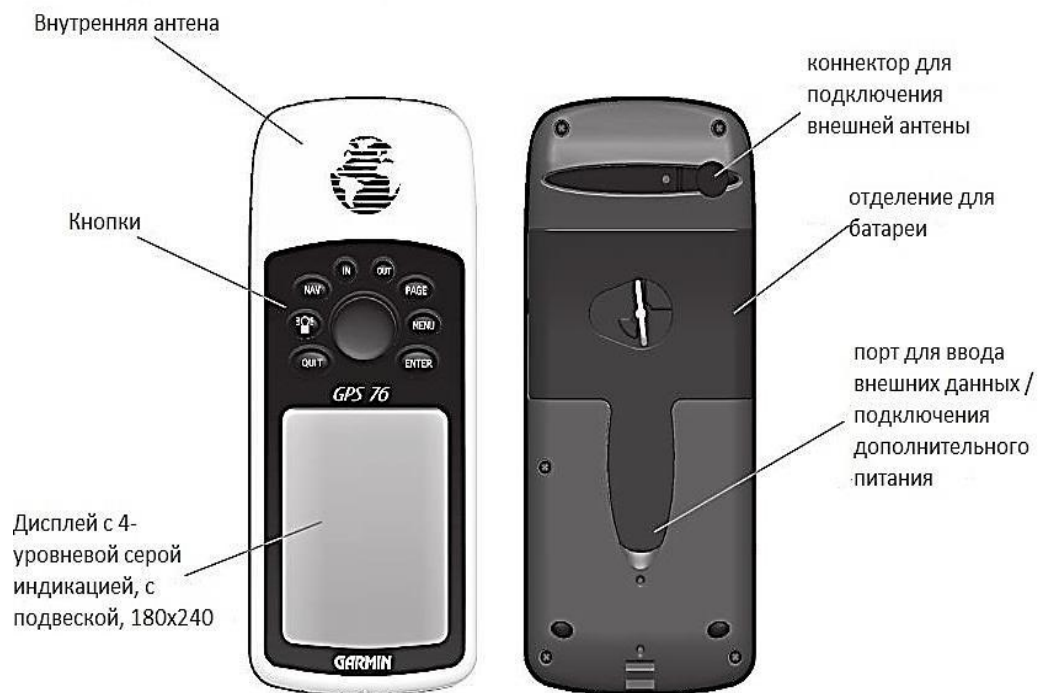
Қажетті масштабты табып, Ертіс өзенінің енін анықтау қажет.

2.10. GPS-тің құрылысы және жұмыс жасау принципі

Жұмыстың мақсаты: GPS-тің құрылысымен танысу, Garmin GPSMAP 76 новагатордың мысалында жұмысты орындауын қарастыру.



31 сурет. Garmin GPSMAP 76 құралы



32 сурет. Garmin GPSMAP 76 новигаторы



33 сурет. Басқару түймелері

Новигатормен жұмыс жасау алгоритімі

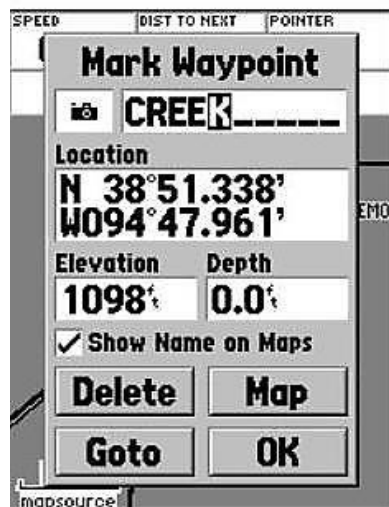
- 1) POWER түймесі арқылы новигаторды қосу.
 - экранда *Шақыру* беті шығады.
 - PAGE түймесіне екі рет басу: экранда ақпараттық бет пайда болады.
- 2) ENTER түймесіне басып, шамамен ұстап тұру керек.
 - ENTER түймесі басылып тұрған жағдайда өзінің жағдайын жазады және келесі бетті ашады *Нүктені құрастыру*.

Поле символа Поле имени



34 сурет. Дисплей

- 3) Нүктенің атауын ауыстыру үшін *Қайталма түйінін* оң жаққа басу керек, *Нүкте* атауын белгілеу үшін ENTER түймесін басу керек.
- 4) *Қайталма түйінін* басып нүктенің атауын енгізу.
- Енгізген соң ENTER түймесін басу.



35 сурет. Дисплей

- 5) *Қайталма түйіні* арқылы экранда OK түймесін белгілеп ENTER басу керек.

Бағыт жолдарды, тау-кен қазындыларды құжаттаған кезде GPS навигаторы көмегімен бақылау нүктелерде және тау-кен қазындыларда ендік пен бойлық координаттарын аламыз, қажетті болған биіктіктің координатын алуға болады.

2.11. Бағыт жолдарды өту және абристі құрастыру

Жұмыстың мақсаты: бағыт жолдарды өту, абристерді құрастыруды үйрені және сынамаларды алу.

Бұрын белгіленген пайдалы қазбалардың тікелей немесе жанама белгілері анықталған аудандардың геологиялық құрылысын түбегейлі зерттеу арқылы жұмыс дайын геологиялық негізінде жүргізіледі

Ірі масштабты геологиялық түсірілімнің масштабтары 1:50 000 – 1:25 000, алдында жүргізілген зерттеулермен белгіленген пайдалы қазбаларға қатысты перспективті аудандарда жүргізіледі, және ауыл шаруашылық игеру, тұрғын және өнеркісіптік құрылыс аудандарында жүргізіледі.

Түбегейлі геологиялық түсірілімнің масштабтары 1:1 000 – 1:5 000, пайдалы қазба алаңдарында жүргізіледі, және сумен жабықтау мен мелиорация бойынша жүргізілген инженерлі-геологиялық зерттеулердің ауданында жүргізіледі.

Бағыт жолдары өту кезінде келесі жабдықтар қажет: геологиялық графика (топографиялық негіз; шолу, геологиялық және геоморфологиялық карталар, жұмыс ауданының пайдалы қазбалар картасы), тау жыныстары мен минералдардың эталондық жиынтығы, геологиялық балға, өлшеу лентасы (рулетка), тау құбылнамасы, спутниктік навигаторы, сандық фотоаппарат, кеңсе заттары, далалық күнделік, тұз қышқылы, үлкейтетін шыны (лупа), магниттер, үлгілерге арналған қаптау материалы, этикеткалар.

2.11.1 Далалық кезең

- a. Жұмыстың міндеттерімен, түрлерімен, мақсатты тағайындалуымен және іздестіру - түсіру жұмыстарының типтерімен алдын ала танысу.
- b. Алдағы геологиялық түсірілім ауданының геологиялық құрылымы мен пайдалы қазбаларымен әдеби көздері бойынша танысу.
- c. Геологиялық графиканы зерттеу: түсірілім масштабтарын сәйкес топографиялық негізді, геологиялық карталарды типтік қималармен, интрузиялармен, стратиграфиялық бөлімшелердің бөлінуіне назар аударады, пайдалы қазбалардың орналасуын бақылайтын тектоникалық факторларды зерттейді.
- d. Қажетті үзінді жазбаларды және суреттемелер дала күнделігіне енгізу.
- e. Эталонды жиынтығымен танысу.
- f. Геологиялық-түсірілім бағыт жолдардың өту кезінде қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулық жүргізу.

Ашылған аудандардағы жер үсті геологиялық-түсірілім бағыт жолдары геологиялық денелердің құрамы және пайдалы қазбалардың белгілері бойынша деректердің негізгі ақпаратын құрайды, ал әуефотоматериалдардың бажайлауы нашар аудандарда зерттелетін алаңда геологиялық денелердің орналасуын анықтауға мүмкіндік бере отырып, геологиялық карта құрудың негізі болып табылады.

Бағыт жолдық бақылаулар жеке ашылымдармен және олардың арасындағы қашықтықты сипаттауына бағдарланған, бақылаулар шашырандылар арқылы жүргізіледі.

2.11.2 Далалық кезең

1. *Бағыт жолдың* орындалуы келесі реттіліктер тұрады:

- 1 Бағыт жолдың басталу күні.
- 2 Бағыт жолдың нөмірі.
- 3 Бағыт жол ауданың бекіту.
- 4 Бағыт жолдың мақсаты және бақылау объектің күтілген сипаттамасы.
- 5 Бағыт жолдың алғашқы нүктесін бекіту.
- 6 Бағыт жолдың сипаттамасы.

Бағыт жол бойынша қорытынды.

2. *Бағыт жолдың* нөмірі әр орындаушымен барлық жұмыс сезоны бойынша беріледі.

3. *Бағыт жолдың бекітілуі* дұрыс және нақты орындалу керек, кейін осы нүктені фактілік материалдар картасында оңай табу үшін. Осы мақсатта бағыт жол өткізілетін аудан учаскесі көрсетіледі (өзен бассейні, бұлағы, үлкен биіктіктегі аудан, шатқалы және т.б.). Топографиялық карталарда осындай барлық атаулардың болуы міндетті. Жерсеріктік түсірілімдерді қолдана отырып жұмыс жүргізу кезінде байланыстыруда бағыт жол орналасқан түсірілімдердің нөмірлері көрсетіледі.

4. *Күтілетін бақылау* объектілерінің сипаттамасы мен бағыт жолдың мақсаты әдетте бір жазбада біріктіріледі. Күтілген бақылау объекттердің сипаттамасы дайындық кезеңде құрастырылған бастапқы геологиялық карталар және бағыт жолдың алдында қарастырылатын дайындық пен далалық жер серіктердің суреттері арқылы беріледі. Сипаттамада қысқаша бағыт жолда зерттелетін объекттер көретіледі (№1мысал). Геологиялық бағыт жолдар нақты мақсатқа ие болу керек, осы мақсат ауданның геологиялық құрылысының ерекшіліктерімен анықталады.

5. *Бағыт жолдың бекітуі* жер бедерінің нақты анықталған элементтеріне және адам қызметімен құрылған топографиялық жағдайдың тұрақты элементтеріне (жолдар мен т.б.) қатысты беріледі.

№ 1 мысал: бағыт жолды бекіту

«Атаусыз лог» жырасы бойынша №5 бағыт жол.

Мақсаты: түсірілім бағыт жол таскөмірлік пен пермдік жасында пайда болған қабаттардың таралуы бойынша өтеді.

«Атаусыз лог» жыраның басында «Семей-Өскемен» көлік тасжолдың маңында СШ бағытында басталды.

«Қарауыл шоқы» ауданында №2 бағыт жол өтілді.

Мақсаты: таскөмілік жасындағы сазды жіктастар мен құмтастардың және перьм жасындағы интрузиялардың қарым-қатынасын зерттеуге негізделген.

Бағыт жол оқу полигонынан ОБ бағытында басталды.

6. *Бағыт жолды сипаттау.* Бағыт жол жүрген кезде геологиялық бақылау үздіксіз жүргізілу керек. Тек бақылау нүктелерінде сипаттама жүргізілмейді, нүкте аралық қашықтығы мен жан-жағы да сипатталады. Мысалы, ол антропогенді объекттер болады (карьерлер, рұқсат етілмеген қоқыс тастайтын жерлер, техногендік шыққан орындар және т.б.) немесе геологиялық үрдістердің көріністері (сырғымалар, карст воронкалары), осы кезде геологиялық объекттерде, геоморфологиялық элементтерде жүргізілетін барлық бақылаулар жазылады.



36 сурет. Нүктенің топографиялық бекітуі

1:50000 масштабты геологиялық түсірілім кезінде бағыт жолдың интервалын сипаттаудың бірыңғай бөлігі түрінде, көптеген жүздеген метр және тіпті бірінші километрге созумен жазуға болады (жыныстардың күрт ауысуын үйінділерде, басқа стратиграфиялық бөлімшеде, жүру барысында байқалғанға қарағанда, ашылымдар мен т.б. анықталған кезде). Әрбір бақылау нүктесі нүктедегі жазбаны және нүктелер арасындағы жүріс бойынша жазуды қамтиды.

Бағыт жолды сипаттау бөлігі ретінде бақылау нүктесінің сипаттамасы мынадай бөлімдерден тұрады (37 сурет):

1. нүктенің нөмірі;
2. әр нүктенің топографиялық бекітуі (36 сурет);
3. бақылауларды сипаттау;
4. нүктені сипаттау және басқа нүктеге дейінгі қашықтықты сипаттау. (бақылау нүктесі көп жағдайда қатардағы ашылым ретінде сипатталады.);
5. Бақылау нүктесі (ашылымдарды қоса алғанда) белгілі бір нөмірден бастап ретімен нөмірленеді;

6. Бағыт жолдар, бақылау нүктелері сияқты, міндетті түрде берілген азимуттық бағытта топографиялық негізге салынады;

7. Геологиялық түсіру кезінде бағыт жолдардың бастапқы құжаттамасының міндетті құрамдас бөлігі маршруттық геологиялық схемалар-абристер болып табылады.



37 сурет . Бағыт жолдары өткен кезде нүктені сипаттау

№ 2 мысал: нүкте арасындағы қашықты сипаттау

Бағыт жол Почтовый жыраның сол жағында жүргізілді. Бағыт жол барысында 9БН-ден (бақылау нүкте) 100 метр қашықтықта су шайған шұқыр байқалды, оның тереңдігі 1,5-2 метр, пайда болуы техногенді. Осы шұқыр уақыт өте келе жыраға айналуы мүмкін.

2.11.1 тапсырма

1 БН. 407.4 белгіге ие тригопункттен ОБ 230 бағытында орналасқан. Қалдық порфир тәрізді құрылымға ие сарғыш-сұр гранитпен берілген.

2 БН. Бірінші нүктеден 250 метр қашықтықта ОБ 240 бағытында орналасқан, таудың баурайының етегінде орналасқан, граниттер сұр түсті, үсті өсімдік қабатымен жабылған.

3 БН. Екінші нүктеден 250 метр қашықтықта орналасқан, бағыты ОБ 260, геологиялық лагерьдің маңында бұлақтың аңғарында орналасқан. Аллювиалды шөгінділер байқалады, олар үшкіртастармен берілген, түсі ашық-сұр, ірі түйіршікті.

4 БН. Үшінші нүктеден 250 метр қашықтықта орналасқан, бағыты ОБ 230. Жазықтықта орналасқан, беткейі өсімдік қабатымен жабылған, апанша арқылы жыныстар анықталды, олар көбінесе құмдақтар.

Тапсырманы орындау реттілігі:

1. Миллиметровкада бағыт жолдың абрисін құрастыру.
2. Жұмысты 1:5 000 масштабында орындау.

2.11.2 тапсырма

1 БН. 182,4 белгіге ие тригопункттен ОБ 200 бағытында орналасқан. Нүкте тау баурайынын ортасында орналасқан, гранитпен берілген, олар порфир тәрізді құрылымға ие сарғыш-сұр гранитпен берілген.

2 БН. Бірінші нүктеден 180 метр қашықтықта ОБ 225 бағытында орналасқан, таудың баурайынын етегінде орналасқан, граниттер сұр түсті, ұсақ түйіршікті.

3 БН. Екінші нүктеден 245 метр қашықтықта орналасқан, бағыты ОБ 245, геологиялық лагерьдің маңында бұлақтың аңғарында орналасқан. Аллювиалды шөгінділер байқалады, олар үшкіртастармен берілген, түсі ашық-сұр, ірі түйіршікті.

4 БН. Үшінші нүктеден 255 метр қашықтықта орналасқан, бағыты ОБ 240. Жазықтықта орналасқан, беткейі қсімдік қабатымен жабылған, апанша арқылы жыныстар анықталды, олар көбінесе құмдақтар.

Тапсырманы орындау реттілігі:

1. Миллиметровкада бағыт жолдың абрисін құрастыру.
2. Жұмысты 1:2 000 масштабында орындау.

2.11.3. Тыңғылықты жұмыстар кезеңі

1. Бағыт жол бойынша қорытындылар сипаттаманы аяқтайды (өткен метр саны, бақылау нүктелерінің жалпы саны, тау жыныстарының жасы, іріктелген үлгілердің саны көрсетіледі).

2. Барлық үлгілер арнайы журнал – үлгілер каталогына енгізіледі.

3. Бағыт жолды өту кезінде алынған деректер негізінде түсірілім ауқымына сәйкес схемалық геологиялық карта жасалады.

4. Бақылау нүктелері бар бағыттар нақты материал картасына салынады.

2.12. Табиғи ашылымдардың геологиялық құжаттамаларын құрастыру

Жұмыстың мақсаты: табиғи ашылымдардың құжаттамасын құрастыруды үйрену.

Ашылым - бұл күндізгі жер бетіне түпкі тау жыныстарының шығуы. Ашылымдар табиғи және жасанды, жер үсті және су асты болуы мүмкін және олар геологтың бақылауының негізгі объектісі болып табылады. Көптеген жағдайларда ашық көріністер, жер бетінде бұрыннан өткен және қазір өтіп жатқан үрдістердің табиғаты мен тарихын танып білуге, идеялар мен гипотезаларды тексеруге мүмкіндік береді. Сондықтан, ашылымдарды дұрыс оқып, сипаттау маңызды.

Ашылымдардың сипаттамасы ашылымдарда байқалатындардың құрамы мен құрылысына байланысты жүргізіледі. Төрттік, шөгінді, метаморфтық және магмалық жыныстарды, сондай-ақ қарапайым және күрделі ашылымдарды сипаттау әдістері айтарлықтай ерекшеленеді және әрі қарай мәтін бойынша қарастырылады.

Ашылымдарды зерттеу - бұл ашылымдарды нақты тексеру және құрамы мен құрылысының барлық сипаттамаларын анықтау.

Жалпы ашылымдарды сипаттау кезінде келесі схеманы пайдалануға болады:

1. Жабдықтар мен керек-жарақтарды таңдау және тексеру: ЖҚҚ (каска немесе каскетка, түссіз қорғаныс көзілдірігі, арнайы киім), геологиялық балға, өлшеу лентасы, тау құбылнамасы, спутниктік навигаторы, сандық фотоаппарат, кеңсе заттары, далалық күнделік, тау жыныстарының үлгілеріне арналған орауыш қағаз, тұз қышқылы бар флакон, ұлғайтқыш әйнек (лупа).

2. Ашылымды тексеру, қарау.

3. Ашылымның жабық участкелерін қажет болған кезде тазартылады.

Ашылымды сипаттау реттілігі:

1 – ашылымның нөмірі;

2 – ашылымның нөмірі мен орналасу орыны;

3 – жалпы мөлшері - биіктігі және ашылымның созылуы;

4 – ашылымның түрі;

5 – тау жыныстардың сипаттамасы, олардың заттық құрамы, құрылымдық-түзілімдік ерекшеліктері көрсетіледі.

6 – жыныстардың жатыс жағдайлары мен олардың қарым-қатынасы;

7 – суреттер мен фотолар, қажеттілік болған кезде;

8 – сынамалар мен үлгілерді алу.

Тау жыныстардың сипаттамасы:

1 – жыныстың атауы;

2 – жыныстың түсі;

3 – жыныстың минералдық құрамы;

4 – жыныстың құрылымы;

5 – жыныстың түзілімі;

6 – жыныстың қаттылығы (беріктілігі);

7 – жарықшақтардың сипаттамасы;

8 - сеппелділігі;

9 – геологиялық денелердің пішіні және олардың өлшемдері;

10 – созулуы мен құлауы бойынша жыныстардың өзгергіштілігі.

2.12.1. Ашылымдардың сипаттау реттілігі бойынша ұсыныстар

Ашылымдарды бекіту және өлшемдерін анықтау. Сипаттама басталар алдында ашылымның шекарасын белгілеу қажет. Кейін оны бекіту керек. Тәжірибие кезінде барлық бақылау объектілерін топографиялық байланыстыруы құбалнама және өлшеу лентасының (рулетканың) көмегімен жүргізіледі. Қашықтықтар, әсіресе маңызды, қадамдармен өлшенуі мүмкін, ал биіктік – көз деңгейіне дейін биіктікті пайдалану арқылы. Сондықтан дала жұмыстарын бастамас бұрын әрбір студент өз қадам коэффициентін білу қажет және биіктікті көз деңгейіне дейін өлшеп, бұл туралы далалық күнделікке жазу керек. Картадағы контурлары масштабта бейнеленуі мүмкін

ірі ашылымдар құжаттамасында шеткі нүктелердің бірін байлау керек. Бұл жағдайларда күнделікте сол жағында абрис байланыстыру керек. Шағын ашылымдарды бекіту нүктелері ретінде олардың орталығы алынады. Картада бейнеленген немесе әуефотосуреттерде жақсы танылатын жергілікті объектілерге байлауды жүзеге асырады. Ол үшін бекіту пунктiнен қашықтықты өлшеу және зерттелетін объектіге азимутты анықтау қажет. Бекіту пунктi ретінде тригопункт, темір жол және көлік жол көпірлері, темір жол туннельдері, өзен сағалары, бөгеттер және т. б. пайдаланылады. Картада жоқ немесе әуефотосуретте көрінбейтін жергілікті заттарды бекіту пунктi ретінде пайдалануға болмайды. Зерттеу объектісі картада немесе әуефотосуретте (мысалы, жартас, өзеннің күрт иілуі мен т.б.) жақсы танылатын жердің қандай да бір өзіндік элементімен сәйкес келген жағдайда, бекітуді жағдай бойынша жүзеге асыруға болады. Алайда кез келген жағдайда күнделікте жақын орналасқан бекіту пунктiне дейінгі қашықтық және азимут туралы жазба жасалуы тиіс.

Ашылымды тексеру. Ашылымды жүйелі түрде зерттеу және сипаттау алдында оны алдын ала қарау қажет. Бұл ретте тау жыныстарының қабаттану сипаты бағаланады, желденген және жабық шөптер немесе жерленген учаскелер тіркеледі. Ашылымдардың жабық учаскелері қажет болған жағдайда күрекпен тазартылады. Қабаттардың және оның жекелеген бөліктерінің таскелбетті төзімділігі бағаланады. Органикалық қалдықтарға, литологиялық түзілімдерге, минералды қосындыларға және т. б. назар аударылады. Осы кезде үйіндіден тұратын кесектер тексеріледі. Үйіндіде геологиялық материалды жиі табуға болады, содан кейін ашылымда да табылуы мүмкін. Кейбір жағдайларда үйіндіден табылған заттар үлгілер ретінде алынады, бірақ бұл ретте үлгінің ашылымның үйіндісінен алынғаны міндетті түрде белгі жасалады. Алдын ала тексеру кезінде студент ашылымды қалай сипаттайтынын, қабаттарды бөліп алуды байқайды. Жыныстың атауы әдетте минералогиялық құраммен және құрылымдық-түзілімдік ерекшеліктерімен (жұмыртас, кварцты құмтас, биотит-амфибол гнейс және т.б.) анықталады. Шөгінді жыныстардың атауында анықтаушы қазба органикалық қалдықтар (брахи тәріздес әктас), ал магмалық жыныстарда - петрохимиялық құрам (базиттер, ультрабазиттер) болуы мүмкін. Жыныстың далалық анықтамасы тыңғылықты кезеңде нақтыланады.

Жыныстардың бояуының сипаттамасы негізгі түстері, оның қарқындылығы, қанықтығы мен реңктері, сондай-ақ бояудың біртектілік дәрежесі көрсетіле отырып, біртектес болуы тиіс. Мысалы, ашық-қоңыр, ашық-жасыл және сұр түсті жұқа жолақтар кезектесіп түсті. Мүмкіндігінше, жыныстардың түсі немен байланысты екенін түсіндіруге тырысу.

Жыныстардың минералдық құрамы макроскопиялық сипатталады, ал тыңғылықты кезеңде шлифтар арқылы микроскоппен тегістеледі. Жыныстардың моно-, би- және полиминералды түрлерін ажырату, минералдардың арақатынасы мен сандық құрамын, сондай-ақ олардың өлшемділігін анықтау, басты (тұқым құраушы) және екінші дәрежелі немесе

аксессуарлық (микроскоппен) минералдарды бөлу қажет. Мүмкін болса-ұлғайтқыш әйнек көмегімен минералдардың диагностикалық белгілері беріледі.

Жыныстардың құрылымы макроскопиялық түрде анықталады және микроскоппен шлиф бойынша тыңғылықты кезеңде нақтыланады.

Ол мынадай белгілерге сүйене отырып белгіленеді:

1. жыныстың кристалдылығының немесе түйіршіктілігінің дәрежесі (жасырын кристаллды, жартылай кристаллды, толық кристаллды, ірі түйіршікті);

2. минералдардың немесе түйіршіктердің мөлшері раз (ұсақ түйіршікті; ұсақ-, орта-, ірі кристаллды);

3. кристаллдардың пішіні және олардың қатынасы немесе идиоморфизмділігі (бұл құрылымдарды көп жағдайда микроскоппен ғана анықтауға болады).

2.12.1 тапсырма

Табиғи ашылымның нүктенің сипаттамасы берілген (38, 39 суреттер). Ашылымның сипаттамасы астынан үстіне берілген. Ашылымның ұзынды 2 метр.

1.5 нүктенің мәліметтері бойынша ашылымның қимасын құрастыру.

2.1:2 000 масштабында қима құрастыру.

3.Қимада индекстерді салу. Жүйені, бөлімді, ярусты жазу.

4.Қимаға шартты белгілерді (крапты) салу.

5 нүкте

Турнейлік ярус. Эффузивтер, сазды жіктастар, кремнийлі құмтастар; лайды ағзалардың іздері; қабатшылығы параллельді. Қалыңдылығы 10 м.

Визейлік ярус. Сазды жіктастар, құмтастар, кремнийлі жыныстар, жеке кездесетін брахиоподалармен ізбестастардың линзалары; қабатшылығы параллельді. Қалыңдылығы 4.5 м.

Серпуховтық ярус. Ізбестастар жасылды-сұр, массиаті, араларында балдырлар мен маржандар, брахиоподалармен, теңіздік лилиялармен; сирек құмтастың қабатшылығы жұмыртастың линзаларымен. Қалыңдылығы 9 м.

Башиқирлік ярус. Тас тұзы және сұр мергельдердің қабатталуымен гипс кездеседі, қызыл түсті құмтастар байқалады; сирек өсімдіктердің қалдықтары кездеседі. Қалыңдылығы 7,5 м.

Гжельдік ярус. Қатты битумдалған қою-сұр ізбестастар, мергельдер, сазды жіктастар, олардың арасында кремнийдің линзалары мен жолақтары кездеседі; ізбестастарды гониатиттер мен брахиоподалардың қалдықтары табылған. Қалыңдылығы 9 м.

Казандық ярус. Доломиттер мен саздалған ізбестастар, құрамында көпшілік түрде остракодтар, пелециподтар, брахиоподтар, криноидеялар кездеседі. Қалыңдылығы 8 м.



38 сурет. Ашылымның құжаттамасы.



39 сурет. Ашылымның құжаттамасы.

2.13. Табиғи ашылымдарды сынамалау

Жұмыстың мақсаты: табиғи ашылымдарды сынамалуды үйрену.

Пайдалы қазбалар кенорындарын сынамалау - табиғи түзілімдер кенорнын түзетін сапалық және сандық құрамы мен қасиеттерін зерттеу процесі. Нәтижелер өнеркәсіптік құнды жинақтарды, пайдалы қазбалардың табиғи және технологиялық типтері мен сорттарын бөлу және контурлау, олардың қорларын есептеу, геологиялық барлау және пайдалану жұмыстарын жүргізу, минералдық шикізатты қайта өңдеу тәсілін таңдау, шығындарды анықтау және құнарсыздану, жер қойнауын жақсы пайдалану және қоршаған ортаның ластануына қарсы күрес үшін шаралар қабылдау, басқа да бірқатар міндеттерді шешу үшін негіз болып табылады.

Жұмыс алдында: жабдықтар мен керек-жарақтарды таңдау және тексеру қажет: ЖҚҚ (каска немесе каскетка, түссіз қорғаныс көзілдірік, арнайы киім), геологиялық балға, өлшеу лентасы, тау құбылнамасы, кескіш, сандық фотоаппарат, кеңсе заттары, далалық күнделік, тау жыныстарының үлгілеріне арналған орау қағазы, тұз қышқылы бар сауыт, ұлғайтқыш энек (лупа).

Кен орындарын сынамалау процесі үш кезеңге бөлінеді: сынамаларды алу, оларды өңдеу және талдау (сынау). Сынамаларды іріктеу ашық жерлерде, әртүрлі тау-кен қазбаларында және бұрғылау ұңғымаларында, табиғи жатықтарда да, сондай-ақ ақталған немесе жиналмалы массалардан да жүргізіледі. Тау-кен қазбаларында сынамаларды іріктеу тәсілдерінің үш тобы бөлінеді: нүктелік, сызықтық және көлемдік. Біріншісі сынамалар жеке үлгілермен ұсынылған кезде штуфты деп аталады.

Штуфтық тәсіл кенден жасалған тау жыныстарының жеке сынықтары немесе салмағы 0,5-2 кг құламалар, сондай-ақ жер бетіндегі кен сынықтары, құламалар, аллювийге жиналулар табылған кезде, тау жыныстарының басқа түрлерінің немесе борпылдақ шөгінділердің арасында қолданылуы мүмкін. Ол сондай-ақ анықталмаған кенденуі бар байырғы (еншілес) шөгінділерді зерттеу кезінде, тау жыныстарының химиялық, минералдық және басқа құрамын, сондай-ақ кез келген генезистің, органикалық қалдықтары бар үлгілердің кез келген тау жыныстарының түрлері бойынша геологиялық мұражайларға арналған тау жыныстарының үлгілерін зерттеу үшін, сондай-ақ басқа жағдайларда қолданылады.

2.13.1. Сынамаларды алу тәсілдерін анықтау факторлары

Геологиялық факторларға жатады:

- 1) кенорнының өнеркәсіптік типі;
- 2) кеннің қарапайым және минералдық құрамы;
- 3) пайдалы қазба денелердің қалыңдылығы (және пішіні);
- 4) пайдалы қазба денелердің мөлшерлері (және пішіні);
- 5) пайдалы қазба денелердің ішкі құрылысы;
- 6) пайдалы қазбалардың түйіршіктерінің мөлшері;
- 7) пайдалы қазбалардың біркелкілік таралуының дәрежесі;
- 8) кендердің беріктілігі.

Жалпы факторлаға жатады:

- 1) сынамалардың өкілеттілігі;
- 2) сынамалаудың мақсаттары (сынамалардың сынау түрлері);
- 3) жұмыстардың көлемі;
- 4) жұмыстарды жүргізу шарттары;
- 5) жұмыс өндірісінің жеделдігі және ұңғымалық циклде сынама іріктеуге қатысу.

2.13.2. Сынамаларды таңбалау және орау

1. Сынамаларды алу орнын анықтау.

2. Сынамаларды алу интервалдарында анықталған кесінділер бойынша кескіш арқылы алу орнын белгілеу.

3. Брезент жаю.

4. Кескішпен балға арқылы сынамаларды аламыз.

5. Әр алынған интервал жеке сынамалр болып саналады, оларды арнайы қапшыққа салады, ішіне этикетка салады, келесі мағлұматтар болады:

а) аланның атауы (кенорыннын);

б) сынаманың номері;

в) сынаматаушының Т.А.Ж.

г) сынама алу күні.

2.13.2 тапсырма

Табиғи ашылымның сипаттамасы берілген. Ашылымның сипаттамасы астынан үстіне берілген. Ашылымның ұзынды 40 метр.

1.5 нүктенің мәліметтері бойынша ашылымның қимасын құрастыру.

2.1:2 000 масштабында қима құрастыру.

3.Қимада индекстерді салу. Жүйені, бөлімді, ярусты жазу.

4.Қимаға шартты белгілерді (крапты) салу.

5.Сынамалар қандай тәсілмен алынуын анықтау.

6. Сынмаларды алу орынын анықтап, қимада көрсету (40 сурет).

7.Қанша сынамалар алынады, және оларды алу санын тадау.

Табиғи ашылымды шығу нүктелерін сипаттау

Н0: Төрттік түзілімдердің ордовийлік жасындағы (ортаңғы бөлімі, карадоктық ярус) интрузияларымен жапсарлануы. Құрылымы ірі-орта түйіршікті, түзілімі массивті, калий далашпатталған, алқызылды-сұрлы түсті

Н1:Карадоктық ярусы, ортаңғы бөлім, ордовийлік жасындағы гранодиориттер ($\gamma\delta O_2k$). Алқызылды-сұрлы түсті, орта-ірі түйіршікті, массивті, кейбір жерлерінде қатты бұзылысқа ұшыраған, өзгерулері байқалмайды.

Н2: Карадоктық ярусы, ортаңғы бөлім, ордовийлік жасындағы гранодиориттер ($\gamma\delta O_2k$), алқызылды-сұрлы түсті, орта-ірі түйіршікті, массивті, өзгерулері байқалмайды.

Н3: Ордовилік жасындағы орта түйіршікті, массивті, алқызыл-сұр түсті гранодиориттер ($\gamma\delta O_2k$). Граниттер кейбір желерде бұзылысқа ұшыраған, әлсіз өзгерген, арасында қызыл түсті құмтастардың қабатшылықтары кездеседі.

Н4: Ордовилік жасындағы гранодиориттердің қызыл түсті құмайтармен жапсарласуы байқалады (O_2l), орта түйіршікті, массивті, гематизация үрдісі байқалады. Құмтастардың арасында аз қалыңдықты малтатастар орналасады.

Н5: Қызыл түсті құмтастардың кесектері (сирек ашылымдар), жасы ордовийлік (O_2l). Құмтастар гематизацияға ұшыраған, жарықшақтар бойынша темірдің тотықтары, марганецтің дендриттері байқалады.

Н6: Құмтастардың туфоқұмтастармен, туфомалтатастармен жапсарласуы қарастырылады, түсі қоңырлы-қызыл (O_2I). Туфоқұмтастардың ішінде сирек хлорланған құмайгтастардың қабатшылығы кездеседі.

Н7: Туфоқұмтастар, туфотасмалаталар қызыл-қоңырлы түсті (O_2I). Жыныстар әлсіз гематизацияланған.

Н8: Туфоқұмтастар, туфотасмалалар қызыл-қоңырлы түсті (O_2I). Псаммо-псефитті кесектері, бұрышты-жұмырланған, калийлі далалық шпаттармен, хлоритпен берілген.

Н9: Туфоқұмтастардың жасыл-сұр түсті диоритті порфириттермен жапсарланған (O_1a).

Н10: Диоритті порфириттер, түсі жасылды-сұр, түзілімі массивті, парфир тәрізді сеппелділігі байқалады. Минерализация байқалмайды.



40 сурет. Табиғи ашылымдарды сынамалау.

2.14. Сынамаларды таңбалау және орау

Жұмыстың мақсаты: сынамалардың таңбалауы мен орауын үйрену.

Талдаудың сенімділігі сынама алудың және сынама дайындауына байланысты. Тасымалдау және сақтау кезінде сынаманы шатастырмау үшін оларды дұрыс орау және таңбалау қажет. Алынған сынамаларды арнайы қаптарға салады, ішіне қол қойылған этикенканы салады, сондай-ақ жазбаларды қапта қайталайды.

Сынамаларды таңбалау әдеттегі жолмен жүргізіледі:

1. Ұйымның атауы.
2. Объекттің атауы (участкенің).
3. Ашылымның, қазбаның атауы, нөмірі.
4. Үлгінің нөмірі.

5. Үлгі алудың тереңділігі.
6. Үлгінің қысқаша сипаты.
7. Сынаманы алған адамның тегі, ады, жөні, лауазымы, қолы.
8. Сынаманы алу күні.

Этикетакалар жазбалардың түссізденуі мен шашырауына жол бермейтін қарапайым қарындашпен анық толтырылуы тиіс.

Кернді алу кезінде, оны салу үшін керн жәшіктері қажет. Керн солдан оңға салынады.

Керннің таңбалануы:

1. Ұйымның атауы.
2. Объекттің атауы (участкенің).
 - а) Жәшіктің №.
 - б) Ұңғыманың №, күні.
 - в) Керннің №, алу интервалы
 - г) Өту, керннің шығымы
 - д) Бүйірлік бүйір жақтарында және жәшіктің қақпағында жәшіктің нөмірі, ұңғыманың ауданы мен нөмірі жазылады, және қажет болған жағдайда басқа да деректер қайталанатын. Бұдан басқа керн төсеу бағытын көрсететін бағыттамалар жағылады. Жәшіктің сол жақ жоғарғы бұрышында "жоғарғы", оң жақ төменгі бұрышында – "төменгі" деп жазбалар жазылады. Жәшіктің нөмірі жазылады (41 сурет).



41 сурет. Керннің таңбалауы

Топырақ үлгілерін орау:

1. Табиғи ылғалдылықты сақтау талап етілмейтін бұзылған қосу топырағының үлгілері топырақтың ұсақ бөлшектерінің сақталуын қамтамасыз ететін ыдысқа салынады.

2. Табиғи ылғалдылықты анықтау талап етілетін бұзылған қосу топырағының үлгісі бар қапшықтарға қосымша бюкс салынады. Бюкс толық топырақпен толтырылуы және герметикалық қақпақпен жабылуы тиіс.

3. Ыдыстың ішіне қосу бұзылған топырақ үлгісімен бірге полиэтилен пленкаға оралған этикетка салынады. Этикетканың мазмұнын ыдысқа салуға жол беріледі.

4. Қатпайтын топырақтың монолитін парафиндеу тәсілімен дереу оқшаулап, оны гудрон бар парафин қоспасымен сіндірілген дәке (марля) қабатымен тығыз орау керек. Содан кейін дәкедегі барлық монолитті гудронмен парафин қоспасының қабатымен жабады, гудронмен парафин қоспасымен сіндірілген дәкенің екінші қабатымен орайды және тағы да қалыңдығы кемінде 2 мм гудронмен парафин қабатымен жабады. Парафиндеу үшін қолданылатын гудроны бар парафин қоспасының 550С-600С температурасы болуы тиіс.

5. Жұқа қабырғалы болат құбырларға іріктелген қатып қалған топырақтың монолиттері дереу оралуы тиіс. Ашық ұштары резеңке төсемдері бар қатты қақпақтармен жабылуы керек. Резеңке төсемдер болмаған жағдайда қақпақты ыдыспен жалғау орны оқшаулау лентасының екі қабатты қабатымен жабады немесе парафинделеді.

6. Тығыз қағаздан, хлорвинилден немесе пластмассадан жасалған керн қабылдағыш гильзасы бар топырақ таситын монолиттерді алу кезінде гильзаны бүйір жағынан қақпақпен жабу керек. Қақпағы бар гильзаның қосылыстары оқшаулағыш таспаның қос қабатымен жабылады немесе парафинделеді.

7. Монолиттерді орау үшін қазіргі бу және ылғал өткізбейтін материалдар, атап айтқанда қалыңдығы 17-25 мкм полиэтилен стрейч - пленка қолданылады. Монолиттің жоғарғы қырына полиэтилен пленкаға оралған этикетканы салу керек, тұтас беті бойынша монолитті стрейч-пленканың кемінде төрт-бес қабатымен орау керек. Қаптаманы бекіту үшін монолитті жабысқақ таспамен орайды.

8. Этикетканы толтыру нысаны жоғарыда көрсетілген.

9. Зертханада тасымалдауға арналған топырақ үлгілерін жәшіктерге (термостарға) орау қажет.

Қатпаған топырақтардың монолиттерін сыртқы және ішкі ағаш жәшіктерден тұратын арнайы термостарға салады, олардың арасындағы кеңістік жылу оқшаулағыш материалмен толтырылған (көбіктенген полиэтилен, пенопласт табақтары). Қажетті уақыт ішінде теріс температураны қамтамасыз еткен кезде мобильді мұздатқыш камераларды және қазіргі заманғы изотермиялық контейнерлерді (термоконтейнерлерді) олардың техникалық сипаттамаларына сәйкес (оның ішінде Суық аккумуляторлары бар) пайдалануға рұқсат етіледі.

Толтырғыш ретінде ылғалды (қатпаған топырақ монолиттеріне арналған) немесе құрғақ (қатқан топырақ монолиттеріне арналған) ағаш үгінділерін, жоңқаларды немесе қасиеттері бойынша соған ұқсас материалдарды (пенопласт табақтары, ауа-көпіршікті полиэтилен пленкасы) пайдаланады. Жәшіктің қақпағының астына полиэтилен пленкаға немесе целлофан пакетіне оралған үлгілердің ведомосын қою керек. Жәшіктер нөмірленіп, "Жоғарғы", "нәзік" немесе "тастамауға" (әсіресе бөгде ұйымдар тасымалдаған жағдайда) деген жазулармен, сондай-ақ алушы мен жөнелтушінің мекен-жайларымен жабдықталуы тиіс.

ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

1. Жер қыртысы мен жоғары мантия бөлетін шекара қалай аталады?
 - A. Гутенберг шекарасы;
 - B. Мохоровичич шекарасы;
 - C. Матуяма шекарасы;
 - D. Заварицкий шекарасы;
 - E. Конрад шекарасы;
2. Жердің ядросының басты химиялық элементтері:
 - A. Хром;
 - B. Калий;
 - C. Темір;
 - D. Никель;
 - E. Күкірт;
3. Пирит минералының формуласы:
 - A. CuFeS ;
 - B. NaCl ;
 - C. FeS_2 ;
 - D. PbS ;
 - E. ZnS ;
4. Халькопирит минералының сызылу түсі:
 - A. ақ;
 - B. түссіз;
 - C. қызыл;
 - D. қара;
 - E. жазылды-қара;
5. Кальцит минералының қаттылығы:
 - A. 3;
 - B. 2;
 - C. 1;
 - D. 5;
 - E. 4;
6. Алтынның жымдастылығы:
 - A. жетілген;
 - B. жетілмеген;
 - C. аса жетілген;
 - D. жоқ;
 - E. дұрыс жауап жоқ;

7. Сульфидтер тобына қандай минерал жатады:
- A. оливин;
 - B. кварц;
 - C. шпинель;
 - D. апатит;
 - E. киноварь;
8. Қабаттың құлау азимуты ЮВ 160° . Созылу азимуты қанша болады?
- A. ЮЗ-200;
 - B. СВ-70;
 - C. СВ-50;
 - D. СЗ-250
 - E. СЗ-340.
9. Шөгінді жыныстардың бұзылмаған жатыс пішіні:
- A. Қатпар;
 - B. Моноклираль;
 - C. Антиклин;
 - D. Ағынды;
 - E. Қабат.
10. Миноклиналды жатысы дегеніміз не?
- A. Қабаттар жер беткейіне параллельді орналасады;
 - B. Қабаттар белгілі бір бұрышпен еңістеліп жатады;
 - C. Қабаттар қатпар түрінде жатады;
 - D. Ол флексура;
 - E. Толқын тәрізді иілу.
11. Горизонталды беткейімен қабаттың беткейінің қиылысу сызығы қалай аталады?
- A. Құлау бұрышы;
 - B. Қабаттың созылу сызығы;
 - C. Қабаттың құлау сызығы;
 - D. Шарнир;
 - E. Осьтік жазықтық.
12. Сызық, қабаттың құлау бойынша бағытталған және қабаттың жазықтығында жатады.
- A. Қабаттың созылу сызығы;
 - B. Қабаттың құлау сызығы;
 - C. Осьтік жазықтық;
 - D. Құлау бұрышы;
 - E. Шарнир.

13. Қабаттар иілген қатпардың бөлігі.
- A. Қабаттың осы;
 - B. Шарнир;
 - C. Осьтік жазықтық;
 - D. Құлып;
 - E. Қанаттары.
14. Қабаттың беткейімен (жабынымен немесе табанымен) осьтік жазықтығы қиылысқан кезде пайда болған сызық.
- A. Осьтік жазықтық;
 - B. Қатпардың ұзындығы;
 - C. Қатпардың ені;
 - D. Шарнир;
 - E. Құлып.
15. Қатпардың ядросында жас тау жыныстар орналасса, ол:
- A. Изоклинді қатпар;
 - B. Желпеуіш тәрішді қатпар;
 - C. Антиклинді қатпар;
 - D. Сандық тәрізді қатпар;
 - E. Синклинді қатпар.
16. Дизъюнктивті дислокацияға жатады:
- A. Тектоникалық бұзылыстар;
 - B. Қатпарлық;
 - C. Моноклираль;
 - D. Үзілмелі бұзылыстар;
 - E. Көлденен жатыстар.
17. Жарықшақтардың жиыны қалай аталады?
- A. Қабатшылық;
 - D. Қат-қабатталу;
 - C. Жарықшақтылық;
 - D. Кливаж;
 - E. Қатпарлық.
18. Қандай топқа жарықшақтар, кливаж жатады?
- A. Ығысумен үзілмелі бұзылыстар;
 - B. Тереңдік бұзылыстарға;
 - C. Лықсымаларға;
 - D. Ығысусыз үзілмелі бұзылыстар;
 - E. Бастырмларға.

19. Қабаттың ығысуы өтілген жарықты қалай атайды?
- A. Үзілім;
 - B. Үзілмелі ығысудың сызығы;
 - C. Қабатталудың бетейі ;
 - D. Жарықшақтардың беткейі;
 - E. Ыдыратқыш.
20. Ыдыратқыштың беткейі төмен түскен жыныстардың жағына құласа, осындай бұзылыс қалай аталады?
- A. Бастырма;
 - B. Лықсыма;
 - C. Ығыспа;
 - D. Ажыратпа;
 - E. Ысырылма.
21. Үлкен аудандарды қамтитын бастырма қалай аталады?
- A. Ысырылма;
 - B. Ажыратпа;
 - C. Тектоникалық жабынды (шарьяж);
 - D. Ығыспа;
 - E. Лықсыма.
22. Жер қыртысының төмен түске бөлігі және екі жақтан ыдыратқышпен шектелген?
- A. Баспалдақты лықсыма;
 - B. Баспалдақты ығыспа;
 - C. Грабен;
 - D. Горст;
 - E. Лықсымалы-ысырылмалы.
23. Геологиялық карталарда үзілмелер қандай түспен көрсетіледі?
- A. Көк;
 - B. Қара;
 - C. Қызыл;
 - D. Жасыл;
 - E. Сары.
24. Геологиялық картаның сол жағынан қандай графика орналасады?
- A. Геологиялық қима;
 - B. Шартты белгілер;
 - C. Стратиграфиялық бағана;
 - D. Бұрғылау ұңғымалардың бағанасы;
 - E. Геофизикалық профилдер.

25. Геологиялық қималарда қандай жағдайда тік масштабтарын өзгертуге болады?

- A. Қалыңдылығы аз қабаттардың көлденең жатқан кезде;
- B. Еңісті жатқан кезде;
- C. Қатпарлы жатқан кезде;
- D. Қабаттардың қалыңдылығы үлкен болғанда
- T. Бедер қатты жіктелген болған кезде.

ФИЛВОРД

10 сөздерді табу және оларға анықтама, түсініктеме беру. Сөздер тік, көлденең, диагональді орналасады. Сөздер келесі тақырып бойынша беріген: Жердің ішкі қабықтары.

Бағалаудың өлшемшарттары:

«5»: барлық 10 сөз табылса;

«4»: 9 сөз табылса;

«3»: 6-8 сөз табылса;

«2»: 5 сөз табылса;

С	Т	Р	А	Н	И	К	Б	Т
П	У	Ф	С	Р	Е	К	А	Е
Г	И	К	Т	У	Т	Л	Л	К
У	В	Е	Е	Л	Ш	Т	Л	Т
Т	М	А	Н	И	Я	А	С	О
Е	О	Н	О	Н	Р	Д	Т	Н
Н	Х	У	С	К	П	М	Р	О
Б	О	М	Ф	Т	Ь	Б	Ю	С
Е	Ф	Л	Е	М	А	Н	Н	Ф
Р	Ц	У	Р	Е	Н	Г	Ш	Е
Г	П	Р	А	О	Л	Д	Ж	Р
Л	И	Т	О	С	Ф	Е	Р	А

ҚОРЫТЫНДЫ

Оқу әдістемесі "Жалпы геология" курсы бойынша теориялық және тәжірибиелік сабақтарға студенттерді дайындаудың нақты жоспарын қамтиды.

Әдістемеді берілген материал студенттерге оқу бағдарламалар стандарттарына сай білім алуға бағытталған, тәжірибиелік жұмыстардың дағдыларын алуды дамытуға мүмкіндік береді, тек сабақтарға теориялық білімің дайындауға емес, онымен қатар мақсаттарды кешенді шешуге деңгейлерін көтереді және т.б.

Оқу әдістемесінде жынысқұраушы минералдар мен тау жыныстар туралы, олардың жатыс пішіндері, жержылнама туралы, тектоникалық элементтері туралы мәліметтер берілген. Далалық жұмыстардың әдістемелері және далалық зерттеулерге қысқаша нұсқамалықтар берілген. Әр түрлі геологиялық бақылау жүргізу кезінде, нақты материалды жинау және өңдеу кезінде және оны өңдеу кезінде тәжірибиелік тәсілдерге ерекше назар аударылады. Жер үсті жұмыстары кезінде және геологиялық карталау кезінде ашылымдарды сипаттау кезінде өз жадына үміттемей, жұмыс орнында жазу дағдысы. Құжаттаудың дәлдігіне геологиялық картаның сапасы ғана емес, дала жұмыстары туралы есептің толықтығы де байланысты.

Әрбір тарау өзін-өзі тексеруге арналған сұрақтармен қатар жүреді, бұл оқу тақырыптарын өз бетінше дербестілікті жеңілдетеді және алған білімдерін бекітуге ықпал етеді.

Оқу құралы оқытушының оқу-тәрбие процесінің сапасын арттыруға көмектесетін графикалық материалмен (кестелер, карталар) жабдықталған.

ГЛОССАРИЙ

Абразия – бұл Әлемдік мұхит сулары өндіретін жойғыш жұмыс кешені.

Аккумуляция – жер бетінде бос минералды заттың жиналу процестері. Мұздықтардың шоғырлануы-мұздықтағы қатты атмосфералық жауын-шашынның барлық түрлерінің жиналуы. Биоаккумуляция-қоршаған ортадағы әртүрлі қосылыстардың тірі организмдермен жиналуы.

Ассимиляция - магмамен жанасатын немесе оған сынықтар - ксенолит түрінде түсетін сыйысымды жыныстарды толық өңдеу процесі.

Ашылым – жер бетіне байырғы тау жыныстарының шығуы. Табиғи жалаңаштар эрозияның нәтижесі болуы мүмкін - су, жел немесе мұздық, сондай-ақ ауырлық күшінің әсерінен борпылдақ жыныстардың төгілуі.

Геохронологиялық (жержылнама) шкала – Жердің геологиялық тарихының негізгі кезеңдерінің бірізділігі мен үйлесімділігін көрсететін салыстырмалы геологиялық уақыт шкаласы. Жержылнама шкаланың нысаны геологиялық уақыт болып табылады.

Дефляция – тау жыныстарының ұсақ бөлшектерін желмен үрлеу және себу процесі.

Друмлиндер - (ағыл. Drumli, ирл. droimnín) - төбе овалды нысандары, моренамен құралған бағытталған қозғалысы бойынша мұздық. Әдетте плейстоценды жабынды мұздықтардың таралу аудандарында кластерлер орналасқан және друмлиндік ландшафт, үңгірлер құрайды.

Жерсілкіну – бұл жер бетінде және ішінде таралатын толқындық тербелістер.

Жіктеме – құбылыстар, заттар немесе ондағы (осы жүйеде) объектілер кластары арасындағы заңды байланысты анықтайтын қасиеттер кешені бойынша тіркейтін жанама ұғымдардың жүйесі. Геологияда құбылыстардың (үдерістер: эндогенді және экзогенді және т.б.), объектілер мен заттардың (минералдар, тау жыныстары) жіктелуі кеңінен қолданылады. Ғылыми жіктелу терең ғылыми талдау мен қорытудың нәтижесі болып табылады, ол жалпы және жеке құбылыстарды, заттарды немесе объектілерді бөлу негізінде құрылады.

Егіздік – бір минералдың екі кристалының заңды өсуі. Өсу сипаты (екілік түрі) минералдардың маңызды диагностикалық қасиеті болып табылады. Мысалы, гипсте "Қарлығаштың құйрығы" түрінде, Ставролит – кесілген Крест және т. б. түрінде байқалады.

Қатпар - пластикалық деформация салдарынан пайда болған қабаттардың толқын тәрізді бір жақты бүгілуі.

Кенорын – жер қойнауында немесе оның бетінде адам қызметінде пайдалы, минералдың немесе тау жыныстарының табиғи жиналуы, оларды ғылымның, техника мен технологияның қазіргі жағдайы кезінде экономикалық орынды алуға мүмкіндік беретін мөлшерде және сапада.

Құлпырма – тотығудың белсенді процестерінің пайда болуы нәтижесінде пайда болатын минералдың жалған бояуы. Бұл жиі нүктелік орналасу, түрлі бояулардың күрделі үйлесімі. Тотығу аймағында мыс пен темір сульфидтері басқалармен жиі кездеседі.

Құрылым – құрылысының ерекшеліктері жыныстарына негізделген нысаны, көлемі мен қарым-қатынасы олардың құрамдас бөліктері.

Магманың дифференциациясы – біртекті бастапқы балқыманы химиялық құрамы бойынша әртүрлі фракцияларға бөлу процесі, олардан әр түрлі минералды құрамның тау жыныстары түзіледі.

Магма – литосферада және жоғарғы мантияда жеке ошақтар түрінде түзілетін табиғи жоғары температуралы балқымалар.

Магматизм – бұл жердің жылу және гравитациялық өрістеріне негізделген терең процесс.

Метаморфизм – жер қыртысындағы физикалық-химиялық жағдайлардың өзгеруін туындататын эндогендік себептердің (қысым, температура, химиялық белсенді заттар) әсерінен кез келген текті тау жыныстарын және құрамды түрлендіруден тұратын геологиялық процесс.

Минерал – табиғи физика-химиялық және термодинамикалық жағдайлар нәтижесінде литосферада немесе оның бетінде түзілген құрамы мен құрылымы бойынша біртекті табиғи химиялық қосылыстар немесе химиялық элемент.

Минералдың морфологиясы – нысаны минералдық заттар немесе кристалдар (изометрлі, баағаналы, созылынқы-призмалық, жапырақты, пластинкалы, дендрит тәрізді және т. б.).

Минералогия – минералдар туралы ғылым, олардың сыртқы түрін, геометриялық пішіндерін (кристаллография), физикалық қасиеттері мен химиялық құрамы мен қасиеттерін зерттейді.

Морена - бұл мұздың еруінен кейін қалған шөгінділер.

Пликативті дислокация - бұл тау жыныстары қабаттарының бүтіндігін үзбей орын алатын дислокация.

Регрессия – құрлықтың көтерілуінен, мұхит түбінің түсуінен (су асты жер сілкінісінен) немесе мұхит бассейндеріндегі су көлемінің азаюынан (мұз дәуірінің кезеңдерінде) орын алады. Теңіз регрессиясы жердің әр түрлі аудандарында оның геологиялық тарихы бойы жиі орын алды.

Седиментация (шөгілу) — гравитациялық өрістің немесе ортадан тепкіш күштердің әсерінен сұйықтықта немесе газда дисперсиялық фаза бөлшектерінің шөгуі.

Стратиграфиялық шкала – жер қыртысын құрайтын және жердің өткен тарихи даму кезеңдерін көрсететін стратиграфиялық бөлімшелердің бірізділігі мен үйлесімділігін көрсетеді. Стратиграфиялық шкаланың объектісі тау жыныстарының қабаттары болып табылады.

Суффозия – әртүрлі жыныстардан қатты бөлшектерді жер асты суларымен шығару процесі.

Сырғыма – жердің үстіңгі қабаттарының шөгуі, ауырлық күшінің

әсерінен төмен қарай жылжуы.

Тау жынысы – шамамен бірдей жағдайларда түзілген табиғи минералдардың табиғи қауымдастығы. Түзілу жағдайлары бойынша тау жыныстарының үш негізгі түрі бар: шөгінді, магматтық және метаморфтық.

Тектоникалық бұзылыстар - жердің терең қойнауында болатын процесстердің әсерінен жер қыртысы заттарының орын ауыстыруы.

Тереңдік интрузия – бұл магма Жердің бетіне жетпеген, терең магмалық денелерді қалыптастыра отырып, қабықтың ішінде қатқан.

Трансгрессия – жер қыртысының түсуі немесе теңіз деңгейінің артуы нәтижесінде теңіздің құрлыққа түсуі.

Түзілім – тау-кен жыныстарының ішкі құрылымы ерекшеліктерінің жиынтығы, оның жекелеген құрамдас бөліктерінің кеңістіктік өзара қарым-қатынасы және олардың қабаттасу бетіне қатысты бағдарлануы.

Үзілмелі дислокация - бұл тау жыныстары қабаттарының жаппай үзілуімен қатар жүретін дислокация.

Фирн – бұл тығыздалған түйіршікті қар.

Хионосфера – бұл қар жиналып, мұзға айналатын аймақ.

Цементтелу – цемент ерітіндісін ұңғыма жүйесі арқылы оларға айдау жолымен жарылған жыныстардың монолиттілігін арттыру және су өткізгіштігін азайту тәсілі.

Шайлу – су ағындарын механикалық шайып, тегістеу және сүрту арқылы қалыптасатын тау жыныстарын бұзу процесі.

Эффузивті магматизм – бұл магма жер қыртысының ұсақтау және жер бетіне құйылатын сынықтардың пайда болуы жағдайында пайда болған магма.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. А.В. Тевелев «Құрылымдық геология», ИНФРА-М 2018, 344б.
2. А.Г. Бетехтин «Минералогия курсы», ИД КДУ 2018, 735б.
3. А.И. Гуцин, М.А. Романовская, А.Н. Стафеев, В.Г. Талицкий; ред. Н.В. Короновского «Жалпы геология бойынша тәжірибиелік басшылық», Баспа орталығы «Академия» 2007, 160б.
4. А.И. Гуцин, М.А. Романовская, Г.В. Брянцева «Жалпы геология: тәжірибиелік сабақтар», ИНФРА-М 2018, 236б.
5. А.К. Корсаков «Құрылымдық геология», КДУ 2009, 328б.
6. В.Б. Караулов, М.И. Никитина «Геология. Негізгі түсініктер мен терминдер», ЛЕНАНД 2018, 149б.
7. Н.А. Платов, А.А. Лаврусевич «Геологиядан зерханалық сабақтар», АСВ 2017, 65б.
8. Н.В. Короновский «Жалпы геология», ИНФРА-М 2018, 474б.
9. Н.Г. Киткова, Т.Ю. Сафьянникова «Effective English for geostudents», Мәскеу 2006, 192б.
10. ГОСТ 12071-2017 Топырақтар. Сынамалрды алу, орау, транспортілеу және сақтау. Халық аралық стандарт.
11. <http://popovgeo.sfedu.ru/geology>
12. http://popovgeo.sfedu.ru/lecture_2
13. http://popovgeo.sfedu.ru/lecture_3#kora
14. <https://www.bsu.by/cache/pdf/609343.pdf>