

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Ш. ЕСЕНОВ АТЫНДАҒЫ КАСПИЙ МЕМЛЕКЕТТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ЖӘНЕ ИНЖИНИРИНГ УНИВЕРСИТЕТІ
МҰНАЙ ЖӘНЕ ГАЗ ИНСТИТУТЫ
«ГЕОЛОГИЯ» КАФЕДРАСЫ

Жумадилова Б.Ж.

**ЖАЛПЫ
ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ГЕОМОРФОЛОГИЯ**

пәні бойынша тәжірибелік жұмыстарына арналған әдістемелік нұсқау
050903- «ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ» мамандықтары үшін

Ақтау -2010

УДК 551.1/4 (072), 4(075.8) Қ56

Құрастырған: Жумадилова Б.Ж.
«Жалпы геология және геоморфология» пәні бойынша тәжірибелік жұмыстарына арналған әдістемелік нұсқау 050903- «ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ» мамандықтары үшін -Ақтау: Ш.Есенов, 2010.

Рецензент Г-М.Ғ.К. Қожахмет Қ.Ә.

Жалпы геология және геоморфология пәні бойынша тәжірибелік жұмыстарына арналған әдістемелік нұсқауы 050903 - «ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ» мамандықтары үшін жасақталған. Тәжірибелік жұмыстың мазмұны оның орындалу әдістері студенттер үшін түсінікті және жеңіл түрінде келсетілген.

Жалпы геология және геоморфология пәні 050903 - «ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ» мамандығына қажетті пәннің бірі болып саналады. Қазақстанның территориясында жер бетін, геологиялық құрлысын, құрамын сонымен қатар бедерін, геоморфологиялық зерттеу жұмыстарын жүргізуді үйрену – атаулы мамандықтың негігі атқаратын жұмысы болып табылады.

Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университетінің оқу-әдістемелік кеңесінің шешімімен баспаға ұсынылған.

Кіріспе

Жалпы геология және геоморфология пәні жер бетінің пайда болуын, оның дамуын және құрылымын танып білу барысында өзінің едәуір үлесін қосуда, сондықтан теориялық мәселелерді шешу жолында, ол геология, физикалық география ғылымдарымен тығыз байланысты. Осы теориялық мәселелердің бірі, жоғарыда айтылғандай, жер жүзін қалыптастыратын эндогендік және экзогендік процестердің өзара әрекеттерін зерттеу.

Жер бетін зерттейтін ғылым ретінде геоморфологияның белгілі бір қадағалайтын объектісі - бедер және бұл ғылым жердің құрылымы мен тарихы туралы теориялық талдау жасауға геология, биология, физикалық география мәліметтерін есепке алып талдау болып саналады. Сонымен бірге геоморфология зерттеулерінің едәуір практикалық қолданылуы бар, соның ішінде геологиялық іздестіру жұмыстары, шашылымдарды іздестіру жолдары, мұнай құбырларын және гидротехникалық құрылыстарды салу және т.б.

Қазіргі кездегі шөгінділердің құрылу жылдамдығы бұрынғы геологиялық дәуірлермен салыстырғанда едәуір жоғары екендігі дәлелденді. Сондықтан қазіргі кезең тек биік тау түзілу немесе үгілу денудация процестерінен басқа сонымен қатар аккумуляциялық тегістеу заманы да болып саналады. Жер бетінің осы кезеңдегі табиғаттың даму жағдайлары мен ерекшеліктерін геоморфологияның алдында тұрған ғылыми және қолданбалы мәселелерін шешу жолында еске алу қажет.

Тәжірибелік жұмыс № 1
Геохронологиялық кесте және жердің жасын анықтау
4 сағат

Жұмыстың мақсаты: жер құрылысындағы тарихымен танысып, олардың жастарын анықтау әдістерін меңгеру.

Қажетті құралдар: Геохронологиялық кесте үлгісі.

Жер планетасының өсуі дамуы тарихи геологияның анықтауы бойынша екі кезеңге ажыратылады:

1. Алғашқы планетарлық кезең - бұл кезең жердің геологиялық кезге дейінгі, яғни жер алғашқы планета (протопланета) болып қалыптаса басталған дәуірінен, литосфераның алғашқы қыртыстарының пайда болуына дейінгі аралықты қамтиды. Яғни, бұл кезеңде жер планетасының ядро, мантия қабықтарының толықтай дамыған тарихи кезеңі.

2. Геологиялық кезеңі - литосфераның алғашқы қабатының пайда болуынан басталады, бұл кезеңде базальт, гранит, шөгінді қабаты қалыптасып жетіседі. Жер қыртысының қазіргі бедері, пішіндері қалыптасады. Жер үстінде экзогендік үгілу процестері басталады. Шөгінді тау жыныстары, геологиялық транспорттар, теңіз, мұхит, жел, мұздықтар т. б. геологиялық процестер қалыптасады.

Жер қабатының жасын анықтау оның даму тарихын зерттеу, болып еткен геологиялық процестерді анықтау үшін екі түрлі әдіс пайдаланылады:

1. Жердің абсолюттік жасын анықтау,
2. Жердің салыстырмалы (относитель) жасын анықтау әдістері.

Жердің абсолюттік жасы деп - жер қабатының пайда болған уақытының ұзақтығын, астрономиялық жылдар есебімен анықталуын айтады.

Абсолют жасы жер қабатының құрамында кездесетін тау жыныстарының, минералдардың құрамында кездесетін радиоактив элементтердің (уран, торий, рубидий, калий, көміртегі) ыдырау заттарын (^{238}U , ^{235}U , ^{32}Th , ^{87}Rb , ^{40}K , ^{14}C) зерттеу арқылы анықталады.

Тау жыныстарының абсолюттік жасын анықтауда радиологиялық әдісті қолдану мүмкіндігі туралы алғашқы ойды француз ғалымы Пьер Кюри (1903 ж) айқындаған.

Радиоактивті элементтердің ыдырауы (жартылай ыдырау мерзімі) әр уақытта тұрақты болып, белгілі-бір жылдамдықпен, өз бетінше жүріп жататындығы эксперимент жүзінде дәлелденген. Сонымен, ыдырау жылдамдығын ескере отырып, минералдың құрамындағы радиоактивтік элементтің жасын оның ыдырау заттарының (изотоптардың) салмағына қарай анықтауға болады. Қазіргі кезде қоланылатын радиологиялық әдістердің ең бастылары:

- 1) көміртегілік әдіс,
- 2) уран, торий, корғасындық әдіс,
- 3) калий, аргондық әдіс

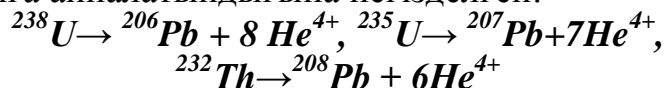
4) рубидий, стронцийлік әдіс.

Көміртегілік әдіс. Жер қабығының жасын көміртегілік әдіспен анықтау - ол шөгінді жыныстардан құралған қабаттардағы қалдықтардың ішінде кездесетін органикалық жәндіктердің, қалдықтарының құрамындағы көміртегінің C^{14} радиоактивтік изотопын анықтауға бейімделген.

Мысалы үшін: қазіргі заман жәндіктерінің сүйекте-ріндегі C^{14} 100% деп есептелінеді. Оның толық ыдырау процесі 46 мың жылға тең, яғни Солтүстік мұзды аймақтарда кездесетін мамонттардың сүйегінде кездесетін C^{14} изотопының құрамы 50% болса, бұл жәндіктің көмілуіне 23 мың жыл болған. Радиологиялық әдістер четвертик дәуірінің қабаттарын археологиялық жұмыстарын жүргізуде қолданылады.

Геологиялық дәуірлердің миллиондаған жылдар шамаларындағы пайда болған қабаттардың жасын анықтау үшін уран, торий, калий, аргон, рубидий-стронцийлік әдістер пайдаланылды (Тұяқбаев т. б. 1993).

Уран-торий-қорғасындық әдіс. Уран, торий элементтерінің ыдырай келе радиогендік қорғасынға айналатындығына негізделген:



Қорғасынның изотоптық құрамы арнаулы аспаптар (масспектрометр) арқылы анықталады. Бұл әдіс 100 млн-нан 5 млрд-қа дейінгі аралықта анықтау жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік береді.

Калий-аргондық әдіс. Калий-аргондық әдісінде атомдық массасы 40-қа тең калий изотопы өзінің ядросына бір электрон қосып алып, аргонға айналады: ${}^{40}\text{K} + e \rightarrow {}^{40}\text{Ar}$. Олардың қатынас санына қарай (${}^{40}\text{Ar}/{}^{40}\text{K}$) минералдық заттардың жасын анықтайды. Бұл әдіс жиі қолданылады. Өйткені, калий жер қыртысында кең тараған. Сондықтанда оның минералдары (дала шпаттары, слюдалар, амфиболдар, пироксендер) жиі кездеседі. K/Ar әдісі арқылы 100 000 жылдан миллиард жылға дейінгі аралықта тау жыныстарының жасын анықтауға болады.

Рубидий-стронцийлық әдісі. Рубидий-стронцийлық әдісі - рубидий изотопының (${}^{87}\text{Rb}$) стронций изотопына (${}^{87}\text{Sr}$) айналуына негізделген. Рубидий (шашыранды түрде) калийлі минералдардың (слюдалар, калийлі дала шпаттары) құрамында кездеседі.

Жердің относителъ жасы. Жер қабатының салыстырмалы (относитель) жасы. Геологиялық дәуірлерде, эраларда өмір сүрген өсімдіктердің, жан-жануарлардың қалдықтары немесе тау жыныстарының минералдық, геохимиялық құрамдары бойынша шамамен салыстыру әдістеріменен анықталады.

Мысалы: юра дәуірі-динозаврлардың, алғашқы құстардың пайда болған, кембрий дәуірі - трилобиттердің, четвертик дәуірі - адамзаттың, қазіргі заман тіршілігінің пайда болған дәуірі.

Жер бетінде өмір сүрген органикалық қалдықтарды зерттеу нәтижесінде жер қыртысын құрайтын тау жыныстарының құрамын, олардың даму тарихын жеке кезеңдерге, эраларға, дәуірлерге, ғасырларға жүйелеуге мүмкіншілік

береді. Соның нәтижесінде бүкіл литосфераның өсу тарихы стратиграфиялық, немесе геохронологиялық шкала кестесінің негізін қалайды (кесте).

Стратиграфиялық атаулар	Геохронологиялық атаулар
Энотема	Эон
Группа (топ)	Эра (заман)
Система (жүйе)	Период (дәуір)
Бөлім	Эпоха (кезен)
Ярус	Ғасыр

Жер шарының геохронологиялық (гео-жер, хронос-уақыт) кестесі алғаш рет 1881 ж II-ші халықаралық геологтар конгресінде Италияның Болония қаласында қабылданған. Оның авторы белгілі орыс ғалымы, академик А.П.Карпинский.

Кейде жеке бір аудандарда зерттелген қабаттар халықаралық келісімі бойынша қабылданған шкаламен салыстыруға келмесе, онда олар үшін жергілікті атаулар беріліп стратиграфиялық ұсақ бөлімдерге (свита, подсвита, серия, горизонт, пачка) ажыратылады.

Стратиграфиялық шкала-белгілі бір уақыт аралығында рет-ретімен қабатталып жиналған, ал оған сәйкес келетін геохронологиялық шкала-уақыт мерзімін көрсетеді. Шартты түрде стратиграфиялық атаулар-стратондар, ал геохронологиялық ұғымдар - геохрондар деп аталады.

Пайдалануға ыңғайлы болу үшін екі шкаланың да бөлімдері мен бөлімшелері бірдей атаулармен аталады. Стратиграфиялық бөлімдер төменгі, орта, жоғарғы болып үшке бөлінеді. Соған сәйкес геохронологиялық кезеңдер-алғашқы, орта, соңғы болып ажыратылады.

Энотемалар. Қазіргі геохронологиялық кесте бойынша Жер планетасының тарихы екі энотемаға бөлінеді:

1. фанерозойлық (грекше "фанерос"-айқын, "зоэ"- өмір) - палеозой, мезозой және кайнозой топтарын біріктіреді.

2. Криптозойлық (грекше "криптос"- жасырын, құпия, "зоэ"- өмір) - протерозой және архей топтарын біріктіреді.

Топтар. Топтар (эра) - бір заман бойы қабатталып жиналған шөгінді жыныстар жиынтығын құрайтын стратиграфиялық ұғым. Олар жер қыртысының даму тарихында өте ұзақ кезеңдерді қамтиды. Топтардың шекарасы органикалық дүниенің күрт өзгеріп, жаңа түрлердің пайда болуымен анықталады. Топтардың және эралардың атаулары алғашқы қарапайым емірдің пайда болу және олардың даму сатыларымен байланысты.

Ең алғашқы тіршіліктің бастамасы-жердің көне тарихымен байланысты. Бұл уақыт архей (грекше "археос"-көне, ескі деген мағынада) деп аталады.

Одан кейінгі уақыттар протерозой (грекше "протерос" - бірінші, алғашқы деген мағынада); палеозой (грекше "палеос"-ескі); мезозой (грекше "мезос"-орта); кайнозой (грекше "кайнос"-жаңа) болып бөлінеді.

Жүйелер, дәуірлер - бөлімдерге ажыратылады. Оған сәйкес келетін уақыт аралығы эпохалар (кезеңдер) деп аталады.

Бөлімдер - қабаттарға (ярустарға), соған сәйкес кезеңдер - ғасырларға ажыратылады. Ең соңында қабаттар зоналарға, ал ғасырлар-жылдарға бөлінеді.

Стратиграфиялық бөлімдерді ажырата білу үшін шартты белгілер қабылданған:

1. Олардың индекстері оның латынша аттарының ал-ғашқы әріптері арқылы белгіленеді (мысалы, протерозой -PZ); дәуірлердің индекстері оның латынша атының бірінші әріпімен белгілінеді (мысалы, пермь P, юра - J); оның бөлімдері сан арқылы кәрсетіледі. Мысалы, мел дәуірі (K) екі бөлімнен тұрады; төменгі бөлім (K₁) жоғарғы бөлім (K₂).

2. Геологиялық карталарда стратиграфиялық индекстер түрлі түстермен белгіленеді (кесте).

Геохронология (стратиграфиялық) шкаласы

Эон	Эра	Дәуір	Бөлім	Абсолюттік шкаласы, млн.	Картадағы түсі
Кайнозой, KZ		четвертик	Голоцен	1,5-2	Акшыл сары
			Плейстоцен		
		Неоген, N	Плиоцен N ₂ Миоцен N ₁	24-26	Сары
	Палеоген	Олиоген Эоцен Палеоцен	41	Кызғылт сары	
Мезозой MZ		Мел, K	Жоғарғы Төменгі	65-67	Жасыл
		Юра, J	Жоғарғы Орта Төменгі	137 55-60 195	Көк
		Триас, T	Жоғарғы Орта Төменгі	230-240	Күлгін
	Палеозой PZ	Пермь, P	Жоғарғы P ₂ Төменгі P ₁	285	Сары-қоңыр
		Таскөмір, C Карбон	Жоғарғы C ₃ Орта C ₂ Алғашқы C ₁	360	Сұр
		Девон, D	Жоғарғы Орта Төменгі	410	Қоңыр (қалампыр түс)
	Силур, S	Жоғарғы Алғашқы	440	Сұр - жасыл	
	Ордовик, O	Жоғарғы Орта Алғашқы	500	Шыны - жасыл	
	Кембрий, E	Жоғарғы Орта Алғашқы	570	Көк - жасыл	
Криптозой	Протерозой PR	Венд, V	Жоғарғы Алғашқы	970	Қызыл-күрең
		Рифей, R		2600	
	Архей AR	Жоғарғы Алғашқы	1900 >4500	Қызғылт-күлгін	

Жердің геологиялық тарихы. Жердің геологиялық тарихы екі кезеңге докембрийге және фанерозойға бөлінеді. Қазіргі белгілі ең көне жыныстардың

абсолюттік жасы 3,5 млрд, ал планета ретінде Жердің жасы 4,5 млрд. жыл деп шамалануда. Геологиялық тарихтың көне кезеңі - докембрийдің ұзақтығы 3 млрд. жылға жуық, ал жасы - фанерозой соңғы 570 млн. жылды қамтиды. Басқалардан толығырақ зерттелген кұрлықтағы Жер қыртысының бұдан 1500-1600 млн. жыл бұрынғы тарихы белгілі тектоникалық циклдар бойынша дамидын геосинклинальдық белдеулер тарихымен анықталады. Әуелі осы белдеулердегі Жер қыртысы төмендеп шөгеді, теңіз трансгрессиясы басталады, су астындағы вулкандардан базальт лавалары атқылайды. Төмендеулер кейін көтерілуімен алмасқанда тау жыныстары қатпарланып, аймақтық метаморфизмге шалынады, оларға гранит интрузиялары қосылады. Тектоникалық цикл қатпарлы жүйенің (таулы аймақ) пайда болуымен аяқталады. Қатпарлы жүйе одан әрі биіктегенде жарылыстар пайда болады, вулкандар атқылайды. Фанерозой үшін тектоникалық циклдің ұзақтығы 200 млн. жылға жуық. Цикл аяқталған соң кұрлық бетінде геосинклинальдық дамудың қайталануы мүмкін және геосинклинальдық облыстың белгілі бөлігі жас платформаға айналады. Соңдықтан геологиялық тарих бойында геосинклинальдар үнемі кішірейіп, платформалар ұлғаяды. Геосинклинальдық жүйелер Жер қыртысының жаралау және одан әрі даму орны болды. Платформада тектоникалық циклдің бірінші жартысында Жер қыртысы төмендеп, екінші жартысында көтеріледі. Тектоникалық қозғалыстар қамтыған платформалардың белгілі бөлігінде жаңарған тау жүйелері пайда болады.

Сұрақтар:

1. Геохрологиялық кесте қай жылы енгізілді?
2. Жер тарихы неше эонға бөлінеді?
3. Жердің жасын анықтау әдістері.

Тәжірибелік жұмыс №2 **Минералдардың физикалық қасиеттері.** **4 сағат**

Жұмыстың мақсаты; минералдардың негізгі физикалық қасиеттерімен танысып, оларды анықтау әдістерін меңгеру.

Қажетті құралдар: минералдар үлгілері, минералдардың физикалық қасиеттерінің кестесі. Моос шкаласы, әйнек, бисквит, тұз қышқылы.

Минералдар дегеніміз - табиғи химиялық реакциялар нәтижесінде жер қыртысында түзілетін химиялық қосылыстар.

Әрбір минералдың тек өзіне тән химиялық құрамы, кристалдық құрылымы және тұрақты физикалық қасиеттері болады. Минералдардың құрамын, қасиеттерін, физикалық құрылысының ерекшеліктері мен заңдылықтарын пайда болу жағдайларын зерттейтін геология ғылымының саласы минералогия деп аталады. Олардың диагностикалық қасиеттеріне меншікті салмағы, түсі, түс сызығы, жылтырлығы, мөлдірлігі, жымдастығы, каттылығы, сынығы жатады.

Минералдар меншікті салмағына $1-25\text{г/см}^3$ байланысты жеңіл 2,5 дейін-графит/, орташа /2,5-4, алмас/, ауыр /4,0-8,0, магнетит/, аса ауыр /8,0-ден жоғары, алтын/ салмақты болып бөлінеді.

Минералдар қаттылығы-оның өзінен қаттырақ заттардың механикалық әсерлеріне көрсететін кедергісі. Қаттылықты анықтау үшін Моос шкаласын, тырнақ қаттылығын $\approx 2,5/$, әйнекті $\approx 5-5,5/$, пышақты $\approx 7/$, зертханалық приборлар колданылады.

Көбінесе минералдардың салыстырмалы қаттылығын Моос шкаласын пайдаланып анықтайды. Ол шкала қаттылықтары бірте-бірте өсетін төмендегі минералдардан тұрады.

Кесте №2

1. Тальк- $\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}]/\text{OH}/_2$
2. Гипс- $\text{CaSO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$
3. Кальцит- CaCO_3
4. Флюорит- CaF_2
5. Апатит- $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3 / \text{F, Cl, OH}/$
6. Ортоклаз- $\text{K} [\text{Al Si}_3 \text{O}_8]$
7. Кварц- SiO_2
8. Топаз- $\text{Al}_2 (\text{SiO}_4) / \text{F, OH}/$
9. Корунд- Al_2O_3
10. Алмас- C

Минералдар түсі- оны құраушы атомдар мен иондардың көрінетін және көрінбейтін жарық толқындарының белгілі бір бөлігін жұтудан пайда болады. Минералдардың өзіндік /родонит/ бөгде қоспаларға байланысты /гранаттар/ және жалған түсі /лабрадор/ болады.

Сызық түсі- минералдардың майда тозаң түріндегі түсі.

Минералдар мөлдірлігі - минералдардың өзіне түскен жарықты шағылыстыруы, сіңіру, өткізу қасиеті. Олар мөлдір / тау хрусталі, исланд шпаты т.б/, шала мөлдір / сфалерит, киноварь, т.б/, мөлдір емес /сульфидтер, т.б/ болып бөлінеді.

Минералдар жылтырлығы - минералдардың бетіне түскен жарықты шағылыстыру қасиеті. Бұл қасиеті бойынша олар 3 түрге бөлінеді:

- металшы /галенит/;
 - шала металшы /графит/;
 - металдық емес /кварц/; өз кезегінде:
1. алмастық /алмас, киноварь, күкірт/
 2. шыныша /кальцит, флюорит/
 3. сабынша /слюда, тальк/
 4. жібекше /гипс, асбест/
 5. күңгірт /каолинит, бол/
 6. майша /нефелин, кварц/
 7. смолаша /опал/ болып бөлінеді.

Жымдастығы - минералдардың белгілі бір бағытта жарылғыштығы. Олар аса жетілген слюда, тальк, флорит/, жетілген /галит, кальцит/, орташа жетілген

дала шпаты. амфиболдар/, жетілмеген /күкірт, апатит, касситерит/, аса жетілмеген /корунд, алтын, магнетит/ жымдастық болып бөлінеді.

Сынығы - минералдардың сынған беттерінің түрі кейбір минералдар үшін қажетті диагностикалық белгі боп саналады. Олар: ойықта /тау хрусталі, алмас, хальцедон/, тікенекті /гипс, опал, мүйіз алдамшысы/, кедір-бұдыр /нифелин/, топырақша /каолинит, лимонит/, дөңді /кварц, гранат/ болып келеді.

Бұлардан өзге, аздаған минералдарға магниттілік, радиоактивтілік, люминесценциялық, қышқылмен реакцияға түсу, тұз дәмі қасиеттері тән.

Магниттілік - бірнеше минералға ғана тән қасиет /магнетит, пирротин, платина/. Ол минералдардың магнит тілін ауытқыту немесе темірді өзіне тартуы бойынша байқалады.

Радиоактивтілік. Құрамында уран, торий бар минералдар атомдары өздігінен ыдырап, ядроларынан әр түрлі сәуле шығарады /уранит/.

Сұрақтар:

1. Минералдар дегеніміз не?
2. Минералдардың физикалық қасиеттері.
3. Минералдар неше классқа бөлінеді?

Тәжірибелік жұмыс № 3

Тау жыныстарының физикалық қасиеттерін анықтау

4 сағат

Жұмыстың мақсаты: Тау жыныстарын құраушы минералдардың физикалық қасиеттерін анықтау.

Қажетті құралдар: минералдар және тау жыныстарының үлгілері, минералдардың физикалық қасиеттерінің кестесі, әйнек, бисквит, тұз қышқылы.

Тау жыныстары жер қойнауында, немесе оның бетінде әржақты геологиялық процестердің нәтежиесінде жаралады.

Таужыныстары деп минералдардың табиғи жолмен пайда болған агрегаттарын (қосындысы) атайды. Тау жыныстарының құрамына кіріп, олардың құрамын, қасиетін анықтайтын минералдарды жыныс түзуші минералдар дейді. Сонымен қатар жыныс құрамына азынаулақ басқадай (бірақ кездейсоқ емес) минералдар кіреді де.

Жыныс түзуші минералдар түсіне қарай ақшыл (мысалы кварц, дала шпаттары, нефелин) және қоңырқай (амфибол, биотит, пироксен) деп жіктеледі.

Жаралу кезінде пайда болған, және қайтарма келесі өзгерістер кезінде пайда болған, болып айырылады.

Жаралу тегіне байланысты барлық тау жыныстары негізінен магмалық, шөгінді және метоморфтық болып үш ірі топқа бөлінеді:

1. Магмалық (ақтарылған)-әр жағдайда қатайған күрделі құрамды силикатты балқымадан-магмадан (лавадан) түзілген тау жыныстары.

2. Шөгінді тау жыныстар жер бетіндегі алуан түрлі экзогендік процестер әрекетінен пайда болады.

3. Метоморфтық тау жыныстары деп байырғы магмалық, шөгінді, қала берсе метоморфтық тау жыныстарының тереңдігі жоғарғы қызу мен қысымның және сұйық, газ қосындылардың әрекетінен қилы-қилы өзгерген жыныстарды айтады. Осылардың әрқайсысы жаралу жағдайына байланысты әрі қарай кластарға жіктеледі.

Тау жыныстарының жаралу тегін (генезис) алдымен олардың құрлымы (структурасы) мен түзіліміне (текстурасы) қарап анықтайды. Жыныстың құрылымы минералдардың кристалдық әлпеті, олардың түйіршіктерінің абсолюттік (мм, см) және салыстырмалы өлшемдерінен, оған қоса кейінгілердің порым пішіндеріне байланысты жыныстың ішкі құрылысын байыптайды.

Түзілімі деп тау жыныстарының оны құрайтын минералдардың жыныс арасындағы орналасу жайын көрсететін сырт құрылымын атайды.

Мысал келтірейік. Тас тұзы галиттен тұрады да оның қызыл, көк, ақшыл түсті жұқа қаттары көрінеді.

Ендеше түзілімі қабатша. Галит мөлшері біркелкі кристалдардан тұратын агрегат құрайды. Олай болса құрылымы біркелкі кристалды (немесе әр түйіршікті).

Магмалық тау жыныстар.

Магмалық (грекше «магма» — қамыр, қоималжың) жыныстар магманың (күрделі құрамды силикатты қамырдай иленіп, балқыған заттың) кейінде қатып, кристалдануынан пайда болады. Егер магма жер астында кептеліп қалып, күшті қызу мен қысым әсерінен баяу (ендеше толық) кристалданса, оларды интрузивтік (латынша «интро» - ішкі) немесе енген (внедрившиеся) тереңдік жыныстар дейді. Жер бетіне төгілген магманы лава деп атайды да, оның қатаюынан пайда болған магмалық жынысты эффузивтік (латынша «эффузио»- төгілу, құйылу) немесе төгілген (излившийся) вулкандық жыныс деген ат қояды. Жанартау өзегін толтырған жыныстар кейін көкке атылып олардың күлсынықтары, үгінділері жер бетіне үйілуінен құрылғанын пирокласты (грекше «пирос» - от, «класт» - үгінді) жыныстар дейді.

Магмалы тау жыныстар кремний қышқылының тұздарынан құралады. Соның мөлшеріне қарай олар төрт «топқа бөлінеді де олардың әрқайсысының аты екі сөзден тұрады: 1-орында интрузивінің атауы, екіншісі - оның эффузивтік үйлестігінің атауы.

1) Қышқыл магмалық жыныстарда SiO_2 мөлшері 65 проценттен артық. Оларға кварц пен дала шпаттарына бай гранит-липарит (риолит) тобы жатады.

2) Орта жыныстарға (SiO_2 шамасы – 65-52%) диорит-андезит тобы жатады. Оларда кварц жокқа тән, плагиоклаз (көбі) бен 15-30% қоңыр түсті амфибол, пироксен, биотит минералдардан құралады.

3) Негізгі жыныстарға құрамында 52-42% SiO_2 бар габбро-базальт тобы жатады. Олар негізгі плагиоклаздар (битовнит, анортит) мен 30-52% пироксендерден тұрады.

4) Ультранегізді жыныстардың химиялық құрамындағы SiO_2 мөлшері 42%-тен кем перидотит-пикрит тобы жатады. Олар темір, магнийге бай силикаттардан - оливин, пироксен құралады.

Қышқыл және орта магмалық жыныстардың шегінен жеке дара бөлініп, сілтілі жыныстар тобы сиенит-трахит шығады. Оларда бос кварц жоққа тән, құрамына К-На-лы дала шпаттары мен амфиболдар, нефелин кіреді.

Шөгінді тау жыныстары

Шөгінді жыныстарға жер бетіндегі әр түрлі экзогендік процестер әрекетінен үгіліп, ысырылып, еріп, соңынан шөккен жыныстар тобы жатады. Жаралуына сәйкес олар үш топқа бөлінеді:

- 1) кесекті (үгінді);
- 2) химиялық (хемогендік);
- 3) органогендік.

Кесекті жыныстар түпкі жыныстардың механикалық жолмен бұзылып, үгіліп, шайылуынан пайда болады. Құрылымына (кесектерінің мөлшеріне) қарай олар тағы үшке бөлінеді:

- 1) ірі кесекті қопсымалы, сусымалы, дөң бек, малта, қиыршық жинақтар немесе цементтелген (конгломерат, брекчия, гравелит);
- 2) құм, құмтас, құмайт (алевролит);
- 3) балшық (аргиллит).

Химиялық шөгінділер деп су ерітінділерінен тұнып, шөккен жыныстар жинағын атайды. Олар құрамындағы минералдарға сәйкес әктасты (ізбестас, доломит, мергел), сульфатты (гипс, ангидрит), галогенді (ас тұзы, калий тұздары), алюминийлі (бокситтер), темір тотықты (қоңыр теміртас), кремнийлі (опока, яшма, кремнийлі тақтатаc), фосфатты (фосфориттер) түрлерге жіктеледі. Саз, балшық жыныстардың бірсыпырасы да химиялық жолмен түзіледі.

Органогендік жыныстар жан-жануарлардың, өсімдіктердің дене қалдығынан, кейде олардың тіршілік әрекеттерінен пайда болады. Оларға ізбес құрамды әктастар, қабыршықтастар, кремнийлі диатомиттер, радиоляридтер, көміртек каустобиолиттер (грекше «каутос»-жанар, «биос»-өмір) - шымтезек, қоңыр және тас-көмір, мұнай, жанар тақтатастар жатады. Көбінесе хемогендік және органогендік жыныстар бірге, аралас пайда болады.

Шөгінді тау жыныстары қазіргі жер қабығының массасының 10 процентін құрап, оның бет аумағының 75 процентін жауып жатыр.

Метоморфтық тау жыныстары

Метоморфтік тау жыныстары Жердің, терең қойнауларындағы жоғары қызу мен күшті қысым, магма жапсарларындағы қызу мен газ, бұлардың әсерінен өзгеріп, қайтадан жаралған (грекше «метаморфозис» - өзгеру) жыныстар тобын айтады. Бұлар слюда, хлорит, тәлк сияқты минералдарға бай болғандықтан, әдетте сұр жасыл түсті келеді және құрылысы әрдайым толық кристалды, тақталанған, бір бағытта параллель бейімделген пішінге көшеді.

Метаморфтік күш (қысым мен температура) өскен сайын тақтатаc, филлит, кристалды тақтатаc, гнейстер, амфиболиттер (темір, магний тотықтарына бай) жыныстар реті құралады. Метаморфизм әсерінен кварцты құмтастан кварциттер, әктасты жыныстардан мәрмәрлар, көмірлі жыныстардан графитті жыныстар пайда болады. Магма жапсарында одан бөлініп шыққан су буы, әр түрлі газдар реакциясының әсерінен ізбестастардан скарндар, балшық-құмды

жыныстардан мүйізтастар (роговик), бокситтен корунд жыныстары түзіледі. Өзін-өзі метаморфтау әсерінен базальт тұқымдастар амфиболиттерге, өте негізді жыныстар (дуниттер) серпентиниттерге (змеевиктерге) көшеді.

Сұрақтар:

1. Магмалық тау жыныстар.
2. Шөгінді тау жыныстары.
3. Метоморфтық тау жыныстары.

Тәжірибелік жұмыс № 4

Геологиялық кескіндермен стратиграфиялық колонка тұрғызу 4 сағат

Жұмыстың мақсаты: геологиялық кескіндерді тұрғызып үйрену.

Қажетті құралдар: миллиметровка, түрлі түсті карандаштар, сызғыш және геохронологиялық кесте үлгісі.

Геологиялық кескінін құру үлгісі

стратиграфия			Тереңдігі, м	Литологиялық құрам	Қалыңдығы, м	Эл. және радиоакт. каротаж	Таужыныстарының жазылуы
Дәуір	Ярус	Горизонт					

Жер қабығының қабаттары скважинаның бұрғылау нәтижесінде зерттеледі. Ол үшін алынған керн, тау жыныстарының құрамы бойынша геологиялық разрездер түзіледі. Геологиялық кескіндер миллиметровкада немесе сызба қағаздарына жасалады. Кескіндердің масштабы 1:500, мұнай-газ өнімді қабаттарында олардың масштабы 1:200 болып түзілуі тиісті.

Геологиялық кескіндердің сол жағында тау жыныстарының жасы, стратиграфиялық схема, бөлім, ярус, свита, горизонт, пачка көрсетіледі.

Геологиялық кескін үлгісі. Кескіндердің орталық бөлімінде скважинаның тереңдігі (интервал), алынған керн нұсқасы соған байланысты тау жыныстардың литологиялық құрамы көрсетіледі. Тау жыныстарының

литологиялық құрамы үшін, әрбір өндірістің геологтарының дайындаған шартты белгілері болу керек.

Кескіннің оң жақ бөлігінде геофизикалық әдістермен зерттелген каротаж, электро, гамма каротаждар, радиоактивтік каротаж, кавернометрия, т.б. зерттеулердің стандарттық диаграммалары беріледі.

Эра	жүйе	бөлім	жискобат	сығта	индекс	литолог-идлық бағана	сипатта-масы	қал-ты, м
Мезозой	Юра	Жоғарғы	Төменгі Волга		I _v		мергель, саз қабаттары	5-10
			Кюверинск		I _{kpn}		құмшайтас, құмшастар, өктастар	45
			Оксфорд	Огулдаг	I _o		құмдысазлар, құмшайтас, өктастар, мергель	30-69
			Келловей	Кафаклы	I _k		Эктасты құмшастар, өксазлар және мергель	20-80
		Ортаңғы	Бат	Сарылырмен	I _{bt}		Сазлар, құмшайтас, құмшастар, конкрециялар, көмір	17-145
			Байос	Қарадырмен	I _b		Саз, құм, құмшастар, көмір, көмірлі сланец	47-105
			Аален-байос	Баша	I _b		Құмшайтас, саз, көмір қабатшалары	134-488
				Таша	I _a		құмшайтас, саз, көмір қабатшалары	
		Төменгі			I _i		құмшайтас, саз, құмшастар, сирек түрде конгломерат, көмір	0-40

Геологиялық кескіннің құрылған үлгісі.

Сұрақтар:

1. Геологиялық кескін не үшін тұрғызылады?
2. Кескіндердің

масштабы.

3. Геологиялық кескіндердің сол жағында қандай геологиялық сипаттама көрсетіледі?

Тәжірибелік жұмыс №5

Бедердің пішіндері мен элементтері және оның морфографиясы мен морфометриясы
4 сағат

Жұмыстың мақсаты: эндогендік және экзогендік процесстерінің қарама-қарсы әрекетінен қалыптасқан бедер пішіндерінің жиынтығы жөнінде түсінік беру.

Қажетті құралдар: миллиметровка, түрлі түсті карандаштар, сызғыш және карталар үлгісі.

Бедер – эндогендік және экзогендік процестердің өзара қарым-қатынас әрекетінен қалыптасқан құрлық беті және мұқит түбі пішіндерінің жиынтығы. Қысқаша айтқанда, бедер - жер беті пішіндерінің жиынтығы.

Бедер жеке пішіндерден, ал пішіндер элементтерден құралады. Бедер элементтері - жер бетінің жай категориясы, мысалы, жеке беткейлер, шыңдар, төбешіктің етегі және т.б. Бірнеше бедер элементтері бедер пішіндерін құрайды. Бедер пішіндері - биіктігі немесе тереңдігі, ұзындығы немесе ендігі бар жер бетінің көлемді табиғи құрылысы .

Бедер пішіндері - онаша (жеке шоқы, төбешік), немесе ашық (сай, жыра) , оң (дөңесті) және теріс (ойысты), жәй және күрделі болып келеді. Бедер пішіндерінің элементтері көбінесе табиғат агенттерінің әсерінен өздерінің морфологиялық көрсеткіштерін жоғалтып дөңгеленіп қалады, күрделі түрлерінде беткейлердің пішіндері иілу арқылы бір-біріне ауысып тұрады. Экзогендік агенттер әрекетінен борпылдақ тау жыныстар үйіліп, шоғырлану арқылы аккумуляциялық бедер пішіндерін (күм төбе, күмшағыл) және ұзақ уақыт үгіліп, шайылу арқылы денудациялық немесе эрозиялық бедер пішіндерін (денудациялық жазықтарды, жыралар мен өзен аңғарларын) қалыптастырады.

Бедердің пішіндері мен элементтерін зерттеп білу олардың негізгі белгілерін, яғни морфометриясын, морфографиясын, қалыптасу тегін (морфогенезисін) және көнелігін (жасын) анықтауға мүмкіндік береді. Белгілі бір аумақтың бедерін зерттеу үшін ең алдымен оның морфографиялық және морфометриялық сипатын, яғни морфологиясын білу қажет .

Морфография - (гр. morphē - пішін + graphy - бейнелеу, суреттеу) бедердің сыртқы бейнесін, оның пішінін бейнелеу . Морфометрия (гр. morphē - пішін + metro - өлшеу) бедерге сандық сипаттама беру. Морфометриялық тәсілмен белгілі геоморфология аймақтарының бедер пішіндерін өлшеу олардың ұзындығын, енін, биіктігін, тереңдігін және бедердің тілімделу жиілігін анықтау арқылы жүзеге асады. Морфометриялық мәліметтер көбінесе топографиялық және аэрофото және ғарыш материалдарын талдау нәтижесінде алынады. Жүргізілген өлшеулер мен есептеулер негізінде арнайы морфометриялық карталар жасалынады. Морфометриялық мәліметтер, әсіресе, жол құрылыстарын жобалауға, эрозия процесіне қарсы күрес жүргізуге, мұнайлы - газды тектоникалық құрылымдарды іздестіруге қажет.

Геоморфологиялық зерттеуде және геоморфологиялық картографиялау кезінде жер бедерінің негізгі зерттеу нысаны - жоғарыда айтылған бедердің жеке пішіндері мен элементтері және бедердің генетикалық типтері.

Бедердің генетикалық типтері (генетические типы рельефа) дегеніміз - белгілі бір табиғат әрекетінен қалыптасқан морфографиялық (сырт бейнесі), морфометриялық (мөлшері) және морфогенезисі жағынан ұқсас жер беті пішіндерінің заңды түрде үйлескен табиғат құрылыстары. Мәселен, желдің әрекетіне пайда болған бедердің эолдық типі, мұздық әрекетіне қалыптасқан биік тау өлкелеріндегі бедердің мұздықтық типі, теңіз әрекетінен түзілген бедердің теңіздік типі және т.б.

Жер бедері пішіндері өздерінің мөлшеріне қарай төмендегідей топтарға бөлінеді;

- а) бедердің планеталық пішіндері;
- б) мегапішіндер,

- в) макропішіндер,
- г) мезопішіндер,
- д) микропішіндер,
- е) нанопішіндер

Планеталық пішіндер жер бетінің жүздеген мың, тіпті миллиондаған шаршы километр ауқымын қамтиды. Бұларға мынадай планеталық пішіндер жатады;

- 1) материктер;
- 2) геосинклиндік белдеулер;
- 3) мұқит тағаны (ложе мирового океана);
- 4) ортамұқиттық жоталар .

Материктер - жер бетінің ең ірі дөңес пішіндері. Олардың көп бөлігі құрылықтан тұрады, сонымен қатар материктердің біршама бөлігі дүние жүзі мұқиттық түбін қамтиды. Материктердің аңызды ерекшеліктерінің бірі - жер қыртысының материктік типінен құралуы.

Мұқит түбі немесе мұқит тағаны (ложе океана) - дүние жүзі мұқитының негізгі бөлігі, олардың, тереңдігі 3 километрден төмен және жер қыртысының мұқиттық түрімен сипатталады. Мұқит түбінің аса маңызды элементтері - мұқит түбінің кең ауқымды қазан - шұңқырлары мен оларды бөліп тұратын су асты жоталар.

Қазіргі геосинклиндік белдеулер, көбінесе материктер мен мұқиттар арасындағы шекарада және құрлық шегінде орналасқан.

Ортамұқиттық жоталар өздерінің ұзындығымен дүние жүзінде ең кең таралған таулар жүйесі болып саналады.

Мегапішіндер жүздеген және ондаған мың шаршы километр ауқымды қамтиды. Бұларға материктер аумағындағы таулы жүйелер және кең - байтақ жазықтар, мысалы, Гималай, Альп немесе Кавказ тау жүйелері, Батыс - Сібір жазығы, Орта Сібір қыраты, Тянь - Шань тау жүйесі, Тибет таулы қыраты т.с.с мұқит өңірінде ірі - ірі суасты ойпандар мен көтерілімдер жатады.

Макропішіндер - мегапішіндердің құрамдас бөлігі. Олардың аумағы жүздеген, мыңдаған кейде он мыңдаған шаршы километрге дейін жетеді. Макропішіндерге таулы аймақтардың жеке қыраттары немесе ойыс жерлері жатады (Іле Алатауы , Күңгей және Теріскей Алатау , Ыстықкөл ойысы т.б).

Мезопішіндердің аумағы әдетте бірнеше шаршы километр немесе ондаған шаршы километр. Бұларға жотаның тарамдары, жыралар, сайлар, жеке аңғарлар, ірі аккумуляциялық пішіндер (шағыл тізбектері) жатады.

Микропішіндер - ірі пішіндердің бөлшегі болып саналатын, кішігірім кедір - бұдыр түрлері, мысалы, карст шұңқырлар, эрозиялық қазбалар, ұсақ құм төбелер, көлдеулер (степные блюдца) және т.б.

Нанопішіндер - макро - мезо - және микропішіндердің үстін шиелендіріп бөлшектейтін өте ұсақ кедір - бұдырлар. Бұларға шалғындық төбешіктер, ұсақ жемірілген қазындылар, кеміршіктердің індері, құм шағылдардың бетінде дамыған құм иректері (эловая рябь) т.б. жатады. (О. Леонтьев, Г. Рычагов, 1988).

И.П.Гересимов пен Ю.А.Мещеряков бедердің генетикалық жіктемесінде планеталық пішіндер мен мегапішіндерді - геотектура, макропішіндерді морфоструктура деп атаған. Олар көбінесе эндогендік процесс әрекетінен пайда болған. Ал экзогендік процестердің әрекетінен қалыптасқан мезо- және микорпішіндерді олар морфоскульптура (морфомүсіндер) деп атаған.

Сұрақтар:

1. Бедер дегеніміз не?
2. Бедердің элементтеріне және пішіндеріне нелер жатады?
3. Бедердің морфографиясымен морфометриясының айырмашылығы.
4. Бедердің генетикалық типтері.
5. Жер бедерінің пішіндері неше топқа бөлінеді?
6. Макропішіндермен микорпішіндердің айырмашылығы.

Тәжрибелік жұмыс №6

Геоморфологияның халық шаруашылығындағы қолданылуы 4 сағат

Жұмыстың мақсаты: Геоморфология халық шаруашылығында қолданынылу мақсаттарын анықтау.

Қажетті құралдар:

Геоморфология халық шаруашылығында бірнеше бағыттарда қолданылады :

- геологиялық - іздестіру жұмыстарында геоморфологиялық зерттеу бедердің өзгешелігіне жан-жақты талдау беріп, табиғи процестердің генезисін және дамуын анықтап, кейбір пайдалы қазбалардың кең орындарын тура немесе жанама түрде көрсетіп береді және іздестіру жұмыстарының бағытын анықтайды ;

- бедер пішіндері мен тау жыныстары өзара тығыз байланысты. Тау жыныстары өздерінің тасымалданып араласуында жаңа бедер пішіндерін құрады. Сонымен қатар бедер әр түрлі факторлар әсерінен өзгеріп, тау жыныстарының араласуына және өзгеруіне өз әсерін тигізеді. Бұл түсінік, яғни жердің минералдық массасының жер беті пішіндерімен байланыстылығы кен кездерін іздестірудің негізгі бір белгісі болып табылады;

- сыртқы күштер, яғни су, мұз, жел және т.б. тектоникалық күштер арқылы пайда болған жер бедер пішіндерін бұзып, тау жыныстарын тасымалдап, оларды төмен, ойыс жерлерге әкеліп шоғырлайды. Сөйтіп борпылдақ шөгінділерден құралған бедердің жаңа пішіндері қалыптасады. Пайдалы қазбалардың қалыптасуы және сақталуы осы бедер пішіндеріне және климат жағдайларына тікелей байланысты;

- шашылымды кен орындарының іздестіру (поиски россыпей) - геоморфологияның іс жүзінде қолданылатын негізгі салаларының бірі, сондықтан сирек кездесетін металдар мен бағалы тастарды іздестіру барысында геоморфологияның маңызы өте зор;

- сонғы кездері мұнай мен газ іздестіру жолында геоморфологиялық әдістер, нақты айтқанда, құрылымдық - геоморфология әдістері жиі қолданылып жүр;

- гидротехникалық құрылыстарды, гидроэлектростанцияларды, каналдарды, су қоймаларын, көпірлерді, суландыру жүйелерін салу барысында геоморфологиялық зерттеу жұмыстары да жиі қолданылады. Бұл жерлердегі негізгі зерттеу нысаны - ежелгі және қазіргі өзен аңғарлары, бедер пішіндерінің морфометриясы мен морфографиясы, қиратқыш процестер, карстық құбылыстар;

- жолдарға тас төсеу және темір жолдар салу геоморфологияның атқаратын қызметі өте зор. Әсіресе таулы жерлерде, тайгада және шөлді жерлерде геоморфологияның зерттеу әдістері кең қолданылады;

- қала және ауылдық елді мекен салу барысында бедерді толығымен ұқыпты зерттеудің маңызы зор. Мұнда карталарды жасау кезінде барлық қиратқыш құбылыстарды енгізуді және инженерлік-геоморфологиялық зерттеулерді жүргізуді қажет етеді;

- эрозия, қар көшкіні, жылжыма, опырылма, сел құбылыстарын зерттеу және оларға қарсы күрес жүргізу әдістерін қолдану.

Сайып келгенде табиғи ресурстарды игеруде геоморфология халық шаруашылығының барлық салаларында қолданылатын және үлкен маңызы бар ғылым екендігін айта аламыз.

Сұрақтар:

1. Геоморфология халық шаруашылығындағы маңызы.
2. Мұнаймен газды іздестіру жұмыстарында геоморфологияның қандай әдістері қолданылады?
3. Инженерлік-геоморфологиялық зерттеулердің маңызы.

Тәжрибелік жұмыс № 7

Материктік қозғалмалы белдеулердің ірі бедер пішіндері 4 сағат

Жұмыстың мақсаты: Жер планетасының ірі құрылымдық элементі материктер және құрлықтың платформалар туралы түсінік беру.

Қажетті құралдар: Жер шарының дүниежүзлік карталары.

Материктегі қозғалмалы белдеулердің екі типін ажыратуға болады, олар: бұрынғы геосинклинді алқаптар орнында альпілік кезеңде қалыптасқан құрлықтық таулы бедер түрінде көрініс берген **геосинклиндік белдеулер** және неотектоникалық кезеңде әртекті және әржасты, соның ішінде кембрийге дейінгі платформаларды қоса, геологиялық құрылымдардың орнында түзілген **эпиплатформалық орогендік белдеулер**.

Геосинклиндік қозғалмалы белдеулер аумағында В.Е.Хаин материктер мен мұхиттар аралығындағы өтпелі зоналарда қалыптасқан **материкшеткі** және **материкішкі** белдеулерді ажыратады (1973 ж.).

Материкішкі геосинклиндік белдеулердің мегапішіндері. Жер қыртысының мейлінше қозғалмалы аймағын, ерте кезде теңіз алабында жиналған тау жыныстарының қатпар болып иілген және тентоникалық жарылымдармен күрделенген, жоғары сейсмикалық және жанартау әрекетімен сипатталатын ірі құрылымдық элементтерін **геосинклиндік аймақ** деп атайды. Геосинклиндер дамуының алғашқы сатылары аймақтың жаппай ойысуымен, сөйтіп осы аймақта теңіздер мен мұхиттардың қалыптасуымен сипатталса, соңғы сатылары ойысқан аймақтың жаппай көтеріле бастауымен, яғни геосинклиндер орнында биік-биік тау жоталарының пайда болуымен ерекшеленеді (орогендік саты).

Материктер аумағында кейінгі геосинклиндік (постгеосинклиндік) - **Альпі қатпарлығының Жерортатеңіздік белдеуі** ерекше орын алады. Бұл белдеу тектоникалық құрылымы мен морфологиялық жағынан әр келкі. Олардың батыс бөлігінде жер қыртысының материктік типімен қатар мұхиттық типті жер қыртысына тән теңіздік қазаншұңқырлар кең ауқымды алып жатыр: Жерорта теңізінің қазаншұңқырларының шөгінді қабаты 5-8 км, Қара теңізде 15 км-ден астам, Оңтүстік Каспийде 25 км-ге дейін барады. Бұл өтпелі белдеулерде жеке морфологиялық сипатын жоғалтқанмен, өздеріне тән аралдық иіндері (доғалары) сақталған: Ион теңізінің аралдар иіні, Крит және Родос аралдары.

Жерортатеңіздік белдеу бойымен шығысқа қарай көз жүгіртсек, субмұхиттық типке тән теңіз алаптық жер қыртысының орны азая береді. Осы азайып бара жатқан қатардың ең шеткісі - Оңтүстік Каспий. Оңтүстік Каспийден бастап Үнді-Қытайға дейін Жерортатеңіздік белдеудің жер қыртысы тек материктік типтен тұрады. Жер қыртысы құрылысының сипатына қарай бұл белдеу материкке жатса да, қарқынды тектоникалық қозғалыстарымен ерекшеленеді. Мұнда дүние жүзінде ең биік таулар - Памир мен Гималай таулары орналасқан.

Еуразия тау өлкелерінің ерекшеліктерінің бірі - жер қыртысының қалыңдығы, бұл литосфералық тақталардың қақтығысуымен түсіндіріледі. Бұл таулардың негізгі мегабедер пішіндері дөңесті және дөңесті-қатпарлы құрылымдардан, таулы қыраттардан, тауаралық ойпаңдардан, тау етегіндегі еңісті жазықтардан тұрады.

Қатпарлы және дөңесті-қатпарлы таулар қарқынды тік бағытта тілімделуімен және айтарлықтай едәуір биіктігімен, топырақ-өсімдік жамылғысының биіктік белдеулігінің анық көрінуімен сипатталады. Таулардың биік болуы тау мұздықтарының дамуына (Альпі, Гималай, Кавказ және т.б.) және мұздықтық бедер пішіндерінің пайда болуына әсер етеді.

Таулы қыраттар көршілес жатқан құрылымдармен салыстырғанда жоғары көтерілу нәтижесінде қалыптасқан, ішкі өңірі күрделі келген, қоршаған ортаға қарағанда анық дараланған жер бетінің ауқымды аймағы болып табылады. Бұларға Иран, Тибет, Кіші Азия, Цайдам және т.б. таулы қыраттар жатады. Кейбір таулы қыраттар қарқынды вулканизм құбылыстарына ұшыраған (Армен тау қыраты). Жоғарыда аталған таулы қыраттарға аридтық-денудациялық бедер пішіндері (морфомүсіндері) тән, ал Тибет өңірінде нивалды-гляциялдық процестер кең дамыған.

Таулы алқаптардың мегабедер пішіндеріне **тауаралық ойпаңдар** (Кура, Колхида ойпаңдары және т.б.) жатады. Олар қоршаған антиклиндік немесе горстантиклиндік таулардан бірнеше мыңдаған метр төмен орналасып, қалың аллювийлік-пролювийлік және флювиогляциалдық борпылдақ шөгінділермен көмкерілген.

Көршілес жатқан платформалардың бір бөлігінен тұратын **тау етегіндегі ойпаңдар** геосинклиндік тектогенезіне ілесіп, біршама ойысу процесіне ұшыраған. Олар аллювийлік, аллювийлік-пролювийлік шөгінділерден құралып, тау етегіндегі аккумуляциялық жазықтар түрінде көрініс береді (Месопотам, Үнді-Ганг, Кубань және т.б. жазықтар). Тауларға жақындаған сайын жазықтар (Орта Азияның тау етегіндегі жазықтар) еңістеле береді де, эрозиялық тілімделу процесіне ұшырайды.

Эпиформалық орогендік белдеулердің мегапішіндері. Материктер аумағында биіктігі 1500-2000 метрге жетпейтін ежелгі қалдықты таулармен қатар жоғарғы тектоникалық белсенділігімен 5-7 км-ге дейін баратын абсолюттік биіктігімен, сонымен бірге сейсмикалық және жанартаулық құбылыстармен сипатталатын биік-биік таулар кездеседі. Мұндай таулардың геологиялық құрылымының талдауы көрсеткендей, олардың қазіргі кеңістіктегі созылу бағыты, яғни созылымы ежелгі құрылымдардың бағытына сәйкес келе бермейді және олар кембрийге дейінгі немесе каледон, герцин немесе ерте мезозой орогенез кезеңдеріндегі қатпарлыққа және тығыздала шымырлануына ұшыраған ежелгі кристалды тау жыныстарынан тұрады. Бұларға платформалық құрылымдар тән, бірақ тектоникалық белсенділігі жағынан салыстырғанда жаңа жас альпілік геосинклиндік құрылыстардан кем түспейді.

Платформалық негізде қалыптасқан тауларға герциндік құрылым өңірінде пайда болған Орталық Азияның Тянь-Шань және Куэньлунь заңғар таулары, кембрийге дейінгі және каледондық құрылымда қалыптасқан Шығыс Сібірдің Саян және Байкал таулы алқаптары мезозойлық құрылымда қалыптасқан -Ресей елінің Солтүстік-Шығыс таулары мен Американың Кордильер таулары және т.б жатады. Осы типтес тауларда тектоникалық деформацияның амплитудасы альпілік орогенез кезінде 5-15 км-ге дейін жеткен. Мұндай таулы жүйелерді В.Е.Хаин "жаңарған таулар", В.В.Белоусов "белсенді платформалар", М.В.Муратов "эпиплатформалық орогенезді аймақтар" деп атаған. Осы тауларды біріктіретін ортақ белгі - олардың көбінесе айырылымдық тектоникалық процестер нәтижесінде қалыптасуы.

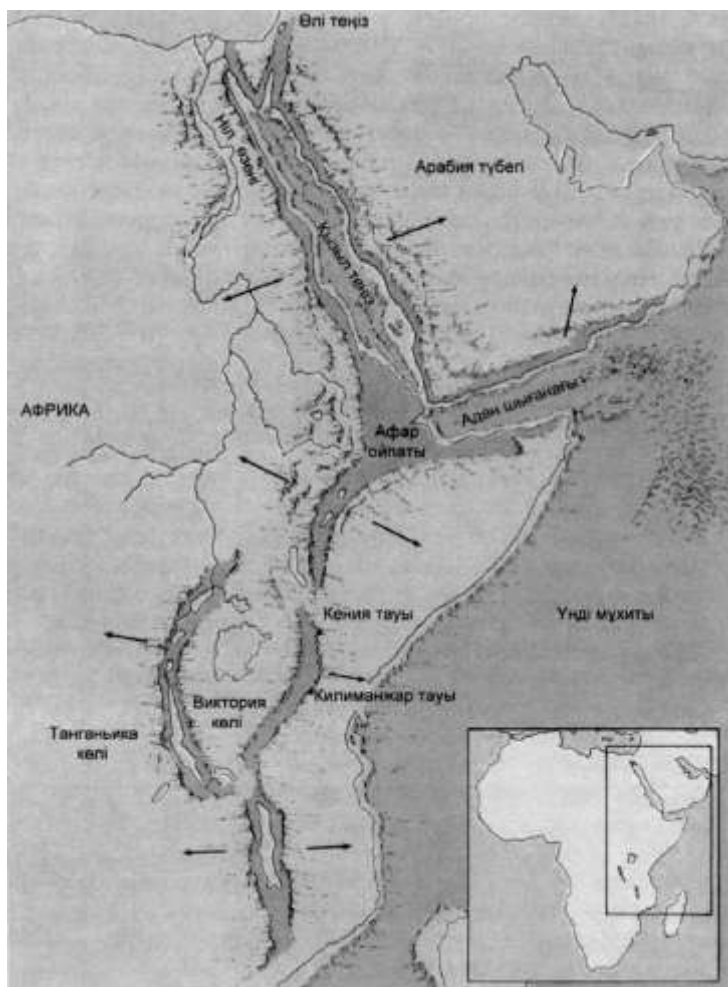
Морфологиялық тұрғыдан эпиплатформалық таулы белдеулер арасынан Шығыс-Африкалық, Азиялық және Солтүстік Америкадағы Кордильер таулы белдеулерін анық ажыратуға болады.

Шығыс-Африкалық эпиплатформалық таулы белдеу кембрийге дейінгі платформаның негізінде қалыптасқан. Ол оңтүстікте Замбези өзенінен бастап, солтүстікте Қызыл теңізге дейін созылады (39-сурет). Бұл рифті ойпаңдармен күрделенген, кейбіреулері көлдермен толған (Рудольф, Киву, Танганьика, Ньяса, Натрон және т.б.) ауқымды таулы қырат. Аса биік таулар тікелей рифтерге жанасады немесе Эфиопия сияқты күрделі құралған таулы қыраттарды құрайды. Белдеу бедерінің қалыптасуына интрузиялық және

эффузиялық магматизм процестері айтарлықтай әсер еткен. Бұл белдеуде сөнген және сөнбеген жанартаулар (Килиманджаро, Меру, Карисимби және т.б.) қатары кездеседі. Шығыс Африканың рифтері екі жақтан ассиметриялықсыма-жақпарлы жоталармен шектелген Қызыл теңіз ойпаңы, сонымен қатар Ақаба шығанағы және Өлі теңіз ойпаңы арқылы солтүстікке жалғасады. Солтүстікте рифтер Альпі-Гималай материкіткі геосинклиндік таулы белдеулерге жанасады. Ал солтүстік-шығысында Шығыс Африканың рифтік белдеулері Аден шығанағы арқылы Аравия-Үнді орталық мұхит жотасымен қосылады.

Азиялық эпиплатформалық таулы белдеуі әр жастағы (Байкал сыртындағы таулар - кембрийге дейінгі, ал Ресей елінің солтүстік-шығысындағы таулар - мезозойға дейінгі) құрылымдардың негізінде қалыптасқан. Шығыс Африка таулары сияқты азиялық эпиплатформалық таулы белдеудің жаңа тектоникалық құрылымдары планда алғашқы платформалық құрылымдармен үйлеспейді. Азиялық таулы белдеу жер бедерінде айқын көрініс берген біршама қарқынды тектоникалық белсенділігімен ерекшеленеді, оған жер шарының ең биік тау жүйелері жатады - Тянь-Шань (Жеңіс шыңы - 7439 м), Куэньлунь (Ұлымұзтағ шыңы - 7723 м), Қарақорым (Чогори шыңы -

Жоғарыда сипатталған белдеу аумағында жалғасып жатқан қарқынды тектоникалық қозғалыстарға ондағы жоғары сейсмикалық және кейбір жердегі жанартау әрекеті куә. Азиялық эпиплатформалық таулы белдеу алып жатқан орасан кеңістік, сондай-ақ айтарлықтай абсолюттік және салыстырмалы биіктік көрсеткіштерінің жиі және күрт өзгеріп отыруы біршама көтеріңкі аймақ шегінде әр түрлі экзогендік кубылыстардың болуына әсер етеді. Мұнда көбінесе аридты-денудациялық және нивалды-гляциялдық бедер пішіндері (морфомүсіндер) орын алған.



Сурет 1. Шығыс африканың рифтік құрлымы (Edward J. Tabruck, Frederick, K.Lutdens, 1990)

8611 м). Егер Шығыс Африкадағы таулы белдеу аумағында жоталар және ойпандар түбі арасындағы биіктіктердің салыстырмалы амплитудасы 7-8 км-ден аспаса, азиялық таулы белдеуде ол 12 км-ге жетеді (40-сурет). Кейбір ойпандар морфологиялық тұрғыдан (Байкал ойпаңы) Шығыс Африка рифтік құрылымдарына жақын келеді. Сонымен, Азиялық эпиплатформалық белдеудің бедері өзіне тән құрылысымен

сипатталады, яғни ұзыннан-ұзаққа созылған таулы жоталар мен ойпандардың өзара алмасуымен ерекшеленеді.



Сурет 2. Гималай-Тибет-Тянь-Шань таулар бойымен жасалған гипсометриялық кескін.

Кордильер эпиплатформалық таулы белдеу мезозой, ал кейбір жерлерде кембрийге дейінгі қатпарлық негізінде қалыптасқан. Ол шығысында Брукс жотасымен, Маккензи таулары, Сеңгір таулары, Шығыс Сьерра-Мадре жоталары жүйелерімен шектелген. Батысында жоғары көтерілген үстірттер, жайпақ таулар және қыраттар жүйесі орналасқан. Олар Юкон жайпақ тауы, Колорадо үстірті, Мексика қыраты және т.б.

Кордильер эпиплатформалық таулы бедер батысынан қарқынды сейсмикалық құбылыстармен және кейбір жерлерде қазіргі жанартаулармен сипатталатын қатарлы альпілік геосинклиндер белдеуімен шектеледі.

Кордильер тауының меридиан бойымен созылуы, үстірттердің, тегіс таулар мен тау қыраттарының кең дамуы, шығыстан және батыстан жоғары көтерілген жоталармен шектелуі қазіргі геоморфологиялық процестердің және олармен байланысты әр түрлі бедер пішіндерінің пайда болуына себепші болды. Солардың ішінде флювиалдық, гляциалдық (белдеудің солтүстік бөлігінде) және аридты-денудациялық (орталық және оңтүстік бөлігінде) процестер маңызды рөл атқарады.

Жаңарған таулардың пайда болу себебі әлі толығымен анықталған жоқ. Дегенмен, материктер мен мұхиттардың кейбір мегапішіндерінің арақатынасы жөніндегі пікірлерді айтуға болады. Бұл ең алдымен эпиплатформалық таулы белдеулер мен орта-мұхиттық жоталардың рифттік жүйелер арасындағы арақатынасы туралы мәселе.

Жоғарыда айтылғандай, Шығыс-Африкалық рифттік белдемі Аден шығанағы арқылы Аравия-Үнді орта мұхиттық жотасының рифттік белдемімен жанасады. Бұл белдеулердің байланысы Шығыс-Африкалық рифттік белдеудің мұхиттық типіне жақын жанартаулық, яғни базальттық лаваларымен ерекшеленеді.

Америка авторларының айтуы бойынша Шығыс-Тынық-мұхиттық көтерілімнің солтүстік бөлігіндегі рифтер жүйесі материкте, яғни Калифорнияда, Үлкен Бассейн мен Сеңгір тауларында жарылымдар, горстар және грабендер түрінде жалғасады.

Сондай-ақ, Солтүстік мұзды мұхиттың орталық-мұхиттық жотасы материкке жалғасып жатыр. Осы жарылымдар белдеуінің жалғасында Якутияда Верхоянск жарылымдар белдеуі дамыған. Ал, оның оңтүстігінде Алдан қалқаны және Байкал таулы өлкесінің жарылымдар жүйесі созылып жатыр. Ғалымдардың зерттеулері бойынша (В.В.Ломакин, Н.А.Флоренсов) Байкал құрылымы өзінің геологиялық құрылысы және геофизикалық сипаттамасы жағынан Шығыс-Африкалық рифтік көл ойпаңдарына және орталық-мұхиттық жоталардың рифтік аңғарларына ұқсас.

Сонымен, кейбір жағдайларда мұхиттардың рифтогендік белдеулерінің материктік өңірде өздерінің жалғасы бар. Бұрынғы платформа орнында жаңарған таулардың пайда болуы орталық-мұхиттық жоталарға тән рифтогенез процесі материктерде де таралады деген болжам бар. Рифтогевдік белдеулердің қалыптасуы мантия қабатының процестеріне байланысты және бұл терендік процес Жердің мұхиттық қыртысы бөлікшелеріне, сонымен қатар материктік қыртысынан құралған бөлікшелеріне бірдей дәрежеде астынан "проекциялануы" мүмкін. Мұхиттық қыртыс бөлікшелерінде рифтогенез процесі жұқа және құрамы жағынан біркелкі қыртысты "қайта өңдеп" деформациялайды. Қыртыс көмпие бастайды да нәтижесінде ұзыннан-ұзаққа созылған суасты бел, яғни орталық-мұхиттық жота түзіледі. Жотаның жоғарғы дөңесті бөлігі созылмалы күштер әсерінен бұзылып жарылады да рифтік құрылым қалыптасады.

Қалың және күрделі құрылған материктік қыртыстың деформациялануы кезінде мұхиттық құрылымдарға ұқсас рифтік құрылымдар (Қызыл теңіз және Өлі теңіз рифтер және т.б.) пайда болады. Егер жер қыртысы өте қалың болса, оның бұзылып жарылуы ежелгі немесе жаңа жарылымдар бойымен жүзеге асады. Тік бағыттағы қозғалыстар көбінесе блокты және дифференциалды сипат алады (Тянь-Шань, Байкал таулы өлке, Үлкен Бассейн). Сонымен қатар терең қабатты тектоникалық жарылымдар магманың жоғары жылжуына мүмкіндік жасап жанартаулық процестердің пайда болуын қамтамасыз етеді. Жер қыртысының көмпииоі оның созылу құбылысына әкеп соғады, тік бағыттағы қозғалыстармен қатар рифтік белдеуге қарама-қарсы жаққа бағытталған жазық бағыттағы қозғалыстар қосарласа жүреді. Нәтижесінде көмпименің жоғарғы дөңесті бөлігі опырылып түседі де, оның орнында түбінде базальтты қабаты бар грабен тәрізді терең орлар пайда болады. Дәл осындай көріністі сейсмикалық зерттеулер арқылы Қызыл теңіз, Байкал және басқа рифтік құрылымдардан байқауға болады. Бұл рифтердің түбінде қалың неоген - төрттік шөгінділердің астында гранитті қабат жоқ. Мұнда сейсмикалық толқындардың өту жылдамдығы базальтты қабаттан өту жылдамдығына сәйкес келеді.

Сұрақтар:

1. Жер планетасының элементтері, материктері және платформалары.
2. Жерорта теңіздік және геосинклинальдік белдеулер.
3. Эпиплатформалық орогендік белдеулер.
4. Шығыс Африка эпиплатформалық таулы белдеулер.

5. Азиялық эпиплатформалық белдеулер.

Тәжірибелік жұмыс №8 Геоморфологиялық карталар 4 сағат

Жұмыстың мақсаты: Далалық геоморфологиялық зерттеу жұмыстарын графикалық тәсілмен көрсету, картаға түсіру әдістерін үйрету.

Қажетті құралдар: миллиметровка, түрлі түсті карандаштар, сызғыш және карталар үлгісі.

Далалық геоморфологиялық зерттеу материалын толығымен анық, қорытып, графикалық тәсілмен көрсететін құрал - геоморфологиялық карта болып саналады. Ол бедердің уақыт пен кеңістікте даму заңдылықтарын және бедер мен геологиялық құрылысын, бедер мен тектоникалық жағдайын, бедер анықтайды басқада географиялық ландшафт компоненттерінің арасындағы байланысын белгілейді. Геоморфологиялық карталардың басты ерекшеліктерінің бірі - бедер элементтерінің морфологиясын, жасын және қалыптасу тарихын бейнелеу. Сайып келгенде, геоморфологиялық карта - геоморфологиялық зерттеулердің қажетті және маңызды нәтижесі, бедер туралы графикалық түрде жиналып алынған толық мәліметтер мен практикалық қолданылуының негізгісі.

Геоморфологиялық карталар өздерінің масштабына, мазмұнына және қойылған мақсатына қарай әр түрлі болып келеді.

Геоморфологиялық карталардың дәлдік дәрежесі олардың масштабына байланысты. Масштаб ірі болған сайын, картадағы мәліметтер де толығырақ көрсетіледі. Әдетте геоморфологиялық карталар геологиялық және топографиялық карталар сияқты стандартты масштабта жасалады. Карталардың масштабы бойынша: үлкен аумақтардың (мысалы, бүкіл Қазақстан аумағын) геоморфологиялық құрылысын жалпы көрсетуге арналған ұсақ масштабы (1:1000000 - нан ұсақ), жеке облыстардың геоморфологиялық құрылысын көрсететін орта масштабы (1:1000000 - нан 1: 200000 дейін) аймақтық карта және шаруашылық мақсатына игерілген жеке аудандардың геоморфологиялық және геологиялық жағдайларын көрсететін ірі масштабы (1:200000 және оданда ірі) болып ажыратылады. Шолу және ұсақ масштабы карталар әдетте тыңғылықты өңдеу тәсілімен, орта және ірі масштабы карталар дала геоморфологиялық зерттеу жолымен жасалады.

Мазмұны бойынша геоморфологиялық карталар жеке және жалпы геоморфологиялық карталарға бөлінеді.

1) Жеке геоморфологиялық карталар тек бедердің морфография, морфометрия, қалыптасу тегі немесе жасы жайлы және тағы сондайларға байланысты жеке көрсеткіштер негізінде құрастырылады. Мұндай карталарға бедердің жазық бағыттағы тілімдену жиілігінің картасы бедер тілімденуінің жалпы көрсеткіш картасы, жер беті еңістігінің картасы және тағы басқа мысалдар бола алады.

2) Жалпы геоморфологиялық карталар жек көрсеткіштердің жиынтығы ретінде бедердің жалпы сипаттамасын, оның ішінде маңыздылары болып табылатын - морфографиясын, қалыптасу тегін және бедердің жасын бейнелеп береді.

Карталардың мазмұны олардың алдына қойылған мақсатын анықтайды. Жеке геоморфологиялық карталар жеке мәселелері: практикалық, ғылыми зерттеу және тағы басқаларды шешу үшін жасалады. Осылайша, мысалы, бедердің тілімдену жиілігінің картасы мен тілімдену тереңділігінің картасы жол салу қажеттілігінде кең қолдану табады. Бұл екі карта да жер бетінің кеңістік картасымен қоса, аумақты территорияны ауылшаруашылық жағынан ұйымдастырудың қажеттілігі үшін және т.б. қолданылуы мүмкін.

Жалпы геоморфологиялық карталар халық шаруашылығы мен, ғылымның әр салаларының әр жақтарынан туындаған қажеттілігін қанағаттандырады. Олардың негізінде кез келген арнаулы геоморфологиялық карталар жасалуы мүмкін.

Жалпы геоморфологиялық картада бедердің негізгі сипаттамалары: оның морфографиясы мен морфометриясы, жасалу тегі мен жасы болуы тиіс. Бұл сипаттамаларды бейнелеу үшін сапалы немесе түрлі-түсті боялу әдістері болады, изосызықтар, сызаттар, түрлі белгілер индекстер қолданылуы керек. Аса нақтылы және көрнекті картаграфиялық тәсілі белгіленді. Осы картада бояумен бедердің ең маңызды сипаттамасының бірі - болып генезисін бояйды. Осылайша қағаз бетінде әр картада пішіндері әр түрлі түспен боялады, мысалы, теңіз тектік бедер пішіндерін картада көк түспен, эолдық - сары, аллювийлік - жасыл, делювийлік - қызғылт - сары, көлдік - көгілдір түспен.

Бедердің морфографиялық пен морфометриялық сипаттамасын ең тиімді көрсететін әдістер, олар топографиялық карталарда горизонталдар болып табылатын изосызықтар арқылы бейнелеу.

Карта масштабында горизонталь арқылы түспей қалған бедер пішіндерін шартты белгілер арқылы көрсетеді, ал мұндай шартты белгілердің әрқайсысы өзінің суреттелген бейнесімен сол немесе басқа пішіндердің сыртқы түрін ғана сипаттайды, ал шартты белгілердің түсі олардың генезисін білдіреді.

Геоморфологиялық картада бедердің жасын белгілеу өте маңызды рөл атқарады. Мысалы, геологиялық карталарда тау жыныстарының жасын көрсету үшін нақты тәсіл - фонды бояу болып табылатын баршамызға аян. Ал, геоморфологиялық картада мұндай бейнелеу әдісі картаның көрнектілігін жойып, түрін кедейлендіруге әкеп соқтырады. Сондықтан геоморфологиялық карталарда бедердің жасын басқа тәсілмен: фонның түрлі - түстілігімен, индекстермен бедерсызатпен бейнелейді.

Геоморфологиялық карталарда арнайы шартты белгілермен көптеген қазіргі заманда өтіп жатқан табиғи және антропогендік процестерді, яғни жазықтық шаю, флювийлік, эрозиялық, эолдық және т.б. процестерді көрсетуге болады.

Морфогенетикалық ұстаным бойынша жасалған әр масштабты геоморфологиялық карталар. Морфогенетикалық ұстанымы бойынша

жасалған ірі масштабты геоморфологиялық карталардың негізгі түсіру нысаны - бедердің жеке пішіндері мен элементтері және олардың генезисі.

Орта масштабты геоморфологиялық картаның негізгі түсіру нысаны - бедердің генетикалық типтері. Бедердің генетикалық типтері - белгілі бір табиғат әрекетіне қалыптасқан, морфологиялық, морфометриялық және генезис жағынан ұқсас жер беті пішіндерінің заңды түрде үйлескен табиғат құрылыстары.

Геоморфологиялық карта жасау үшін оған сәйкес геоморфологиялық шартты белгілер жасалынады. Геоморфологиялық шартты белгілер дегеніміз - бұл карта бетіндегі бедердің әр түрлі таксонометриялық жиынтығының шартты белгілер жүйесі. Ол геоморфологиялық картаны құрайтын негізгі және қажетті бөлігінің бірі. Шартты белгілерсіз геоморфологиялық карта өзінің мазмұнды сипаттамасын толық түсіндіре алмайды.

Әр аумақтың бедер пішіндері негізінде олардың морфология, генезис және жасы жағынан ажыратылады. Бедердің осындай морфогенетикалық принциппен жүйелі түрде жіктелуі басқа әдістермен құрастырылады шартты белгілермен аслыстырғанда ең қолайлысының бірі деп санауға болады, өйткені ол бедер туралы мәліметтерді картаның бетіне едәуір толық бере алады.

Мұндай жағдайда бедердің әр генетикалық типіне картаның шартты белгілерінде көрсетілген түсі сәйкес келуі тиіс: аллювийлік генезисіне - жасыл, денудацияланған бедерлеріне - қоңыр, эолдық пішіндеріне - сары бояу. Ал жеке бедер пішіндері мен элементтері (жыралар, сайлар, төбешіктер, шұңқырлар, арналар, террасалар, кертпештер, беткейлер), және т.б. арнайы бекітілген шартты белгілермен көрсетіледі. Сөйтіп, морфогенетикалық принциппен жасалған геоморфологиялық картаның шартты белгілерін сапалы фонмен, әр түрлі бедер - сызаттармен, сызық белгілерімен және әріп индекстерімен дайындап жасау қажет.

Ірі масштабтағы геоморфологиялық картаны жасау үшін мынадай орындау тәртібін қолдану керек:

1. Географиялық негізін дайындау. Аумағы топографиялық картаға сәйкес келген калька бетіне топографиялық картадан бүкіл гидрография торын негізгі тұрғын мекендерді, градус, торларын және жолдарды түсіру. Осылардың жиынтығы картаның географиялық негізін құрайды.

2. Алдын-ала жасалып қойған геоморфологиялық шартты белгілер бойынша даярланған калька бетіне бедердің негізгі генетикалық түрін, пішіндерін және жеке элементтерін мәселен, әр еңістіктегі беткейлер мен кертпештер және алаңшалар, жеке төбешіктер мен шоқылар, жыралар - сайлар және олардың генезисін белгілеу. Олар бірімен-бірі геоморфологиялық шекаралармен, қара түсті сызықтармен бөлінеді. Бұдан басқа бедердің жеке пішіндері мен элементтері арнайы белгілермен көрсетіледі.

3. Шартты белгілермен сәйкес бедердің генетикалық типтерін сапалы (түрлі-түсті) фонмен бояу.

4. Түрлі-түсті фонмен немесе индекстермен бедер пішіндерімен элементтерінің жасын көрсету.

5. Арнайы шартты белгілермен қазіргі геоморфологиялық процестерді (үгілу, жыралық эрозия, гравитациялық процестер, өзеннің эрозия мен аккумуляциялық процестері, эолдық және антропогендік процестерді) бейнелеу.

6. Картадағы рамкадан тыс шартты белгілерді безендіру:

а) рамканың жоғарғы жағына картаның атын жазу, масштабын көрсету:

б) рамканың төмен немесе оң жағында геоморфологиялық шартты белгілерін жазу:

в) картаның төмен оң жағында карта жасаушылардың аты-жөнін және картаның жасалған жылын көрсету:

Бедердің негізгі генетикалық категориясы және оларды жалпы геоморфологиялық картада бейнелеу (А.И.Спиридонов бойынша)

Бедердің генетикалық категориясы	Индекс-тер	Түрлі - түсті фон және белгілер арқылы картада бейнелеу
Эндогендік		
Тектоникалық: Жер қыртысы тау жыныстарының иілмелі түрде өз тұтастығын бұзбай қалыптасқан	т	Қызыл бояу изобазалар, страто және морфоизогипстер, көмпиме және төмендеу иілген пішіндердің ареалы (таралған аймақтары) Сызықты белгілер
Үзілмелі (дизъюнкциялық) қозғалыс-тар арқылы қалыптасқан		Шымқай-қызыл түсті Сұр-шымқай қызыл түсті
Жанартаулық жалған жанартаулық Құрылымды денудациялық		Сұр түсті
Үстіне төзімді тұнба тау жыныстары-мен жабылған	тт.ж	Еңістік бедерсызаттар
Жазық бағыттағы жазық	ж.б	Шымқай - қызыл түсті
Еңістік жазықтар	е.ж	Жазық бағыттағы бедерсызаттар
Магмалық шоғырлармен жабылған	м.ш	Еңістік бедерсызаттар
Трапп тау жыныстарымен жабылған еңістік жазықтар	тт.ж	Сызықты және масштабтан тыс белгілер
Кескілеп өткен интрузиялардың қашалған пішіндер түрлері		Бедерсызаттар
Массивтік интрузияларының қашалған пішіндер түрлері	к.и.п	
Экзогендік		
Гравитациялық байланыссыз кесекті тау жыныстары материалының беткей бойымен өз ілінісін жоғалтуы немесе уақытша таянышынан айырылып қалу нәтижесінде кенет төмен қарай ауысумен сипатталатын гравитациялық қозғалыстар түрі (опырымалы, сусымалы, жылжымалы) тау жыныстары блоктарының беткей бойымен өзсалмақ күші әсерінен етекке қарай орын ауысуы, сырғуы:	Dr, ds	Қоңыр - түсті Қызыл-қоңыр түсті Сарғылт түсті Қызғылт - сары түсті
Ірі кесекті материалдың беткей бойымен жаппай төмен қарай баяу ауысуы	sf	

Сазды материалдың беткей бойымен ағуынан құрылған (солифлюкциялық)		
Делювийлік кешенді-денудациялық	d	Қызғылт-сары түсті
Флювийлік: Лайлы тастар ағындыларымен (селмен) уақытша сулармен құралған тұрақты ағын сулармен құралған	f	Жасыл түсті Сарғыш түсті Шөптік-жасыл түсті Жасыл түсті
Карсты және суффузиялық Тоңдық Мұздық (гляциалдық) Флювиогляциалдық Лиминголяциалдық Эолдық Биогендік Көлдік Теңіздік	k-s kr gl-n fgl ldl e bg l m	Қоңыр түсті Күлгін-сұр түсті Күлгін түсті Сұр жасыл түсті Сұр көгілдір түсті Сары түсті Көк жасыл түсті Көгілдір түсті Көк түсті
Антропогендік		
Антропогендік	ant	Қара түсті (сызықты және масштабтан тыс белгілер)

Сұрақтар:

1. Геоморфологиялық карталар.
2. Геоморфологиялық карталардың жіктелуі.
3. Геоморфологиялық карталардың шартты белгілері.
4. Бедердің негізгі генетикалық категориясы және геоморфологиялық картада бейнелеу.

Тәжірибелік жұмыстардың орындалу әдістері

Студенттер әрбір тәжірибелік жұмыстарды орындау барысында А4 форматты қағаз жүзінде орындап өз түсініктерін оқытушыға баяндап береді. Схемалар немесе карталар т.б. сызба жұмыстары миллиметрлік қағаз жүзінде орындалады.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Ақпамбетова К.М., Веселова Л.К. Жалпы геоморфологияның терминологиялық түсіндірме сөздігі. Алматы: РБК, 1994.
2. Ақпамбетова К.М., Жандаев М.Ж. Краткий курс геоморфологии. Қарағанда, 1994.
3. Кусаинов С.А. Методические указания по комплексной физико-географической практике. Алма-Ата, 1985.
4. Құсайынов С.А. Жалпы геоморфология. Алматы, 1998..

5. Практическое руководство по общей геологии: Учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Гущин, М. А. Романовская, А. Н. Стафеев, В. Г. Талицкий; Под ред. Н. В. Короновского. — М.: Издательский центр «Академия», 2004.