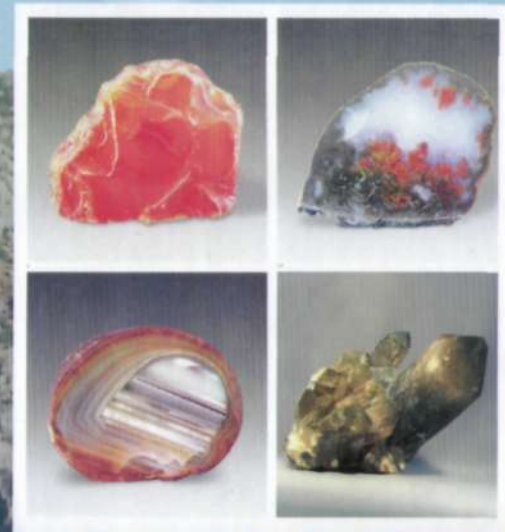


452
55
20-25

B. SHUKURIDDINOV
O. QO'SHMURODOV

UMUMIY GEOLOGIYA



Toshkent - 2011

ҚЎШМУРОДОВ ОЧИЛ –

Ўзбекистон Миллий Университети профессори. Геокимё, минералогия ва петрография кафедраси мудири. Ўзбекистонда хизмат кўрсатган халқ таълими ходими.

Фарбий Ўзбекистон гранитоидлари, маъданларнинг геокимёси ва минералогияси бўйича етук мутахассис. 2 та монография, 2 та дарслик, 20 та ўқув қўлланма ва 70 дан ортиқ илмий мақолалар муаллифи.



ШУКУРИДДИНОВ БАХТИЁР-

Тошкент Давлат техника Университети катта ўқитувчиси. Фарбий ва Шарқий Ўзбекистоннинг олтин конларини излаш ва разведка қилишда фаол қатнашган. Геология соҳасида мутахассислар тайёрлашда катта ҳисса қўшган. 3 та ўқув қўлланма, 10 дан ортиқ услубий қўлланмалар муаллифи.



Y25.2
55
241-89

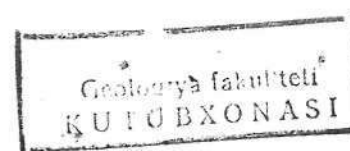
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

O'RTA MAXSUS KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

"MINERAL RESURLAR ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI"
DAVLAT KORXONASI

B.SHUKURIDDINOV, O.QO'SHMURODOV

UMUMIY GEOLOGIYA



TOSHKENT-2011

UDK: 551.1/4(075

BBK: 26.3Я722

Ш91

B.Shukuriddinov, O.Qo'shmurodov. Umumiy geologiya (Kasb-hunar kollejlari o'quvchilari uchun o'quv qo'llanma) / O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, O'rta maxsus kasb-hunar ta'limi markazi, "Mineral resurslar ilmiy-tadqiqot instituti" Davlat korxonasi. - T.: "MRITI" DK, 2011. - 177 bet, 56 rasm, 19 bibl.

Kasb-hunar kollejlarning "Foydali qazilmalar geologiyasi va qidiruv ishlari" ta'lim yo'nalishi bo'yicha geologiya qidiruv ishlari, geofizika ishlari va geologiya qidiruv quduqlarini burg'ilash mutaxassisliklari uchun yozilgan va o'quv dasturlariga mos keladi. Mazkur o'quv qo'llanma geologiya qidiruv ishlari yo'nalishidagi kasb-hunar kollejlarning o'quv reja dasturi asosida yaratilgan. Qo'llanma olti qismdan iborat. Birinchi qismda Olam va Yer haqida, ikkinchi qismda yer po'sti, uchinchi qismda geologik jarayonlar haqida ma'lumotlar beriladi. To'rtinchi qism tektonik harakatlarga bag'ishlangan. Beshinchi qismda yer po'stining rivojlanish tarixi qisqacha bayon qilingan. Oltinchi qismda texnogen jarayonlar va atrof-muhit muhofazasi masalalari yoritilgan. Qo'llanmadan geologiya qidiruv ishlari hamda foydali qazilma konlarni qazib olish sohasi yosh mutaxassislari ham foydalanishi mumkin.

Bosh muxarrir:

Geologiya va mineralogiya fanlari doktori, akademik **H.A. Akbarov**

Taqrizchilar:

Abu Rayhon Beruniy nomidan TDTU geologiya, mineralogiya va petrografiya kafedrasini mudiri, dotsent **B.T.Toshmuhamedov**

S.Rahimov Politehnika kasb-hunar kolleji katta o'qituvchisi **J. Tulanov**

ISBN 978-9943-364-12-7

© B.Shukuriddinov, O.Qo'shmurodov, 2011

© "Mineral resurslar ilmiy-tadqiqot instituti"

Davlat korxonasi, 2011

SO'Z BOSHI

Geologiya-qidiruv ishlari O'zbekiston iqtisodiyotining asosiy sohalaridan biri hisoblanadi. Chunki mineral xom ashyo iqtisodiy salohiyati, ishlab chiqarish kuchlarini ratsional joylashtirish va rivojlantirishni hamda mehnat resurslaridan samarali foydalanishni belgilab beradi. Dunyo tajribasi shuni ko'rsatmoqdaki, har qanday davlatning sotsial-iqtisodiy rivojlanish darajasi mineral xom ashyo iste'molini oshirish bilan bog'liq.

O'zbekistonning mineral xom ashyo bazasini yaratishda kasb-hunar kollejlari geologiya-qidiruv sohasi uchun tayyorlanayotgan kichik mutaxassislarning o'rni alohida. Chunki ular dala geologiya-qidiruv ekspeditsiyalarida olib boriladigan xujjatlash, namunalash, burg'ilash, lahim kavlash, geofizik tekshirish, laboratoriya taxlili kabi ishlarning faol ijrochilari hisoblanadi. Ularni o'zbek tilida yaratilgan geologik darslik va o'quv qo'llanmalar bilan ta'minlash bugungi kunning dolzarb masalasi hisoblanadi. Holbuki o'zbek tilida bu sohaga oid adabiyotlar hali juda ham kam.

Ushbu o'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining o'quv adabiyotlarining yangi avlodini yaratish rejasi asosida ta'lim yo'nalishining o'quv rejasi va o'quv dasturiga mos holda yaratildi.

Qo'llanma yaratishda mualliflar o'zlarining ko'p yillik ilmiy, pedagogik va ishlab chiqarish tajribalariga asosanib, kollej o'quvchilarining yoshiga mos keluvchi qiziqishlarni hisobga olishga harakat qildilar.

Mualliflar takrorlash uchun beriladigan savollar, barcha mavzularni qamrab olgan test savollari va ularga javoblar to'plamini yaratdilar. Bu holat o'quvchilarga o'zlarining olgan bilimlarini bir tizimda solishga va o'qituvchi-murabbiylar uchun esa o'quvchilar tomonidan bilimlarini o'zlashtirish darajasini bilish imkonini beradi.

Qo'llanmada bayon qilingan geologik jarayonlar va hodisalarni o'quvchilar tomonidan eslab qolishni engillatish maqsadida har bir mavzu uchun etarli misolda rasm, jadval va chizmalar berildi. Rasmlarning asosiy qismi Markaziy Osiyo, xususan O'zbekiston hududiga taalluqli bo'lib, kam hollarda chet el rasmlariga murojaat qilingan.

Mualliflar qo'llanmani yaratishda har tomonlama yordam bergan O'zMU "Mineralogiya va geokimyo" kafedrasining katta mutaxassisi F.M.Sa'dullaevaga o'z minnatdorchiliklarini bildiradilar.

KIRISH

Umumiy geologiya sayyoramiz Yer haqidagi bilimlar dunyosiga olib kiruvchi birinchi geologik predmet hisoblanadi. Shuning uchun u Yerning paydo bo'lishidan boshlab, uning ichki va tashqi qismida kechadigan barcha geologik jarayonlar haqida umumiy ma'lumot beradi.

Geologiya atamasi grekcha "geo"-yer va "logos"-bilim, ta'limot so'zlaridan kelib chiqqan.

Geologiya fan sifatida XVIII asr oxirlarida shakllangan bo'lib, Yerning paydo bo'lishi, rivojlanishi va tuzilishi haqidagi fandır.

Yerning chuqur ichki qismiga kirib borish va o'rganish qiyin bo'lgani uchun hozirgi zamon geologiya fani asosan sayyoramizning 10-15 km chuqurlikdagi yuza qismini ko'proq o'rganadi. Yerni geologiya fanidan tashqari astronomiya, geografiya, geodeziya kabi fanlar ham o'rganadi va ular o'zaro bir-biri bilan bog'langan.

Hozirgi vaqtda geologiya bir qator o'zi mustaqil yo'nalishga ega bo'lgan sohalarga-fanlarga bo'linadi.

Mineralogiya (lotincha "minera"-ma'dan, javohir) tabiiy sharoitda elementlarning birikmasidan hosil bo'lgan minerallarni o'rganuvchi fan.

Petrografiya (grekcha "petro"-qoya, tosh "grafo"-chizaman) yer po'stini tashkil etuvchi tog' jinslarini o'rganadi.

Tektonika (grekcha "tektonos"-yaratuvchi) er po'stining tuzilishi va uni tashkil etuvchi strukturalar haqidagi fan.

Paleontologiya (grekcha "paleos"-qadimgi, "ontos"-organizm) qadimgi organizmlar haqidagi, **paleogeografiya** esa o'tgan geologik vaqtlarda yer yuzasida kechgan tabiiy va geografik sharoitlarni aniqlovchi fanlardir.

Tarixiy geologiya yerning paydo bo'lishidan hozirgi davrgacha bo'lgan geologik tarixini tiklaydi.

Gidrogeologiya - yer osti suvlari haqidagi fandır; **regional geologiya** esa alohida olingan hududlarning tuzilishi va geologik tarixini o'rganadi.

Geologiyaning kimyo, fizika fanlari bilan aloqasi natijasida **geokimyo**, **geofizika** fanlari vujudga kelgan.

I BOB

Geologiya fani tarixidan lavhalar

Insonning tabiat bilan aloqasi uning yer yuzida paydo bo'lgan vaqtdan boshlangan deyish mumkin. Chunki, inson har turli ta'sir va xavfdan o'zini himoya qilishda hamda ovqat izlashda beixtiyor xilma-xil toshlarni ishlatishga zarurat sezgan.

Tosh asrining o'zidayoq inson mehnat va ov quroli sifatida qattiq toshlardan foydalangan. Bronza asrida mis va qo'rg'oshin, temir asrida esa temirni eritib olishni bilgan. Qadimgi tog' lahimlari insonning o'sha davridayoq ma'danlarning joylashishi va tarqalishi haqida tushunchaga ega ekanligidan dalolat beradi. Hozirgi paytda bu lahimlar foydali qazilmalarni topishda izlash belgilari sifatida ishlatiladi.

Geologik hodisa va jarayonlarni kuzatish, ularni to'plash va tahlil qilish haqidagi eng birinchi ma'lumotlar eramizdan avvalgi XX va XIX asrlarga borib taqaladi.

Bu davrda Xitoyda "San Xey Din", ya'ni "Tog' va dengizlar haqidagi qadimgi rivoyatlar" degan to'plam tuzilgan. Dastlab uning ayrim qismlari suyak, yog'och va mineral taxtachalarga yozilgan. Unda oltin, kumush, qalay, mis, temir, magnetit, yashma, nefrit kabi jami 17 ta mineral haqida ma'lumot keltiriladi.

Misrda 6000 yil avval piramidalar qurilishida burg'ilash ishlari qo'llanilgani haqida ma'lumotlar bor.

Qadimgi rimliklar zarbli burg'ilashni bilganlar. Xitoyda 2000 yil avval burg'ilash quduqlari yordamida tuzlarga boy er osti suvlari olingan.

Qadimgi Gretsiyada dunyoning tuzilishi va tabiat hodisalari haqida to'g'ri va asosli fikrlarni bildirgan bir qator olimlar etishib chiqdi. Ular Fales (er. av.VII-VI asr), Geraklit (er. av.VI asr), Demokrit (er. av.V-VI asr), Pifagor (er. av.V-asr), Empedokol (er. av.V-asr), Gerodot (er. av.V-asr) bo'lib, ular tabiatdagi hamma hodisa va voqealarni o'ziga xos qonuniyatlarga bog'lab tushuntirganlar.

Grek olimi Arastu (Aristotel) (er. av.III-asr) Yerning shar shaklida ekanligiga Oy tutilganda unga tushgan yerning dumaloq soyasini kuzatib, birinchi isbot keltirgan olim hisoblanadi.

Xitoyda esa eramizdan avvalgi III-asrda kompas yaratilgan.



Александр Евгеньевич Ферсман
(1863—1945 й. й.)

O'zbekiston eng qadimgi odamzod o'ziga makon qilgan va tog' sanoati yuqori darajada rivojlangan joylardan biri hisoblanadi. Amudaryoning quyi oqimi qismida eramizdan oldingi III-IV ming yilliklarda tarqalgan madaniyat izlari aniqlangan. Qizilqumda (Bo'kantov, Beltov) mis eritilgan joylar, shlak to'plamlari topilgan. Bronza davrida esa Qarnoq konida (Nurota tog'lari) qalay va chirchiq daryosidan oltin olish yo'lga qo'yilgan. Eramizdan avvalgi I ming yillik o'rtalarida Farg'ona va Qurama tog'larida temir eritib olingan. Eramizning I asrida esa Qurama tog'larida kumush, Farg'onada tuz qazib olingan.

O'zbekiston hududida tog'-kon sanoati IX-X asrda kuchli rivojlandi (X asrda Movarounnahrda). XI-XII asrda mo'g'ul bosqinchiligi davrida tog'-kon sanoati rivoji to'xtaydi.

Amir Temur davrida, ya'ni XIY asr oxiri-XY asr boshlarida tog'-kon, irrigatsiya va dehqonchilik ishlari birmuncha yaxshilanadi. Bu davrda qimmatbaho va bezak toshlar, turli qurilish materiallari, ayniqsa marmar, temir, oltingugurt va tuz qazib olish kuchayadi.

XVI-XVII-XVIII-asrlarda konchilik bir xil darajada saqlanib turdi. XIX asr boshlarida Rossiya va Markaziy Osiyo davlatlari orasidagi iqtisodiy aloqalarning rivojlanishi tog'-kon sanoatining o'sishiga ta'sir ko'rsatdi.



Ҳабиб Муҳамедович Абдуллаев
(1912—1962 й. й.)

Eramizning I-ming yilligida O'zbekistonda Sharqning buyuk alloma-olimlari Muso al-Xorazmiy (780-847y.), Ahmad Farg'oniy (IX asr), Abu Rayhon Beruniy (973-1048y.), Abu Ali Ibn Sino (980-1037y.), Mirzo Ulug'bek (1394-1409y.) yashab o'tdilar.

Birlashgan Millatlar Tashkilotining fan, maorif va madaniyat bo'limi-YUNESKO tasdiqlagan eng qadimgi kitob hisoblanmish "Avesto"da yer dumaloq shaklda, uni 3 ummon o'rab turadi, deb ta'kidlangan. Bu kitobda yana koinotning dastlabki 4 unsuri-yer, suv, havo va olov ta'riflanadi. "Avesto" kitobini Xorazmda tug'ilib o'sgan Zardusht bir tizimga solgan bo'lib, o'zi ilohiyotchi, shoir va tabiatshunos olim bo'lgan. U hozirgi To'rtko'l shahridan 22 km shimoliy-sharq tomonda joylashgan Xodarkat qishlog'ida tug'ilgan. Uning tug'ilib yashagan davrini rossiyalik olim YA.Zdanovich o'zining "Tayni velikix prorokov" kitobining (2001y.) 83-betida qadimgi mashhur yunon tarixchilari Gerodot (er. av.490-425y.), Platon (er. av.428-347y.), Evdoks (er. av.408-355y.), Pliniy (er. av.23-79y.) payg'ambar Zardusht "miloddan avvalgi 6400-yillarda yashagan" deb yozib ketganlar degan ma'lumotni keltiradi.

Yer to'g'risida keltirilgan dastlabki bunday ma'lumotlar eramizdan avvalgi olti-minginchi yillarda vatandoshlarimizning tafakkuri naqadar yuksak bo'lganidan darak beradi.

Avestoning ilk qo'lyozmasi 8 mln. 300 ming so'zdan iborat bo'lgan 21 kitobni tashkil qilgan. Ulardan 7 ta kitobda xudolar, koinotning paydo bo'lishi va insoniyat tarixiga oid masalalar; keyingi 7 tasida ibodat, din, xalqlarning yashash tarzi aks ettirilgan. Qolgan 7 tasida tibbiyot, astronomiya, astrologiya, falsafaga doir ma'lumotlar o'rin olgan.

Abu Rayhon Al-Beruniy o'zining "Qadimgi xalqlardan qolgan yodgorliklar" asarida "Avesto" haqida quyidagilarni yozadi: podshoh Doro ibn Doro xazinasida "Avesto" ning 12 ming qoramol terisiga tilla bilan bitilgan bir nusxasi bor edi. Iskandar (Iskandar Zulqarnayn, eramizdan avvalgi 330 y.) otashxonalarni vayron qilib ularda hizmat etuvchilarni o'ldirgan vaqtda uni yondirib yubordi. Shuning uchun o'sha vaqtdan beri "Avestonning 5/3 qismi yo'qolib ketdi. Avesto 32 nask (bo'lak, qism) edi."

Bu kitob hozirda ajdodlarimiz madaniyati va ma'naviy qadriyatlaridan darak beruvchi, jahon tsivilizatsiyasiga muhim xissa qo'shgan, olamshumul ahamiyatga ega bo'lgan ona yurtimizning eng qadimgi, eng mo'tabar, eng nodir madaniy va tarixiy yodgorligi sifatida o'rganilmoqda.

Qadimgi faylasuf olimlarning e'tiborini yer sharida kechayotgan tabiiy jarayonlar ham o'ziga qaratgan va bu jarayonlar haqida ularning fantastik fikrlari qatorida mantiqiy to'g'ri mulohazalari ham bor edi.

O'rta asrlarda, ayniqsa, Yevropada cherkovning cheksiz hukmronligi davrida faqat Sharq olimlaridagina tabiiy voqealarga bo'lgan to'g'ri dunyoviy qarashlarni uchratamiz. Jahon ilmiy adabiyotlari Sharqning bu davrdagi kashfiyotlarini dunyoning boshqa hududlaridan 500-600 yil avval amalga oshirilganligini xolisona tan oladi.

O'rta asrlarda Sharqda mineralogiya faniga Abu Ali ibn Sino, Abu Rayhon Beruniy va boshqalar asos solishgan. Ayniqsa, Beruniyning "Kitob al-javohir fi ma'rifat al-javohir" nomli qimmatbaho toshlarni bilib olish bo'yicha ma'lumotlar to'plamida Beruniy 300 dan ortiq minerallar va ular turlarining xususiyatlari, qo'llanishi, hosil bo'lishi sharoitlari, rangi, qattiqligi va solishtirma og'irligi to'g'risida ma'lumot beradi.

XVII asrning birinchi yarmida yozilgan "Bahr ul-Asror" ("Sirlar dengizi") asarining muallifi Mahmud ibn Vali ham mineralogiyaning taraqqiyotiga katta hissa qo'shadi. Bu asarda qimmatbaho metall va minerallarning sifatini tekshirish usullari haqida ko'p ma'lumotlar keltiriladi.

Eramizning 997 yilida Gurganch (hozirgi Xiva)da Xorazm shohi xalifa Ali ibn Ma'mun tomonidan tashkil etilgan Ma'mun akademiyasida (o'sha davrda "Dorul hikma" deb nomlangan) faoliyat olib borgan Abu Ali Ibn Sino, Abu Rayhon Beruniy, Muso al-Xorazmiy, Ahmad Farg'oniylar kabi buyuk allomalar matematika, astronomiya, tibbiyot, geografiya, geodeziya, topografiya, tarix kabi fanlar bilan shug'ullanib, bu fanlarning kelajakda jahon miqyosida rivojlanishiga zamin yaratdi.

O'rta asrlarda hukm surgan dinning kuchli ta'siri ostida Yevropada ilm-fan uncha rivojlanmadi. O'zining ilmiy dunyoqarashlari bilan chiqqan olimlar ta'qib qilindi. Italiyalik Jordano Bruno 1600 yilda "dunyo cheksiz" degani uchun gulxanda yondirildi.

X asrda Movarounnahr iqtisodiyotida konchilik katta o'rin tutgan edi. Ohangaron vodiysi kumush-qo'rg'oshin ishlab chiqarish markazi bo'lgan. Farg'ona vodiysida Nurota va Tojikiston tog'larida, O'ratepa va Samarqand atroflarida temir, mis, qo'rg'oshin, oltin, kumush, feruza, Tog'li Badaxshonda yoqut qazib olingan. Farg'onada ko'mir va neft qazib chiqarilgan.

Bu davrda Muso al-Xorazmiy, Ahmad Farg'oniylar, Al-Forobiy, Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali Ibn Sino, Mahmud Qoshg'ariylar kabi buyuk olimlar ijod qildilar.

Muso al-Xorazmiy (780-850yillar)-sharqning buyuk matematigi, algebra fanining asoschisi. Uning "Falak jadvallari", "Quyosh soatlari haqida risola", geografiya (geografik xaritalar tuzish), tarix va boshqa fanlarga oid ishlari lotin tiliga tarjima qilinib, Sharq va G'arb mamlakatlarida o'rta asr ilmiy tafakkurining rivojlanishiga samarali ta'sir ko'rsatdi.

Falakshunos (astronom) Ahmad Farg'oniylar IX asrda yashagan. Olimning eng mashhur asarlari "Osmon harakatlari haqida kitob" va "Yulduzlar haqidagi fan majmui" beqiyos ahamiyatga egadir.

Abu Rayhon Beruniy (973-1048 yillar) fan tarixida qomuschi olim sifatida ma'lum va mashhur. U o'sha zamon fanining deyarli barcha sohalariga bag'ishlangan 150 dan ortiq ilmiy asar yozdi. "Ilmi nujum", "Hindiston",

"Qadimgi xalqlardan qolgan yodgorliklar" kabi asarlari rus va o'zbek tillariga tarjima qilingan. Beruniy matematika, geografiya, falakiyot, fizika, mineralogiya, tarix bilan shug'ullangan. U o'z zamonasidan bir necha asrga o'zib ketgan edi. SHarqda birinchi bo'lib, yer kurrasining qo'lbola nusxasini-globus



Абу Райхон Беруний
(979—1048 й. й.)

yaratdi, Kopernikdan 500 yil oldin yerning quyosh atrofida aylanishini zukkolik bilan bashorat qilgan.

Abu Ali Ibn Sino (980-1037 yillar) Sharqning ilk o'rta asr buyuk olimi. Birinchi asarini 17 yoshida yozadi. O'z zamonasidagi barcha fanlarga beqiyos hissa qo'shdi. U yulduzlar harakati, turli moddalarning tarkibi va tuzilishini o'rgandi. XI asrdayoq "mikroblar yuqumli kasallik tarqatish xususiyatiga ega" degan g'oyani ilgari surdi. "Tib qonunlari" kitobi Sharq va G'arb tabiblari uchun 6 asr davomida asosiy bilimlar manbai bo'lib keldi.

Muhammad Tarag'ay-Ulug'bek (1394-1449 yillar). Amir Temurning o'g'li Shohruhning katta o'g'li. Buyuk falakshunos. Samarqandda rasadxona qurdiradi. U uch qavatli bo'lib, diametri 46 m bo'lgan Quyosh, Oy va yulduzlarni kuzatish uchun ulkan asboblarni o'rnatiladi. Mashhur "Ziji jadidi Ko'ragoniy" asarini yozdi.

Rossiyadan **M.V.Lomonosov** (1711-1765 yillar) geologiya va mineralogiya sohasida katta ishlar qildi. U o'sha vaqtgacha geologiya va mineralogiya sohasida to'plangan ma'lumotlarni yig'ib, nazariy jihatdan asosladi va ilmiy darajaga ko'tardi.



М. В. Ломоносов
(1711—1765 й. й.)

Daniyada Nikolaus Steno, Germaniyada A. Verner, Angliyada U. Smitt, Frantsiyada J. Buffen, J. Kyuve, A. Brunyar va boshqalarning katta ishlari tufayli geologiya mustaqil fan sifatida shakllandi.

1867 yilda Turkiston harbiy yershunoslik bo'limiga asos solindi va uning olimlari tomonidan O'rta Osiyoning birinchi bosh xaritasi tuzildi.



Абу Али ибн Сино
(980—1037 й. й.)



Г. Агрикола
(1491—1555 й. й.)

XIX asrning ikkinchi yarmida P.P. Semenov-Tyan-Shanskiy Tyan-Shan tog' tizmalari katta qismining tarkibi va tuzilishi haqida dastlabki qimmatli ma'lumotlarni chop ettirdi.



Иван Васильевич Мухометов
(1850—1902 й. й.)

A.P. Fedchenko Farg'ona vodiysining o'simlik dunyosini tatbiq etishda ko'p ishlar qildi.

I.V. Mushketov G.D. Romanovskiy bilan birga 1884 yilda Turkiston o'lkasining birinchi geologik xaritasini tuzdi.

1930-yilning oxirida Rossiyaning Moskva va Leningrad shaharlarida o'zbek mahalliy millat vakillaridan H.M. Abdullaev boshchiligidagi bir guruh iqtidorli yoshlar nomzodlik dissertatsiyasini yoqlab qaytdilar va keyinchalik ular O'zbekistonning mil-



Владимир Афанасьевич Обручев
(1863—1956 й. й.)

liq geolog kadrlari yadrosini tashkil etdi. Ulardan H.M. Abdullaev Davlat mukofoti laureati, O'zbekiston FA prezidenti lavozimida faoliyat ko'rsatib, milliy geolog kadrlar tayyorlashda, foydali qazilma konlar geologiyasini o'rganishda ulkan ishlar qildi. Uning ko'pgina asarlari, jumladan "Ma'danlarning intruziyalar bilan bog'liqligi", "Daykalar va ma'danlashish", "O'rta Osiyoda magmatizm va ma'danlashish" kabi asarlari yangi foydali qazilma konlarini izlab topishda muhim ahamiyatga ega bo'ldi.



Геннадий Данилович Романовский
(1830—1907 й. й.)

Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi sohasida G.O. Mavlonov, N.K. Kenesarin, litologiya sohasida O.M. Akramxo'jaev, V.I. Popov, petrografiya sohasida I.H. Hamroboev, tektonika sohasida O.M. Borisov, M.O. Ahmadjonov kabi yirik olimlar O'zbekiston geologiyasining turli tarmoqlarida samarali ishlar qildilar.

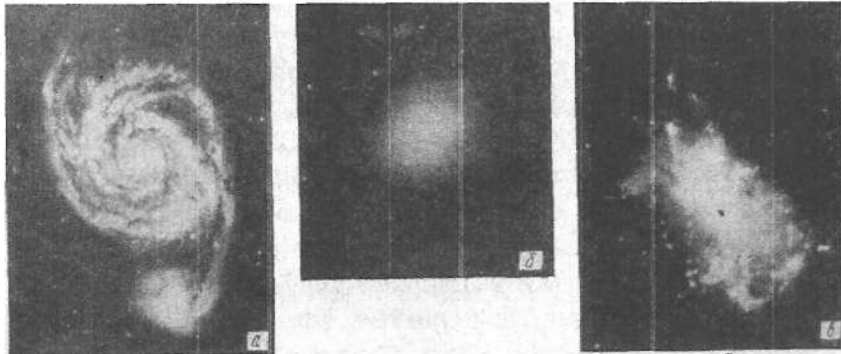
II BOB

Olam va Yer haqida umumiy ma'lumotlar

1-§. Olamning tuzilishi

"Olam" deganda atrofimizdagi hamma narsani - planetalarning, yulduzlarning, tumanliklarning, asteroidlarning, meteoritlarning va kometalarning to'plamini tushunamiz. "Olam" so'zining sinonimlari ko'p bo'lib, "koinot", "fazo", "samo", "kosmos" deb ham ataladi.

Yulduzlar - o'zidan qizigan nur taratuvchi issiq samoviy jismlardir. Ular Olamning asosiy jinslari hisoblanadi. Yulduzlardan taralayotgan yorug'lik nuri ularda kechadigan yadroviy reaksiya jarayonida vodorodning geliyga aylanishida hosil bo'ladi.



1-rasm. Galaktika turlari: a-spiralsimon; b-sharsimon; v-shaksiz (A.M.Gorbachev bo'yicha).

Yulduzlar to'plamiga galaktika deyiladi (1-rasm). Har bir galaktikada yuz milliardlab yulduz bor. Cheksiz Olamda esa bunday galaktikalar soni yuzlab milliardlarni tashkil etadi va ular orasidagi masofa yorug'lik yilida o'lchanadi. Bir yorug'lik yili 9,5 trillion km ni tashkil etadi. Eng yaqin yulduzlar orasidagi masofa 7-10 yorug'lik yiliga teng. Koinotni o'rganuvchi radioteleskoplar yordamida bizdan million, hatto milliard yorug'lik yiliga teng masofada joylashgan yulduzlar aniqlangan. Bizning sayyoramiz-Yer boshqa planetalar qatori Quyosh deb ataluvchi yulduz atrofida aylanadi. Yorug'lik nuri Quyoshdan bizgacha 8 minutda etib keladi.

Bizga eng yaqin yulduzdan nur 4 yilda etib keladi. "Katta ayiq" turkumiga kiruvchi yulduzlarning bizga eng yaqinidan esa nur 70 yilda etib keladi.

Bizning Quyosh tizimimiz bosh xarf bilan yoziladigan Galaktika yulduzlar turkumiga kiradi. Galaktikalar orasidagi masofa shu qadar uzoqki, uni yorug'lik nuri 1 million yilda bosib o'tadi.

2-§. Quyosh tizimi

Quyosh tizimiga Quyoshdan tashqari uning atrofida aylanuvchi to'qqizta sayyora va ularning yo'ldoshlari, asteroidlar, kometalar va meteoritlar kiradi. Uning o'rtasida Quyosh turadi. Quyosh tizimining diametri 12 mlrd. km ni tashkil etadi.

Quyosh va umuman barcha yulduzlar-harorati bir necha ming darajaga boradigan gazsimon samoviy jismlardir.

Quyosh harorati uning yuzasida 6 ming daraja, yadrosida 20 mln.darajani tashkil qiladi. Zichligi $1,41\text{g/sm}^3$; o'z o'qi atrofida 30 sutkada bir marta, Galaktika markazi atrofida 200 mln yilda bir marta 230 km/s tezlik bilan harakatlanadi. Yerdan Quyoshgacha bo'lgan masofa 149 mln.km.

Quyoshda har 11 yilda bir marta davriy ravishda kuchli portlashlar bo'lib turadi. Bu vaqtda atrofga plazma va gazlar otiladi. Bu "Quyosh faolligi" deb ataladi. Ushbu jarayonYerda magnit bo'ronlari, radiatsiyaning oshishi bilan sezilib, geologik va biologik jarayonlarga ta'sir etadi.

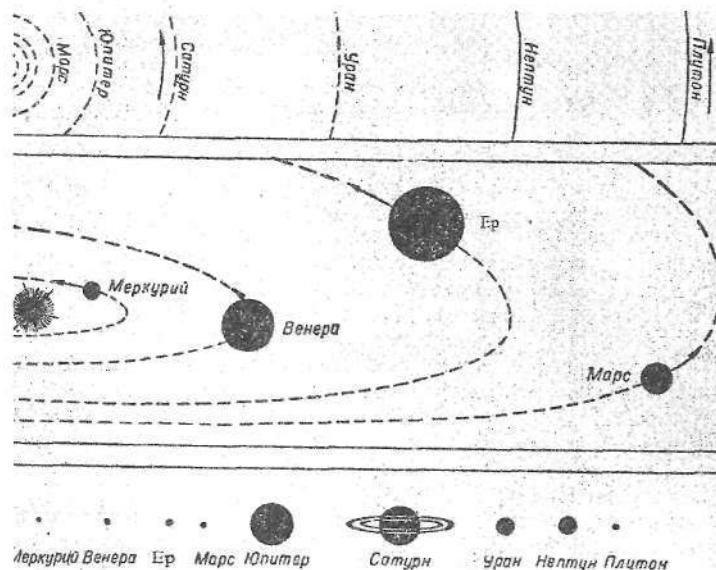
"Quyoshning yoshi 6-6,5 mlrd. yil" deb hisoblanadi. Sayyoralar fizik xossasi, kimyoviy tarkibi va o'lchamlari bo'yicha ikki guruhga ajraladi:

A. Yersimon sayyoralar (Merkuriy, Venera, Yer va Mars).

B. Gigant sayyoralar (Yupiter, Saturn, Uran, Neptun va Pluton).

Yersimon sayyoralar zichligi yuqori, kichik massa va o'ziga xos ixcham atmosferaga ega (2-rasm).

Gigant sayyoralar uchun esa kichik zichlik, katta massa va ulkan atmosfera xos (3-rasm).



2-rasm. Quyosh tizimidagi sayyoralar joylashishi
(A.M.Gorbachev bo'yicha).

Asteroidlar Mars va Yupiter sayyoralar oralig'ida joylashgan qattik samoviy jismlar bo'lib, ularning o'lchamlari bir necha km dan bir necha 100 km gacha, soni esa bir necha 10 ming km ni tashkil

qiladi. Ulardan eng kattasi Tsereraning diametri 800 km. Ularning aylanish orbitasi juda o'zgaruvchan bo'lib, goho sayyoralar orbitasi ichiga kirishi mumkin. Masalan, Ikar asteroidi ba'zi yillari Yerga juda yaqin masofadan (7 mln km) o'tadi. Asteroidlar "kichik sayyoralar" deb ham ataladi.

3-rasm. Quyosh va sayyoralarni taqqoslash (A.M.Gorbachev bo'yicha).



Kometalar gazsimon samoviy jismlar bo'lib, "dumli yulduzlar" deb ham ataladi. Ba'zan dumining uzunligi bir necha 10 mln. km ga etadigan kometalar paydo bo'ladi. Ular Quyosh atrofida o'ta cho'zilgan ellips orbita bo'ylab aylanadi. Quyoshga yaqin kelganda o'zidan gazlarni chiqaradi va yorug' to'plamni hosil qiladi. Bu kometalar dumini hisoblanadi. Quyoshdan uzoqlashgan sari dumi kichrayib yo'q bo'lib ketadi.

Asteroidlar o'z orbitasi bo'ylab harakatlenganda bir-biri bilan to'qnashadi va mayda bo'laklarga bo'linib ketadi. Ularning bir qismi Yerning tortish kuchi doirasiga kirib uning yuzasiga tushadi. Ular "meteoritlar" deb ataladi. Bir qismi atmosferada (130-150 km balandlikda) qizib yonib ketadi. Ularning og'irligi grammdan yuzlab tonnagacha tashkil qiladi. Bir yilda yer yuziga minglab meteoritlar tushadi. Tarkibi bo'yicha meteoritlar temirli, toshli va temir-toshli bo'ladi. Meteoritlarning o'ziga xos belgisi - ularning yuzasi kuygan po'st bilan qoplangan bo'ladi.

3-§. Olamning paydo bo'lishi haqidagi gipotezalar

Quyosh tizimining paydo bo'lishi haqida turli davrlarda olimlar o'zlarining turli gipotezalarini (gipoteza- to'liq isbotlanmagan yoki tasdiklanmagan fikr, faraz) bayon qilganlar. Shunday gipotezalardan birini 1755 yilda nemis olimi I.Kant e'lon qildi. Uning fikricha, Quyosh va sayyoralar gaz va changdan iborat tumanlikdan iborat bo'lgan. Tortish kuchi ta'sirida zarrachalar o'zaro to'planib, avval Quyosh, so'ng uning atrofida sayyoralar hosil bo'lgan. Sayyoralarning birlamchi holati issiq bo'lgan. Kant gipotezasi Quyosh tizimi paydo bo'lishining ayrim konuniyatlarini tushuntirib bersa ham kamchiliklardan holi emas edi. Uning fikricha, tumanlik avval harakatsiz betartib holatda bo'lgan va zarralar orasidagi o'zaro tortishish kuchi hisobiga harakatga kelgan.

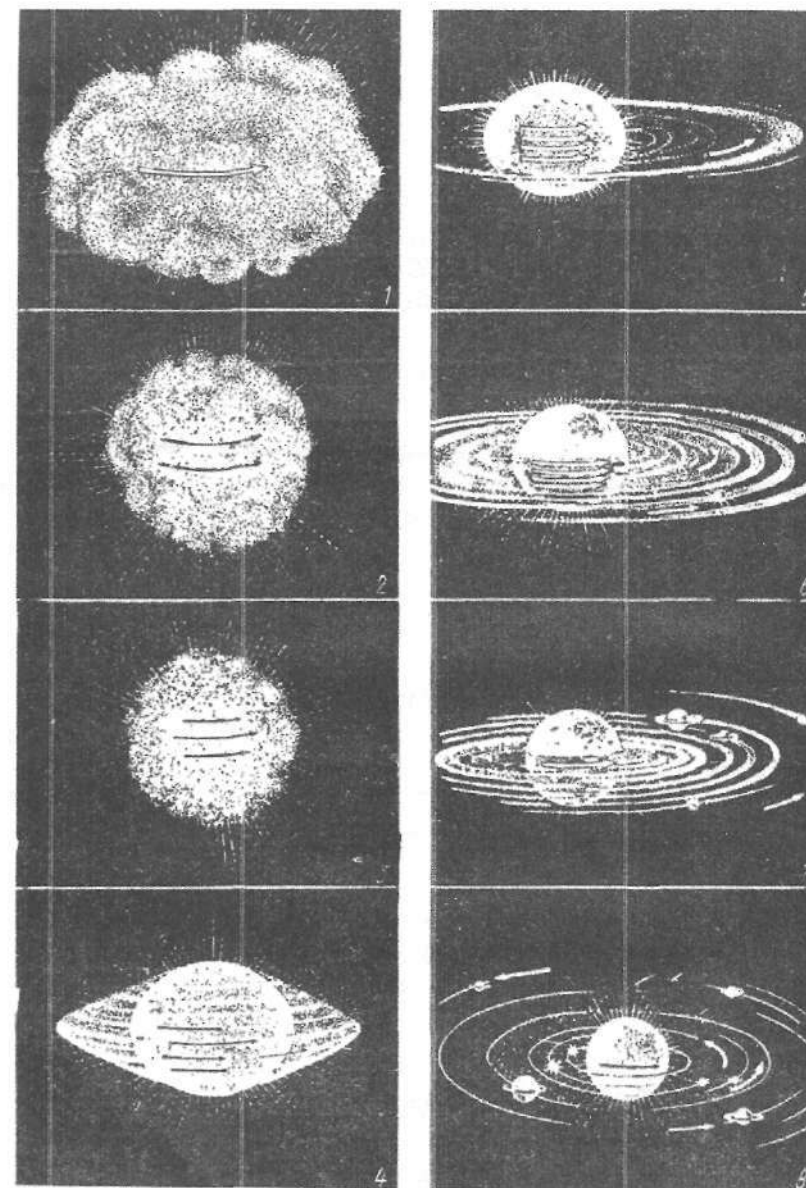
1796 yilda frantsuz matematigi Laplas gipotezasi e'lon qilinadi. Unga ko'ra Quyosh va sayyoralarda hosil bo'lgan tumanlik avval issiq holatda bo'lgan. Sovigan sari siqilish ro'y berib, buning hisobiga aylanish tezligi ortgan. Vaqt o'tishi bilan tumanlik disk

shaklini oladi va undan sayyoralar soniga teng gazli halqalar ajraladi. Xalqalarning quyuqlashishi natijasida sayyoralar hosil bulgan. Quyosh esa tumanlikning markaziy qismida shakllangan.

Kant va Laplas gipotezalari ko'p yillar davomida olimlar orasida e'tiborli bo'lib keldi va Yer to'g'risidagi bilimlarning asosi bo'lib xizmat qildi. Shunga qaramay, gipotezalarning kamchiligi yuk emas edi. Hozirgi zamon fizikasi gazli xalqalarning uzoq vaqt tabiatda turg'un holatda bo'lishini tasdiklamaydi, ya'ni gazlar tez tarqab ketadi.

1943 yilda rus olimi, akademik O. Yu. Shmidtning kosmogenik gipotezasi e'lon kilindi. Uning fikricha, Quyosh sayyoralar paydo bo'lishidan avval mavjud bo'lgan. U o'z harakat yo'lida gaz, changsimon tumanlikka duch kelib, uni o'z atrofida aylanishga majbur qilgan (4-rasm). Aylanib sikilish natijasida tumanlik disk ko'rinishiga keladi va ulardan sayyoralar va ularning yo'ldoshlari paydo bo'ladi. O.Yu. Shmidt gipotezasining asosiy kamchiligi - Quyoshning tumanlikni o'ziga tortib olishi va sayyoralarning paydo bo'lishini Quyoshdan alohida olib tushuntirishi edi.

1950 yilda rus olimi V.T. Fesenkov gipotezasi paydo bo'ldi. Fesenkov o'z gipotezasida yulduzlar bilan Quyosh tizimining paydo bo'lishi va rivojlanishini bir-biri bilan bog'lab ko'rib chiqadi. U "Quyosh va sayyoralar o'zining hozirgi massasidan 8-10 marta ortik bo'lgan gaz-changli tumanlikdan paydo bo'lgan" deb hisoblaydi. Sayyoralar ma'lum tartibda: avval Pluton, keyin Neptun va h.k. gigant sayyoralar o'zining birlamchi gazsimon holatini hozirgacha saqlab qolgan. Bunga sabab: ularning ulkan va juda sovuq atmosferasi hisoblanadi. Yersimon sayyoralar esa Quyoshga yaqin bo'lgani uchun, o'z tarkibini o'zgartirib, kuchli o'zgargan deb tushuntiriladi.



4-rasm. Akademik O.Yu. Shmidtning gipotezasi bo'yicha Quyosh va sayyoralarning paydo bo'lishi bosqichlari (A.M.Gorbachev bo'yicha).

4-§. Yerning shakli, o'lchamlari va harakati

Qadimda odamlar o'zlarining yashash sharoitlaridan kelib chiqib Yer haqida har xil afsonalar to'qiganlar. Shimol xalklari "Yerni uchta kit ko'tarib turadi" deb xayol qilganlar. Hindlar esa "Yer uchta fil ustida, fillarni dengiz toshbaqasi ko'tarib turadi" deb o'ylaganlar. Markaziy Osiyoliklar afsonasida Yerni baliq ustida turgan ho'kiz shoxlarida ko'tarib turadi", deb o'ylaganlar.

Yerning shakli, o'lchamlari va harakati to'g'risida eng birinchi tasavvurda bo'lgan qadimgi grek faylasuflari (Pifagor, Arastu) "Yerning shakli shar ko'rinishida" deb taxmin qilganlar. Arastu (eramizdan avval 384-322 yillar) oy tutilganda unga Yerning doira shaklidagi soyasi tushganligini, qirg'oqqa yaqinlashib kelayotgan kemaning "avval machtasi, so'ng kemaning o'zi ko'ringanini kuzatib", Yer shar shakliga ega degan muhim xulosa chiqargan.

X asrda Markaziy Osiyolik buyuk olim Abu Rayhon Beruniy o'zining arab tilida yozgan asarlarida Yerning dumaloqligiga ishonish bilan birga, uning kattaligini ham birinchilar qatorida o'Ichaydi, Yerning qo'lbola nusxasi bo'lmish globusni yaratadi. Avval Beruniy, so'ngra Mahmud Qoshg'ariy Yer yuzining chizma xaritasini yaratdilar.

XVI asrda Magellan Yer aylanasi bo'ylab sayohat qilib, uning shar shaklida ekanligini isbot qildi.

XVI-XVII asrlarda Yerning o'lchamlarini aniq o'lchash usullari (transgulyatsiya) yaratilgandan so'ng ekvatoridagi va qutblardagi radiuslar bir xil emasligi ma'lum bo'ldi va "Yerning shakli - ellipsoid shaklda" deb xulosa kilindi. 1924 yilda xalqaro bitim asosida sayyoramiz shakli ellipsoid shaklida deb e'tirof etildi.

Ammo fanning rivojlanishi Yerimizning shakli uch o'qli ellipsoiddan ham murakkabrok ekanligini ko'rsatdi. Yerning hozirgi paytdagi shakli o'ziga xos figura-geoid (geo-er, id-o'xshash, simon) shaklidir. Geoidning yuzasi ellipsoidning yuzasiga yaqin bo'lib, undan u yoki bu tomonga 100 m dan farq qiladi. Eng so'nggi hisoblar Yerning o'lchamlari quyidagicha ekanligini ko'rsatdi: ekvatoridagi radiusi 6378,245 km; qutblardagi radiusi 6356,863 km; yuzasi 510 mln. km²; hajmi 10⁹ km³; og'irligi 6x10²¹ t.

Yer Quyosh tizimidagi boshqa sayyoralar kabi murakkab xarakat qiladi. U o'z o'qi atrofida bir sutkada bir marta (aniqrog'i - 23 soat 56 min. 4 s) aylanadi. O'rtacha tezligi 29,76 km/s. Keyingi yillardagi kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, Yerning aylanishi har 100 yilda 0,001 sek.ga sekinlashmokka. Oxirgi 600 mln. yilda sutka 1,5 soatga uzaygan. Yer Quyosh atrofida 365 sutkada bir marta aylanib chiqadi. Yerning Quyosh atrofida aylanishi va orbitasining o'z o'qiga nisbatan 66,5° qiyaligi hisobiga fasllar almashadi va kun bilan tun uzunligi o'zgarib turadi.

5-§. Yerning fizik xossalari

Yerning fizik xossalari og'irlik kuchi, zichligi, bosimi, magnit, issiqlik, elektr kabi xususiyatlari kiradi.

Og'irlik kuchi. Sayyoramiz yuzasidagi barcha jism va jonzo'tlar Yerning tortish kuchini his etadi. Inson oyog'i yerdan uzilib ketmaydi. Yerning tortish kuchi hisobiga Oy Yer atrofida, Yer esa Quyosh atrofida aylanadi. Yerning tortish kuchi va markazdan qochirma kuchlar o'zaro ta'siri natijasida og'irlik kuchi paydo bo'ladi. Og'irlik kuchi yuqoriga va Yer ichkarisiga kirgan sayin kamayib boradi. Yer yuzasida og'irlik kuchi qutblarga tomon ortib boradi. Bunga sabab - markazdan qochirma kuchlar va Yerning radiusi bu yo'nalishda kamayib boradi. Yer po'stida moddalarning bir tekis tarqalmaganligi sababli og'irlik kuchining nazariy hisoblangan o'rtacha qiymati ham Yer yuzasida turlichadir va bu holat gravitatsion ("gravitas"- grekcha og'irlik) anomaliya ("anomaliya"-oddiy holatdan chekinish) deb ataladi.

Yerning og'irlik kuchini o'rganish uning o'rtacha zichligini aniqlashga yordam beradi. U 5,5g/sm³ ga teng, Yer po'stining o'rtacha zichligi 2,7-2,8g/sm³. Bosim Yer markazida 3,5x10¹¹ Pa ni tashkil etadi.

Magnit maydoni. Ayrim element va minerallar kabi sayyoramiz ham magnit xossasiga ega va uning "magnitosfera" deb ataluvchi qobig'ining chegarasi Quyoshga qaragan qismida uning radiusining o'n barobari miqdorida, qarama-qarshi tomonida esa o'ttiz va undan ortiq masofadan o'tadi. Quyosh aktivligi vaqtida undan kelayotgan nurlanish Yerda magnit bo'ronlarini hosil qiladi,

«Shimol yog'dusi» deb ataluvchi hodisani keltirib chiqaradi.

Har qanday magnit kabi Yer magnit qutblariga ega bo'lib, ular geografik qutblarga mos kelmaydi. Kompas ixtiro qilingandan so'ng (XII asr) Yerning magnit xususiyatlari keyinroq o'rganiladigan bo'ldi.

Magnitlik xossasi tarkibi-temir, titan, nikel, kobalt kabi elementlardan tashkil topgan gematit (Fe_2O_3), magnetit (FeFe_3O_4), ilmenit (FeTiO_3) kabi minerallarga ham xosdir. Ularning er po'stidagi yirik to'plamlari magnit anomalialarini hosil qiladi. Temir konlarini izlashda bunday anomalialar magnitorazvedka usuli bilan o'rganiladi.

Yerning issiqligi. Yer Quyosh tizimidagi boshqa sayyoralar kabi sovuq samoviy jism hisoblanadi. Uning yuzasidagi harorat asosan tashqaridan kelayotgan issiqlikka bog'liq. Bu issiqlikning 95% Quyoshdan keladi va qolgan 5% Yerning chuqur qa'ridan ko'tariladi. Yer yuzasining o'rtacha harorati $+15^\circ\text{S}$. Issiqlik ichkari tomon oshib boradi. O'rtacha har 33 metrda bir gradusga ortadi. Bu masofa "geotermik pog'ona" deb ataladi. "Yerning ichki issiqligining asosiy manbai radioaktiv elementlarning parchalanishi" deb taxmin qilinadi.

Sayyoramiz elektr xossasiga ham ega bo'lib, u Yerda kechadigan fizik-kimyoviy jarayonlar bilan, ayniqsa Yerning magnit maydoni bilan chambarchas bog'liq. Tog' jinslarining elektr o'tkazuvchanlik va elektr qarshiligini o'rganish orqali foydali qazilma konlarini izlab topish mumkin bo'ladi.

Yerning elektr xossalari geofizikaning elektrorazvedka sohasi o'rganadi.

6-§. Yerning ichki qobiqlari

Yer ichkarisida joylashgan tog' jinslaridan seysmik to'lqinlarning turli tezlikda o'tishiga qarab Yer asosan uch qobiqqa bo'linadi: er po'sti, mantiya va yadro. Bundan tashkari seysmik to'lqinlar qobiqlarning qatlamli tuzilishini ham ko'rsatadi va A, V, S, D, E, F, G deb nomlanuvchi ettita qatlam ajratiladi: yadroda uchta (E-2900-4980 km; F-4980-5120-km; G-5120-6370 km), mantiyada uchta (V-33-Zkm; S-300-1000; D-1000-2900km). Eng yuqori qobiq (yer po'sti) mantiyadan "Moxorovichich chegarasi" deb ataluvchi yuza bilan ajralib turadi (qisqacha- "Moxo").

Yer po'sti. Yer po'sti to'g'risida barcha ma'lumotlar 8-§ da bayon etilgan.

Mantiya. Bu qobiq Moxo chegarasidan pastda joylashgan bo'lib, Yer yuzasidan 2900 km ga boradi. Yuqori mantiyada (V qatlam) 200-250 km intervalda seysmik to'lqinlar tezligi oshmay, kamayadi va bu zona "astenosfera" ("astenos" - yumshoq, «sferos"-qobiq) deb ataladi. Bu erda vulkanlarning boshlang'ich o'choqlari joylashgan va yer po'stida tektonik harakatlarni keltirib chiqaruvchi geologik jarayonlar sodir bo'ladi.

O'rta mantiya 300-1000 km chuqurlikda joylashgan bo'lib, bu yerda seysmik to'lqinlar tezligi oshadi.

Quyi mantiya 1000-2900km oraliqni egallaydi va seysmik to'lqinlar tezligi deyarli o'zgarmaydi.

Mantiyada kremniy, alyuminiyning miqdori kamayadi va magniy, temir elementlari miqdori oshadi.

Yadro ikki qatlam (E va G) va orasidagi oraliq zona (F-4980-5120km) dan tashkil topgan. E qatlam – "tashqi yadro", G qatlam – "ichki yadro" deb ataladi. Tashqi yadroda seysmik to'lqin tezligi keskin kamayadi va bu esa moddaning suyuq holatda ekanligidan darak beradi; ichki yadroda esa to'lqin tezligi oshadi. Demak, modda qattiq holatda ekanligidan dalolat beradi. Ko'pchilik olimlar fikricha, yadro temir va nikeldan iborat va tarkibi bo'yicha meteoritlarga o'xshash deb hisoblanadi.

7-§. Yerning tashqi qobiqlari

Yerning tashqi qobiqlari atmosfera, gidrosfera va biosferadan iborat bo'lib, ular yer po'sti shakllanishida muhim o'rinni egallaydi. Bu qobiqlar bir-biri bilan doimo o'zaro bog'liqlikda bo'lib, Yerning qattiq qobig'i bilan materiya va energiya almashinuvida faol ishtirok etadi.

Atmosfera – Yerning gazsimon havo qatlamidir. Atmosfera massasining ko'pgina qismi (90%) 16 km li oraliqda joylashgan. Atmosfera uch qismdan: troposfera, stratosfera va ionosferadan tashkil topgan.

Troposfera – atmosferaning asosiy qismini (80%) tashkil etib,

qalinligi 8-12 km ga, ekvatori esa 17 km ga teng; havo harorati bir xilda emas.

Stratosfera – 50-55 km gacha bo'lib, harorati yuqori, uning tarkibida tirik organizmlar faoliyatida o'ta muhim o'rinni egallaydigan ozon qatlami (25-30 km) joylashgan.

Ionosfera mezosfera, termosfera, ekzosferalarga bo'linadi. Harorati juda yuqori (2000°S) bo'lib, unda havo ultrabinafsha nurlar ta'sirida ionlashgan holatdadir. Atmosferaning yuqori chegarasi 1300 km gacha boradi. Undan yuqori qismining tarkibi sayyoralararo bo'shliq tarkibiga yaqindir.

Atmosferaning asosiy qismi azot, kislorod, argon, karbonat anhidrid gazlaridan tashkil topib, ular quruq havoning 99,9% ga teng.

Yer yuzasidagi jarayonlarga katta ta'sir etadigan atmosferaning tarkibiy qismini tashkil etuvchi komponenti namlik hisoblanadi.

Atmosferadagi havo massasi doimo harakatda bo'lib, Yer yuzasining turli qismlaridagi haroratning tekis taqsimlanmasligiga sababchi bo'ladi. Atmosferaning troposfera qobig'ida kechadigan ko'pgina fizik hodisalar ob-havo va iqlimni yuzaga keltiradi.

Ob-havo – atmosferaning fizik holati bo'lib, shamol, harorat, bosim va namlikning o'zgarishi bilan belgilanadi. Bu xususiyatlarning ma'lum tabiiy-geografik sharoitdagi ko'p yillik holati iqlimni tashkil etadi.

Iqlim yuqori namgarchilikka va haroratga ega bo'lgan *gumid* (tropiklar), yuqori haroratli, quruq *arid* (cho'l va sahrolar) va sovuq haroratli, nam *nival* (baland tog'liklar va qutb zonalari) mintaqalardan tashkil topgan.

Gidrosfera. Bu qobiqning yuqori chegarasi ochiq holatdagi suv xavzalarining sathi bilan belgilanadi. Hidrosfera tarkibida turli fizik xususiyatni namoyon qiluvchi tabiiy suvlarning uchta turi mavjud. Bular okean va dengiz suvlari, quruqlik suvlari hamda muzliklardir. Hidrosferaning umumiy massasi 1644×10^{15} t, shundan okean suvlari 1370 mln km^3 (86,5%), quruqlik suvlari 0,5 mln. km^3 , quruqlikdagi muzlar 22 mln km^3 , er osti suvlari esa 196 mln. km^3 ni tashkil etadi.

Atmosferaga nisbatan gidrosferadagi gorizontal tabaqalanish

aniq chegaraga ega, ya'ni quruqlik suvlari asosan chuchuk, okean va dengiz suvlari esa sho'r suvlar hisoblanadi. Okean suvlarining har litriga 35 g tuz to'g'ri keladi.

Quruqlik va dengiz suvlari kimyoviy tarkibiga ko'ra keskin farqlanadi: dengiz suvlarida $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$; $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^-$ quruqlik suvlarida $\text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{Ca}^{2+}$; $\text{Cl}^- < \text{SO}_4^{2-} < \text{HCO}_3^-$.

Ko'rinib turibdiki, bu suvlarda asosiy ionlar miqdori teskari proportsional holatdadir.

Yerning gidrosfera qobig'idagi suvlar Quyosh radiatsiyasi ta'sirida doimiy harakatda bo'lib, uzluksiz aylanma harakat qiladi.

Aylanma harakatdagi suvlarni quyidagi bo'limlarga ajratish mumkin: atmosferadagi, okeandagi, litosferadagi (qattiq qobiqdagi), biosfera (tirik organizm tarkibidagi) va maishiy-xo'jalik suvlari.

Atmosfera kabi gidrosfera Yerdagi murakkab jarayonlarni harakatga keltiruvchi kuchlardan biri hisoblanadi.

Biosfera – Yerning organik hayot rivojlangan qismini birlashtiruvchi qobiqdir.

Biosfera gidrosferani to'liq, litosferaning yuqori qismini va atmosferaning quyi qismini qamrab oladi.

Yerdagi tirik moddaning massasi juda kam ($2,4 \times 10^{12}$ t) bo'lsada, atrof muhitga juda faol ta'sir ko'rsatadi.

Tirik organizmlarning (biosfera) yana bir asosiy xususiyati shundan iboratki, u har yili $3,65 \times 10^{11}$ t uglerodni va $1,5 \times 10^{11}$ t suvni o'zlashtirib, 2266 mlrd. tonna erkin kislorod ajratib chiqaradi. Bunda Dunyo okeanidagi biomassa atmosferadagi erkin kislorodning asosiy generatori hisoblanadi.

III BOB

Yer po'sti

8-§. Yer po'stining tuzilishi

Yer po'sti planetamizning eng yuqori qattiq qobig'ini tashkil etadi. Uning qalinligi okean ostida 5-10km, quruqlikda 20-75 km ni tashkil etadi.

Yer po'stini geofizik usullar bilan o'rganish natijalariga ko'ra uch qatlamga bo'lish qabul qilingan: cho'kindi, granit va bazalt. Quruqlik ostida uchala qatlamlar mavjud; okean ostida esa faqat cho'kindi va bazalt qatlamlar mavjud bo'lib, granit qatlami yo'q, cho'kindi qatlam bo'shoq va tsementlashgan yotqiziqlardan tashkil topgan bo'lib, uning qalinligi bir necha metrdan 5-10 km gacha boradi. Ikkinchi granit qatlam zich, kristall ko'rinishdagi (magmatik va metamorfik) jinslardan tuzilgan bo'lib, tarkibi va fizik xossalari bo'yicha granitlarga yaqin turadi. shuning uchun shartli ravishda "granit" deb nomlangan. Bu qatlam okeanlar ostida yo'q. Qalinligi 20-40 km.

"Granit qatlamlardan pastda bazalt qatlam joylashgan" deb taxmin qilinadi. chunki tarkibi va fizik xususiyatlari bilan bazalt jinsiga yaqin turadi. Quruqlik ostida bu qatlamning qalinligi 15-20 km ga etadi. Granit va bazalt qatlamlar orasidagi chegara seysmik ma'lumotlar asosida aniqlangan bo'lib, u "Konrad Chegarasi" deb ataladi.

Yer po'sti yuqori qismining tarkibi va tuzilishi haqida burg'ilash quduqlari, tog' lahimlari va ochilmalardan olingan namunalar yordamida ma'lumot olish mumkin. Uning chuqur qismlari haqida faqat geofizik usullar, ayniqsa seysmorazvedka yordamida fikr yuritish mumkin.

Yer po'stining taxminan 13 km gacha bo'lgan qismida D.I.Mendelev davriy jadvalining 89 elementi aniqlangan. Qolgan elementlar ma'lum emas.

1889 yilda amerikalik olim F.U.Klark eng ko'p tarqalgan kimyoviy elementlar uchun litosferaning o'rtacha kimyoviy tarkibini

hisoblab chiqdi. Rus olimi A.E. Fersman elementlarning yer po'stidagi yoki biror bir tizimdagi (yer shari, quyosh atmosferasi va boshqa) foizlardagi o'rtacha miqdorini "kimyoviy elementning klarki" deb atashni taklif etgan. Klark o'lchovi elementlarning geokimyoviy tomonlarini o'rganishda keng qo'llaniladi. Quyida yer po'stida ko'p klarkka ega bo'lgan kimyoviy elementlar keltiriladi.

1-jadval

Kislorod	47,00	Natriy	2,50
Kremniy	39,50	Kaliy	2,50
Alyuminiy	8,05	Magniy	1,87
Temir	4,65	Boshqa elementlar	0,93
Kaltsiy	2,96		

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, kremniy va kislorod yer po'stida eng ko'p tarqalgan elementlar hisoblanadi. Shuning uchun ham ular eng ko'p tarqalgan minerallarning asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi.

9-§. Minerallar

"Minerallar" deb bir yoki bir necha elementlarning tabiiy birikmasiga aytiladi. Minerallar faqat bitta elementdan (oltinugurt, oltin, platina) yoki bir necha elementdan tashkil topgan bo'lishi mumkin.

Minerallarni mineralogiya fani o'rganadi.

Mineralogiya - «minera»-ma'dan, javohir va "logos"-bilim, ta'limot so'zlaridan olingan bo'lib, minerallarning tabiiy sharoitda paydo bo'lishi, tarkibi, o'zgarishi va ularni aniqlash usullari to'g'risidagi fandir.

Minerallar tabiatda qattik (olmos, kvarts, yoqut, feruza va boshqalar), suyuq (suv, neft, sof simob) va gaz (metan, etan, propan va h.k) holda uchraydi va turli geologik jarayonlarda hosil bo'ladi. Bunday jarayonlarga "magma" deb ataluvchi, yerning chuqur qismidan (200-250 m) ko'tarilib, yer po'sti ichkarisida kristallanib va yer yuzasiga otilib chiqib sovib qotadigan, qizigan (1500° gacha) xamirsimon massaning faoliyati hamda undan ajralib

chiqqan, elementlarga boy eritmalar va gazlar bilan bog'liq jarayonlar kiradi.

Bundan tashqari minerallar dengiz va okean suvlaridagi elementlarning birikib cho'kmaga tushishi (osh tuzi-galit, gips va boshqalar) yoki o'simlik va hayvonlar faoliyati natijasida ham hosil bo'ladi (qahrabo, marvarid, neft va h.k.).

Har bir mineral o'z nomiga ega. Ularga nom minerallarni topib, uni o'rgangan olim tomonidan qo'yiladi. Mineral nomiga davlat, millat, viloyat, tuman, olim, kosmonavt (avitsennit, berunit, uzbekit, turanit, sho'rsuit, gagarinit va h.k) nomi qo'yilishi mumkin.

Hozirgi vaqtda fanga 3000 dan ortiq mineral ma'lum bo'lib, ulardan 450 yaqini tabiatda keng tarqalgan, qolganlari kam uchraydi.

Mineral hosil qiluvchi elementlar ichida O (kislorod) birinchi o'rinda turadi. Undan tashqari mineral hosil qiluvchi elementlar quyidagilar hisoblanadi: N (vodorod), Si (kremniy), Al (alyuminiy), Fe (temir), Ca (kaltsiy), Mg (magniy), Na (natriy), K (kaliy), Ti (titan), S (uglerod), Mn (manganets), P (fosfor), S (oltingurgut), Cu (mis), Rb (qo'rg'oshin). Qo'yidagilar oz miqdorda minerallar hosil qiladi: Nb (niobiy), Ta (tantal), Be (berilliy), Ni (nikel), Co (kobalt). Mineral hosil qilmaydigan, lekin minerallarning kristall panjarasida joylashgan elementlar ham bor. Ular Rb (rubidiy), Re (reniy) kabi elementlardir.

Minerallarning inson hayotidagi ahamiyati benihoyat ulkandir. Xalk xo'jaligining mineral yoki undan tayyorlangan buyum ishlatilmagan biror-bir sohasi yo'q. Masalan, magnetit va gematitdan cho'yan va po'lat olinadi, fosforit va apatitlar qishloq xo'jaligida o'g'it sifatida, olmos texnikada va zargarlikda, feruza, yoqut zargarlikda va h.k.da ishlatiladi.

Minerallar morfologiyasi («morfo»- qiyofa). Minerallarning tashqi qiyofasi va shakli turli-tuman bo'lib, ular alohida kristallar («kristallos»- muz), o'simtalar, donador, yersimon massa shaklda bo'lishi mumkin.

Kristallar oddiy sharoitda ko'p yoqli geometrik shaklga ega bo'lgan tabiiy qattiq hosiladir (5-rasm,b). Agar bir nechta minerallar

asosi bir bo'lib, turli tomonga qarab o'sgan bo'lsa «druza» deb ataladi (5-rasm,a).

Dendritlar («dendron»-grekcha buta, shoh) tog' jinslarining yupqa yoriqlariga singib ketgan mis, kumush, manganets kabi elementlarning eritmaları hisobidan shakllanadi.

Konkreksiyalar - sharsimon yoki tuxumsimon shakllar bo'lib, ularning ko'ndalang kesimi radial nurli ko'rinishga ega bo'ladi (5-rasm,g).

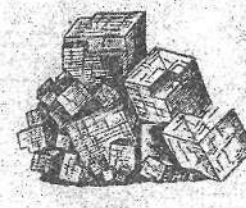
Sekreksiyalar konkreksiyalarga o'xshash bo'lib, faqat kristallarning o'sishi markazi tomon yo'nalgan bo'ladi.

Oltinlar - mayda moshsimon donachalar to'plamidan iborat.

Stalaktit va stalagmitlar er osti g'orlari shifidan pastga (stalagtit) kolloid eritmalarining oqishidan va ularning g'or tubiga tushayotgan tomchilaridan (stalagmit) shakllanadi (5-rasm,v).



a) Kvarts druzalari



b) Osh tuzi kristallari



v) Stalaktitlar



g) Konkreksiya

5-rasm. Minerallar morfologiyasi (Sh.Shorahmedov bo'yicha).

Minerallarning fizik xossalari. Minerallarni aniqlash va xalq xo'jaligida ishlatishda ularning fizik xossalari muhim rol o'ynaydi va ularga rangi, yaltiroqligi, shaffofligi, qattiqligi, solishtirma og'irligi, ulanish yuzasi, chizig'ining rangi, magnitlili, mazasi, xlorid kislotaga (10% li NS1) aloqasi kabi xossalari kiradi. Minerallarning fizik xossalari ularning ichki va tashqi tuzilishi bilan bog'likdir.

Minerallar tabiatda mavjud bo'lgan barcha ranglarda va ularning aralashmasidan iborat ranglarda bo'lishi mumkin.

Yaltiroq metalsimon, shishasimon, shoyisimon, sadafsimon, olmossimon va xira bo'lishi mumkin.

"Minerallar qattiqligi" deb ularning tashqi mexanik ta'sirga qarshiligiga aytiladi. Qattqlik dala sharoitida Moos shkalasi bo'yicha aniqlanadi.

Mos shkalasiga qattqligi turlicha bo'lgan 10 ta etalon mineral kiritilgan bo'lib, undagi har bir mineral o'zidan oldingi mineralni tirnaydi. Dala sharoitida etalon minerallar o'rniga ayrim buyumlardan foydalanish mumkin. Masalan, tirnoq 2-2,5 gacha, mis tanga-3, mix-4, shisha-5, kvarts minerali-7 gacha tirnaydi.

"Ulanish yuzasi" yoki "qovushqoqlik" deb minerallarning ma'lum yo'nalishlari bo'yicha tekis yuzalar hosil qilib ajralishiga aytiladi. Qovushqoqlik juda aniq, aniq, noaniq va yo'q bo'lish mumkin.

Minerallni aniqlashda ishonchli hisoblanadigan xossasi uning diagnostik ("diagnosio"-aniqlash) belgisi deyiladi. Masalan, simobning minerali kinovar uchun qizil rang, oltingugurt uchun sariq rang, muskovit va biotit uchun yupqa varaqsimon qovushqoqlik diagnostik belgi hisoblanadi.

Minerallarning tasnifi (klassifikatsiyasi). Minerallar asosan kimyoviy tarkibiga ko'ra tasniflanadi va unga asosan quyidagi sinflarga ajratiladi:

1. Sof elementlar: oltin, kumush, platina, mis, grafit, oltingugurt, olmos.

2. Sul'fidlar: xalkozin, galenit, sfalerit, kinovar, antimonit, pirrotin, realgar, auripigment, molibdenit, pirrotin, xalkopirit, bornit, pirit, arsenopirit.

3. Galoidlar: flyuorit, galit, silvin, karnalit, bishofit.

4. Oksidlar va gidrooksidlar: kuprit, korund, gematit, rutil, kassiterit, pirollyuzit, kvarts, magnetit, xromit, ilmenit, kolumbit, tantalit, boksit, limonit, uraninit.

5. Silikatlar: olivin, granatlar, tsirkon, sfen, topaz, disten, vezuvian, epidot, tsoizit, berill, turmalin, enstanit, diopsid, avgit, egirin, vollastonit, radonit, aktinolit, tremolit, shox aldamchisi, talk, xrizotil-asbest, muskovit, flogopit, biotit, kaolin, xrizokolla, plagioklazlar, kaliyli dala shpatlari, nefelin, lazurit.

6. Karbonatlar: kaltsit, magnezit, dolomit, siderit, aragonit, tserussit, malaxit, azurit.

7. Fosfatlar: apatit, fosforit, montsonit, feruza.

8. Sulfatlar: barit, tselestin, angidrit, gips, mirabilit, alunit, volframit.

10 §. Tog' jinslari

Mineral donalari yoki kristallarning tabiiy to'plami "tog' jinsi" deyiladi. Faqat bir mineraldan tashkil topgan tog' jinslari "monomineral tog' jinslari", ko'p mineralli jinslar esa "polimineral tog' jinslari" deyiladi. Masalan, marmar faqat kaltsit (CaSO_3) mineralidan, granit esa bir necha (kvarts, dala shpati, shox aldamchisi, biotit, muskovit) minerallardan tashkil topgan.

Tog' jinslari hosil bo'lishiga qarab uchta katta guruhga: magmatik, cho'kindi va metamorfik tog' jinslariga bo'linadi.

Magmatik tog' jinslari m a g m a ("magma"-grekcha, "xamir", "quyuq moy" ma'nosini bildiradi) deb ataluvchi xamirsimon qizigan (1500°S) massaning chuqur yer qatidan (200-250 km) ko'tarilib er po'sti ichkarisida kristallashib qotishishdan va er yuzasiga o'tilib chiqib sovib qotishidan hosil bo'ladi.

Cho'kindi tog' jinslari avval xosil bo'lgan tog' jinslarining turli geologik jarayonlarda nurab qayta to'planishidan hamda suv havzalarida kimyoviy elementlarning birikib cho'kmaga tushishi natijasida hosil bo'ladi.

"Metamorfik ("metamorf"- grekcha "o'zgartiraman" degan ma'noni bildiradi) tog' jinslari" deb magmatik va cho'kindi tog' jinslarining yuqori bosim va haroratda hamda issiq eritmalar ta'sirida o'zgargan tog' jinslariga aytiladi.

Tog' jinslarining asosiy xossalari rangi, strukturasi va teksturasi, mineral tarkibi va yotish shakllari kiradi.

Magmatik va metamorfik tog' jinslarini petrologiya fani, cho'kindi tog' jinslarini esa litologiya fani o'rganadi.

Hozirgi vaqtda fanga 1000 yaqin tog' jinslari ma'lum. Tog' jinslarini hosil qiluvchi minerallar "jins hosil qiluvchi minerallar" deyiladi. Bunday minerallar 100 yaqin.

"Struktura" deganda tog' jinsini tashkil etuvchi mineral donalarining shakli va o'lchamlari hamda o'zaro munosabati tushuniladi.

Tekstura tog' jinsini tashkil etuvchi minerallar agregatining o'zaro munosabatini bildiradi.

Tog' jinsi tanalari yer po'stida turli shakllarni hosil qilib yotadi. Bu shakllar "tog' jinslari yotish shakli" deb ataladi.

Yer po'stining asosiy qismini (95%) magmatik va metamorfik tog' jinslari, qolgan qismini (5%) cho'kindi jinslar tashkil etadi. Ammo yer yuzasining 75% ini cho'kindi jinslar egallagan, qolgan 25% magmatik va metamorfik jinslarga to'g'ri keladi.

Magmatik tog' jinslari. Magmaning yer po'stida qotish sharoitiga qarab magmatik jinslar ikki katta guruhga: intruziv ("intruzia"- grekcha "yorib chiqish") va effuziv ("effuzio"- grekcha "otilib chiqish") tog' jinslariga bo'linadi.

Intruziv jinslar magmaning yer po'stining chuqur qismida, gaz va bug'lar ishtirokida, asta-sekin kristallashib qotishidan hosil bo'ladi. Shuning uchun ular to'liq kristall tuzilishiga ega bo'ladi.

Effuziv jinslar yer yuzasiga otilib chiqqan magmaning sovib qotishidan hosil bo'ladi. Magma yer yuzasida juda tez qotadi, gaz va suv bug'leri esa tez ajralib ketadi. Natijada mineral birikmalar kristallashib ulgurmaydi. Shuning uchun effuziv tog' jinslari aniq kristall qiyofaga ega bo'lmaydi. Shishasimon yoki yashirin kristalli massa orasida mineralning alohida kristallari ajralib turadi. Bu minerallar magma ko'tarilayotganida kristallashgan xisoblanadi. Magmatik tog' jinslari magmaning qotish sharoiti va tarkibidagi SiO_2 ning miqdoriga qarab quyidagicha bo'linadi:

Guruh	Nordon	O'rta	Asosli	O'ta asosli	Ishqorli
-------	--------	-------	--------	-------------	----------

SiO ₂ miqdori, %	>65	65-55	55-45	<45	55		
Paydo bo'lishi	intruziv	granit	sienit	diorit	gabbro	peridotit, dunit, piroksenit	nefelinli sienit
	effuziv	liparit	traxit	andezit	bazalt	kimberlit	fonolit

Dala shpati, kvarts, slyudalar, olivin, piroksenlar va amfibollar magmatik tog' jinslarini hosil qiluvchi eng asosiy minerallar hisoblanadi.

Nordon magmatik jinslar kremnezyomga (SiO_2) eng boy bo'lib, tarkibida dala shpatlari 65%, kvarts 25-30% bo'ladi. Shuning uchun ular och rangda bo'ladi. Qora rangli minerallar (biotit, shox aldamchisi) kam miqdorda bo'ladi.

O'rta magmatik jinslarda kvarts kamroq; qora rangli minerallar esa ko'pchilikni tashkil etadi.

Asosli magmatik jinslarda qora rangli minerallarning miqdori 50% ga etadi va kvarts bo'lmaydi. Shuning uchun jinslar rangi qora rangga yaqin bo'ladi.

O'ta asosli magmatik jinslar asosan qora rangli minerallardan tarkib topgani uchun ular ancha og'ir bo'ladi. Dala shpati va kvarts bo'lmaydi. Asosan olivin, piroksen kabi minerallardan iborat bo'ladi.

Ishqorli magmatik tog' jinslari asosan kaliyli dala shpati va nefelindan iborat bo'lib, oqish rangda bo'ladi.

Magmatik tog' jinslari yer po'sti umumiy hajmining yarmidan ko'prog'ini tashkil etadi.

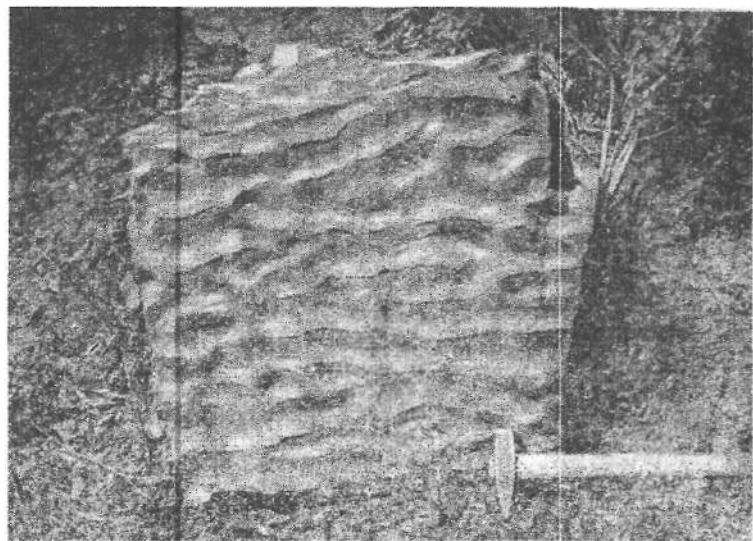
Cho'kindi tog' jinslari. Bunday jinslar turli tog' jinslarining nurashi va emirilishi mahsulotlarining qayta to'planishi, suvdan kimyoviy va mexanik cho'kma cho'kish hamda organizmlar faoliyati natijasida hosil bo'ladi.

Cho'kindi tog' jinslari, ayniqsa, qum, alevrolit va gil qatlamlari hosil bo'layotganda ularning qatlamlanish yuzalari tekis va silliq bo'lishi, yoki aksincha, turli notekisliklardan va tamg'alardan, ya'ni "belgi"lardan iborat bo'lishi mumkin. Bular - organizmlarning sudralish izlari, yomg'ir tomchilari izlari, chuvalchang va mollyuskalarning yorib kirgan izlari hamda to'lqin, oqim va shamolning harakati natijasida qum yoki gil yuzasida hosil bo'ladigan jo'yaklar, ya'ni ryab-

lar hisoblanadi (6-rasm). Ryablar odatda balandligi 1,5-2 sm ke-
ladigan, bir-biriga parallel, to'g'ri chiziqli yoki egilgan ariqchalar va
jo'yaklardan iborat bo'ladi (7-rasm).



6-rasm. Hisor tog'ining janubi-g'arbida bo'r davri
yotqizqlaridagi ryablarning ko'rinishi (A.A.Filippov bo'yicha).



7-rasm. Delta yotqizqlaridagi qazilma ryablar (A.A.Filippov bo'yicha).

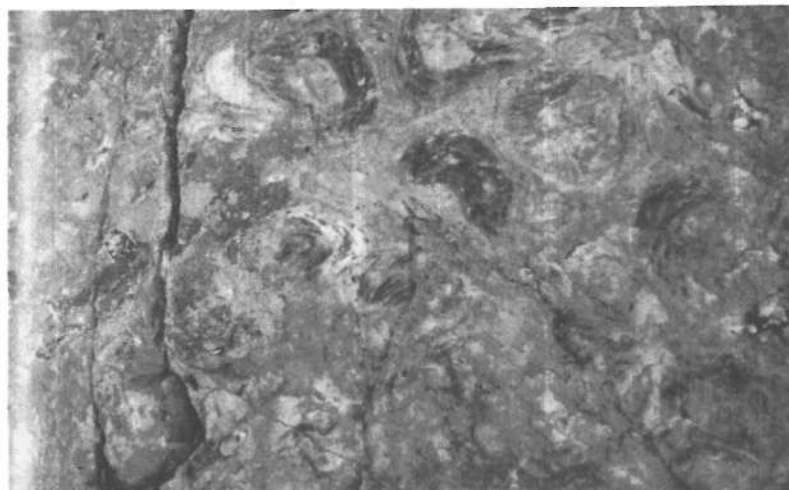


8-rasm. Oqsoqota daryosi yonbag'ridagi konglomerat qatlami
(H.Chinikulov bo'yicha).

Cho'kindi tog' jinslari paydo bo'lishi sharoitiga qarab to'rtta katta
guruhlarga: 1) bo'lakli, 2) xemogen, 3) organogen, 4) aralash tog'
jinslariga bo'linadi.



9-rasm. Toshkent viloyatidagi Oqsoqota daryosi havzasidagi
paleogen yotqizqlaridagi fauna (H.Chinikulov bo'yicha).



10-rasm. Oqsoqota xavzasidagi oloy yarusi organogen ohaktoshlarining strukturasi (H.Chinikulov bo'yicha).

Bo'lakli cho'kindi tog' jinslari avval hosil bo'lgan tog' jinslarining turli geologik jarayonlarida yemirilib qayta to'planishidan hosil bo'ladi. Ular qirrali yoki silliqlangan alohida bo'laklardan tashkil topgan bo'lishi, bo'laklari tsementlashgan yoki bo'shoq holda bo'lishi mumkin.

Bo'lakli jinslar bo'laklarining o'lchamlariga karab qo'yidagicha bo'linadi:

Bo'laklar kattaligi, mm	Bo'shoq jinslar		Tsementlashgan jinslar
		Qirrali	Yumaloqlangan
>100 100-10 10-1	Yirik bo'lak	Xarsang tosh, mayda tosh, dresva	G'o'la tosh, shag'al, mayda shag'al
		Qum	
1-0,5 0,5-0^5	O'rta bo'lak	Yirik donali. O'rta donali. Mayda donali	
		Qumtosh	

0,1-0,01	Mayda bo'lak (alevrit)	Alevrit (lyoes, gil)	Alevrolit
<0,01	Pelit	Gil, Chang	Argellit

Xemogen, organogen va aralash cho'kindi tog' jinslari tarkibiga ko'ra quyidagicha bo'linadi:

Xemogen	Organogen	Aralash
Gallioidlari: galit, silvin, silvinit	Karbonatlar: marjonli, fuzulinali, shvagfinali, numulitli	Mergel, trepel, opoka, yashma, bo'r, sapropel
Sulfatlar: angidrit, gips		
Karbonatlar: oltin, ohaktosh, ohakli tuf	Kremniyli jinslar: Radiolyaritlar, diatolitlar.	
Temirli birikmalar: limonit		
Marganetsli birikmalar: fosfatlar	Kaustobilitlar: torf, ko'mir, yonuvchi slanetslar, neft, gaz, asfal't.	
Kremniyli jinslar: geyvizit, opoka.		

Metamorfik tog' jinslari. Tog' jinslarining qiyofasi va mineral tarkibini o'rganishga olib keluvchi jarayon "metamorfizm" deyiladi. Metamorfizmnining asosiy omillari: harorat, bosim, jinslar tarkibi, gazli va suvli issiq eritmalar hisoblanadi. Tog' jinslari ana shu omillar ta'sirida suvsizlanadi, qayta kristallanib, o'zining mineral va kimyoviy tarkibi hamda strukturasi o'zgartiradi.

Metamorfik tog' jinslarining asosiy minerallari kvarts, slyudalar, epizot, xlorit, granatlar, dala shpati, piroksenlar hisoblanadi. Yer po'stida eng ko'p tarqalgan metamorfik jinslar skarnlar, slanetslar, kvartsitlar, marmar va gneyslar hisoblanadi.

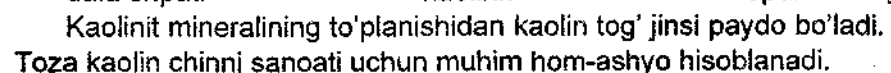
Geologik jarayonlar

Endogen va ekzogen jarayonlar natijasida yer po'stida va yer yuzasida turli xil foydali qazilma konlari hosil bo'ladi. Ekzogen jarayonlarda ko'proq ko'mir, neft, gaz, tuzlar va noma'dan foydali qazilma konlari hosil bo'lsa, endogen jarayonlarda asosan metall foydali qazilma konlari paydo bo'ladi.

Ekzogen geologik jarayonlarning faoliyatida asosan uchta bosqich ajratiladi: tog' jinslarini yemirish va kimyoviy parchalash, hosil bo'lgan mahsulotni bir joydan ikkinchi joyga eltish va ularni to'plash.

Nurash asosan ikki xil: fizik va kimyoviy nurash bo'ladi.

Gidroliz deb minerallarning kimyoviy parchalanib, tarkibidagi ayrim elementlarning ajralib ketishiga yoki boshqa elementlar bilan o'rin almashishiga aytiladi. Misol qilib, dala shpatining suv va karbonat anqidridi ta'sirida kaolinitga aylanishini keltirish mumkin.



Nam va issiq iqlimli hududlarda kimyoviy nurash, ayniqsa gidroliz jarayoni kuchli kechadi. Minerallar elementlarning oksid va gidrooksidlari ko'rinishiga qadar parchalanadi. Ana shunday yo'l bilan alyuminiyning asosiy ma'dani bo'lgan boksit jinsi hosil bo'ladi.

O'simlik dunyosi va mikroorganizmlar fizik va kimyoviy nurash jarayonini tezlashtiruvchi omil hisoblanadi. O'simliklarning ildiz tizimi tog' jinslarining darzliklari bo'ylab bo'laklarga bo'linishini tezlashtiradi va kislotalar ajratadi. Kislotalar tog' jinslarini parchalab, ayrim erigan moddalarni o'zlashtirib oladi. Shu tariqa jonli va jonsiz tabiat o'rtasida biologik modda almashinuvi ro'y beradi. Bu jarayon tuproq qatlam hosil bo'lishi bilan yakunlanadi.

Yer yuzasining kimyoviy nurash jarayoni mahsulotlari bilan qoplangan qismi "nurash po'sti" deyiladi. Ana shu nurash po'stining organik moddalar bilan boyigan yuqori qismi tuproq qatlamini tashkil etadi.

Tuproq-qalinligi bir metr va undan biroz ko'proq bo'lgan mineral moddalar, suv, havo, mikroorganizmlar va gumusdan iborat qatlamdir. Mineral moddalar nurashga uchragan tagzamin jinslar hisobiga to'planadi. Gumus-tuproqning eng qimmatli qismi hisoblanadi va uning tarkibi murakkab tuzilgan organik birikmalardan (organik kislotalar, uglevodlar, oqsillar va boshqalardan) iborat. Ular organizmlarning parchalanishi jarayonida hosil bo'ladi.

Nurash jarayoni mahsulotlarining o'z o'rnida qolgan qismi "elyuvial yotqizik" yoki "elyuviy" deb, vaqtincha oqar suvlar ta'sirida va o'z og'irligi bilan tog' yon bag'irlari bo'ylab pastga ko'chib to'plangan qismi esa "delyuvial yotqiziqlar" yoki "delyuviy" deb ataladi. Elyuviy-lotincha "elyuvio" so'zidan olingan bo'lib, "yuvish"; delyuviy esa "delyuvio"- "yuvib ketmoq" ma'nolarini anglatadi.

Deflyatsiya so'zi lotincha bo'lib, "uchirish" demakdir. Shamol faqat tekis erlardagi jinslarni uchirib qolmasdan, o'nqir-cho'nqirlarga, qoyatoshlarning yoriqlariga kirib borib emirilgan mayda tog' jinsi bo'laklarini ham uchirib ketadi. Bu hodisa **deflyatsiya** deyiladi.

Yer yuzasiga yaqin joylardagi bo'sh jinslarni shamol uchirishi natijasida, ular o'rnida hovuzsimon relief shakllari paydo bo'ladi.

Bunday joylar "eol (shamol) qozoni" deb ataladi. Bunday chuqurliklarda yomg'ir suvlarining to'planishidan vaqtli ko'pchalar yoki botqoqliklar hosil bo'lishi mumkin. Ko'pincha cho'larda bunday joylarda loyqa to'planib, yozda qurib qolib, yorilib ketadi va bu yerlar **t a q i r** deb ataladi.

12-§. Shamolning geologik ishi

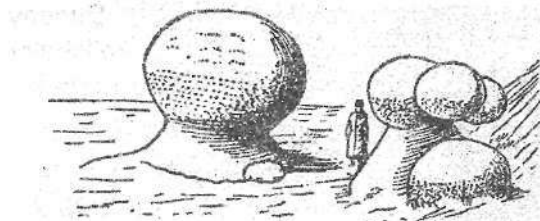
Shamolning geologik ishini barcha joyda kuzatish mumkin. Ayniqsa, o'simlik yoki daraxtzor yo'q joylarda-suv havzalari qirg'oqlarida, cho'l va sahrolarda uning faoliyati kuchli bo'ladi va ko'zga yaqqol tashlanadi.

Shamolning geologik ishi tog' jinslarini parchalash, boshqa joyga eltish va bu mahsulotni to'plashdan iborat bo'lib, u to'plagan yotqiziq *eol yotqiziq* deb ataladi. Eol-qadimgi grek afsonasida shamol xudosining nomi.

Shamolning ishi uning tezligiga bog'liq bo'lib, 20m/s tezlikda esganda mayda va yirik qum zarralarini uchirishi, daraxtlarni qo'porishi mumkin. Shamolning tezligi 50-80m/s ga etganda havoga katta miqdorda chang-to'zon ko'taradi. Qum bo'ronlari paytida qum zarralari 2 m va undan balandgacha ko'tarilishi mumkin; undan yuqorida faqat chang-to'zon uchadi.

Shamolning tog' jinslarini parchalab emirilish faoliyati "korraziya" (lotincha "korrazius"-charxlash) deyiladi. Bunda o'zi bilan uchirayotgan qum zarralarini shamol ochilib yotgan qoyatoshlarga olib borib uradi. Zarrachalar tog' jinslari sirtiga urilib, ularni timaydi, parchalaydi, o'yadi va silliqlaydi, o'ziga hos relief shakllarini hosil qiladi.

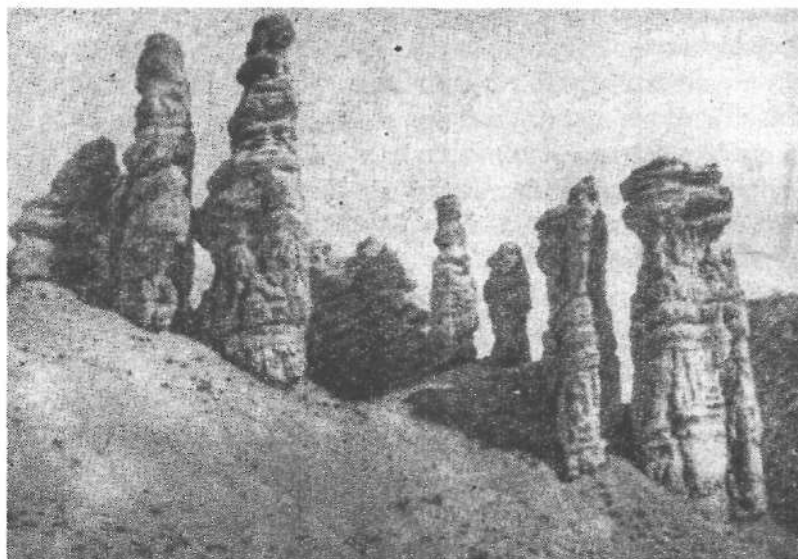
Shamol korraziyasi natijasida qoyatoshlarda turli-tuman mo'jizali mikrorelief shakllari paydo bo'ladi. Qum zarralari zarbidan tog' jinslarining bo'shroq joylari mustahkamroq qismiga nisbatan tezroq parchalanib, yemiriladi. Shamolning o'rama harakati qum zarralarini aylanma harakat qilishga majbur qiladi va to'g'ri zarbga qo'shimcha "burg'ilash" zarbi ham qo'shiladi. Natijada tog' jinslari yuzasi tsilindr ko'rinishidagi chuqurchalar bilan qoplanadi. Bulardan tashqari minorasimon, ustunsimon, qo'ziqorinsimon, stolsimon, sharsimon, kallasimon shakllar ham hosil bo'ladi (11-14 rasmlar).



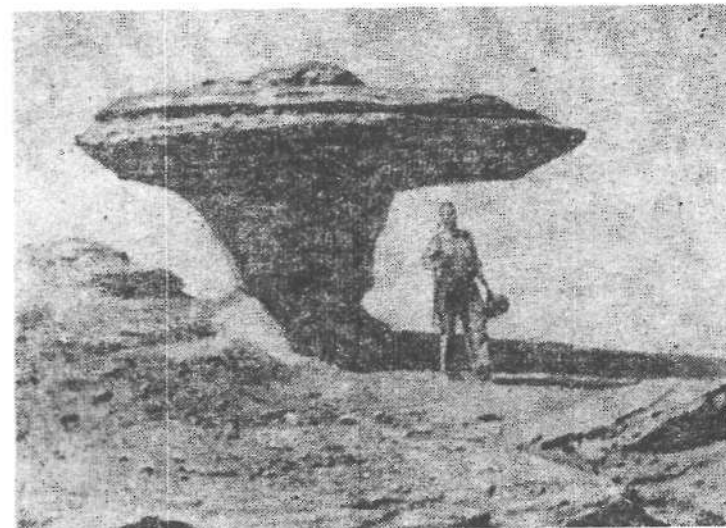
11-rasm. Kaspiy dengizi bo'yidagi Mang'ishloq cho'lida qumtosh qatlamlarida hosil bo'lgan sharsimon shakllar (V.I.Serpuxov bo'yicha).



12-rasm. Pomirdagi Vanj daryosi yonbarida shamolning geologik ishi natijasida xosil bo'lgan odam kallasi shakli (A.A.Filippov bo'yicha).



13-rasm. Shamolning geologik ishi natijasida hosil bo'lgan ustunlar (V.I.Serpuxov bo'yicha).

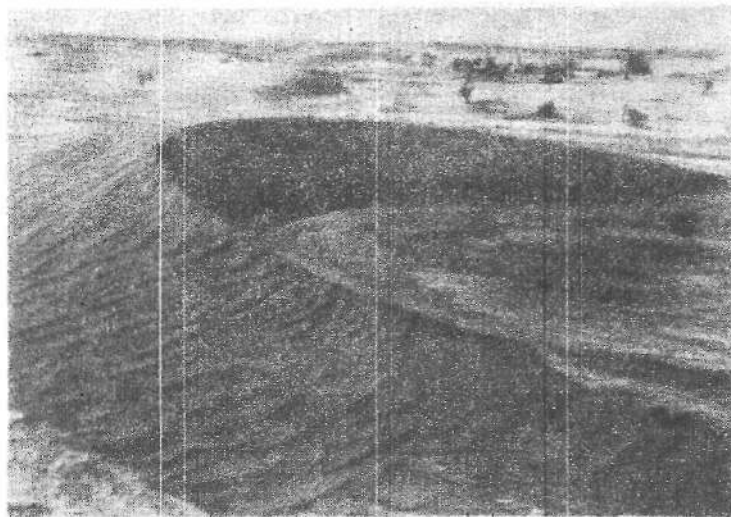


14-rasm. Shamolning geologik ishi natijasida hosil bo'lgan stol (V.I.Serpuxov bo'yicha).



15-rasm. Markaziy Qizilqumdagi eol qumlardan hosil bo'lgan barxanlar (V.Yu.Abramov bo'yicha).

Eol yotqiziqlar. Bunday yotqiziqlarga asosan lyoss va qum kiradi. Ularning mineral tarkibi ko'proq kvarts, dala shpati, kaolinit, kaltsit va boshqa mineral bo'laklaridan iborat bo'lib, ular orasida o'simlik spora va changlari, bakteriyalar va ba'zi bir organik qoldiqlar uchraydi.



16-rasm. Qoraqum sahrosidagi qum barxani (A.M.Gorbachev bo'yicha).

Lyoss - sarg'ish, och sariq rangli, mayda, donador, bo'shoq, g'ovaklich Ho'kindi tog' jinsidir. Lyoss "soz tuproq" deb ham ataladi. Lyoss jinslar Xitoyda, O'rta Osiyoda, Shimoliy Kavkazda, Ukrainada keng tarqalgan bo'lib, uning qalinligi bir necha metrga etishi mumkin.

"Lyoss cho'llardan uchib kelgan changlarning quruq dashtlarda to'planishidan hosil bo'ladi" deb hisoblanadi. Lyossda quruqlikda yashovchi **mollyuskalarning** chig'anoqlari, xatto yirik sut emizuvchi hayvonlar suyaklarining uchrashi, uning suvda emas, quruqlikda paydo bo'lganligidan darak beradi.

Eol qumlari sahrolarda hamda dengiz va daryolarning qirg'oqlari bo'ylab keng tarqalgan. Ular cho'l va sahrolarda shamol kuchi ta'sirida qum to'plamlari-barxanlarni hosil qiladi. Barxanlar

qum zarralarining biror bir to'siqqa-o'simlik yoki tosh bo'lagiga urilib to'planishidan hosil bo'ladi. Barxanlar tepadan qaraganda yarim oy shaklida bo'lib, shamol esuvchi tomoni yotiq, shamolga teskari tomoni tik va ikki yoni qanotsimon bo'ladi (15, 16-rasmlar). Balandligi 2 dan 30 m gacha, ba'zan 50-100m gacha etishi mumkin. Barxanlar bir yilda 2-10m, ba'zi hollarda 100-150m gacha ko'chadi.



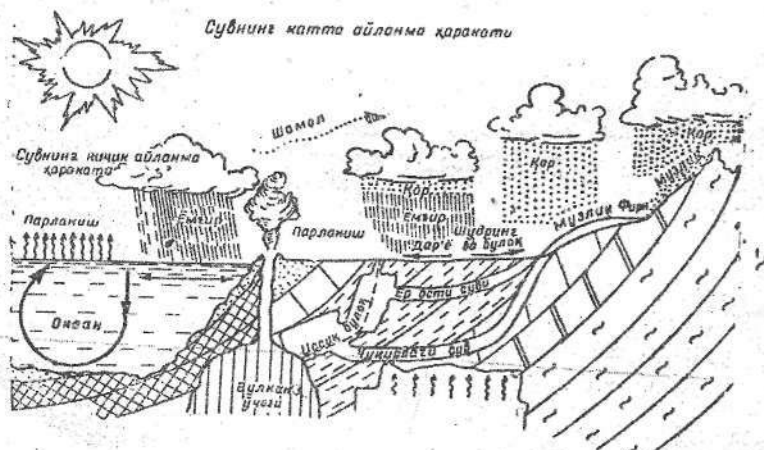
17-rasm. Dyunalar (A.M.Gorbachev bo'yicha).

Dyunalar - dengiz yoki daryo bo'yidagi uzunasiga cho'zilgan qum tepaliklaridir (17-rasm). Ularning balandligi dengiz qirg'oqlarida 20-30m, ba'zan 100m gacha boradi. Daryo bo'ylarida esa 5-10m ni tashkil etadi. Dyunalar xam barxanlar singari ko'chadi. Tezligi bir yilda 1-20m ni tashkil etadi. Dyuna va barxanlarning ko'chishi natijasida ekin maydonlari, aholi punktlari va o'rmonlar qum ostida qolib ketishi mumkin. Ularga qarshi kurashda ular yo'lida **ixota** daraxtzorlari barpo etiladi.

13-§. Oqar suvlarning geologik ishi

Quyosh issiqligi ta'sirida tabiatda suvning to'xtovsiz aylanishi

ro'y beradi (18-rasm). Suv havzalari va yer yuzasidan doimiy ravishda bug'lanish ro'y beradi va suv bug'lari atmosferaning quyi – troposfera qatlamida to'planib bulutlarni hosil qiladi. U yerda suv bug'lari zichlashib tomchilarga aylanadi; so'ngra yomg'ir yoki qor ko'rinishida yerga yog'adi. Quruqlikdagi suvning bir qismi daryo va jarliklar bo'ylab dengiz va okeanlarga qaytadi, bir qismi esa tog' jinslari yoriqlari va darzliklaridan yer ostiga singib kirib, u yerda yer osti suvlarini tashkil qiladi.



18-rasm. Tabiatda suvning aylanma harakati.

Shunday qilib, atmosfera yog'in-sochin suvlari oqar suvlar uchun, bug'lanishga va yer osti suvlarini ta'minlashga sarf bo'ladi. Yer yuzasiga tushgan yomg'ir tomchilaridan yoki qorning erishidan hosil bo'lgan suv biror bir pastlik tomon harakat qila boshlaydi va o'z yo'lida tog' jinsi mayda bo'laklarini yuvib ketadi. Bu jarayon yuzab o'ylab yuvish deyiladi. Uning natijasida tog' yon bag'irlari etagida elluviy deb ataluvchi bo'lakli tog' jinslarining to'plami hosil bo'ladi (19-rasm).

Agar suv uzunasiga cho'zilgan pastliklar bo'ylab harakatlansa, o'z og'irligi bilan pastga oqayotgan suv oqimiga aylanadi. Bunday suv oqimining kuchi uning miqdori va tog' yon bag'rining qiyaligiga bog'liq bo'ladi.



19-rasm. Oqsoqota daryosi yon bag'ridagi elluvial yotqiziqlar (H.Chinikulov bo'yicha).

Kuchli yomg'ir, ayniqsa, sel paytida suv oqimi tog'lardagi nurash natijasida hosil bo'lgan bo'shoq jinslarni katta miqdorda yuvib olib ketadi. Oqar suvlarning tog' jinslarini yuvib olib ketishi geologiyada chiziqli yuvish yoki eroziya deyiladi.

Oqar suvlarni ikkiga bo'lish mumkin:

- 1) vaqtincha oqar suvlar;
- 2) doimiy oqar suvlar.

Vaqtincha oqar suvlar deb qor, yomg'ir suvlari tushuniladi, doimiy oqar suvlar deganda esa asosan daryo suvlari nazarda tutiladi.

Vaqtincha oqar suvlar o'z yo'lida dastlab mayda yoriqlarni hosil qiladi va keyinchalik ular jarlarga aylanadi, ya'ni yuza bo'ylab yuvilish jarayoni chiziqli yuvish jarayonini boshlab beradi. chiziqli yuvish o'z navbatida chuqurlama eroziyaning boshlanishiga sababchi bo'ladi.

Suv oqimi o'zining emirish, parchalash kuchini

yo'qotadigan joy eroziya bazisi deb ataladi. Jarlar uchun eroziya bazisi bo'lib, jarning daryo vodiysiga qo'shilgan joyi hisoblanadi. Irmoqlar uchun ular quyiladigan daryo yuzasi, daryolar uchun esa ular quyiladigan dengiz yuzasi eroziya bazisi bo'lib hisoblanadi. Eroziya bazisida suv oqimi gorizontol holatda bo'ladi va oqim kuchi nolga teng bo'ladi.

Eroziya bazisida to'plangan yotqiziqlar kesik konus ko'rinishida bo'ladi va u chiqarish konusi deb ataladi. Chiqarish konuslarini vaqtincha oqar suvlar, soylar, jarlar, daryolar va ularning irmoqlari ham hosil qiladi.

Vaqtincha oqar suvlar to'plagan yotqiziq "prolyuvial yotqiziq" yoki "prolyuviy" deyiladi.

Doimiy oqar suvlar, ya'ni daryolar doimiy harakatdagi yirik suv oqimlaridir. Ularni yer yuzasiga buloqlar ko'rinishida chiqqan yer osti suvlari va abadiy muzlik suvlari hosil qiladi.

14-§. Daryoning geologik ishi va yotqiziqlari

Daryolar o'zining rivojlanishi jarayonida o'ziga v o d i y, ya'ni, uzunasiga cho'zilgan, nisbatan tor chuqurlik hosil qiladi (20-rasm). Vodiyning quyidagi qismlari ajratiladi:



20-rasm. Jizzax tumanidagi Zominsuv daryosining vodiysi
(A.M.Gorbachev bo'yicha).

1. O'zan – daryo vodiysining suv bilan doim to'lib turadigan eng chuqur qismi.

2. Qayir – o'zandan yuqorida joylashgan, suv toshqini paytida suv ostida qoluvchi supa.

3. Terrasalar-daryo ikki yonbag'rida joylashgan zinapoyasimon supalar.

4. Yonbag'irlar–daryo vodiysining qayirdan yuqori qismi.

T e r r a s a l a r daryolarning qadimgi qayirlari hisoblanadi. Ular hozirgi qayirdan yuqoriga qarab sanaladi. Eng yuqoridagi terrasa qari, eng pastdagi, ya'ni hozirgi qayirdan keyingisi esa eng yosh hisoblanadi. Terrasalar besh va undan ko'p bo'lishi mumkin. Ularning hosil bo'lishi yer po'stidagi harakatlar, ya'ni quruqlikning davriy ravishda ko'tarilishi va cho'kishi bilan bog'liqdir (21-rasm).

Terrasalarning ba'zilari daryo oqizib kelgan yotqiziqlar (oqiziq) bilan qoplangan bo'ladi, ba'zilari esa tagzamin jinslardan iborat bo'ladi. Shunga ko'ra terrasalar:

1. akkumulyativ (oqiziq jinslardan tuzilgan);

2. erozion (tog'zamin jinslardan tashkil topgan) terrasa turlarga bo'linadi.

Oqar suvlar o'zining dengiz tomon yo'lida katta hajmda uch xil ko'rinishda geologik ish bajaradi:

1) quruqlikni yemiradi va relefini o'zgartiradi;

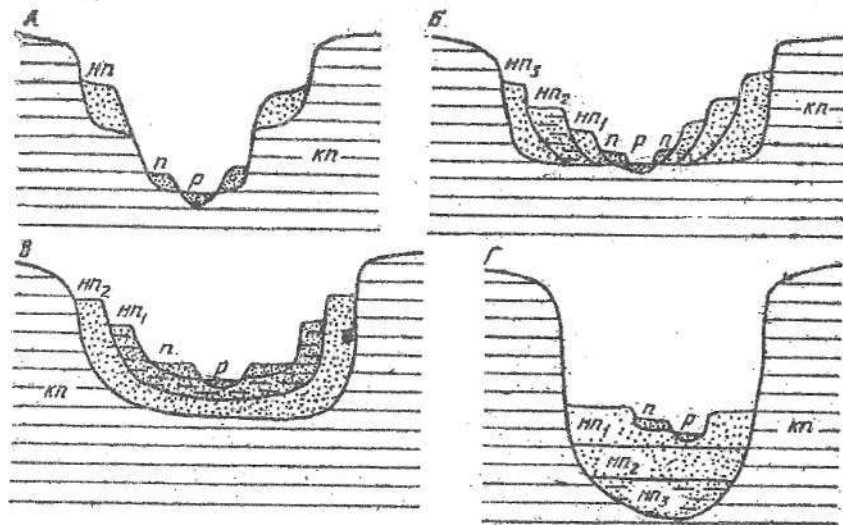
2) yemirish mahsulotini eltadi;

3) to'plab yotqizadi.

Yer yuzasida harakat qilayotgan har qanday suv oqimi tog' jinslarini parchalab yemirish, oqizish va qayta to'plash kabi ishlarni bajaradi.

Daryo suvining oqishi o'ramali va to'g'ri oqimli bo'lishi mumkin. O'ramali oqim daryoning tekislik qismi uchun hos bo'lib, bunda yonlama eroziya kuchli kechadi. Buning natijasida daryo o'zani ilon izi ko'rinishiga ega bo'ladi. Bunday ko'rinishi "meandr" (Gretsiyadagi Meandr daryosi nomidan olingan) deb ataladi (Qarang 27-rasm).

Daryolar o'z vodiysini ham eroziya, ham to'plash faoliyati natijasida shakllantiradi.



Daryo terrasalarining xillari va ularni ko'ndalang kesimining sxemasi: A-tsokol, B-akkumulyativ, V- akkumulyativ ustiga uyilgan, G- akkumulyativ ko'milgan, D-o'zan, n-qayr, kn-tub jins, hn-terrasalar.

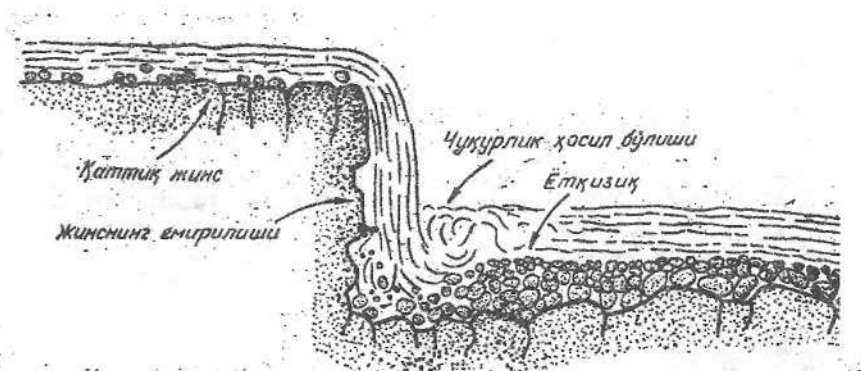
Daryolarning eroziya faoliyati ikki xil ko'rinishda kechadi. 1. chuqurlama eroziya. 2. yonlama eroziya.

Chuqurlama eroziya asosan daryolarning yuqori oqimi qismida ro'y beradi. Bunda daryo baland joylardan pastga tomon katta kuch bilan oqadi va asosan o'zan tubini o'yadi, yemiradi.

Yonlama eroziya esa daryoning o'rta oqimida rivojlanadi. Daryo suvi o'zan tubini o'ymay, balki ikki yon sohilini o'yadi.

Daryoning oqizib kelgan yotqizig'ini to'plash ishi "akkumulyatsiya" (lot. "akkumulyatsiya" – to'kaman, to'playman) deyiladi.

Daryo vodiysining rivojlanishi bir necha bosqichda kechadi va bu bosqichlar ketma-ket bir-birini almashadi. Birinchi, yoshlik bosqichida daryo vodiysida chuqurlama eroziya kuchli rivojlanadi. Daryo vodiysining ko'ndalang kesimi lotincha V harfi shaklidagi kan'on ko'rinishini oladi. Agar daryo vodiysining ayrim joylarida o'zani ostida yuvilishga chidamli tog' jinslari chiqib qolsa, ostonalar va sharsharalar hosil bo'ladi (22-rasm).



22-rasm. Chuqurlatish eroziyasida sharsharaning paydo bo'lishi.

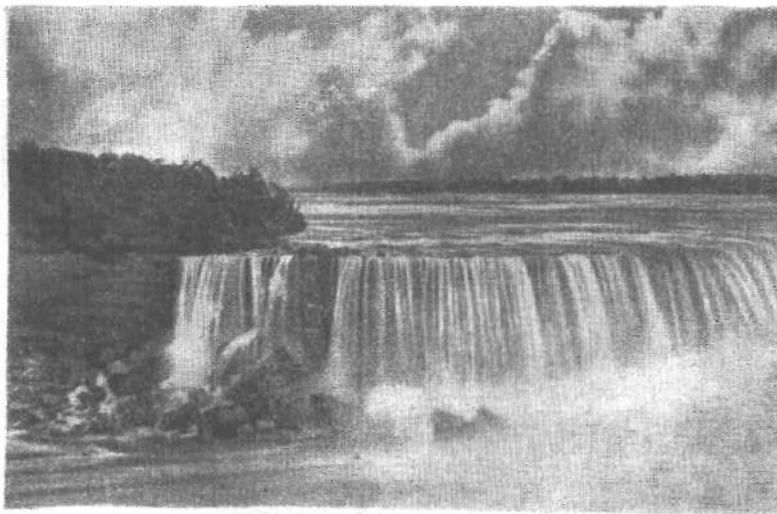
Ostonalar daryo o'zanida chiqib turadigan, ancha silliqlangan qoyatoshlar bo'lib, kemalar qatnovi uchun katta qiyinchilik tug'diradi.

Ostonalar uchraydigan qismida daryo shovullab, tez girdoblar hosil qilib, ko'piklanib oqadi.

Agar ostonalar qalinligi anchagina bo'lib (10 – 50, ba'zan 300 – 500 m), tik tushuvchi devor hosil qilsa, sharsharalar yuzaga keladi. Sharsharalar asosan daryolarning tog'li qismida ko'proq uchraydi. Dunyoga mashhur sharsharalardan Shimoliy Amerikadagi Niagara (balandligi 50 m), Janubiy Afrikaning Zambezi daryosidagi Viktoriya (balandligi 400 m) va AQShning Yellouston milliy parkidagi sharshara (balandligi 800 m) shular jumlasidandir (23-rasm).

Keyingi, ya'ni etuklik davrida daryo o'zanida yonlanma eroziya avj oladi. Daryo vodiysi buning natijasida lotincha U harfi yoki yashiksimon shaklni oladi. O'zan esa ilon izi ko'rinishiga keladi. Oxirgi qarilik bosqichida eroziya sustlashadi, cho'kindi to'planishi kuchayadi, daryo o'rtasida orolchalar, qirg'oqlarida esa plyajlar paydo bo'ladi.

Daryo yotqizilari. Daryolarning geologik faoliyati natijasida katta miqdorda tog' jinslari bo'laklaridan iborat bo'shoq material to'planadi. Uning bir qismi daryo o'zanida, bir qismi esa daryo quyiladigan suv havzasiga olib borib yotqiziladi.



23-rasm. Amerikadagi Niagara sharsharasi (A.M.Gorbachev bo'yicha).

Daryo to'plagan yotqiziq a l l y u v i y yoki a l l y u v i a l yotqiziq deyiladi. "Alyuvio" lotin tilidan "oqiziq" ma'nosini anglatadi (24-26-rasmlar).



24-rasm. Oqsoqota daryosining allyuvial g'o'la toshlari (H.Chinikulov bo'yicha).



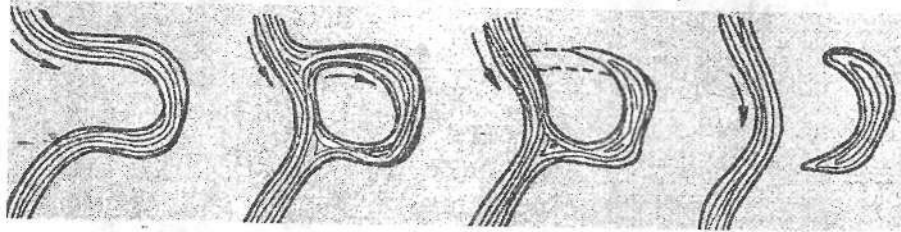
25-rasm. Oqsoqota daryosi allyuvial yotqiziqlari (H.Chinikulov bo'yicha).



26-rasm. Nurotadagi Oqchop daryosining allyuvial yotqiziqlari (V.Yu.Abramov bo'yicha).

Daryoning keyingi rivojlanishi davri, ya'ni qarilik davrida meandralar, ya'ni daryoning qayirilgan joyi ajralib qoladi, daryo o'zani to'g'rilanadi va meandr o'rnida qo'ltiq yoki *staritsa* (rus. "staroreche" – eski o'zan, daryo) paydo bo'ladi.

Meandr va staritsalar O'zbekistondagi Sirdaryo va Amudaryoning tekislikdagi qismida juda keng tarqalgan bo'lib, mahalliy xalq tilida "qolgan daryo" yoki "qolgan sir" deb ataladi (27-rasm).



27-rasm. Meandrning staritsaga aylanishi (Ya.M.Levites bo'yicha).

Daryoning tekislik qismida to'plagan yotqizig'i o'ziga hos qiya qatlamlanish bilan ajralib turadi va asosan kvarts minerali zarralaridan tashkil topadi. Bu yotqiziqalar katta amaliy ahamiyatga ega. Ular qurilish materiallari sifatida, shisha ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Bundan tashqari bu yotqiziqalarda oltin, platina, qimmatbaho toshlar, titan, kamyob elementlarning sochma konlari ham uchraydi.

Daryo yotqiziqalarining asosiy qismi dengizlarga chiqarib tashlanadi va daryoning quyilish qismida *delta* hosil qiladi. Delta daryolarning ulkan chiqarish konusi bo'lib, odatda grekcha Δ (delta) harfi shaklini eslatadi.

Daryolarning quyilish qismida to'lqin kuchi hamda dengiz suvining ko'tarilishi va pasayishi kuchli bo'lsa, delta paydo bo'lmaydi. Bunday joylarda dengiz daryoning quyilish qismini voronka ko'rinishida kengaytiradi va *estuariyalar* (qo'rfaz, qo'ltiq) keng rivojlanadi.

15- §. Yer osti suvlarining geologik ishi

Yer yuzasidan pastda joylashgan suvlarga "yer osti suvlari" deyiladi. Atmosfera yog'in-sochin suvlari yoriqlar va bo'shliqlar

orqali yer po'sti ichkarisiga o'tib yer osti suvlarini hosil qiladi. Yer osti suvlarining bir qismi magmadan ajraladigan suv bug'larining quyuqlashib suvga aylanishidan paydo bo'ladi. Shunday qilib, yer osti suvlari paydo bo'lishi, ya'ni genezisi bo'yicha ikkita katta guruhga bo'linadi:

1. Vadoz (lot. "vado"-kezaman) suvlar, ya'ni atmosfera yog'in-sochin suvlaridan paydo bo'lgan suvlar.
2. Yuvenil (lot. "juvenilis"-yosh) suvlar, ya'ni yer po'sti qaridan ko'tarilayotgan suv bug'laridan hosil bo'lgan suvlar.
3. Relikt, ya'ni qoldiq suvlar. Ular qadimgi geologik davrlardagi dengiz suvlarining qalin qatlamlar orasida qolib ketishidan vujudga keladi.

Atmosfera yog'inlarining er qa'riga sizilib o'tishi "infiltratsiya" deyiladi.

Tog' jinslari suv o'tkazish xususiyatiga ko'ra suv o'tkazuvchi va suv o'tkazmaydigan turlarga ajratiladi. Suv o'tkazuvchi jinslarga ko'mir, shag'al va yoriqli jinslar kiradi. Suv o'tkazmaydigan jinslar qumto'shlar, gillar, ohaktoshlar, magmatik va metamorfik jinslar hisoblanadi.

Yer osti suvlari tog' jinslarida quyidagi holatlarda uchraydi:

1. Gravitatsion suvlar. Ular yoriq va g'ovaklarda erkin harakat qiladi va suv ta'minoti uchun asosiy manba hisoblanadi.
2. Gigroskopik suv-tog' jinsi zarrachalarini bir molekulyar plenka bilan qoplab oladi va faqat isitish yoki bosish orqali ajratib olish mumkin.
3. Plyonkali suv-zarrachalarni ko'p molekulyar plyonka bilan kuchsiz o'rab oladi.
4. Kapillyar suv-jinslardagi mayda yoriq va g'ovaklarda sirop tarangligi kuchi bilan ushlanib turuvchi suv.
5. Kristallashgan suv. Minerallarning kristall panjarasida bir nechta molekula sifatida ishtirok etadi. Bunday suvlar jinsni 250-300°S darajada qizdirganda ajraladi.

Yer osti suvlari bosimli va bosimsiz bo'ladi. Joylashish sharoiti va to'planishiga ko'ra yer osti suvlari quyidagilarga ajratiladi:

1. Yuza yoki sizot suvlar. Bunday suvlar yer yuzasidan pastda

suv o'tkazmaydigan birinchi kichik-kichik linzasimon qatlamlar ustida vujudga keladi. Odatda sizot suvlari yozda kamayib, qishda ko'payadi. Suv ta'minoti uchun ahamiyati katta emas.

2. Grunt suvlari. Ular yer yuzasidan pastda suv o'tkazmaydigan birinchi yirik qatlamlar yuzasida paydo bo'ladi va ularning aholini chuchuk suv bilan ta'minlashda ahamiyati katta: grunt suvlari bosimsiz bo'ladi va atmosferadagi barcha o'zgarishlarga aloqador bo'ladi. Atmosfera yog'inlari ko'paysa, ularning ham sathi ko'tariladi va h.k. Grunt suvlari foydalanish uchun juda qulay chuqurlikda yotadi. Qishloq joylarda ular quduqlar yordamida kundalik ehtiyojlar uchun keng qo'llaniladi.

3. Artezian suvlar. "Artezian" atamasi Frantsiyaning qadim Arteziya viloyati nomidan kelib chiqqan bo'lib, 1126 yilda bu viloyatda kavlangan quduqdan katta bosimli suv otilib chiqqan. Shundan buyon, otilib chiquvchi suv olish uchun kovlanadigan quduqlar "artezian quduqlari" deb atala boshlangan. Artezian suvlar grunt suvlaridan pastda, suv o'tkazmaydigan hamda botiq yoki bir yoqlama qiya joylashgan ikki qatlam orasida to'planadi. Bu suvlarning to'yinish joyi suv bosim bilan otilib chiqqan joydan o'nlab, yuzlab kilometr uzoqda bo'ladi. Artezian suvlar to'yinadigan, yig'iladigan va oqib chiqadigan joylari birgalikda artezian suvlar havzasi deb ataladi. O'zbekiston hududida bunday havzalar ko'p tarqalgan va ulardan eng asosiylari Toshkent bo'yi, Farg'ona, Zarafshon, Surxondaryo, Dehqonobod havzalari sanaladi. Artezian suvlar bosimi, harorati, sutkalik yoki mavsumli o'zgarishlari amalda kuzatilmaydi.

4. Darzlik suvlari. Bu turdagi suvlar tog' jinslarida hosil bo'lgan turli darzliklar bo'ylab harakatlanuvchi suvlardir. Shu sabab ko'pincha yonma-yon burg'ilangan quduqlar goh suvli, goh suvsiz bo'ladi. Yer osti suvlarining darzliklardagi harakati va tarqalishi darzliklarning o'lchamlari va kelib chiqishiga bog'liq bo'ladi. Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, darzlik suvlari ko'proq tektonik siniqlar, kontaktlar va nurash zonasida ko'p uchraydi.

Yer osti suvlarning kimyoviy tarkibi. Yoriqlar va bo'shliqlar bo'ylab harakatlanayotgan yer osti suvlari o'z yo'lida tog' jinslarini eritib, turli elementlar va birikmalar bilan to'yinadi. Ularning kimyoviy

tarkibi tog' jinslari tarkibiga bog'liq bo'ladi va asosan quyidagilardan iborat: Na, Ca, Mg, SO₄, HCO₃, CO₂. Bulardan tashqari oz miqdorda kremniy va temir oksidlari, karbonat angidridi, vodorod sulfidi, metan ham uchraydi. Tarkibidagi tuz miqdoriga qarab yer osti suvlari quyidagi guruhlariga ajratiladi:

1. Chuchuk suvlar. Tuz miqdori 1g/l dan oshmaydi.

2. Sho'rroq suvlar. Tuz miqdori 1-10 g/l.

3. Sho'r suvlar. Tuz miqdori 10-50 g/l

4. Namakob suvlar - tuz miqdori 50 g/l dan yuqori bo'lgan suvlardir. Harorati bo'yicha esa: sovuq (20°S dan past), iliq (+20+42°S) va issiq (+42°S dan yuqori) suvlarga bo'linadi.

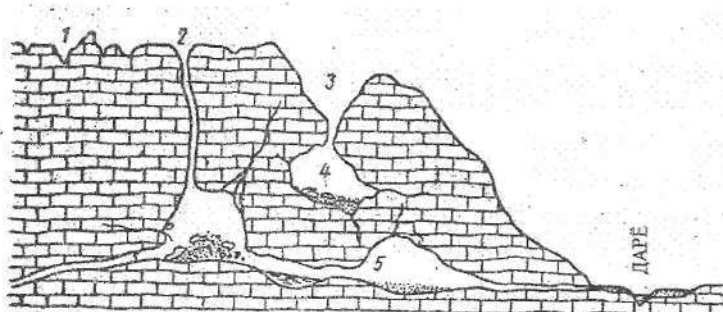
Yer osti suvlarining geologik ishi yemirish va eritish, eltish va cho'kma hosil qilish hisoblanadi. O'zining harorati davomida yer osti suvlari tog' jinsi hamda minerallarni eritadi va erigan moddalarni boshqa joyga ko'chiradi.

Qulay geokimyoviy sharoitda moddalar eritmada ajralib, cho'kmaga o'tadi va bo'shoq jinslarni tsementlab qotiradi.

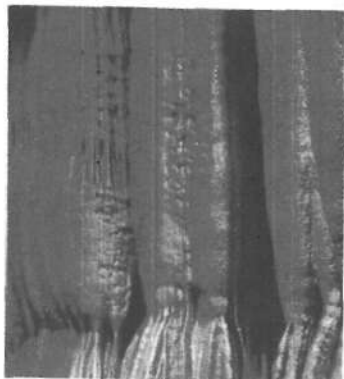
Yer osti suvlarining erituvchanlik faoliyati natijasida oson eriydigan jinslarda (ohaktosh, dolomit, gips, osh tuzi) bo'shliq va g'orlar paydo bo'ladi. Tog' jinsi zarrachalarini yer osti suvlarining eritib yuvib olib ketishiga "suffoziya" (lotincha "suffozno"-o'pirish) deyiladi. Karst hodisasi bunga yaqqol misol bo'ladi.

"Karst" atamasi Adriatika dengizi qirg'og'iga yaqin joylashgan ohaktoshli Karst platosi nomidan olingan bo'lib, bu platoda ohaktoshlar muttasil atmosfera yog'ini ta'sirida kuchli erib, yuvilib, yer yuzasida o'ziga hos karst relefini va yer ostida voronkalar, bo'shliqlar, yer osti g'orlarini paydo qiladi. Bu jarayon karst hodisasi deb ataladi (28-rasm).

Karst hodisasining yer osti ko'rinishlaridan eng asosiysi - karst g'orlaridir. Ular yer osti bo'shliqlari bo'lib, ular ostida jilg'alar oqadi va kichik ko'llar hamda sharsharalar paydo bo'ladi. Bunday g'orlarning shipidan kuchli kontsentratsiyagi ega bo'lgan (500 mg/l) eritmalar chakillab tomib, sumalaklarni hosil qiladi. Ular stalaktitlar deb, agar sumalaklar g'or tubidan ko'tarilib hosil bo'lsa stalagmitlar deb ataladi (29-rasm).



28-rasm. Karst jarayoni: 1-karlar; 2-ponorlar; 3-karst voronkasi; 4-karst bo'shlig'i; 5-karst g'ori.

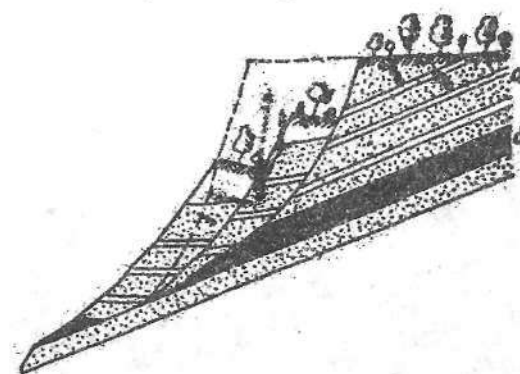


29-rasm. Rossiyaning Qora dengiz qismidagi Noviy Afon g'orida hosil bo'lgan stalagit va stalagmitlar. (A.G.Milyutin bo'yicha).

Yer osti suvlarining yer yuzasiga chiqqan joyi buloq deb ataladi. Ba'zan buloq suvlari o'ta kuchli minerallashgan bo'ladi va buloq atrofida kaltsiy karbonat (CaCO_3) birikmasi cho'kib, och kulrang, sarg'imtir-kulrang, g'ovak tog' jinslarini paydo qiladi. Bu tog' jinsi travertin deb ataladi.

Ko'chkilar. Yer osti suvlarning geologik ishi natijasida tabiatda ko'chki hodisasi tez-tez bo'lib turadi. "Ko'chki" deb jarlarning yonbag'rida, daryo, ko'l va dengiz qirg'oqlarida tog' jinslari katta qismining surilishiga aytiladi (30-rasm). Ko'chkining paydo bo'lishiga sabab quyidagilardir:

1. tog' jinslari orasida suv o'tkazmaydigan gil qatlamning bo'lishi va bu qatlamning qiya yotishi;
2. tog' jinslarining qor va yomg'ir suvlariga o'ta to'yinishi yoki gil qatlami ustida suvli gorizontning bo'lishi.



30-rasm. Ko'chkining hosil bo'lishi: a-suv o'tkazuvchi qatlam; b-suv o'tkazmaydigan qatlam. (A.M.Gorbachev bo'yicha).

Ko'chki hodisasi ayniqsa bahor oylarida ko'p ro'y beradi. Qor va yomg'ir suvlariga o'ta to'yingan bo'shoq jinslar o'z og'irligi ostida qiya joylashgan gil qatlami yuzasi bo'ylab pastga bir necha yuz, hatto kilometrlab ko'chishi mumkin (31, 32-rasmlar).

Ko'chki hodisasiga qarshi samarali tadbirlardan drenaj quduqlari kavlash, ko'chki yo'lga suyanchiq devor qurish va ko'chish ehtimoli mavjud maydonda o'rmon barpo etish kerak.



31-rasm. Oqsoqota daryosining o'ng yonbag'rida hosil bo'lgan ko'chki
(H.Chinikulov bo'yicha).



32-rasm. Surenota tog'ining shimoliy yonbag'rida rivojlangan ko'chki
(H.Chinikulov bo'yicha).

16-§. Dengizning geologik ishi

Ma'lumki, Yer yuzasining suv qismini qadim sharqlik olimlar "ummon" deb ataganlar. XV asrda yashagan turkiyalik dengiz

sayyohi Piri Rais o'zining "Kitobul-Bahriya" asarida shunday yozadi: "Bahri mag'rib (Atlantika okeani) Septa bo'g'ozidan g'arbga tomon 4000 mil kenglikdagi ulkan ummon bo'lib, bu ummonning bir uchida Antiliya (hozirgi Amerika) qit'asi joylashgan".

XVIII asrning oxirida Frantsiyalik gidrograf Klare de Floriya dengiz va okeanlarning suvini D u n y o o k e a n i deb atagan. "Okean" atamasi grekcha "okeanos" so'zidan olingan bo'lib, "cheksiz dengiz" ma'nosini beradi.

D e n g i z deb dunyo okeanining quruqlik bilan tutashgan va o'ziga xos gidrologik rejimi, fauna va yotqizig'iga ega bo'lgan qismiga aytiladi.

Dengiz va okeanlarning geologik ishi ham parchalash, yemirish, eltish va yotqizib to'plashdan iborat bo'lib, ekzogen jarayonlar orasida eng muhim va ahamiyatli hisoblanadi. Bunda suv massasining harakati va unda yashovchi organizmlar asosiy omil hisoblanadi.

Dengiz va okeanlar tubining reliefi tuzilishiga ko'ra quyidagi elementlarga ajratiladi:

1. Shelf (ing. "shelf"-sayozlik). Quruqlik, ya'ni qit'alarining suv ostidagi davomi hisoblanadi. Uning kengligi turlicha bo'lib, 10-20 km dan 1000 km gacha boradi. Tashqi chuqurligi BMT maxsus komissiyasi qarori bilan 600 m deb qabul qilingan. O'rtacha qiyaligi 0-1°.

2. Kontinental qiyalik. 2000-2500 m chuqurlikgacha boradi. O'rtacha qiyaligi 5-10°. Yuzasi notekis bo'lib, shelf tomonga yo'nalgan chuqur suv osti dara va kanonlar hamda vodiylari uchraydi.

3. Okean lojesi (tubi). 2500m dan okeanlarning eng chuqur botig'iga qadar joyni o'z ichiga oladi. Okean lojesida quyidagi relef elementlari ajratiladi: okean tubi tog' tizmalari, botiqlar va tekisliklar.

Dengiz va okeanlarda chuqurlik bo'yicha quyidagi bionomik ("bio"-hayot, "nomos"-qonun) zonalar ajratiladi:

1. Litoral ("litoralis"- qirg'oq, sohil) 0-20 m chuqurlikni o'z ichiga oladi.

2. Nerit (shu zonada yashovchi Nerita mollyuskasi nomidan) 20-200 m.

3. Batial ("batos"-chuqurlik) 200-2500 m.
 4. Abissal ("abissos"-tubsiz chuqur) 2500 m.dan okean lojesigacha.

5. Pelagiya. Dengiz va okeanlarning yuza qismi.

Dengiz va okeanlarda yashovchi barcha organizmlar yashash tarzi bo'yicha uch guruhga bo'linadi:

1. Bentos. Dengiz tubiga yopishib yoki o'ralib yashovchi organizmlar (mollyuskalar, chuvalchanglar, dengiz kirpisi) kiradi.

2. Plankton. To'lqin va oqim ta'sirida sust harakat qiluvchi organizmlardir. Foraminiferalar va radiolyaritlar shular jumlasidandir.

3. Nekton. Faol suzib yuruvchi organizmlar. Ularga baliqlar, delfinlar va kitlar kiradi.

Dengiz va okeanlarda yashovchi organizmlarning turli-tumanligi va kam yoki ko'pligi suvning fizik-kimyoviy xususiyatlari va chuqurlikka chambarchas bog'liqdir.

Organizmlarning yashashi va rivojlanishi uchun muhim hisoblangan omillardan biri - okean suvi sho'rligidir. Organizmlarning eng ko'p qismi asosan normal sho'rlikdagi dengizlarda keng tarqalgan. Sho'rlik kam yoki ko'p bo'lgan joylarda ko'pchilik organizmlar rivojlanmaydi.

Денгиз сувидаги тузлар миқдори

Тузларнинг номи	1000 г сууда тузлар (г/л ҳисобидан)	Туз миқдори (% ҳисобидан)
Натрий хлориди (NaCl) Магний хлориди (MgCl_2)	27,2 3,8	78,32 9,44 } хлоридлар
Магний сульфати (MgSO_4) Кальций сульфати (CaSO_4) Калий сульфати (K_2SO_4)	1,7 1,2 0,9	4,7 3,6 2,5 } сульфатлар
Кальций карбонати (CaCO_3) Магний бромиди (MgBr_2)	0,1 0,1	0,3 0,2 } карбонатлар

Suvning harorati ham katta ta'sir ko'rsatadi. Haroratning o'zgarishi asosan qirg'oq bo'yi va dengiz yuzasi qismida ro'y beradi. Chuqurlikda harorat yil bo'yi bir me'yorda turadi.

Dengiz va okeanlarda organizmlarning taqsimlanishiga chuqurlik kuchli ta'sir etadi va muhitning holatini, haroratini va boshqa xususiyatlarini belgilab beradi. Organizmlarning har bir alohida guruhi faqat o'ziga xos ma'lum chuqurlikda yashaydi. O'simliklar dengizda quyosh nurlari etib boradigan chuqurlikgacha, ya'ni 200 metrgacha uchraydi. Undan chuqurlikda fotosintez jarayoni ro'y bermaydi va o'simliklar yashamaydi.

Dengiz va okeanlarda hayvonot olamining barcha tiplari vakillari yashaydi. O'simlik dunyosi faqat suv o'tlari bilan ishtirok etadi.

O'zining yashash faoliyati davrida suv o'tlari dengiz suvidan kaltsiy karbonati (CaSO_3) va kremnezem (SiO_2) birikmalarini ajratib oladi va o'lgandan so'ng ular hisobiga ohakli va kremniyli cho'kindilar hosil bo'ladi.

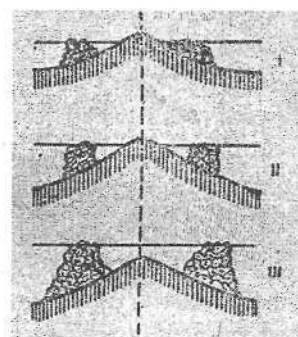
O'simliklar asosan dengizning litoral, nerit va pelagiya zonalarida rivojlanadi. O'simliklardan farqli ravishda hayvonlar barcha bionomik zonalarda yashaydi va chuqurlashib borgan sari kamayib boradi.

Litoral va ayniqsa nerit zona hayvonot olami uchun eng qulay muhit hisoblanadi. Bu zonlarda mollyuskalar, dengiz kirpisi, marjonlar, gubkalar hamda umurtqalilardan baliqlar keng tarqalgan. Umurtqasiz organizmlar o'z skelet chig'anoqlarini kal'tsiy karbonati va kremnezyomdan quradilar va keyinchalik ularning to'planishidan

karbonatli va kremniyli jinslarning qalin qatlamlari hosil bo'ladi. Organizmlardan ayniqsa marjonlar tropik mintaqalardagi dengizlarda ohakli riflar quradilar. Riflar-asosan marjonlar skeletlari hisobiga paydo bo'ladigan sayozlik yoki orollar ko'rinishidagi ohakli qurilmalardir (33-rasm).

Pelagik zona asosan bir hujayrali mikroskopik organizmlar-ya'ni planktondan va ular bilan oziqlanuvchi baliq va kitlardan iborat.

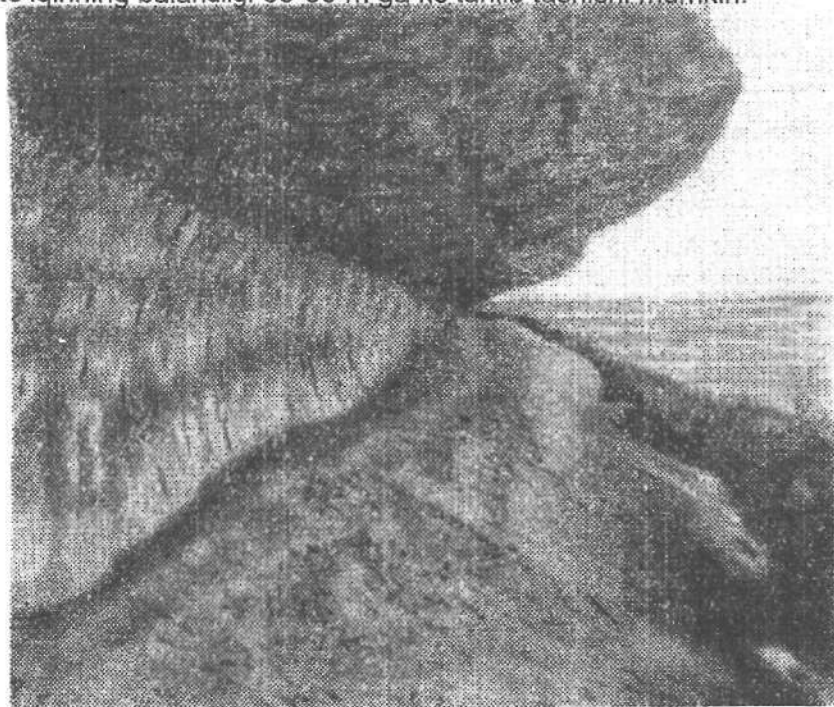
Dengizning geologik ishi — ikkiga:



33-rasm. Marjonlar skeletlari hisobiga orol paydo bo'lishi jarayoni (Ya.M.Levites bo'yicha).

emirish va bunyod qilishga bo'linadi. Dengiz (okean) suvlarining emirish faoliyati asosan qirg'oqda namoyon bo'ladi.

Qirg'oqlarning dengiz suvi ta'sirida yemirilishi "abraziya" (lot. "abrazio"—qirib olish) deb nomlanadi. Qirg'oqning emirilishi uning morfologiyasi, tog' jinslarining tarkibi va to'lqin kuchiga bog'liq. Qirg'oqqa urilib, ag'darilib, pastga tushish vaqtida to'lqin ancha kuch hosil qiladi. To'lqinning qirg'oq oldida ag'darilishi "priboy" deb ataladi. Priboyning bosim kuchi bir kvadrat santimetrga 3000 dan 30000 kg gacha to'g'ri keladi. Kuchli bo'ron paytida to'lqin 100 tonnalik harsang toshlarni o'rnidan qo'zg'atadi hatto ularni g'ovlardan to'p kabi oshirib tashlaydi. Priboy to'lqini yuz-ikki yuz tonnalik kemalarni qirg'oqqa uloqtirib yuborishi mumkin. Bu to'lqinning balandligi 60-80 m ga ko'tarilib tushishi mumkin.



34-rasm. To'lqinning qirg'oqqa urilib yuvishidan hosil bo'lgan to'lqin bo'g'zi (A.M.Gorbachev bo'yicha).

To'lqin tik qirg'oqqa urilib, uni asta-sekin emiradi. Suvning yuzasi balandligida to'lqinning urilib yuvishidan "to'lqin bo'g'zi" deb ataluvchi gorizontol o'yiqlar hosil bo'ladi (34-rasm). Bu o'yiqlar borgan sari chuqurlashib, oxiri qirg'oq usti qulab tushadi va shu tarzda qirg'oq orqali chekinadi. Oyning tortish kuchi natijasida vujudga keladigan bir sutkada ikki marta ko'tarilib, ikki marta qaytishi hisobiga ham qirg'oq yuviladi va emiriladi.

Qirg'oqning emirilishi natijasida uning etagida dengiz tomonga biroz qiya bo'lgan tekis supa-terrasa vujudga keladi. Undagi tog' jinsi bo'laklari (xarsang tosh, shag'al) uzoq vaqtlar davomida to'lqin ta'sirida bir-biriga urilib maydalanadi, ishqalanib dumaloqlashadi, silliqalanadi va saralanib qayta yotqiziladi.

Qirg'oqning emirilishi ming yillab davom etadi va to'lqin kuchi etmaydigan masofaga chekinib to'xtaydi.

Dengizning yemiruvchi faoliyati natijasida quruqlikka kirib borishi natijasida "qo'ltiq", "buxta", "liman" deb ataluvchi dengizning o'ziga xos qismlari paydo bo'ladi.

Aksincha, quruqlikning dengizga kirib ketgan qismlari "burun" va "yarim orollar" deb ataladi.

Dengizning bunyodkorlik ishi. Agar dengizning yemiruvchanlik faoliyati natijasida erozion relef shakllari paydo bo'lsa, uning bunyodkorlik faoliyati oqibatida ko'proq akkumulyativ relef shakllari vujudga keladi. **Qirg'oq vallari, plyaj, burun** kabilar shular jumlasidandir. Qirg'oq bo'ylab cho'zilib yotadigan tog' jinslari uyumlari "qirg'oq vali" deyiladi. Qirg'oqning sayoz qumli joyi "plyaj" deb deb ataladi.

17-§. Dengiz yotqiziqlari va foydali qazilmalari

Dengiz yotqiziqlari genezisi (lot. "genus" —avlod), ya'ni, hosil bo'lishiga qarab uchga bo'linadi : terrigen, xemogen, organogen yotqiziqlar.

Terrigen yotqiziqlar (lot. "terra"—er, quruqlik) - quruqlikdan dengizga olib kelingan jinslar bo'laklaridir. Ular asosan shelf va qirg'oq bo'yi zonasida to'planadi.

Xemogen yotqiziqlar dengiz suvidan kimyoviy yoki biokimyoviy

jarayonda elementlarning birikib cho'kishidan paydo bo'ladi.

Organogen yotqiziqlar dengiz tubining barcha qismida tarqalgan. Bundan tashqari dengiz tubida vulkan mahsulotlari, aysberglar olib kelgan muzlik yotqiziqlari va kosmik chang cho'kib, yotqiziqqa aylanadi.

Litoral zona cho'kindilari. Bu zona yotqiziqlari asosan terrigen cho'kindidan iborat bo'ladi. Ular silliqlangan xarsang toshlardan tortib shag'al, qum va gildan tashkil topadi. Ba'zi chuqurroq joylarda il, mollyuska va mshankalar chig'anoqlari to'planadi.

Shelf cho'kindilari (nerit zonasi). Shelf cho'kindilari asosan terrigen va organogen yotqiziqlardan iborat bo'lib, xemogen yotqiziqlar kam uchraydi.

Terrigen yotqiziqlar asosan shag'al, qum, alevrit, gilli ildan iborat bo'ladi.

Organogen cho'kindilar mollyuskalar, foraminiferalar, mshankalar, marjonlarning chig'anoqlaridan vujudga keladi.

Xemogen cho'kindilar shelfning daryolar quyilish joylarida rivojlanadi. Daryo suvi bilan kelgan tuzlar koagulyatsiyaga uchrab, cho'kmaga tushadi. Natijada dengiz ostida temir, alyuminiy va marganetsning oksidi va gidrooksidlaridan tashkil topgan to'plamlar vujudga keladi.

Suvi iliq dengizlarda kaltsiy karbonati (CoCO_3) ko'plab cho'kadi va karbonatli yotqiziqlar to'planishiga sabab bo'ladi. Ular asosan kaltsit, aragonit va dolomit minerallaridan tuzilgan bo'ladi.

Kontinental qiyalik cho'kindilari (batial zona). Kontinental qiyalik yuzasi terrigen va organogen yotqiziqlar bilan qoplangan bo'ladi. Terrigen yotqiziqlar asosan shelfning tashqi chekkasidan okean osti oqimlari kuchi bilan yuvib keltiriladi va turli xil ranglarga bo'yalgan illardan, alevrit, qum, kam miqdorda mayda shag'al va organik moddalardan tashkil topgan bo'ladi.

Okean lojesi cho'kindilari (abissal zona). Okean lojesi qirg'oqdan uzoqda va katta chuqurlikda (6000-8000m) bo'lganligi uchun bu yerda asosan organik illar to'planadi. Ularning tarkibi ko'proq ohakli va kremniyli bo'ladi. Terrigen yotqiziqlar juda ham kam miqdorda uchraydi.

Organik illar asosan okeanning pelagik zonasida yashovchi plankton organizmlarning qoldiqlaridan vujudga keladi va organizmlarning nomi bilan ataladi: globigerinli il, diatomli il, radiolyariyli il, foraminiferali il, pteropodali il va boshqalar.

Terrigen cho'kindi ko'rinishida biroz qizil "gil" deb ataluvchi jinslar uchraydi. Ularning to'planishi ming yilda $2\text{mg}/\text{sm}^2$ ni tashkil qiladi. Tarkibida temir, marganets, biroz ohak va kremniy uchraydi. Yumshoq, qo'lga yog'dek yuqadi.

Kimyoviy cho'kindilardan marganets konkretsiyalari ko'plab uchraydi. Konkretsiyalar o'lchami 25 sm. dan oshmaydi.

Laguna Cho'kindilari. Laguna italyancha "lagus"- "ko'l" ma'nosini beradi. Fanda dengizdan qirg'oq vali bilan ajratilgan, lekin doimiy aloqasi mavjud bo'lgan dengizning chekka qismiga aytiladi. Markaziy Osiyoda Kaspiy ko'li g'arbida joylashgan Qorabo'g'oz ko'li shunday lagunalarining eng yirigi hisoblanadi. Uning yuzasi 10 ming km^2 , chuqurligi o'rtasida 3,5 m. Suvning harorati qishda $+1^\circ\text{S}$, yozda $+30^\circ\text{S}$. Uzunligi 12 km, kengligi 150 m. Iqlimning issiqligi (yozda 69°S) va yog'inning juda kamligi ($55\text{mm}/\text{yil}$), bug'lanishning yuqoriligi laguna suvining namakobga aylanishiga sabab bo'ladi.

Tuzlarning konsentratsiyasi dengiz sho'rligidan 50-55 barobar ortiq. Bunday suv o'ta og'ir, harakatsiz bo'lib qoladi va yuqorli haroratda undan turli tuzlar: gips $\text{SaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, galit (NaCe), mirabilit ($\text{NaSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) va boshqalar cho'ka boshlaydi. Tuzlar sanoat miqyosida qazib olinadi.

Dunyo okeani foydali qazilmalari. Dunyo okeani nafaqat baliq va boshqa ozuqa mahsulotlariga boy, balki, inson uchun eng zarur bo'lgan foydali qazilmalarning behisob zahirasiga ega.

Bir litr okean suvida 19 g xlor, 11 g natriy, 1,5 g magniy, kamroq temir, oltin, mis, nikel, kobalt bor. Eramizdan 2 ming yil avval qadimgi Xitoy, Ispaniya va Italiyada okean suvidan tuz ajratib olingan. Kaliy, yod, brom ajratib olish yo'lga qo'yilgan.

Hisob-kitoblarga qaraganda, okean suvining bir tonnasida 0,04-0,02 mg. oltin bor; jami dunyo okeanida esa 30 mln. t oltin jamlangan. Ammo, oltin dunyo okeanining turli qismida turlicha

miqdorda uchraydi. Masalan, Karib dengizida 16-18 mg, AQSH qirg'oqlarida 16 mg, Avstraliya qirg'oqlarida 65 mg.gacha borligi aniqlangan.

Oltin dunyo okeaniga asosan quruqlik daryolari bilan oqib keladi. Masalan, Rossiyadagi Amur daryosi har yili okeanga 8 t. oltin oqizib kelishi hisoblangan. Bu ko'rsatkich dunyoning ayrim davlatlarining bir yillik qazib olgan oltinidan ko'p.

Oltinning bir qismi dunyo okeaniga meteoritlar bilan tushadi. Bir yilda yer atmosferasida o'rtacha 3500 t meteorit chang holida parchalanadi. Shundan 18 kg oltin hisobiga to'g'ri keladi. Oxirgi million yilda yer atmosferasiga 18 ming t oltin sochiigan. Demak, shundan uchdan ikki qismi dunyo okeaniga cho'kadi.

Fransiya olimlari hisob-kitoblariga qaraganda, Sitsiliya orolidagi mashhur Etna vulkani 1 sutkada atmosferaga 2,5 kg oltin zarrachalarini sochadi. Dunyo okeani ulkan va bitmas tuganmas chuchuk suv manbai hisoblanadi. Uni faqat chuchuklashtirish lozim. Hozir dunyoda 200 ga yaqin dengiz suvini chuchuklashtiruvchi qurilmalar ishlatilmoqda.

Plyaj qumlaridan olmos, qalay, titan, tsirkoniy, toriy, vanadiy va qahrabo ajratib olinmoqda.

Okean tubida oltingugurt, fosforit, neft va gazning ulkan konlari mavjud. Hozirda dunyodagi neftning 15% okean ostidan olinmoqda.

Okean boyliklarini qazib olish ishlari kelajakda keng rivojlanadi.

18-§. Ko'l va botqoqning geologik ishi

Ko'llar. Quruqlikdagi suv bilan to'lgan pastlik, chuqurliklar "ko'l" deb, yer yuzasidagi ayrim yirik ko'llar "dengiz" deb ataladi. Masalan: Kaspiy, Orol, O'lik dengizlari.

Dunyodagi yirik ko'llar

Nomi	Maydoni, km ²	Eng chuqur qismi, m	Mutlaq balandligi, m.
Kaspiy	394	980	-28
Yuqori	82	308	183
Orol	66	68	53
Tangan'ika	33	1435	773
Baykal	31	1741	453

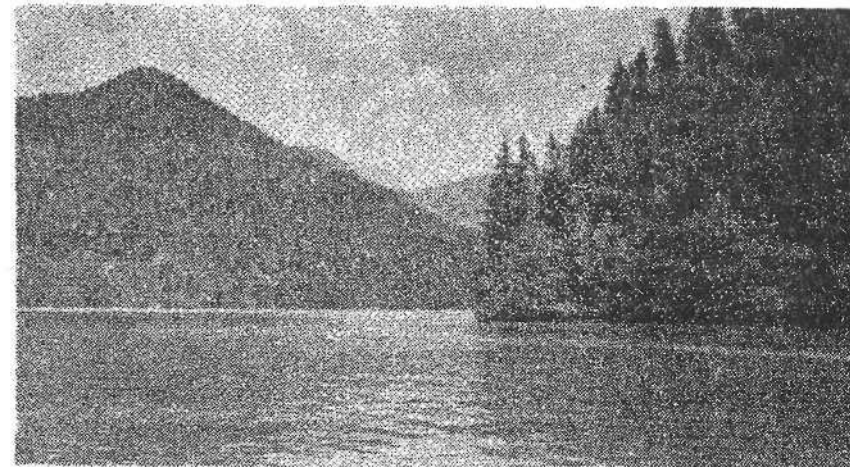
Ladoga	18	225	4
Balxash	19	26	340
Onega	10	110	33
Issiqko'l	6	702	1609

Ko'llar genezisi bo'yicha quyidagilarga bo'linadi: tektonik, vulkanik, muzlik, qayir, delta, dengiz bo'yi, karst, ko'chki va eol ko'llari.

Inson faoliyati natijasida paydo bo'lgan sun'iy ko'llar ham mavjud bo'lib, ular bugungi kunda ko'pchilikni tashkil qiladi. Faqat O'zbekistonning o'zida ulardan bir necha o'ntasi bunyod etilgan: Chorvoq, Toshkent, Kattaqo'rg'on, Hisorak, To'palang va h.k.

Ko'llar suvining tarkibiga ko'ra sho'r va chuchuk suvli turlarga ajratiladi. sho'r ko'llarga Markaziy Osiyoda Kaspiy, Orol, Balxash, Bos-qunchoq, Elton kabilarni ko'rsatish mumkin.

Chuchuk ko'llarga Rossiyadagi Baykal, Kavkazdagi Sevan, Ritsa, (35-rasm), Qirg'izistondagi Issiqko'l, Tojikistondagi Sarez ko'llari kiradi. Ko'llarning umri dengizlarnikidan ancha qisqa bo'lib, bir necha o'n yildan ko'p ming yilgacha boradi.



35-rasm. Gruziyadagi Ritsa ko'li (V.I.Serpuhov bo'yicha).

Ko'llarga daryolar bilan katta miqdorda temir gidrooksidlarining oqib kelishi oqibatida bakteriyalar ishtirokida temirning sanoat to'plamlari hosil bo'lishi mumkin.

Sho'r ko'llar cho'kindisi. Ko'llardagi tuzlar kontsentratsiyasining yuqori bo'lishiga sabab - quruq iqlim, mineral eritmalarning oqib kelishi va chuchuk suvning ko'lga kelmasligi hisoblanadi. Ko'llardagi tuzlar kontsentratsiyasi yuqori darajaga etganda suv kuchli namakobga aylanadi. Bunday suv r a p a deb ataladi. Rapaning issiqlik ta'sirida kuchli bug'lanishi natijasida tuzlarning cho'kishi boshlanadi. Bu tuzlar: soda, gips, galit, mirabilit, glauberit bo'lishi mumkin. Sho'r ko'llarda bo'lakli va organogen cho'kindilar juda kam miqdorda uchraydi. Tuzlar bilan boshqa yotqiziqlarning qatlamlanishi ko'llarning rivojlanishi bosqichlarida ta'minlanish tartibining o'zgarganidan darak beradi.

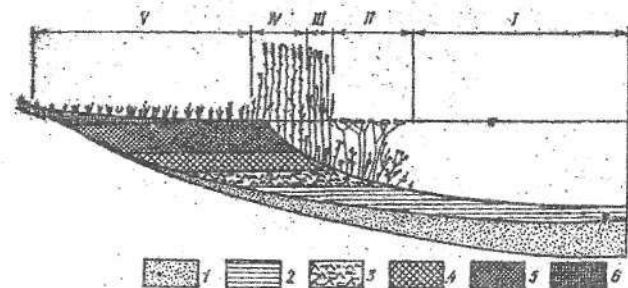
Ular quriydi, ya'ni halok bo'ladi. Ularning qoldiqlari to'planib, qisman kimyoviy parchalanib, qo'ng'ir rangli t o r f deb ataluvchi massaga aylanadi. Torf bilan birga ba'zi botqoqliklarda temir va marganets ma'danlari to'planadi.

Ko'l va botqoqliklarning foydali qazilmalari. Dengiz, laguna, ko'l va botqoqliklarning geologik faoliyatini chuqur o'rganish ko'pincha foydali qazilmalarning hosil bo'lish sharoitini aniqlashga yordam beradi. Olib borilgan kuzatishlar va izlanishlar tuzlar, ayniqsa yonuvchi foydali qazilmalarning paydo bo'lishi ko'l va botqoqliklar bilan chambarchas bog'liq ekanini ko'rsatdi.

Botqoqlik o'simliklarining birinchi bosqichdagi parchalanib o'zgarishidan torf hosil bo'lsa, keyingi bosqichda torf qo'ng'ir ko'mirga aylanadi. Agar torf hosil bo'lishi uchun o'nlab-yuzlab yil kerak bo'lsa, torfning qo'ng'ir ko'mirga aylanishi uchun yuz minglab yil talab etiladi va bu jarayon boshqa jinslarning qalin qatlami ostida ro'y beradi (36-rasm).

Qo'ng'ir ko'mirning toshko'mirga aylanishi yuqori harorat va bosim ostida kechadi.

Yirik ko'mir qatlamlari odatda tropik va subtropik iqlimli dengiz bo'yidagi yirik botqoqliklarda vujudga keladi. Ko'mir qatlamlari orasida dengiz yotqiziqlarining uchrashi botqoqlik yuzasining ko'tarilib, cho'kib turganligidan dalolat beradi.



36-rasm. Ko'l tagida cho'kindi to'planish chizmasi: I-o'simlik o'smaydigan zona, II-III-IV-o'simlik o'sadigan zonalar, V-botqoqlik; 1-qum; 2-sapropel; 3-torfli sapropel; 4-qamishli torf; 5-6-o'tli torf (Ya.M.Levites bo'yicha).

O'simliklar tanasi asosan uglerod, vodorod, kislorod va azotdan tuzilgan bo'ladi. Torfning ko'mirga aylanishida uglerod miqdori oshib boradi va kislorod, vodorod hamda azot miqdori kamayib bboradi.

Yonuvchi gazlar va neft umumiy nom bilan b i t u m l a r deb ataladi va ular gaz va suyuq xoldagi uglevodorodli birikmalarni tashkil qiladi.

Rus olimi, akademik I.M.Gubkin ta'limoti bo'yicha bitumlar organizmlar hisobiga hosil bo'ladigan organik birikmalardan vujudga keladi. Organik birikmalarning neft va boshqa bitumlarga aylanishi yer yuzasidan 2-4 km chuqurlikda, yuqori harorat ostida kechadigan jarayon hisoblanadi. Yirik neft va gaz konlari ularning g'ovak jinslarda to'planishidan hosil bo'ladi. Shuning uchun neft paydo qiluvchi va neft saqlovchi qatlamlar ajratiladi.

Neft paydo qiluvchi qatlamlar laguna, dengizning sayoz qismi va quruqlik ichkarisidagi suv havzalarida organik dunyo keng rivojlangan va ilk cho'kindi to'planadigan sharoitda shakllanadi. Kuchli bosim va harorat ostida ular neft saqlovchi qatlamlarda (kollektorlarda) yig'iladi.

19-§. Muzlikning geologik ishi

Muzliklar ulkan yemirish, eltish va bunyodkorlik ishlarini bajaradi.

Hozirgi muzliklar yer yuzasining 11% ini qoplab yotibdi va ular yuzasi 16 mln. km² ni tashkil etadi. Shundan 99% qutblardagi muzliklarga, 0,5% esa tog' muzliklari hissasiga to'g'ri keladi. Olib borilayotgan izlanishlar shuni ko'rsatadiki, muzliklar maydoni yil sayin qisqarib bormoqda.

Kavkaz, Tyan-Shan, Pomir va Oloy muzliklari oxirgi 100 yilda 10% ga qisqargan. Pomirdagi eng yirik Fedchenko muzligi tili oxirgi 50 yilda 2,5 km ga qisqargan. Muzliklar o'zida 27 mln. km³ hajmdagi chuchuk suvni yig'ib olgan. Agar ana shu hajmdagi muzlik eritilsa, Dunyo okeani yuzasi 66 m ga ko'tarilishi mumkin. Faqat Antarktida muzligining o'zi eritilsa, uning suvi yer sharidagi barcha daryolarni 830 yil ta'minlashga etadi.

Yerning rivojlanish tarixida muzliklarning egallagan maydoni hozirgidan bir necha barobar katta bo'lgan davrlar bo'lgan. Dastlabki muz bosish proterozoy erasida Shimoliy Amerikani, yuqori karbon davrida Afrikaning janubini, Janubiy Amerika va Avstraliyani qoplagan.

Keyingi muz bosishlar perm, trias va eng oxirgisi neogen oxirida-antropogen boshlarida ro'y bergan. Oxirgi muz bosish "buyuk to'rtlamchi muzlanish" deb ham ataladi. Uning dastlabki yuzasi 50 mln. km², hajmi esa 100 mln. km³ ni tashkil etgan. Uning bir qismi erib, (19 ming yil avval) dunyo okeani sathi 180 m ko'tarilgan. Hozirgi shimoliy va Boltiq dengizlari o'rni o'sha davrda Dunyo okeani kirg'og'i bo'lgan.

Muzlikning hosil bo'lishi. Muzliklar asosan qorning katta hajmda to'planishidan vujudga keladi. Uning to'planishi yillik o'rtacha harorat 0° S dan ko'tarilmaydigan joylarda ro'y beradi.

To'plangan qorning yozda ham erib ulgurmaydigan shartli chizig'i q o r c h i z i g' i yoki q o r c h e g a r a s i deb nomlanadi

Muzlik oddiy suvning tabiatda kristall holatga o'tishi natijasida hosil bo'ladi. Qor o'zining to'planishi jarayonida asta-sekin zichlashadi, kristallar donador bo'lib shakllanadi va bu qor yotib "firn", ya'ni "donador qor" deb ataladi. Keyingi davom etadigan zichlashishda qor donalari orasidagi havo siqib chiqariladi va firn o'ta zich, shaffof, ko'k rangda tovlanuvchi, donador strukturali g l e t c h e r m u z i g a aylanadi. Gletcher muzi no'hotdan tovuq tuxumigacha keladigan yirik donalardan

iborat bo'ladi. 1 m³ gletcher muzi 900-960 kg keladi. Oddiy qorning 11m³ hajmidan 1m³ gletcher muzini Antarktida sharoitida olish mumkin. Qalinligi 50 m li qorning gletcher muziga aylanishi uchun kamida 200 yil talab etiladi. Tog'li muzliklar uchun esa 50-60 yil kerak bo'ladi.

O'rta Osiyo tog'laridagi hozirgi muzliklar maydoni 11 ming. km² yuzani tashkil etadi. Bular Pomirda Fedchenko (uzunligi 98km), Tyan-Shanda Chirchiq (80km), Zarafshon (24km), Mushketov kabi muzliklardir. Qor chizig'i shimoliy Tyan-Shanda (Jung'oriya Olatovida) 3000-3800m dan, Markaziy Tyan-Shanda 4200 m dan, Pomirda esa 5200 m va bundan ham balanddan o'tadi. Antarktida muzligini kuzatayotgan olimlarning ma'lumoti bo'yicha uning yuzasi bir yilda 4 sm ga ko'tarilib bormoqda.

Muzliklar bir qancha sabablarga ko'ra turlicha tezlikda harakatlanadi. Qalin muzliklar tezroq, yupqa muzliklar esa sekin harakatlanadi. Tik yon bag'irlarda muzliklar juda tez harakat qiladi. Kechasiga qaraganda kunduzi, qishga qaraganda yozda tezroq harakatlanadi. Muzliklar harakatining tezligi uncha katta bo'lmaydi: sutkasiga bir necha 10 mm. dan bir necha 10 sm gacha, kam hollarda 3-7m ni (Pomir va Himolayda) tashkil etadi. Grenlandiyadagi muzliklar sutkasiga 5-25 m ga surilishi kuzatilgan.

Muzlik turlari. Muzliklarning ikki katta guruhi ajratiladi:

1) materik yoki qoplama muzliklar; 2. tog' muzliklari.

Q o p l a m a m u z l i k l a r asosan qutblarda (Arktika, Antarktida) va Grenlandiyada joylashgan. Bunday muzliklar yuzasi odatda qabariq ko'rinishda bo'ladi va markazdan har tarafga qarab oqadi. Dengiz qirg'og'iga etib, uning sayoz qismini egallaydi. Dengiz ichkarisiga kirib borgan sayin uning chekka qismlari bo'laklarga bo'linib sinadi va suzib yuruvchi tog'lar, ya'ni a y s b e r g l a r vujudga keladi. Aysbergning asosiy qismi suv ostida bo'ladi va faqat oltidan bir qismi suv yuzasida ko'rinish turadi. Suv osti qismining qalinligi 500 m gacha, suv yuzasidagi qalinligi 800-100 m, uzunligi esa 100-150 km gacha boradi.

Antarktida muzligining o'rtacha qalinligi 2000 m, maksimal qalinligi esa 4335 m.

Grenlandiya muzligining qalinligi markazida 3408 m ni tashkil etadi. Bu muzliklarning yoshi 1500-3000 yil hisoblanadi.

Tog' muzliklari asosan tog'larga xos bo'lib, ularning bir necha turlari ajratiladi: vodiy, yulduz shaklidagi, osma, shar shaklidagi, krater muzliklari va h.k. Bulardan vodiy muzliklari asosiy o'rinni egallaydi va Alp, Kavkaz, Pomir, Himolay, Tyan-Shan tog'laridagi asosiy muzliklarni o'z ichiga oladi. Jumladan, Tyan-Shandagi Chirchiq, Pomirdagi Fedchenko (qalinligi 1 km, kengligi 4 km, uzunligi 74 km) muzliklari shular jumlasidandir.



37-rasm. Pomirdagi Fedchenko muzligi (A.M.Gorbachev bo'yicha).

Muzlikning yemirish ishi. Muzliklar o'z harakati davomida ulkan yemirish ishlarini bajaradi. Uncha qalin bo'lmagan (100 m) muzlik osti yuzasi (1 m^2)ga 100 t kuch bilan bosadi. U huddi ulkan dazmol singari o'z yo'lida rel'efni tekislaydi yoki ulkan plug kabi yerni haydagandek tubini o'yib ketadi; tog' jinslarini tegirmondek un qilib yanchadi. Muzlikning tog' jinslarini yemirishi, o'yishi va silliqlashi geologiyada "ekzaratsiya" (lotincha "ekzaratsio"-yer haydash, kavlash) deb ataladi.

Muzlik ishlov bergan vodiylar ko'ndalang kesimi tog'ora

ko'rinishida bo'ladi va trog deb ataladi.

Muzlik ko'proq o'z yo'lida uchraydigan qoyatoshlarning ko'rinishini o'zgartiradi. Uning bergan ishlovidan so'ng qoyatoshlar tekislanib silliqlangan gumbazsimon tepaliklarga aylanadi. Bunday dumaloqlangan qoyalar "qo'y peshona" deb ataladi.

Muzlikning eltish va to'plash ishi. Muzlik to'plagan yoki yotqizgan bo'shoq bo'lakli material morenalar deb nomlanadi. Morenalar muzlik ustiga vodiy yonbag'irlaridan tushgan bo'lakli jinslar va muzlik harakati davomida o'z tubini yemirib, ishlov berishidan hosil bo'ladi. Morenalar asosan to'rt xil: yon, ustki, ichki va ostki morenalar bo'ladi. Ustki morenalar asosan muzlikka atrofdagi yonbag'irlardan sinib va uvalanib tushgan jins bo'laklaridir. Ichki morenalar - muzlik tanasida joylashgan morenalardir. Ular muzlik yoriqlaridan ustki morenalarning ichkariga kirishi natijasida paydo bo'ladi (38-rasm). Ostki morenalar muzlikning harakati vaqtida ostidagi tog' jinsi bo'laklarini o'z tanasiga botirib olishidan vujudga keladi. Proterozoy erasi morenalari metamorflashgan, paleozoy morenalari tsementlashgan, kaynozoy morenalari esa bo'shoq yoki biroz zichlashgan bo'ladi.

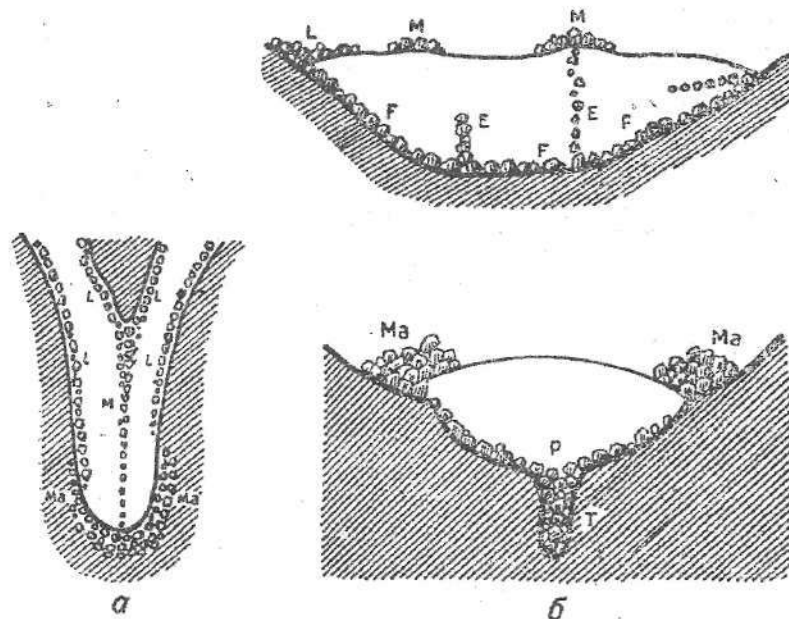
Kaynozoygacha bo'lgan morenalar "tillitlar" deb ataladi.

Muzlik yotqiziqlarining Ikkinchi turi "muzlik suvi" yoki flyuvial gilyatsiya - lyotqiziqlar deb ataladi. (lot "flyuvius"-oqim, glyatsios"-muz). Ularning asosiy qismini qum va shag'allar tashkil qiladi. Muzlik o'rnida va uning old qismida muzlik suvi yotqiziqlari turli rel'ef shakllarini vujudga keltiradi. Ulardan eng muhimlari ozlar, kamlar va zandralar hisoblanadi.

Ozlar-muzlik yo'nalishi bo'yicha uzunasiga cho'zilgan qum egatlaridir. Ular uzunligi 100-500 m ga va xatto o'nlab km ga boradi.

Kamlar-balandligi 10-12 m lik qum tepaliklaridir.

Zandralar-oxirgi morenalardan so'ng qumdan hosil bo'lgan katta maydonlardir.



38-rasm. Vodiy muzligining ko'ndalang kesmasi: L-yon morenalar; M-o'rta morenalar; R-ichki morenalar; T-ostki (tag) morenalar (Sh.Shorahmedov bo'yicha).

Qadimgi muzliklar

Muzlik yotqiziqlari, ular hosil qilgan rel'ef shakllari va boshqalar muzliklarning rivojlanish tarixini o'rganishga katta yordam beradi. Olib borilgan izlanishlar yerning rivojlanishi tarixida beshta muzlik davrlari, ya'ni yer yuzasining katta qismini muzlik qoplab olgan davrlar bo'lganligini ko'rsatdi. Ulardan eng qadimgisi proterozoyda, keyingilari perm, trias va eng so'nggisi oxirgi neogen-antropogen boshlarida ro'y bergan. Qadimgi muzliklar yotqiziqlari chuqur metamorfik o'zgarishlarga uchragani sababli, ularni o'rganish ancha qiyinchilik tug'diradi. Antropogen muzliklari ancha keng o'rganilgan va ular ko'p joylarda hozirgi yer yuzasi rel'efini tashkil etadi.

Antropogen davri muzliklari yer yuzasining 26% qismini egallab olgan va bu 39 mln.km²ni tashkil yetadi. O'sha davrda Yevropa, Osiyo

va shimoliy Amerikaning shimoliy qismlari muz bilan qoplangan. Kavkaz, Tyan-shan va Pomir tog'larida qor chizig'i juda pastga, ya'ni, dengiz yuzasidan 600-800m balandlikka tushib qolgan.

Muzliklar vaqti-vaqti bilan bostirib va chekinib turgan. Bunday davrlarni ba'zi olimlar to'rt marta, ayrimlari uch marta deb hisoblaydi. Muzliklar o'zi bilan shimol tomonlardan katta miqdorda janub uchun xos bo'lmagan bo'lakli jinslarni olib kelib yotqizgan, o'ziga xos muzlik rel'eflarini hosil qilgan. Quruqlikdagi muzliklar hajmining nixoyatda katta bo'lishi dunyo okeani suvi sathining 160 m ga pasayishiga sabab bo'lgan.

Antropogen davri muzliklarining bu qadar katta ko'lamda tarqalishining sabablari to'g'risida turli fikr va gipotezalar paydo bo'ldi. Muzliklarning paydo bo'lishini kosmik ta'sir, yerning o'z xolatini o'zgartirishi va sayyoramiz yuzasida rivojlangan turli hodisa va jarayonlar bilan bog'laydilar.

Kosmik gipotezalar muzliklarning paydo bo'lishini Quyoshning oq bosqichdan sariq bosqichga o'tish davri bilan, uning tumanlik orasidan o'tishi, radiatsiyasining o'zgarishi, yer o'qi va orbitasining o'zgarishi kabilar bilan tushuntiradi.

Boshqa gipotezalar vulkanizm natijasida yer atmosferasi issiqlik rejimining o'zgarishi bilan tushuntiradi.

Muzliklarning er po'stidagi tog' hosil bo'lishi jarayonlari bilan bog'lovchi gipoteza ko'pchilik tomonidan tan olingan gipoteza hisoblanadi. Bu gipotezaga asosan yerning rivojlanishi tarixida turli joylarda tog' hosil bo'lishi jarayonlari keng rivojlangan. Bu quruqlikda balandliklar maydonining ko'payishiga va iqlimining o'zgarishiga, ya'ni sovushiga olib kelgan. Lekin bu gipoteza ham nima uchun mezozoyda va kaynozoy boshlarida tog' hosil bo'lishi jarayonlari ro'y bergan bo'lsa ham, muzliklar paydo bo'lmaganini asoslab bera olmaydi.

Bu masalaga yerda iqlimning o'zgarishiga sabab bo'lgan barcha ichki va tashqi omillarni hisobga olgan gipotezagina oydinlik kiritishi mumkin.

20-§. Cho'kindilar diagenezi

Dengiz, ko'l, botqoqlik va boshqa ekzogen omillarning geologik

ishi natijasida turli fizik-kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar ta'sirida cho'kindilar bir necha yuz ming yillar davomida o'z qiyofasi va tarkibini o'zgartirib cho'kindi tog' jinslariga aylanadi.

Cho'kindilarning cho'kindi tog' jinsiga aylanishi jarayoni *diagenез* deb ataladi (grek. "diagenезis"-qayta tug'ilish, paydo bo'lish).

Diagenез jarayoni quyidagilarni o'z ichiga oladi: 1) namlikning kamayishi, 2) zichlashish, 3) tsementlashish, 4) qayta kristallashish, 5) erish va yangi minerallarning vujudga kelishi, cho'kindining tog' jinsiga aylanishi tezligi, darajasi cho'kindining tarkibi, zarralar o'lchamlari va bir xil tarkibligiga bog'liq. Bir xil cho'kindilar (qum, shag'al) kam o'zgaradi va faqat tsementlashadi, boshqalari esa juda chuqur o'zgarishlarga duch keladi.

Diagenез jarayonida bakteriyalar ham faol ishtirok etadi. Ular cho'kmadagi organik moddalarni parchalaydi yoki qayta paydo qiladi. (masalan, torf va neft kabi).

Tog' jinslari keyinchalik yana o'zgarishi mumkin. Masalan, bo'shoq tog' jinslari ularning bo'shliqlarida yer osti suvlaridan tuzlarning ajralib cho'kishi natijasida zich jinslarga aylanishi mumkin. Huddi shu sababli bo'shoq va zich tog' jinslari bo'shliq va g'ovaklarida turli konkretsiyalar hosil bo'lishi mumkin.

Cho'kindining tog' jinsiga aylanishi juda uzoq kechadigan jarayon bo'lib, ming va hatto million yil davom etishi mumkin.

Endogen geologik jarayonlar

Endogen geologik jarayonlar ekzogen jarayonlardan sharoiti, ko'lam va fizik-kimyoviy muhiti bilan tubdan farq qiladi. Endogen geologik jarayonlar katta chuqurlikda yuqori harorat va bosim ostida kechadi. U yerdagi mineral va ma'dan hosil qiluvchi asosiy omillar quyidagilardir:

1. qizigan gazlar;
2. gidrotermal (gidro – suv, termal - issiq) eritmalar;
3. mantiyada vujudga keluvchi olovsimon suyuq magmatik qotishma.

Mana shularning fizik-kimyoviy o'zgarishlari natijasida hosil bo'luvchi ulkan quvvat chuqurlikda moddalarni taqsimlaydi va yer

po'stida turli harakatlarni keltirib chiqaradi. Natijada yer po'stida tog' jinslari burmalarga bukiladi, yoriladi.

Yer qa'rida kechadigan endogen geologik jarayonlarni to'g'ridan-to'g'ri kuzatish va o'rganish mushkul ish. Shuning uchun ular chuqur o'rganilmagan.

Endogen geologik jarayonlarni har tomonlama o'rganish ularni quyidagi turlarga: magmatizm, vulkanizm, metamorfizm va tektonik harakatlarga ajratish imkonini beradi.

21-§. Magmatizm

Magmatik jarayonlar yerdagi hayotning va yer po'stining rivojlanishida ulkan ahamiyatga ega. "Magmatizm" deganda yerning chuqur qa'rida paydo bo'lib, yer yuzasiga intiluvchi olovsimon suyuq qotishma – magma bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar tushuniladi.

Magmaning yer po'sti ichkarisida kristallashib qotishi yoki yer yuzasiga o'tilib chiqib qotishiga qarab magmatizm ikki turga ajratiladi:

1. intruziv magmatizm;
2. effuziv magmatizm.

Ikkinchi, ya'ni effuziv magmatizm "vulkanizm" deb ham ataladi. Vulkanizm – keng ma'nodagi magmatizm jarayonining bir ko'rinishidir.

Magma – murakkab silikat tarkibli olovsimon suyuq massadir. Uning asosiy qismi kremniy oksidi (SiO_2)dan iborat bo'lib, uning miqdori 40 dan 70% gacha boradi. Qolgani alyuminiy, temir, magniy, kaltsiy, natriy va boshqa elementlar oksidlariga to'g'ri keladi. Magmaning bir qismi gazlar va metallarning birikmalaridan iborat bo'lib, uning birlamchi o'choqlarini paydo qiluvchi modda mantiyaning yuqori va yer po'stining quyi qismida yuqori bosim va harorat ostida qattiq holda bo'ladi.

Yer po'stida paydo bo'luvchi o'ta chuqur siniqlar ta'sirida bosim kamayishi natijasida bu modda suyuqlikka aylanadi va dastlabki magma o'choqlari vujudga kelib, undan magma yer po'sti yuqori qismiga kirib boradi. Keyinroq bu magmaning qayta bo'linishi va boshqa jarayonlar natijasida ikkilamchi magma va turli magmatik jinslar hosil bo'ladi.

Birlamchi magma mantiya qobig'ining moddasidan ajralib chiqqan qorishma bo'lib, tarkibi bo'yicha asosli va o'ta asosli jinslarga yaqin bo'ladi. Undan ikkilamchi (nordon, o'rta va h.k.) magmalar hosil bo'ladi.

Magmadan paydo bo'luvchi tog' jinslarining xilma-xilligi magmaning bo'linishi, ya'ni differentsiatsiyalanishi natijasidir. Differentsiatsiyalanish juda murakkab fizik-kimyoviy jarayon bo'lib magma hali qaynoqlik paytida sodir bo'ladi. Magmaning differentsiatsiyalanishi ikki xil bo'ladi:

1. magmatik yoki likvatsion (lot "likvatsio"-suyulish) differentsiatsiyalanish;
2. kristalli differentsiatsiyalanish.

Magmatik differentsiatsiyalanishda ancha og'ir bo'lgan birikmalar magma tubiga cho'kib, qavatlanishni paydo qiladi.

Kristalli differentsiatsiyalanish jarayonida esa avval erish harorati yuqori bo'lgan minerallar, so'ng ancha past haroratli minerallar paydo bo'ladi.

Oxirgi yakunlovchi kristallashish fazasida esa magma gazlar va suv bug'lari bilan ancha boyib, erkin harakatlanuvchi va yoriqlarga oson kirib boruvchi suyuqlikka aylanadi.

Magmaning ana shu fazasi bilan pegmatit, pnevmatolit va gidrotermal jarayonlar bog'liq (grek. "pnevmo"-havo).

Pegmatit jarayon yirik kristalli tomir, linza va uya shaklidagi tanalarni (pegmatitlarni) paydo qiladi.

Pnevmatolit jarayon magma bilan yondosh jinslar chegarasida, ya'ni kontaktida sodir bo'ladi.

Gidrotermal jarayon esa gidroterma, ya'ni issiq suvli eritmalarning tog' jinslari yoriqlari bo'ylab harakatlanib, gidrotermal tomirlar hosil bo'lishidir.

Magmatik tana shakllari. Magma yerning chuqur qa'rida sovib shakli, o'lchamlari va sharoiti bo'yicha turli tanalarni hosil qiladi. Tanalar ikkiga bo'linadi: 1) o'ta chuqurlikdagi, 2) yuzadagi tanalar.

O'ta chuqurlikdagi magmatik tanalarga batolit va shtoklar kiradi.

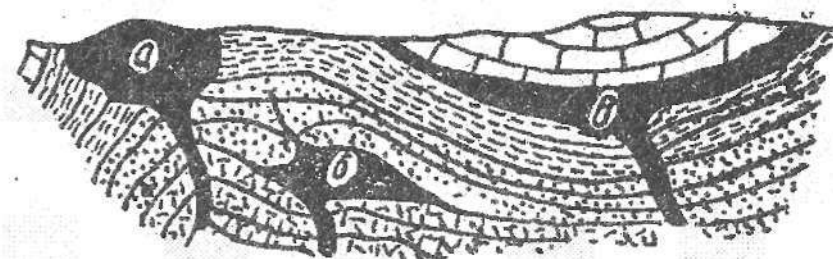
Batolitlar (grek. "batos" - chuqurlik) – ildizi yer po'stining o'ta chuqur qismiga kirib boruvchi noto'g'ri shakldagi juda katta

magmatik tanalardir. Ularning maydoni 200 km² dan oshiq bo'lib, uzunligi ba'zan 500 km ga boradi. O'zbekistondagi Nurota va Qoratepa batolitlari ana shunday tanalardan hisoblanadi.

Shtoklar ham noto'g'ri shakldagi tanalar bo'lib, maydoni 200 km² dan kam bo'ladi va ko'pincha batolitlar bilan bog'langan yoki uning bir qismi hisoblanadi.

Yuzadagi magmatik tanalar nisbatan kam chuqurlikda vujudga keladi. Ularga quyidagilar kiradi:

Lakkolit – yassi, do'mboq, gumbazsimon yoki qo'ziqorin shaklidagi tana bo'lib, diametri yuzlab metrgacha, ba'zan kilometrgacha bo'lishi mumkin (39-rasm).



39-rasm. Lakkolit(a va b) va lopolit (v) (V.I.Serpuhov bo'yicha).

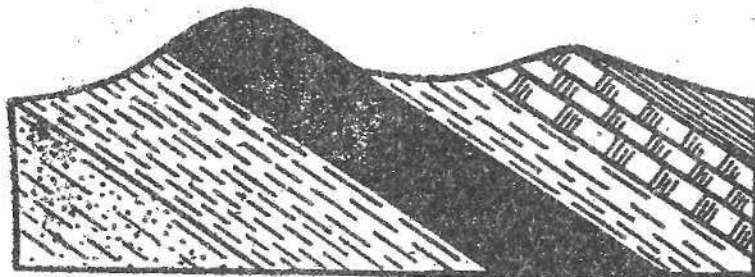
Lopolit – grek tilida "tovoq", "hovuz" ma'nosini beradi. Lakkolitga o'xshash shakl hosil qiladi, faqat osti lagan kabi botiq bo'ladi (40-rasm).

Sill – Cho'kindi jinslar qatlamlari orasida ularga mos holda joylashgan magmatik tanalar bo'lib, yagona oqib chiquvchi kanal orqali bir-biri bilan birlashgan bo'ladi (40-rasm).

Nekk – tsilindrsimon magmatik tana. "Vulkan bo'yin" deb ham ataladi. Yuqoridan qaraganda ko'proq dumaloq yoki oval shaklda bo'ladi.

Dayka – tik paxsa devor ko'rinishidagi tana bo'lib, qalinligi bir necha sm. dan 1000-1500 m. gacha, uzunligi esa bir necha metrdan yuzlab km. ga yetadi.

Tomirlar – daykaga o'xshash bo'lib, ulardan kichikligi bilan farq qiladi. Shakli noto'g'ri, to'lqinsimon tomirlar ko'rinishida bo'ladi. Tog' jinslaridagi yoriqlarda vujudga keladi.



40-rasm. Cho'kindi jinslar orasidagi sill (qora rangda)
(V.I.Serpuhov bo'yicha).

22-§. Vulkanizm

Magmaning yer yuzasiga otilib chiqishi "vulkanizm" deb ataladi. Tashqariga chiqqan magmaga "l a v a" deyiladi. Lavaning tarkibi magmanikidan sezilarli darajada farq qiladi, ya'ni lavada uchuvchi moddalar yo'q bo'ladi.

"Vulkan" so'zi qadimgi rimliklarda "olov xudosi"ni ifodalagan. Geologiyada esa "vulkan" atamasi magmaning yer yuzasiga chiqadigan dumaloq yoki darzlik ko'rinishidagi yoriqni bildiradi. Vulkaning tuzilishida bo'g'iz, krater va konus kabi qismlar ajratiladi (41, 42-rasm).

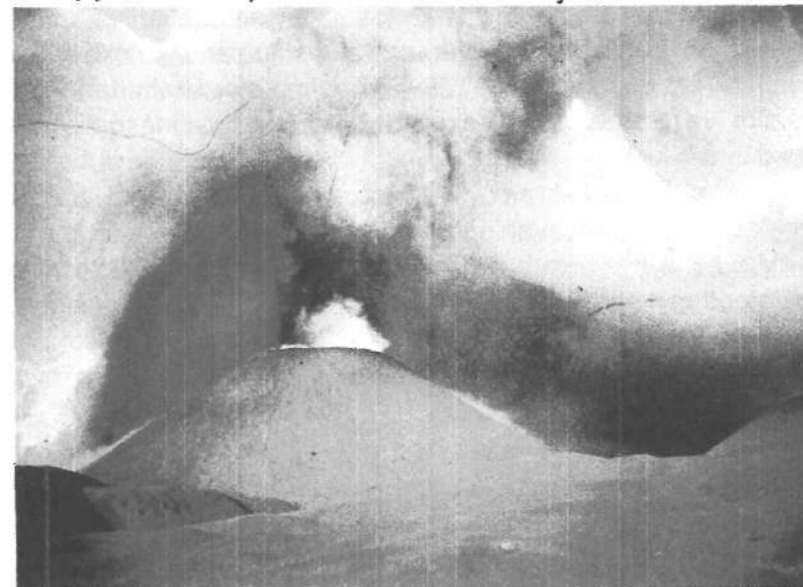


41-rasm. Italiyaning Apennin yarim orolidagi
Santorin vulkanining hosil bo'lishi jarayoni
(V.A.Aprodov bo'yicha).



Bo'g'iz (jerlo) – vulkan mahsuloti yer yuzasiga ko'tariladigan kanal. "Krater" deb vulkan og'zidagi kosa shaklidagi chuqurlikka aytiladi. Otilib chiqqan vulkan mahsulotlari krater atrofida kesik konus shaklida tog' paydo qiladi. Vulkanlar kanali tuzilishiga ko'ra ikki katta guruhga ajratiladi: 1) yoriq vulkanlari va 2)

markaziy (halqasimon kanalli) vulkanlar. Yer yuzasida joylashuviga ko'ra: 1) yer usti va 2) suv osti vulkanlari mavjud.



42-rasm. Rossiyaning Kamchatka orolidagi
Ploskiy harakatdagi vulkani (V.A.Aprodov bo'yicha).

Faolliги bo'yicha vulkanlar ikki xil bo'ladi: 1) harakatdagi va 2) so'nggan vulkanlar.

Vulkan mahsulotlari uchga bo'linadi: gaz, qattiq va suyuq mahsulotlar.

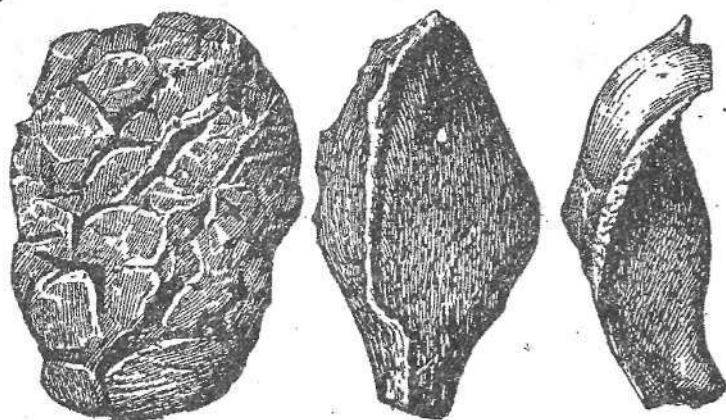
G a z s i m o n m a h s u l o t l a r. Bularga suv bug'lari, karbonat angidridi (CO_2), vodorod (H_2), ammiak (NH_3), vodorod sulfidi (H_2S), xlor (Cl_2), vodorod xloridi (HCl), metan (CH_4), azot (N_2), oltinugurt oksidi (SO_2) va boshqalar kiradi.

Q a t t i q m a h s u l o t l a r. Vulkaning qattiq mahsulotlari "piroklastik (grek. "pir" – olov, "klastikos" – maydalangan) material" yoki "yotqiziq" deb ham ataladi. Ularga vulkan kuli va qumi, lapillalar va vulkan bombasi kiradi. Ular to'planib, tsementlashib, "vulkan tufllari" deb ataluvchi tog' jinslarini hosil qiladi.

Vulkank o'li o'lchami 1 mm lava tomchilarining xavoda sovishidan paydo bo'ladi va chang ko'rinishida yuqoriga ko'tariladi. Shamol yordamida minglab km. masofalarga tarqaladi va oppoq qor ko'rinishida yerga yog'ib, shahar va qishloqlarni ko'mib yuborishi mumkin. Eramiz boshlarida (79-yil) qadimgi rim shaharlari Pompey, Stabiya va Gerkulapum Vezuviy vulkani kuli ostida qolib ketgani tarixdan ma'lum.

L'apillalar (ital. - toshchalar) kattaligi no'hotdek, yong'oqdek bo'lgan lavaning qotgan bo'laklaridir.

Vulkan bombalarini lavaning qotgan yirik bo'laklari (yong'oqdan katta bo'lib, bir necha tonnagacha) tashkil etadi (43-rasm).



43-rasm. Vulkan bombalari.

Suyuq mahsulotlar. Ularga lava, ya'ni er yuzasiga otilib chiqqan magma kiradi. Tarkibidagi SiO_2 ning miqdoriga qarab, lava suyuq va quyuq bo'lishi mumkin. Quyuq lavaning qotishidan engil, g'ovakli jins — p'emza hosil bo'ladi.

Vulkan qumi kulga nisbatan yirikroq bo'lgan o'lchamlarni 1-2 mm ni tashkil qiladi.

Lava yer yuzasida qotib, qoplama va uzunligi 100 km. gacha boradigan oqimlarni paydo qiladi.

Vulkanlar otilish xususiyatiga ko'ra uch toifaga bo'linadi: lavali,

aralash va gazli-portlovchi vulkanlar. Bundan tashqari o'ziga xos xususiyatlariga ko'ra ham vulkanlar yoriqli, Gavay, Stromboli, Vulkano, Etno-Vezuviy, Mon-Pele, Katmay, Krakatau, Bandaysan kabi tiplarga ajratiladi.

Postvulkanik jarayonlar. "Post" rus tilidan "so'ng", "keyin" degan ma'nolarni anglatadi.

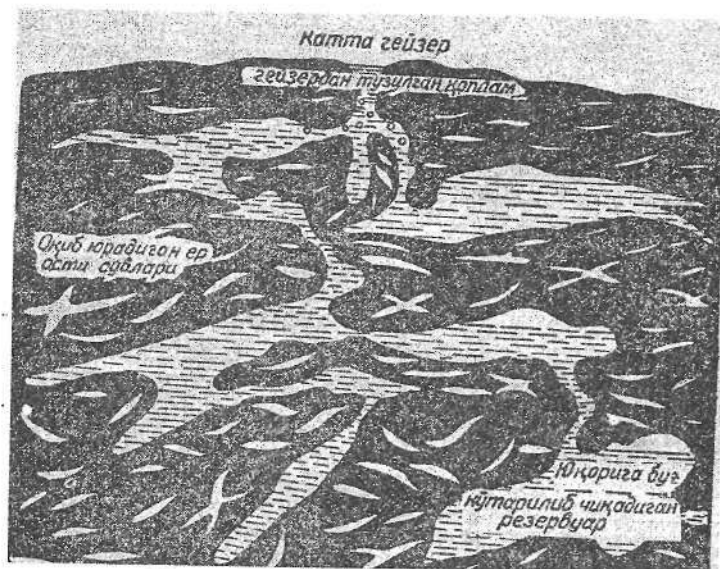
Markaziy vulkanlar o'z faoliyatini ko'p marta qayta tiklashi mumkin. Oraliq vaqt qisqa yoki uzoq bo'lishi mumkin. Vulkanlar faoliyati davrini uch fazaga bo'lish mumkin: boshlang'ich, asosiy va yakunlovchi (postvulkanik) fazalar. Yakunlovchi — postvulkanik fazada vulkan juda kuchsizlanadi. Bu fazada faqat suv bug'lari va gazlar otilib chiqadi. Vulkan krateri yoki yonbag'irlaridan gazlarning chiqishi fumarolalar deb ataladi. Fumarolalar harakati 500°S atrofida bo'ladi. Agar harorati $200^\circ\text{—}100^\circ\text{S}$ bo'lsa, sol'fatlar, 100°S dan past haroratli — mofetlar deb ataladi.

Yer yuzasiga kuchli bosim ostida davriy ravishda qaynoq suv va suv bug'larini otib turuvchi buloqlar "geyzerlar" ("geyzer"—Islandiyaning Geyzer viloyatida birinchi marta shunday buloqlar o'rganilgan) deb ataladi (44, 45-rasm). Geyzerlar suvi odatda kuchsiz mineral-lashgan bo'ladi. Ular tarkibida har 1 m hisobida 1,5 — 2 g natriy, kaltsiy, magniy va suvli kremnezem bo'ladi.



44-rasm. AQSHdagi Yellouston milliy parkidagi geyzer (V.A.Aprolov bo'yicha).

Suv soviganda kremnezem Cho'kmaga cho'kib, g'ovakli kremniyli jins—geyzeritni hosil qiladi. Harakatdagi vulkanlar hududida t e r m a l (issiq) suvlar ham keng tarqalgan bo'ladi (46-rasm).



45-rasm. Geyzerning hosil bo'lishi jarayoni.

Balchiqli vulkanlar postvulkanik jarayonlarning bir ko'rinishi hisoblanadi. Ular qaynoq gazlar va suv bug'larining qumgilli qatlamlar orasidan o'tishi natijasida hosil bo'ladi. Qaynoq bug' gillarni suyultirib, yer yuziga chiqarib tashlaydi.

Suyuq balchiq krater og'zini to'ldirib, baqir—baqir qaynab turadi. Bunday vulkanlar Rossiyaning Kamchatka viloyatida, Italiyaning Sitsiliya orolida, Indoneziyaning Yava orollarida keng tarqalgan.

Vulkanizm faqat quruqlikda yuz bermaydi, suv ostida ham keng tarqalgan. Suv osti vulkanlari chiqarib tashlagan mahsulotdan okean ostida sayozliklar va yangi orollar paydo bo'ladi. Ular suv yuzasidan 5–10 km kenglikdagi vulkan konuslarini hosil qiladi. Keyinchalik to'liqin kuchi ta'sirida yemirilib, dengiz va okean osti yotqiziqlari bilan qo'shilib ketadi.



46-rasm. AQSHdagi Yellowstone milliy parkidagi geyzer atrofida geyzerit jinslarning paydo bo'lishi (V.A.Aprodiv bo'yicha).

Vulkanlarning tarqalishi. Hozirda yer yuzida 550 ga yaqin harakatdagi vulkanlar mavjud bo'lib, shulardan 70 ga yaqini suv osti vulkanlaridir. So'nggan va qayta harakatlanmagan, ammo, o'z tuzilishi va shaklini yo'qotmagan vulkanlar soni harakatdagi vulkanlardan 5–6 barobar ko'p hisoblanadi.

Vulkanlar yer yuzida bir tekis tarqalmagan. Ular asosan tektonik harakatlar kuchli bo'lgan mintaqalarda keng rivojlangan. Bunday mintaqalarda tektonik jarayonlar natijasida chuqur siniqlar, o'pirilishlar, ko'tarilish va cho'kishlar ro'y beradi va burmalanishlar, zilzilalar hamda vulkan harakatlari kuzatiladi. Yer yuzida bunday tektonik harakatlarning asosiy mintaqalari Tinch okeani, O'rta yer dengizi, Atlantika va Hindiston zonalari hisoblanadi va hozirgi vulkanlarning asosiy qismi shu zonalarga to'g'ri keladi.

V BOB

Tektonik harakatlar

Yer sharining ichki qismida juda murakkab harakatlar sodir bo'ladi. Bularni biz tog'larning paydo bo'lishi, zilzilalar, yer yuzasining tebranma harakatlari, tog' jinslarining birlamchi yotish shakllarini o'zgartirishi va boshqa belgilardan bilamiz.

Yer po'stidagi barcha tabiiy harakatlar *t e k t o n i k* (grech. "tektonos"-yaratuvchi, quruvchi) *h a r a k a t l a r* deb ataladi. Ular umumiy harakat qilish yo'nalishiga ko'ra vertikal va gorizontal, tezligi bo'yicha bir maromda va keskin, vaqt bo'yicha ohista va tez, davomiyligi bo'yicha esa doimiy va davriy kabi turlarga bo'linadi.

Tektonik harakatning asosiy sabablari bo'lib:

1. Yer qa'rida kechadigan radioaktiv parchalanish energiyasi
2. Yerning gravitatsiya energiyasi
3. Quyoshning va Oyning tortish kuchi
4. Yerning o'z o'qi va Quyosh atrofida aylanishi hisoblanadi.

Tektonik harakatlar to'g'risidagi fikrlar eramizdan avvalgi asrlarda mavjud bo'lgan va keyinchalik, geologiya fanining rivojlanishi bilan eng muhim tushunchaga aylandi.

Tektonik harakatlarni tasniflash bilan juda ko'p olimlar shug'ullanganlar. Taklif etilgan tasniflarning barchasi bir-biriga yaqin bo'lib, biri ikkinchisini to'ldiradi, yoki qisman farq qiladi.

Umumiy qilib olganda tektonik harakatlar ikki katta guruhga ajratiladi: 1) vertikal va 2) gorizontal tektonik harakatlar. Vertikal tektonik harakatlar o'z navbatida ikkiga ajratiladi: 1) ohista vertikal harakatlar va 2) zilzilalar.

Gorizontal tektonik harakatlar ham ikkiga:

1. Burma hosil qiluvchi
2. Uzilma hosil qiluvchi tektonik harakatlar kabi guruhlarga bo'linadi.

Tabiatda esa, tektonik harakatlar odatda juda murakkab tarzda, oxirigacha tushunib etish ancha mushkul bo'lgan holatlarda ro'y beradi.

Vertikal tektonik harakatlar

23-§. Ohista vertikal harakatlar

Yer po'stidagi ohista vertikal harakatlarni quruqlikning katta qismlarining juda sekinlik bilan ohista ko'tarilishida yoki cho'kishida ko'rish mumkin. Bunda bu joylardagi tog' jinslarining birlamchi yotish holati buzilmaydi. Bunday harakatlar yiliga bir necha mm. tezlik bilan ro'y beradi. Shuning uchun ham bu harakatlar asriy deb ataladi. Chunki, ularning namoyon bo'lganligini faqat yuzlab, minglab yil o'tib sezish mumkin.

Ba'zi olimlar bu harakatlarni *t e b r a n m a*, ayrimlar esa *e p e y r o - g e n*¹ harakatlar deb ham atashadi. Chunki bu harakatlar natijasida quruqlik paydo bo'ladi, yoki aksincha, cho'kish oqibatida dengiz vujudga keladi. Ohista vertikal harakatlar natijasida dengizning quruqlikka bostirib kelishi *t r a n s g r e s s i y a*, aksincha chekinishi-*r e g r e s s i y a* deb nomlanadi.

Hozirgi vaqtda Rossiyaning Moskva va Sank-Peterburg shaharlari oralig'i, Qora dengiz qirg'og'ining ayrim qismlari cho'kmoqda. Gollandiyada o'ta havfli vaziyat vujudga kelgan. Uning maydoni ohirgi 700 yil davomida cho'kib kelmoqda. Bu davlat hududining beshdan ikki qismi dengiz suvi ko'tarilishi chizig'idan pastda joylashgan. Suv bosishining oldini olish maqsadida 1600 km. uzunlikda to'g'on qurilgan.

Vertikal harakatlarni o'rganish usullari. Hozirgi kungacha mavjud bo'lgan vertikal tektonik harakatlarni o'rganuvchi usullar qadimgi va hozirgi harakatlarning yo'nalishi va tezligini belgilashga imkon beradi. Bu maqsadda hozirda tarixiy, geodezik, geomorfologik, geologik va boshqa usullar qo'llaniladi. Bu usullarning ayrimlari tektonik harakatlarni sifat jihatidan baholasa, ba'zilar son jihatidan o'rganadi.

Tarixiy usul. Arxeologik topilmalarni, tarixiy yodgorliklarni o'rganishga, eski va yangi geografik haritalarni taqqoslashga asoslangan.

Geodezik usul. Joyni qayta nivelirlashga asoslangan. Har 7-8 yilda nivelirlash takrorlanib turiladi. Olingan ma'lumotlar dastlabkisi

¹ "Epeyrogenez" so'zi grekcha bo'lib, o'zbek tilida "quruqlik paydo qituvchi" ma'nosini beradi.

bilan taqqoslanadi. Bu usul juda sekin kechayotgan tektonik harakatlarning ham tezligini son jihatidan aniqlashga imkon beruvchi usul hisoblanadi

Geomorfologik usulga yangi tektonik harakatlarni o'rganish asos qilib olingan. Bunda, davriy ko'tarilish va cho'kishlarning o'zida izini qoldirgan relef shakllari o'rganiladi. Ular dengiz va daryo terrasalari, daryoning quyilish qismi, qirg'oq vallari va boshqa geomorfologik elementlardir.

Geologik usullar qadimgi va yangi tektonik harakatlarni o'rganish uchun qo'llaniladi. Bularda stratigrafik va qalinliklarni taqqoslash usullari keng tarqalgan.

Stratigrafik usul uchun fatsiyalarni² taqqoslash asos qilib olingan. Masalan, dengiz yotqiziqlarining quruqlik yotqiziqlari bilan almashinishi hududning ko'tarilganiga ishonchli dalildir.

Tektonik harakatlar namoyon bo'lgan vaqtga qarab hozirgi, yangi va qadimgi tektonik harakatlarga bo'linadi.

Hozirgi tektonik harakatlar oxirgi 6-8 ming yillikni o'z ichiga oladi.

Yangi tektonik harakatlarga neogen va antropogen davrlaridagi harakatlar kiradi.

Qadimgi tektonik harakatlar-neogen davriga qadar bo'lib o'tgan harakatlardir.

Qadimgi tektonik harakatlarni **geotektonika** fani o'rganadi. Yangi va hozirgi tektonik harakatlar bilan esa **neotektonika** fani shug'ullanadi. Shu sabab yangi va hozirgi tektonik harakatlar **neotektonik harakatlar** deb ham ataladi.

24-§. Zilzilalar

Yer po'sti ayrim qismlarining to'satdan silkinishi "zilzila" deb ataladi. Zilzilalar "seysmik³ hodisa" deb ham ataladi. Keltirib chiqargan omillarga qarab zilzilalarni ikki guruhga ajratish mumkin:

- 1) ekzogen (yer osti o'pirilishi, meteoritning yer yuzasiga kelib

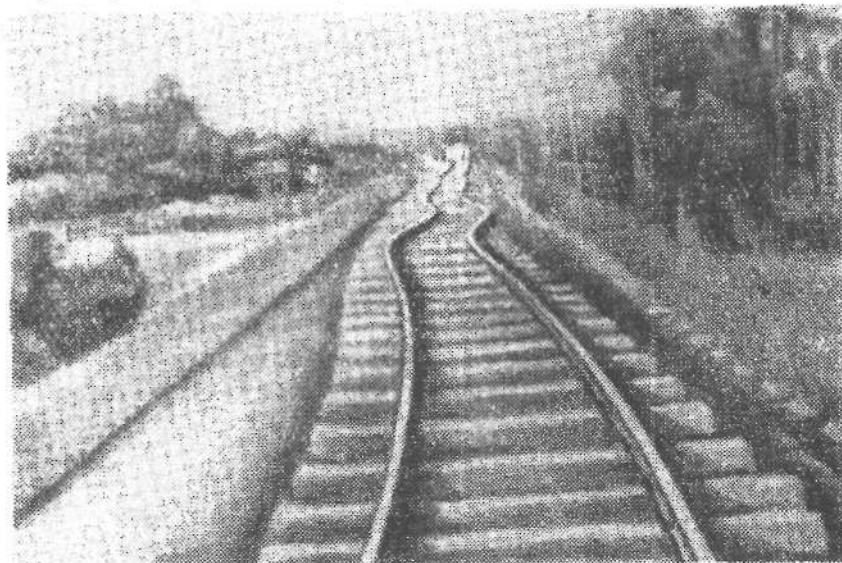
² Lotincha "fatsies"- qiyofa. Fanda ushbu atama ikki xil tushuniladi. Birinchi yo'nalish bo'yicha fatsiya-cho'kindi to'planadigan sharoit. Ikkinchi yo'nalish bo'yicha fatsiya-hosil bo'lgan sharoitiga o'z qiyofasi bilan ishora qiluvchi cho'kindi.

³ Lot. "seismos"-silkinish.

tushishi va h.k.) 2) endogen zilzilalar.

Endogen zilzilalar asosan tektonik harakatlar va vulkanizm bilan bog'liqdir.

Zilzilalarni o'rganuvchan **seysmologiya** deb ataladi. Kuchli zilzilalar vayronagarchik keltiradi, yer po'stida yoriqlar paydo qiladi, buloqlar yo'qoladi yoki yangisi paydo bo'ladi; yer ko'chkilari, o'pirilishlar, quruqlikning ayrim qismlarining ko'tarilishi yoki cho'kishi ro'y beradi (47, 48-rasm). Odamlarning halok bo'lishi hamda shahar va qishloqlarning bo'shab qolishiga sababchi bo'ladi.



47-rasm. Zilzila natijasida relslarning qiyshayishi (A.M.Gorbachev bo'yicha).

Zilzilalar natijasida yer po'stining quyi qismida va mantiyaning yuqori qismida to'plangan ichki kuchlarga bardosh berolmagan tog' jinslari yoriladi va yer po'stida katta va kichik darzliklar vujudga keladi. Yorilish vaqtida yuzaga kelgan zarb kuchidan yon atrofga seysmik egiluvchan to'lqin taraladi va u asta-sekin so'nadi.

Yoriq, ya'ni birinchi zarb vujudga kelgan nuqta zilzilalarning **gipotsentri** (yoki o'chog'i, fokusi) deyiladi. Yerning radiusi bo'yicha gipotsentr ustida joylashgan er yuzasi **zilzila epitsentri** deb ataladi.



48-rasm. Ispaniyadagi 1755 yilgi zilzila manzarasi (A.M.Gorbachev bo'yicha).

Zilzilalar ichida eng dahshatli kuchli va vayronalik keltiruvchi tektonik zilzilalardir.

Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, yuqori seysmik faollikka ega bo'lgan mintaqalar albatta kuchli tektonik harakatlar rivojlangan zonalarga to'g'ri keladi. Shunga ko'ra zilzilalar vertikal tektonik harakatlarning keskin va tez namoyon bo'luvchi bir turi deb qaraladi.

Epitsentrdan uzoqroq joylarda seysmik to'lqinlar yer yuzasiga ma'lum bir burchak ostida chiqadi va bu yerlarda yer yuzasi to'lqinsimon tebranadi. Epitsentrdan esa yer yuzasi ko'tarilib tushadi. Zilzila vaqtida vujudga kelgan seysmik to'lqinlar katta tezlikda turli tomonga tarqaladi. Eng kuchli to'lqinlar 20 min so'ng Yer sharining qarama-qarshi tomoniga etishi mumkin.

Tektonik zilzilalarning paydo bo'lishi o'chog'i yer yuzasidan 800 km chuqurlikkacha boradi. Oddiy zilzilalar o'chog'i 75-80 km chuqurlikda, oraliq zilzilalarniki-80-300km chuqurlikda, fokusli zilzilalar o'chog'i esa 300-800 km chuqurlikda vujudga keladi. Vayronalik

keltiruvchi ko'pchilik zilzilalarning chuqurligi asosan 50 km gacha. Chuqurligi 100 km.gacha bo'lgan zilzilalar kamroq sodir bo'ladi.

Yer sharida o'rtacha bir yilda quyidagicha zilzilalar ro'y beradi (dona):

Halokatli 1

Kuchli vayron qiluvchi 10

Vayron qiluvchi 100

Inshootlarni buzuvchi 1000

Zilzilarni sezish, qayd etish va o'rganish uchun maxsus asboblars e y s- m o g r a f l a r ishlatiladi. Ularning asosiy qismi bo'lib mayatnik hisoblanadi.

Seysmik to'lqinlar seysmograf o'rnatilgan joyga etganda, undagi mayatnikni tebranishga majbur qiladi. Mayatnikning tebranish amplitudasi seysmik to'lqinning tezligi va kuchiga bog'liq bo'ladi. Mayatnikning tebranishi yorug'lik nuri yordamida fotoqog'ozga tushiriladi. U s e y s m o g r a m m a deb ataladi.

Seysmostantsiyalarda eng kamida uchta seysmograflar o'rnatiladi. Ularning seysmogrammalari taqqoslanib zilzila o'chog'i va epitsentri hamda kuchi haqida ma'lumotlar olinadi.

Zilzilalarning kuchini aniqlash uchun turli shkalalar ishlatiladi. Ular zilzilalarni sifat yoki son jihatdan baholaydi. Sifat shkalalari ballarda ifodalanadi va inshootlarning buzilish darajasi, odamlarning hayajoni kabi ko'rsatkichlarni shartli baholash asosida tuziladi. Amaliyotda zilzilalarning 12 balli sifat shkalasi keng tarqalgan.

Zilzilalarning son shkalasi namunasi sifatida amerikalik olim Ch.Rixter tomonidan yaratilgan shkala qo'llaniladi. Unda zilzila kuchi magnitudalarda o'lchanadi. Magnituda qiymatlari 0 dan 9,8 gacha bo'lib, uning 12 balli sifat shkalasi orasidagi farqi quyidagicha:

Ballar	Magnitudalar	Ballar	Magnitudalar
4-5	3.0-3.9	9-11	7.0-7.9
6-7	5.0-5.9	11-12	8.0-9.8
7-9	6.0-6.9		

Tabiatda yer silkinishi bilan bir qatorda dengiz chayqalishi hodisalari ham tez-tez ro'y beradi. Dengiz chayqalishi asosan zilzila

epitsentri dengiz va okeanlar ostida joylashgan hollarda vujudga keladi.

Dengizning chayqalishi natijasida okean yoki dengiz suvi yuzasida alohida to'liqlar vujudga keladi. Ular tsunami (yapon.- "dengiz vali") deb ataladi. Sunami to'liqlari okean bo'ylab katta tezlikda (1000km/soatgacha) tarqalishi mumkin. Bunday to'liqlar balandligi 20-25 m ni tashkil etadi. Qirg'oqqa etib kelib ular quruqlik ichkarisiga yuzlab, minglab metrga kirib borib katta vayronalik keltiradi. Orqaga qaytish vaqtida esa o'zi bilan odamlarni, jonivorlarni olib ketadi, imoratlarni buzib ketadi. Sunami ayniqsa Tinch okeani uchun hos bo'lib, uning qirg'oqlarida joylashgan Indoneziya, Yaponiya, Kuril orollari va Kamchatkaning aholi punktlari katta zarar ko'radi.

Gorizontal tektonik harakatlar

25-§. Burma hosil qiluvchi tektonik buzilmalar

Burma hosil qiluvchi tektonik harakatlar "o r o g e n ("tog' hosil qiluvchi") harakatlar" deb ham ataladi.

Burma hosil qiluvchi va umuman gorizontal tektonik harakatlar yer po'stida hosil bo'lgan tog' jinslarining birlamchi yotish holatini o'zgartiruvchi harakatlardir. Ular qatlamlarni egib-bukib tashlaydi, yoriqlar va darzliklar paydo qiladi. Egiluvchan va bukiluvchan bo'lgan tog' jinslari burmalar shakliga kiradi. Yoriqlar esa ichki kuchlar tog' jinslarining mustahkamlik chegarasini buzgan joylarda hosil bo'ladi.

Qatlamlarning egilib-bukilishi, yaxlitligining buzilishi hamda uzilib ajrashishi natijasida hosil bo'lgan shakllar (strukturalar) **tektonik buzilmalar** deb nomlanadi.

Tektonik buzilmalar ikki katta guruhga ajratiladi: 1) burmali (plikativ)⁴ va 2) uzilmali (diz'yunktiv)⁵ buzilmalar.

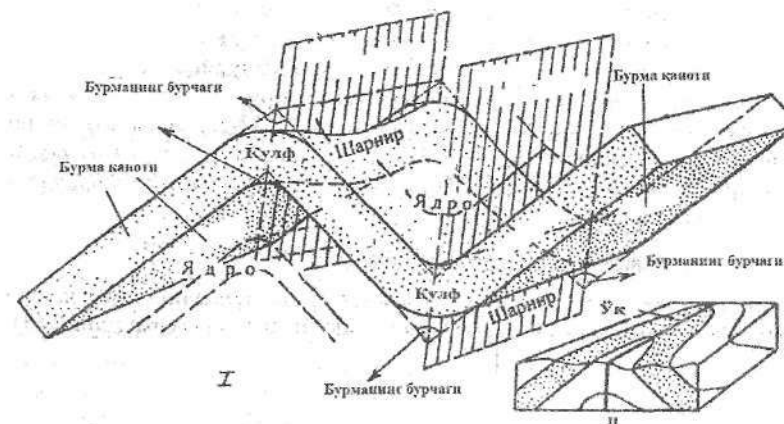
Burmali buzilmalar. Bunday buzilmalarning asosiy ko'rinishlaridan biri **burmadir**.

"Burma" deb qatlamlarning to'liqinsimon bukilishiga aytiladi. Qabariq burmalar **antiklinal**, botig'i esa **sinklinal** deb

⁴ Lot. "plikatus"-burma.

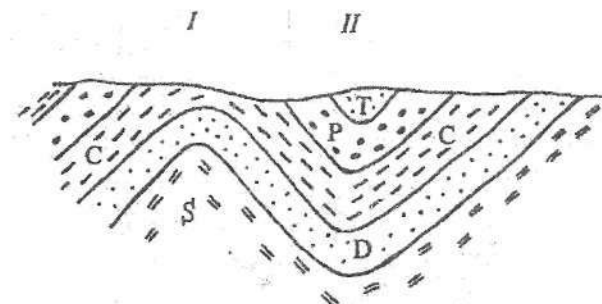
⁵ Lot. "diz'yunksio"-uzish, ajratish.

ataladi. Barcha burmalarining quyidagi elementlari mavjud: q a n o t l a r i, qulfi va yadrosi (49-rasm).



49-rasm. Burmaning tuzilishi va elementlari.

Burmaning yon tomonlari uning qanotlari, qanotlarining tutashgan qismi uning q u l f i, qulfi bilan qanotlari orasidagi joy b u r m a y a d r o s i deb ataladi. Antiklinal burma yadrosi odatda qadimgi tog' jinslari, qanotlari esa yosh tog' jinslari qatlamlaridan tashkil topgan bo'ladi (50-rasm).



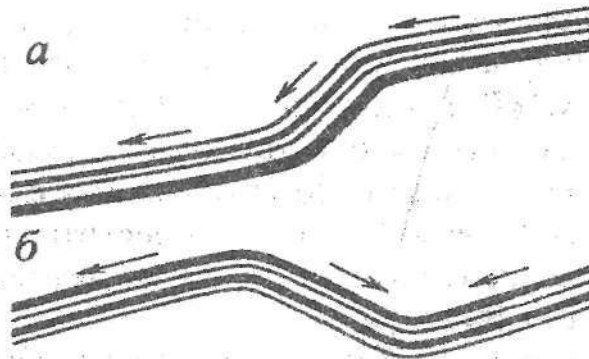
50-rasm. Antiklinal (I) va sinklinal (II) burmaning kesimda ko'rinishi
S-silur; D-devon; S-karbon; R-perm; T-trias.

Sinklinal burmalarda esa, aksincha, yadro qanotlarga nisbatan yosh jinslardan iborat bo'ladi.

Burmadan tashqari bu guruhga yana monoklinal va fleksura kabi burmalar ham kiradi.

Tog' jinsi qatlamlarining bir tomonlama qiya yotishi "monoklinal"⁶ deb ataladi.

"Fleksura" deb qatlamlarning tizza yoki zinapoya ko'rinishida bukilishiga aytiladi. Uning bukilgan joyidan ikki tomondagi qismi qanotlari hisoblanadi. (51-rasm)

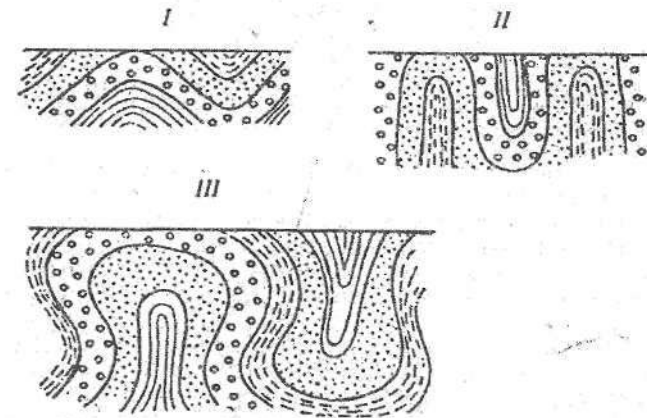


51-rasm. Mos (a) va nomos fleksuralar. Strelkalar bilan fleksura qanotlarining bukilish yo'nalishi ko'rsatilgan.

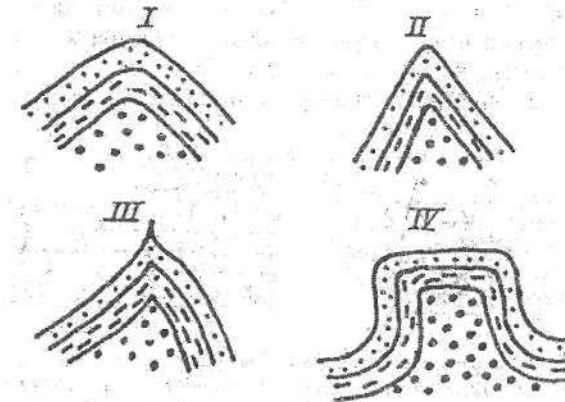
Burmaning qanotlarini xayolan davom ettirganda, kesishgan nuqtasida hosil bo'lgan burchak *b u r m a b u r c h a g i* eyiladi. Ana shu burchakni teng ikkiga bo'luvchi xayoliy tekislik "burmaning o'q tekisligi" deb ataladi.

Burma o'q tekisligining gorizontga nisbatan holatiga ko'ra quyidagi burma turlari ajratiladi: 1) to'g'ri, 2) qiya, 3) ag'darilgan, 4) yotgan burmalar.

Burma qanotlari va qulfiga qarab, uning shakli ham turlicha bo'ladi: 1) o'tkir, 2) izoklinal ("izo"-teng, "klino"-burchak), 3) yelpig'ichsimon, 4) sandiqsimon (52, 53-rasmlar).



52-rasm. Burma qanotlarining o'zaro joylashuviga ko'ra turlari: I-oddiy, normal; II-izoklinal; III-yelpig'ichsimon.



53-rasm. Burma qulfining shakliga ko'ra turlari: I- yassi; II-tojisimon; III-ponasimon; IV-sandiqsimon.

Uzilmali buzilmalar yoriqli buzilmalar qatlamlarning yaxlittligini buzib, ularni uzib, ajratib tashlaydi. Shu sababli bunday buzilmalar "uzilmali (diz'yunktiv) buzilmalar" deb ataladi.

⁶ Lot. "monos"-bir, "klino"-qiya.

Uzilmali buzilmalar yer po'stidagi tektonik harakatlar natijasida paydo bo'ladigan siquvchi va cho'zuvchi kuchlar ta'sirida hosil bo'ladi. Yoriq paydo bo'lgandan so'ng uning ikki tomonidagi qismlari qanotlari yoki bloklari deb ataladi. Ana shu bloklarning yoriqdan so'ng o'z o'rnida qolishi yoki o'zaro siljishiga qarab uzilmali buzilmalar ikki guruhga ajratiladi: 1) surilmasiz va 2) surilmali yoriqlar.

Surilmasiz uzilmalar (darzliklar). Darzliklarni barcha joyda, barcha tog' jinslarida uchratish mumkin. Ular o'lchamlari, fazoviy holati va kelib chiqishiga ko'ra ajratiladi. Ularning kengligi bir necha mm.dan bir necha metrgacha, uzunligi bir necha sm.dan o'nlab km gacha boradi va tog' jinsi bo'laklari bilan to'lgan bo'ladi. Keyinchalik ularni yoriqlardan ko'tarilgan gidrotermal eritmalar kaltsiy tuzlari, kremniy, temir oksidlari bilan tsementlab **tektonik brekchiya**⁷ deb ataluvchi tog' jinsiga aylantiradi.

Darzliklar kelib chiqishiga ko'ra ekzogen va endogen bo'lishi mumkin. Ekzogen darzliklar odatda uncha chuqurlab ketmaydi (bir necha sm.dan bir necha o'n m.gacha) va ular fizik nurash, o'pirilish, ko'chki, muzlik harakati, cho'kindilarning qurishi, zichlashishi kabi jarayonlar bilan bog'liqdir.

Endogen darzliklar esa hosil bo'lish jarayonlarida siqilish yoki cho'zilish natijasida, magmatizm, metamorfizm va zilzilalar vaqtida paydo bo'ladi. Ular odatda juda chuqurga ketadi, hatto yuqori mantiyaga qadar yetib borishi mumkin.

Darzliklarning turli genetik turlari orasida bo'linish darajalari alohida ajralib turadi. Ular tog' jinslarini turli to'g'ri va noto'g'ri shaklli qismlarga bo'lib tashlaydi. Cho'kindi tog' jinslarida parallelopipedli bo'linish, magmatik jinslarda esa sharsimon, qatlamsimon, matrassimon, ustunsimon kabi bo'linishlar keng tarqalgan.

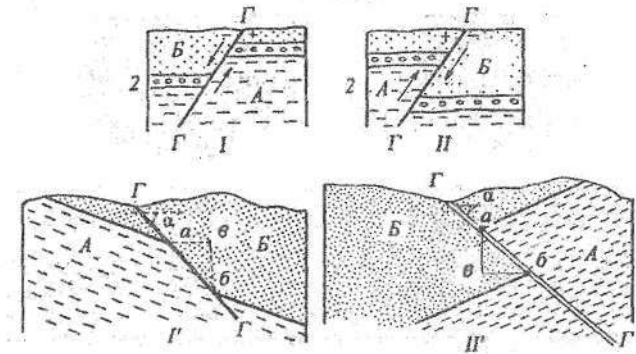
Surilmali uzilmalar. Uzilmalarning bloklari surilishi bilan hosil bo'ladigan tektonik buzilmalar asosan endogen kuchlarning ta'sirida paydo bo'ladi.

Surilmali uzilmalar tuzilishida quyidagi elementlar ajratiladi: surilish yuzasi, bloklar yoki qanotlar va ularning surilish amplitudasi.

Bloklar bir-biriga nisbatan tutgan o'rniga ko'ra ko'tarilgan (yoki osilgan) va tushgan (yoki yotgan) bo'lishi mumkin.

Uzilma bloklarining surilish yo'nalishi va surilish yuzasining qiyalik burchagiga qarab uzilmali buzilmalarning quyidagi turlari ajratiladi: 1) tushirma, 2) ko'tarma, 3) bostirma, 4) siljima, 5) kengayma, 6) qoplama, 7) gorst, 8) graben.

Tushirma la r-surilish yuzasi tushgan blok yoki qanot tomon qiya yoki vertikal holda bo'lgan yoriqli buzilmalardir (54-rasm, I).



54-rasm. Tushirma va ko'tarmalar: I-tushirmaning tuzilishi: 2-kesimda; I'-tushirmaning kesimdagi elementlari; A-ko'tarilgan blok; B-osilgan blok;

GG-tushirmaning siljish yuzasi, α -tushirmaning yotish burchagi; II-ko'tarmaning tuzilishi: 2-kesimda; II'-ko'tarmaning kesimdagi elementlari. A-ko'tarilgan blok; B-osilgan blok, GG-ko'tarmaning siljish yuzasi, α -ko'tarmaning yotish burchagi.

"Tushirmalar er po'stidagi cho'zuvchi kuchlar ta'sirida paydo bo'ladi" deb hisoblanadi.

Ko'tarma la r-surilish yuzasi ko'tarilgan blok (yoki qanot) tomon qiya holda bo'lgan yoriqli buzilmalardir. Bunday buzilmalar yer po'stidagi siquvchi kuchlar ta'sirida yuzaga keladi (54-rasm, II).

Bostirma la r-ko'tarilgan blokning surilish yuzasi bo'ylab surilib, tushgan blok ustida joylashishidan hosil bo'lgan buzilmalardir. Bunda surilish yuzasi qiyaligi 45° dan kichik bo'ladi va surilish amplitudasi yuzlab metrga, ba'zan bir necha km.ga boradi.

⁷ Ital. "breccia"-bo'lak

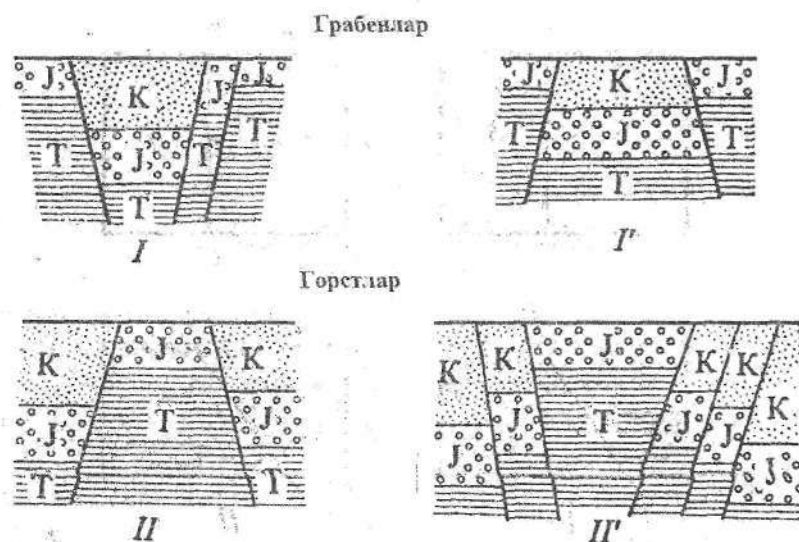
Siljimalar - bloklari qarama-qarshi tomongan gorizontol holda surilgan buzilmalardir.

Kengaymalar - bloklarning surilishi yuzasiga perpendikulyar holda surilgan buzilmalardir. Bunda bloklar orasida kengayib, ochilib qoladi va tog' jinslari bo'laklari bilan to'ladi.

Qoplamalar - yirik bostirmalar bo'lib, surilish amplitudasi o'nlab, hatto yuzlab kilometr ga etadi.

Tabiatda tushirma va ko'tarilmalar ko'pincha o'zaro parallel holda joylashgan qator tizimlardan tashkil topadi va "gorst", "graben" deb ataluvchi buzilmalarni paydo qiladi.

Gorstlar - o'rtasi ko'tarilgan, graben esa o'rtasi tushgan ko'tarilma va tushirmali buzilmalar tizimidir (55-rasm).



55-rasm. Graben va gorstlarning kesimdagi tuzilishi. T-trias; J-yura; K-bo'r

26-§. Tog' kompassi

Odatda dala sharoitida tektonik buzilmalarni o'rganish vaqtida ularning fazoviy holati, ya'ni yotish (yoki joylashuv) elementlari aniqlab olinadi. Bu ma'lumotlar foydali qazilma konlarining asosiy xususiyatlarini bilishda, ularni razvedka qilib qazib olishda muhim hisoblanadi.

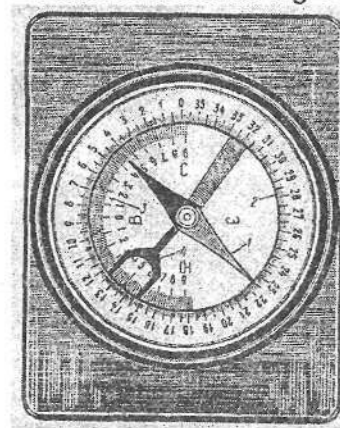
Qatlamlarning yotish elementlariga quyidagilar kiradi: 1) yo'nalish azimuti⁸, 2) yotish azimuti, 3) yotish burchagi.

Yo'nalish azimuti-geografik meridian bilan qatlamning cho'zilgan yo'nalishi orasidagi burchakdir.

Yotish azimuti-geografik meridian bilan qatlam yotgan tomon orasidagi gorizontol burchakdir.

Qatlamning yotish azimuti va yo'nalish azimuti o'zaro perpendikulyardir.

Yotish elementlari tog' kompassi yordamida o'lchanadi (56-rasm).



56-rasm. Tog' kompassi: 1-magnit strelka; 2-limb; 3-yarim limb; 4-klinometr.

Tog' kompassi latun yoki alyuminiydan tayyorlangan to'rtburchak plastinkaga o'rnatilgan bo'lib, uning uzun tomoni "shimol-janub" yo'nalishiga, qisqa tomoni esa "sharq-g'arb" yo'nalishiga parallel bo'ladi. Plastinkaning o'rtasida shisha ostida quyidagilar joylashgan: 1) magnit strelka, 2) limb, 3) shovun yoki klinometr, 4) yarim limb. Magnit strelkaning shimoliy uchi odatda oq, ko'k yoki qora rangga, janubiy uchi esa qizil rangga bo'yalgan bo'ladi. Oddiy kompasdan farqli ravishda tog' kompassi limbi 0° dan 360° gacha

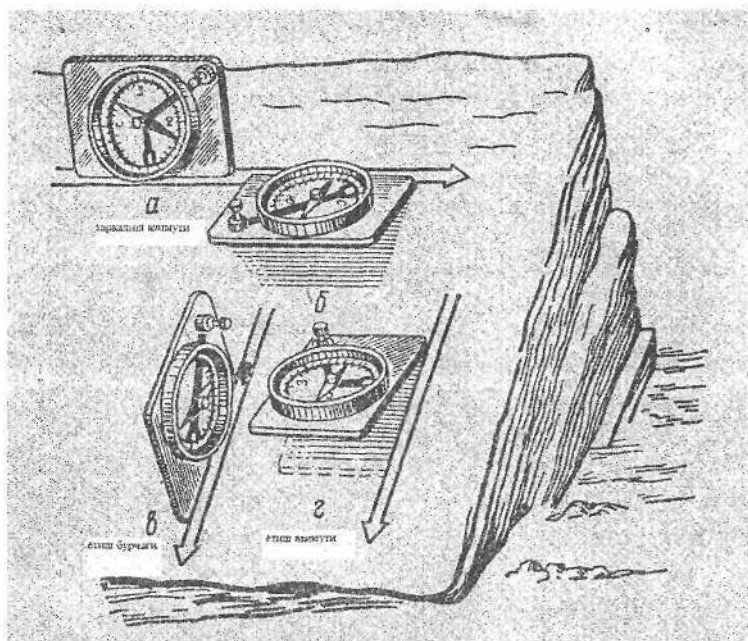
soat strelkasi harakatiga teskari yo'nalishda bo'lingan va sharq va g'arb belgilari ham o'rin almashgan. Bu holat qatlamning yotish elementlarini to'g'ridan-to'g'ri haritaga tushirishga qulaylik yaratadi.

Plastinkaning sharqiy tomonida yarim limb o'rnatilgan bo'lib, u 0° nuqtadan ikki tomonga 90° gacha bo'lingan.

Magnit strelka ignasiga klinometr joylashgan bo'lib, kompas uzun tomoni bilan qatlam ustiga qo'yilganda qiyalikning qiymatini graduslarda ko'rsatadi.

⁸ Azimut-aniqlanayotgan yo'nalish va meridian orasidagi burchak.

Tog' kompasi bilan qatlamning yotish elementlarini o'lchash quyidagi tartibda olib boriladi (57-rasm):



57-rasm. Tog' kompasi yordamida yotish azimuti va yotish azimuti burchagini o'lchash.

1. Qatlam tekisligida tekis yuzali joy topiladi. Agar qatlam yuzasi g'adir-budir bo'lsa, uning yuzasiga birorta qalin daftar yoki kitob parallel holda qo'yiladi va o'lchash ishlari ular yuzasida olib boriladi.

2. Kompasni yonboshi bilan uzun tomonini qatlam yuzasiga qo'yiladi va klinometrdan yotish burchagi qiymati olinadi.

3. Kompasning janubiy tomonini qatlamga tekkizib gorizontol holda ushlanadi va magnit strelkaning shimoliy uchidan hisob olinadi. Bu qatlamning yotish azimuti bo'ladi.

Olingan ma'lumotlar quyidagi ko'rinishda yoziladi: Azimut 310° . Bu "qatlam 310° shimoliy g'arbga 45° burchak ostida burilib yotibdi" degan ma'noni bildiradi.

Qatlamning yo'nalish azimuti uning yotish azimutidan doim 90° ga farq qiladi.

Geologik xaritalarda o'lchash natijalari quyidagi ko'rinishda $\angle^{30}$ belgi bilan ifodalanadi. Gorizontol to'g'ri chiziq qatlam yo'nalishini, strelka yotish azimutini, raqam esa yotish burchagining qiymatini bildiradi.

27-§. Metamorfizm

Metamorfizm⁹ - tog' jinslarini yuqori harorat va bosim hamda qaynoq eritma va gazlar ta'sirida o'zgartiruvchi jarayondir. Bu jarayonda Yerning ichki issiqligi, yuqori bosim, magmatizm va tektonik harakatlar faol ishtirok etadi.

Yuqoridagi omillar tog' jinslariga ta'sir etib, ularda turli o'zgarishlar keltirib chiqaradi: jinslarning kimyoviy va mineral tarkibini va tuzilishini o'zgartiradi.

Metamorfizmga uchragan jinslarga slanetsli tuzilish va minerallarning yo'l-yo'l joylashuvi xos xususiyatdir.

Metamorfizmga kechadigan o'zgarishlar haroratga, bosimga, gazlarga, eritmalarga, jinslarning yotish chuqurligiga va magma o'chog'iga yaqinligiga bog'liqdir. Ana shu omillarning qaysi biri ko'proq ta'sir etishiga qarab metamorfizمنى quyidagi ko'rinishlari ajratiladi: dinamometamorfizm, termometamorfizm, pnevmatolit va gidrotermal metamorfizm, kontakt va regional metamorfizm.

D i n a m o m e t a m o r f i z m - tog' jinsi minerallarining bosim ta'sirida o'zgarishidir. Bunda tog' jinslari teksturasi o'zgaradi, masalan, yersimon gillar teksturasi slanetsli teksturaga aylanadi.

T e r m o m e t a m o r f i z m - tog' jinslari kuchli qiziydigan joylarda ro'y beradi. Issiqlik manbai bo'lib magma, qisman qaynoq gaz va eritmalar hamda yer qa'ridagi yuqori harorat hisoblanadi. Ming yillar davomida uzoq qizigan jinslar qayta kristallanadi va mineral tarkibini o'zgartiradi. Masalan, ohaktoshlardan marmar, qumtoshlardan kvartsit jinslari paydo bo'ladi.

P n e v m a t o l i t va g i d r o t e r m a l metamorfizm-magmadan ajralib chiqqan gazlar va suv bug'lari ta'sirida tog'

⁹ Grek. "metamorfos"-o'zgartirish.

jinslarining o'zgarishidir. Qaynoq gaz va suvli eritmalar jinslarning darzliklari va bo'shliqlariga kirib borib, ularning mineral tarkibini o'zgartiradi.

K o n t a k t m e t a m o r f i z m i-magmaning yon atrofidagi tog' jinslari bilan chegarasida, ya'ni kontaktida ro'y beradi. Kontaktning kengligi magmaning chuqurligi, o'lchamlari va tarkibiga bog'liq bo'lib, bir necha sm.dan yuzlab metrgacha bo'lishi mumkin.

Magma bilan kontaktdagi jinslar o'zaro modda almashish kimyoviy jarayoni metasomatoza¹⁰ deb ataladi. Bu jarayonda yangi s k a r n¹¹ deb ataluvchi jinslar paydo bo'ladi. Skarnlar bilan temir, mis, vol'fram, molibden, qalay, rux, qo'rg'oshinning yirik konlari bog'liq.

R e g i o n a l¹² m e t a m o r f i z m odatda katta hududlarda ro'y beradi va chuqurlikda yuqori harorat (300° – 800°S) ostida kechadi. Tog' jinslari qayta kristallashadi; metasomatizmida slanetslanish ro'y beradi va minerallarning tarkibi hamda strukturasi va teksturasi o'zgaradi.

28-§ Geotektonik gipotezalar

Quyosh va sayyoralarining, umuman olamning paydo bo'lishi haqida yaratilgan gipotezalar bilan bir qatorda geolog olimlar yer po'stining shakllanishi, tuzilishi va rivojlanishi to'g'risida ham turli gipoteza va nazariyalarni ishlab chiqqanlar. Bunday gipotezalar "geotektonik" deb nom olgan. Ularning ba'zilari yetarli darajada ishonchli bo'lmagani sababli fanda o'z ahamiyatini tezda yo'qotadi, ayrimlari esa yangi ilmiy ma'lumotlar to'plangunga qadar o'z ahamiyatini yo'qotmaydi. Shunday gipotezalardan biri- "litosfera plitalari tektonikasi nazariyasi" deb ataladi. Bu nazariyaning eng birinchi mualliflari - amerikalik olimlar Dj.Morgen, B.Ayzeks va Dj.Oliver hisoblanadi.

Ushbu nazariyaga muvofiq "litosfera faol tektonik zonalar hisobiga astenosfera ustida surilib turuvchi bir qator alohida – alohida plitalarga bo'lingan" deb hisoblanadi. Bu plitalar quyidagicha

nomlanadi: 1) Tinch okean; 2) Shimoliy Amerika; 3) Janubiy Amerika; 4) Evrosiyo; 5) Afrika; 6) Hind-Avstraliya; 7) Antarktida. Bu plitalarning har biri bitta yoki bir necha qit'alarni o'z ichiga olishi mumkin. Ular bir-biriga nisbatan gorizotal harakatlanadi. Faol tektonik zonalarga seysmsik faollik va vulkanizm xos bo'lib, dunyo okeani tubiga tashkil etuvchi yirik strukturalar: o'rta okean tizimlari orollar yoyi va chuqur suv novlari hamda quruqlikdagi rift vodiylari kiradi. "Rift" deb uzunligi bir necha yuz km ga cho'zilgan, yon tomoni tik chuqur yoriqsimon strukturaga aytiladi. Quruqlik va okean osti riflari mavjud. Kengligi 5-20 dan 200-400 km gacha boradi. Ana shunday rift zonalarida plitalarning bir-biridan qarama-qarshi tomonga haraktlanishi natijasida okean turidagi er po'sti paydo bo'ladi. Agar plitalar bir-biri bilan to'qnashsa, burmalanish zonolari hosil bo'ladi. Chuqur suv novlarida plitalarning birining ostiga ikkinchisining kirib borishi natijasida esa quruqlik turidagi yer po'sti paydo bo'ladi.

¹⁰ Grek. "mets"-keyin, "somatoz"-tana.

¹² skarn –SHvetsiyadagi Skarn tori nomidan;

¹³ lot. "regionalis"-miutaga

VI BOB

Yer po'stining rivojlanish tarixi

29-§. Geologik xronologiya va stratigrafiya

Yer po'stining hozirgi holati, uning tarkibi va tuzilishi Yer sharida uzoq muddat davomida kechgan geologik jarayonlar natijasi hisoblanadi.

Yer po'stining geologik tarixi va Yerda hayotning paydo bo'lishi va rivojlanishini o'rganish—hozirgi geologiyaning eng muhim muammolaridan biridir. Bu muammolarni yechish nafaqat nazariy, balki, katta amaliy ahamiyatga ega. Chunki ular foydali qazilma konlariga istiqbolli bo'lgan hududlarni aniqlashga yordam beradi.

Yerning geologik tarixini va Yerda hayotning paydo bo'lishi va rivojlanishi tarixini **tarixiy geologiya** fani o'rganadi.

Tarixiy geologiya fanining o'rganish ob'ekti - tog' jinslari va ularda saqlanib qolgan organizmlarning qoldiqlaridir. Chunki ularda o'tgan davrlarning barcha voqea va jarayonlari "yozib" qo'yilgan. Yer po'sti esa sayyoramizning tosh yilnomasi hisoblanadi.

Tarixiy geologiyaning vazifalari quyidagilardir:

1. Tog' jinslarining hosil bo'lishi ketma-ketligini, ya'ni geoxronologiyasini ("xronos"-vaqt) aniqlash. Bu vazifani tarixiy geologiya fanining bir yo'nalishi-stratigrafiya ("stratum"-qatlamlar, "grafo"-yozaman) hal qiladi.

2. Qadimgi tog' jinslarining hosil bo'lishi sharoitlarini aniqlash. Bu masalani fatsiyalar ("fatsius"-qiyofa) ta'limoti va fatsial tahlil yechadi.

3. Yerning rivojlanishi tarixi davomida kechgan tektonik harakatlar tarixini o'rganish. Bu vazifa bilan geotektonika fani shug'ullanadi.

4. Yer po'stining geologik rivojlanishi qonuniyatlarini aniqlash. Bu masalani echishda regional ("regionalis"-mintaqa) geologiya fani yordam beradi.

5. Yerda hayotning paydo bo'lishi va rivojlanishi qonuniyatlarini ochib berish. Bu vazifani paleontologiya fani ("paleo"-qadimgi, "ontos"-organizm, "logos"-bilim) hal qiladi.

Bulardan tashqari tarixiy geologiyaning vazifalarini yechishda geofizika, petrografiya, mineralogiya kabi fanlar ham katta ahamiyatga ega.

Yer po'stining rivojlanishi tarixini o'rganishdagi eng birinchi qadam-tog' jinslarining yoshini aniqlashdir.

Yer po'sti qalinligi bir necha 10 (50-70) km boradi va uning shakllanishi milliardlab yil davom etgan. Bu vaqt ichida unda turli tog' jinslari paydo bo'ldi. Ularning ko'pchiligi dastlabki holatida qolgan bo'lsa, bir qismi tektonik harakatlar ta'sirida murakkab ko'rinishlarga tushib qolgan. Shuning uchun birinchi navbatda tog' jinslarining hosil bo'lishi ketma-ketligi va nisbiy yoshini, ya'ni geologik xronologiyasini aniqlash lozim bo'ladi.

Tog' jinslarining yosh munosabatlari masalalari bilan stratigrafiya fani shug'ullanadi va uning ikkita usuli keng qo'llaniladi:

1. Tog' jinslarining nisbiy yoshini aniqlash.

2. Tog' jinslarining mutlaq yoshini aniqlash.

Nisbiy yosh aniqlash usullariga quyidagilar kiradi: stratigrafik, petrografik va paleontologik usullar.

Stratigrafik usul. Bu usul cho'kindi qatlamlarning ketma-ket qatlamlanishiga asoslangan, ya'ni pastdagi qatlam ustidagiga nisbatan qadimgi hisoblanadi. Stratigrafik usuldan qatlamlarning birlamchi yotish holatlari o'zgarmagan sharoitlarda foydalanish mumkin. Chunki tektonik buzilmalar mavjud bo'lgan joylarda yosh qatlamlar qadimgilari ostiga tushib qolishi mumkin. Shu sabab bu usulning qo'llanishi ko'lami ancha cheklangan.

Petrografik usul turli kesimdagi tog' jinslarining tarkibini o'rganib taqqoslashga asoslangan. Agar ochilmada, tog' lahimlarida yoki burg'ilash qudug'ida qumtosh (yoki boshqa jins) aniqlangan bo'lsa va u rangi, tarkibi, tuzilishi va boshqa xususiyatlari bilan boshqa kesimdagi jins bilan o'xshash bo'lsa, taqqoslanayotgan jinslar bir yoshda deb taxmin qilish mumkin. Bu usulni faqat bir-biriga yaqin ochilma va kesimlar uchun qo'llash mumkin. Chunki turli zamonlarda bir xil tog' jinsi paydo bo'lishini unutmaslik kerak.

Paleontologik usul qadimgi organizmlar qoldiqlarini (toshqotmalarini) o'rganishga asoslangan. Organik dunyo Yerda

uning rivojlanish tarixining dastlabki bosqichlaridan paydo bo'lib, hozirgacha rivojlanib, o'zgarib yangi-yangi oliy darajada tuzilgan organizmlar paydo bo'ldi. Shu sabab, qadimgi qatlamlarda juda sodda tuzilgan organizmlar uchrasa, yosh qatlamlarda esa tuzilishi bo'yicha ancha murakkab hayvon va o'simliklar qoldiqlari topiladi. Geologiya uchun muhim mana shu xususiyat tog' jinslarining nisbiy yoshini aniqlashda qo'llaniladi. Ammo, qadimgi organizmlarning hammasi ham bu usul uchun yarayvermaydi. chunki ayrim organizmlar uzoq muddat o'zgarishsiz yashagan va ularning qoldiqlari barcha qatlamlarda uchrashi mumkin; ayrimlari esa tez o'zgarib alohida qatlamlar uchun taalluqlidir.

Cheklangan muddatda yashab, alohida qatlamlar uchun xos bo'lgan toshqotmalar "rahbariy yoki yetakchi toshqotmalar" deyiladi.

Ana shunday organizmlargina nisbiy yosh aniqlashda qo'llaniladi.

Paleontologik usul har doim ishlatiladi. Agar qatlamlarda toshqotmalar uchramasa, petrografik usul qo'llaniladi. Odatda geologik amaliyotda uchchala usul ham birgalikda va bir vaqtda qo'llaniladi.

Mutlaq yosh aniqlash usuli - tog' jinslarining vaqt birligida ifodalangan yoshini aniqlashdir. Ular quyidagi usullardir: qo'rg'oshinli, geliyli, argonli, strontsiyli, radiouglerodli va boshqalar.

Bu usullarning barchasi elementlarning radioaktiv parchalanishiga asoslangan. Radioaktiv elementlar parchalanishi bir xil tezlikda ro'y beradi va u o'zgarmas kattalikdir. Bu jarayonga tabiiy sharoitda hech qanday kuch ta'sir eta olmaydi. Radioaktiv elementlarning parchalanishiga asoslangan "usullar radiometrik usullar" deyiladi. Har bir radioaktiv elementning parchalanish vaqti hisoblab chiqilgan. Masalan, uran elementi atigi yarmiga 4,56 mlrd. yilda, toriy esa 13,39 mlrd. yilda parchalanadi.

Radioaktiv usulda tog' jinslarining mutlaq yoshini aniqlash uchun radioaktiv moddaning dastlabki miqdorini va parchalanish mahsulotini hisoblash kerak. Tog' jinsi qanchalik qari bo'lsa, parchalanish vaqti shuncha uzoq; demak, uning mahsuloti ham shuncha ko'p bo'ladi.

Magmatik jinslarning nisbiy yoshini aniqlash. Yuqorida ta'rifi keltirilgan usullar asosan cho'kindi jinslarni o'rganishda qo'llaniladi. Magmatik jinslarning nisbiy yoshini aniqlashda ularning o'zaro va cho'kindi jinslar bilan munosabatlari asos qilib olinadi.

Agar magmatik jinslar boshqa jinslarni yorib chiqqan bo'lsa, ulardan yosh, agarda boshqa jinslar magmatik jinslarning yuvilgan yuzasiga to'plagan bo'lsa, ulardan qadimgi hisoblanadi.

Agarda bir nechta magmatik tanalar o'zaro kesishgan bo'lsa, boshqasini kesib o'tgan tana yosh hisoblanadi.

Effuziv jinslar cho'kindi jinslar ustida qoplama yoki oqim shaklida joylashadi. Ularning nisbiy yoshi stratigrafik yo'l bilan aniqlanadi, ya'ni ostidagi jinslar ustidagidan qariroq.

30-§. Geoxronologik va stratigrafik jadval

Yer po'stini tashkil qiluvchi qatlamlar tarkibi va organizmlar farqiga qarab ketma-ket yotuvchi bir nechta yirik kompleksga bo'linadi. Har bir kompleks "tog' jinslari guruhi" deb, shu guruh paydo bo'lishiga ketgan vaqt esa "era" deb nomlangan. Har bir guruh o'z navbatida tizimlarga, tizimlar bo'limlarga, bo'limlar yaruslarga, yaruslar zonalarga bo'linadi. Bu bo'linmalarga mos ravishda eralar davrga, davrlar zamonlarga, zamonlar asrlarga, asrlar vaqtga yoki fazaga bo'linadi. Turli qit'alar geologiyasi bo'yicha yig'ilgan materiallar asosida xalqaro jamlama stratigrafik va geoxronologik jadval tuzilgan bo'lib, uning bo'limigacha (zamongacha) bo'lgan bo'linmalari xalqaro birlik sanaladi, qolganlari (yarus, zona, asr, vaqt) mahalliy birlik hisoblanadi.

Shuni yaxshi o'zlashtirib olish kerakki, stratigrafik jadval yer po'sti qatlamlarining ketma-ket to'planishini ifoda qiladi. Ikkala jadval bo'linmalari foydalanish qulay bo'lishi uchun bir xil nomlangan.

Mahalliy stratigrafik jadval. Biror bir hududning stratigrafiyasini o'rganishda har doim ham xalqaro jadvalga mos stratigrafik bo'linmalar ajratilavermaydi. Chunki bu joydagi toshqotmalar o'zgacha bo'lishi yoki umuman bo'lmasligi mumkin. Bunday holatlarda yordamchi stratigrafik bo'linmalardan

foydalaniladi va ular asosida mahalliy jadvallar tuzilib, ularga mahalliy nomlar beriladi. Bunday mahalliy bo'linmalar sifatida quyidagilar qabul qilingan: seriya, svita, tagsvita, pachka; masalan; karbonatning burchimullo svitasi.

Mahalliy stratigrafik jadvalning asosiy birligi svita hisoblanadi.

Yangi ma'lumotlar to'planib borgan sari mahalliy stratigrafik bo'linmalar umumiy xalqaro bo'linmalar bilan bog'lanadi.

Stratigrafik va geoxronologik jadval:

Eonotema (EON)	Burmalanish epoxalari	Guruh (era)	Tizim (davr)	Bo'lim (zamon)	Davomiyligi, mln.yil	Boshlanishi, mln.yil	Xarita-dagi rangi
Fanerozoy	Alp	Kaynozoy KZ	Antropogen Q	Golotsen (hozirgi) Pleistotsen	0,01 1,64	0,01 1,65	Nim sariq
			Neogen N	Plotsen Miotzen	23,0	24,65	Limondek sariq
			Paleogen R	Oligotsen Eotsen Paleotsen	41,0	65,65	Sariq
	Kimmeriy	Mezozoy MZ	Bo'r K	Yuqori Quyi	70,0	135,65	Och yashil
			Yura J	Yuqori O'rta Quyi	55,0	190,65	Ko'k
			Trias T	Yuqori O'rta quyi	40,0	230,65	Gunafsha
	Gertsen	Paleozoy RZ	Perm R	Yuqori quyi	55,0	285,65	Nim jigarrang
			Karbon S	Yuqori O'rta quyi	55,0	340,65	Kulrang-qora
			Devon D	Yuqori O'rta quyi	70,0	410,65	Jigar-rang
	Silur S		Yuqori quyi	30,0	440,65	Kir yashil	
	Ordovik O		Yuqori O'rta quyi	60,0	500,65	Jigar-rang yashil	
	Kembriy E		Yuqori O'rta quyi	70,0	570,65	Ko'k yashil	
	Kaledon	Proterozoy PR	Vend Vd	Yuqori O'rta quyi	150,0	720,65	Sariq-pushti
			Rifey R		880,0	1600,65	
	Kriptozoy	Baykal					

	Saam, Belomor, Kareliya, Satpur	Arxeozoy AR	Mahalliy mavjud bo'linmalari	2400,0	4000,65	Pushti
--	---------------------------------	-------------	------------------------------	--------	---------	--------

31-§. Yer po'stining quruqlikdagi tuzilishi

Yer po'stining hozirgi holatini geologik o'rganish shuni ko'rsatadiki, uning rivojlanishi tarixida turli qismlari bir-biriga o'xshamagan holda tuzilgan va rivojlangan. Uning ayrim qismlarida joylashgan tog' jinslari burmalangan, metamorflashgan, yoriqlar va magmatizm avj olgan. Bu hududlarda hozirgi tog'larning asosiy qismi jamlangan. Boshqa qismlarida esa asosan gorizontali yoki unga yaqin holda joylashgan cho'kindi va vulkanogen jinslar tarqalgan bo'lib, ular ostida burmalangan metamorfik va magmatik jinslar aniqlangan. Bunday hududlar katta tekisliklarni paydo qilgan.

Bu holat Yer sharining quruqlik qismida tektonik strukturalarning uchta katta guruhini ajratishga imkon beradi:

1. Geosinklinal mintaqalar;
2. orogenlar ("oro"-tog' "genezis"-paydo bo'lish);
3. platformalar.

Geosinklinal mintaqalar – yer po'stining uzunasiga bir necha o'n ming (20 ming.) km ga cho'zilgan, chuqur siniqlar bilan chegaralangan va tektonik faol qismlaridir. Bu mintaqalarda tektonik harakatlar, magmatizm, vulkanizm, zilzilalar kuchli rivojlangan va cho'kindi qalin to'planadi.

Orogenlar – geosinklinal mintaqalar o'rnida paydo bo'lgan burmali tog' tizimlaridir.

Platformalar-er po'stining tinch, tektonik harakatlar kuchsiz kechuvchi qismlaridir. Bu hududlar uchun burmalanish, magmatizm, vulkanizm va zilzilar xos emas; faqat ohista vertikal tebranma harakatlar rivojlanadi.

Geosinklinal mintaqalar va platformalar dastlab proterozoy erasi oxirida shakllangan. Bu davrda paydo bo'lgan platformalar keyingi platformalardan farq qilib, "qadimgi platformalar" deb ataladi. "Yosh platformalar esa geosinklinal mintaqalar va orogenlar o'rnida paydo bo'lgan" deb hisoblanadi.

Yer po'stida quyidagi geosinklinal mintaqalar va qadimgi platformalar ajratiladi:

1. geosinklinal mintaqalar – O'rtaerdengizi, Ural-Mug'ul, Atlantika, Arktika, Tinch okean;

2. qadimgi platformalar – Sharqiy Yevropa, Sibir, Xitoy, Hindiston, Avstraliya, Afrika, Janubiy Amerika, Shimoliy Amerika, Antarktida. Bundan tashqari yana bir nechta kichik platformalar ham ajratiladi.

Geosinklinal mintaqalar o'zining rivojlanishi tarixida bir necha bosqichlarni bosib o'tadi va oxirida burmalangan tog'li o'lkaga, ya'ni orogenga aylanadi.

Boshlang'ich bosqichda geosinklinal hududida asosan cho'zilish va cho'kish jarayonlari ro'y beradi. Ayrim qismlarida esa siqilish va ko'tarilish bo'lishi mumkin. Cho'kkan joylarda dengiz yotqiziqlarining qalin qatlamlari hosil bo'la boshlaydi.

So'nggi bosqichda siqilish jarayoni asosiy o'rin egallaydi, magmatizm kuchli rivojlanadi. Burmali-surilmali jarayonlar boshlanadi. Butun geosinklinal mintaqaga tog' tizimiga aylanadi va orogen bosqichi boshlanadi. Bu bosqichda mintaqaning turli qismlarida magmatizm va vulkanizm, burmalangan tog'lar o'sadi va kengayadi, kichik-kichik tog'lararo cho'kmalar vujudga keladi.

Orogenlar vaqt o'tishi bilan platformalarga aylanadi.

Platformalarda asosan ohista vertikal tektonik harakatlar rivojlanadi. Uzoq davom etuvchi va takrorlanib turuvchi cho'kishlar natijasida platformalar yuzasida sayoz dengiz yotqiziqlari to'planadi. Chuqur yer yoriqlari bilan vulkanizm bog'liq bo'ladi. Effuziv-cho'kindi yotqiziqlar platforma qoplamasi (chexol)ni paydo qiladi. Natijada platformalar vertikal bo'yicha ikki qavatli tuzilishga ega bo'ladi:

1. Quyi burmali fundament.

2. Yuqori platforma qoplamasi (chexol).

Gorizontal holatda esa *qalqon* va *plita* deb ataluvchi ikki qismga ajratiladi:

Qalqon – platformaning ko'tarilgan va fundament jinslari yer yuzasiga chiqib qolgan qismi hisoblanadi.

Plita – platformaning cho'kkan va cho'kindi bilan qoplangan

qismidir. Cho'kindilarning qalinligi bir necha o'n metrdan bir necha kilometrgacha boradi. Ohista vertikal harakat platformaning turli qismida turlicha tezlik va amplituda bilan kechadi. Buning natijasida plita qismida yangi, faqat platformalar uchun xos bo'lgan antikliza va sineklizalar paydo bo'ladi. Ularning shu kabi strukturalardan farqi shundaki, ularning qanotlari nishabi 2-3° atrofida bo'ladi. O'lchamlari ham katta, shakli esa ko'proq noto'g'ri aylana yoki oval ko'rinishda bo'ladi.

32-§. Burmalanish epoxalari

Yer po'stida tektonik harakatlar doimiy ravishda muttasil bo'lib turadi va oxirida burmalangan tog'li hududlarni barpo qilib pasayadi; so'ng yana qayta jonlanadi va h.k., ya'ni davriy ravishda takrorlanib turadi. Yerning, shu jumladan yer po'stining rivojlanishi tarixida hozirga qadar ana shunday takrorlanish o'ntaga yaqin bo'lgan deb hisoblanadi. Bu takrorlanishlar "burmalanish epoxalari" (epoxa-zamon) yoki "tektogenez tsikllari" (tsikl-davriy takrorlanish) deb ataladi.

Burmalanish epoxalari o'nlab million yillar bilan o'lchanadigan, uzoq davom etuvchi bosqichdir. Ular yer po'stining turli qismlarida alohida holda va turli davrlarda ro'y berishi mumkin. Bir epoxa tugab, navbatdagi ikkinchisi ro'y berishi yoki orada o'n, hatto, yuz million yillab tanaffus bo'lishi mumkin.

Yer po'stining tektonik rivojlanishi tarixida quyidagi burmalanish epoxalari ajratiladi (eng qadimgisidan boshlab): saam, belomor, kareliya, satpur, baykal, kaledon, gertsin, kimmeriy va al'p.

Dastlabki to'rtta epoxa proterozoy erasi oxirigacha bo'lgan davrda ro'y bergan.

Baykal epoxasi proterozoy o'rtasi va kembriy davri boshlarida rivojlangan.

Kaledon epoxasi kembriy-silur, gertsin epoxasi devon-perm, kimmeriy epoxasi mezozoy erasida, alp esa kaynazoy erasida rivojlangan. Alp burmalanish epoxasi hozir ham davom etmoqda.

33-§. Yerning organik dunyosi

Paleontologiya-qadimgi hayvonot va o'simlik dunyosi haqidagi fandir. U organik dunyoning paydo bo'lishi va rivojlanishini organizmlarning qoldiqlarini o'rganish bilan aniqlayadi.

Paleontologiya fanining ma'lumotlari geologiya fanining eng muhim vazifalaridan biri bo'lgan masalani, ya'ni tog' jinslarining nisbiy yoshini aniqlash masalasini yechishga yordam beradi. Yerdagi hayotning paydo bo'lishi va rivojlanishi hamda uning muhit bilan aloqasi muammolarini o'rganish o'tgan davrlar tabiiy-geografik sharoitlarini tiklashga imkon beradi. Buzilgan yer qat'ida joylashgan ko'plab foydali qazilmalarning paydo bo'lishi qonuniyatlarini aniqlash va tushunish mumkin emas. Shuning uchun paleontologiya tarixiy geologiya, paleogeografiya va boshqa bir qator yer to'g'risidagi fanlarning asosi hisoblanadi.

Barcha organik dunyo hayvonot va o'simlik saltanatiga bo'linadi. O'simliklar ham, hayvonlar ham hujayralardan tuzilgan. Hujayralar esa qobiq, protoplazma va yadrodan tashkil topgan.

Hayvonlar va o'simliklarning bir-biridan eng asosiy farqi-ularning modda almashinuvida deb hisoblanadi. O'simliklar –avtotrof ("avtos"-o'zim, "trofe"-ovqat) organizmlardir. Ular quyosh nurlari va xlorofill yordamida karbonat angidridi (CO_2) va suvdan sintez yo'li bilan organik moddalar bunyod qiladi.

Hayvonlar esa geterotrof ("geteros"-boshqa) organizmlar hisoblanadi. Ular o'zlari organik birikmalar yarata olmaydilar va o'simlik hamda boshqa hayvonlarni yeb hayot kechiradilar. Bundan tashqari yana bir qator xususiyatlari bilan ham farq qiladilar. Mana shular hayvonot va o'simliklarning asosi hujayra ekanligini, Yerning organik dunyosi bir ekanligini ko'rsatadi.

Hozirgi vaqtda o'simlik va hayvonlarning 1,5 mln. dan ortiq turi mavjud bo'lib, ular turli-tuman sharoitlarda hayot kechiradi. Ularning yashash sharoitlarini ikki katta muhitga ajratish mumkin:

1. dengiz va okean; 2. quruqlik.

Dengiz va okeandagi hayot tarzi. Dengiz va okeanlarda hayot juda turli-tuman bo'lib, organizmlarga ham boy. Bunday sharoitda yashash tarzining o'ziga xos muhim omillari bor. Ularning

birortasining o'zgarishi organizmlar turining ham o'zgarishiga olib keladi.

Shunday omillarga **sho'rlik, harorat, bosim, yorug'lik va okean tubi tabiati mansubdir.**

Sho'rlik. Dengiz va okeanlar suvining o'rtacha sho'rligi 3,5%ni (1 litrga 35 g tuz) tashkil qiladi. Tuzlardan tashqari Dunyo okeani suvi tarkibida karbonatli va kremniyli birikmalar ham mavjud bo'lib, ulardan organizmlar o'z skelet va chig'anoqlarini qurishda foydalanadi.

Harorat. Dunyo okeani suvining harorati uning yuza qismida o'sha yer iqlimi bilan belgilanadi. Eng yuqori o'rtacha yillik harorat ekvator tomonda $+28^\circ\text{S}$, qutblarda esa 0° –minus 2°S ni tashkil etadi. Pastga chuqurlashgan sari harorat tushib boradi va okean tubida barcha joyda bir xil -1minus 2°S da bo'ladi.

Bosim. Chuqurlik bilan bosim ortib boradi (har 100 m da taxminan 10^5Pa miqdorda). O'ta chuqur joylarda yuqori bosim ostida suvning eritish xossasi kuchayadi. Shuning uchun u erda quruqlikdan kelgan mineral va organik qoldiqlar ma'lum darajada erib, yo'q bo'lib ketadi.

Yorug'lik. Suvning tiniqligiga qarab dengiz va okeanlarning 50-80 m chuqurlikgacha bo'lgan qismi yaxshi yoritilgan hisoblanadi. Quyosh nurlari 200m chuqurlikka yetib borishi aniqlangan. Undan chuqurlikda fotosintez hisobiga yashovchi o'simliklar yashamaydi.

Nerit zona organizmlar hayoti uchun eng maqbul hisoblanadi va bu zonada ko'psonli turli suv o'tlari va hayvon tiplari yashaydi.

Batial zona doimiy harorat, to'liqsiz va yorug'lik yo'q zona bo'lib, hayot ancha siyrak va bir xil. Hayvonot dunyosi yirtqich yoki organik birikmalarga boy bo'lgan il bilan oziqlanadi.

Abissal yoki tubsiz zona Dunyo okeani lojesiga to'g'ri keladi. Bu zona okean tubining 77% ini o'z ichiga oladi (batial 15%, nerit 8%). Bu yerda yorug'lik va suvning tebranishi yo'q. Harorat doimiy, bosim esa juda katta. O'simlik yo'q. Hayvonlari-yirtqich yoki o'laksa bilan oziqlanadi.

Dengiz va okeanlarda yashovchi organizmlar uch katta guruhga bo'linadi:

1. Bentos-dengiz tubiga yopishib yoki sudralib, biroz suzib yuruvchi organizmlardir.

2. Plankton-ochiq dengizda muallaq holda yashovchi, sust harakatlanuvchi mayda organizmiardir.

3. Nekton-ochiq dengiz va okeanda faol harakatlanuvchi organizmlar (akula, baliqlar) yoritilgan bo'ladi.

200 m bo'lgan qismida esa yorug'lik kuchsiz, xira bo'lib, bu erlarda o'simlik juda kam tarqaladi. Undan pastda yorug'lik yo'q bo'lib, o'simlik yo'q. Chunki yorug'lik yo'q joyda fotosintez jarayoni kechmaydi. Bunday joylarda yashovchi hayvonlar qorong'ulikka moslashib, turli mo'ylabchalar, antennalar, katta ko'zlari yordamida harakatlanadi.

Okean tubi tabiati. Dengizning sayoz, toshli, to'liq qismida yopishib, parmalab joylashib oladigan yoki qalin chig'anoqli organizmlar yashaydi. Qumli va illi tubida esa kavlab kirib yashaydigan organizmlar tarqaladi.

Organizmlarning suv muhitida yashash sharoitini qoldiqlar yordamida o'rganish qadimgi suv havzalarining o'ziga xos xususiyatlarini aniqlashga yordam beradi.

Bionomik ("bio"-hayot, "nomos"-qonun-qoida) zonalar. Dengiz va okean suvlarida chuqurlikka qarab quyidagi bionomik zonalar ajratiladi:

1. Nerit- 0 dan 600 m chuqurlikda;
2. Batial – 600 dan 2500 m;
3. Abissal – 2500 m dan okeanning eng chuqur qismigacha;
4. Pelageya – ochiq dengiz va okean.

Yumshoq tana qazilma holida juda kamdan-kam hollarda saqlanadi. Mamontlar va tukli nosoroglarning shimoliy abadiy muzliklarda, neft mahsulotlari-asfalt va ozokeritda qushlarning, qahraboda gul va hasharotlarning saqlanishi bunga misol bo'lishi mumkin. Qazilma holda saqlanishning ikkinchi sharti - u tezlikda ko'milishi kerak. Organizmlarni ko'migan cho'kindilar kislorodning kirishini qiyinlashtiradi va yemirilish sekinlashadi.

Ko'milgandan so'ng organik qoldiqlar turli o'zgarishlarga duch keladilar. Ulardan eng keng tarqalgani toshqotish va ko'mirlashishdir.

Toshqotish –tog' jinslari orasida harakatlanuvchi eritmadagi mineral birikmalar (karbonatlar, kremniy oksidi) skelet, bo'shliq va g'ovaklarda cho'kadi yoki skelet to'qimalari bilan o'rin almashadi. Toshqotish jarayoni ko'proq hayvonlarda ro'y beradi.

Ko'mirlashish – organik moddalarning kislorodsiz muhitda erkin uglerod hosil qilib ohista parchalanishidir. Bu jarayon ko'proq o'simliklarda kuzatiladi.

Yosh tog' jinslarida toshqotmalar kam o'zgargan xolda uchraydi. Eng qadimgi yotqizilarda qoldiqlar toshqotish jarayonida ancha o'zgargan yoki chig'anoqlar boshqa mineral moddalar bilan o'rin almashgan bo'ladi.

Ko'pincha tog' jinslarida chig'anoqlarning tamg'alari uchraydi. Ba'zan chig'anoqlar erib ketadi, ular o'rnini cho'kindi egallaydi.

Bundan tashqari tog' jinslarida organizmlarning oyoq tamg'asi, sudralish izlari, ya'ni hayot izlari uchraydi.

34-§. Hayvonot dunyosining qisqacha tarixi

Organizmni guruhlarga bo'lish–tasniflash (klassifikatsiyalash) bilan sistematika fani shug'ullanadi.

Dastlabki tasniflashlar organizmlarning morfologik belgilariga asoslangan bo'lgan. Bunday tasnif sun'iy bo'lib, organizmlarning avlodlik o'zaro munosabatlarini hisobga olmagan.

Hozirda fanda tabiiy, ya'ni filogenetik ("file"-avlod, qabila, "genezis"-kelib chiqish) tasnif (klassifikatsiya) qabul qilingan. Bunda organizmlar guruhlarga kelib chiqishi birligi va qarindoshlik belgilari darajasiga qarab birlashtiriladi.

Tasnifning eng katta birligi bo'lib tip hisoblanadi. Tiplar sinflarga, sinflar otryadlarga, otryadlar oilaga, oila avlodga, avlod turlarga bo'linadi. Har bir birlik lotin tilida ifodalanadi. Tip, sinf, otryad, oila, avlod bir so'z bilan, tur nomi esa ikkita so'z bilan yoziladi. Birinchi so'z avlod, ikkinchi so'z tur nomini bildiradi. Tur nomiga shu turni kashf qilgan muallif familiyasi qisqartirib qo'shiladi. Yuqorida aytilganlar tushunarli bo'lishi uchun misol: tip Chordata (xordalilar), sinf Mammalia (sut emizuvchilar), otryad Primates (primatlar), oila Hominidae (odam), avlod Homo (odam), tur Homo sapiens L (aqli odam).

Hayvonot dunyosi quyidagi tiplarga ajratiladi:

1) sodda xayvonlar; 2) gubkalar; 3) arxeotsiatlar; 4) bo'shqorinlilar; 5) chuvalchanglar; 6) bo'g'imoyoqlilar; 7) mollyuskalar; 8) mshankalar; 9) elkaoyoqlilar; 10) ignatanlilar; 11) yarim-xordalilar; 12) xordalilar.

Yarim xordali va xordalilardan tashqari barcha tiplar "umurtqasizlar" deb ataladi.

O'simlik dunyosi quyidagicha bo'linadi:

1) bakteriyalar; 2) suv o'tlari; 3) psilofitlar; 4) moxlar; 5) plaunlar; 6) bo'g'im o'zaklilar; 7) paporotniklar.

Umurtqasizlar

Umurtqasizlarning barcha tiplari, ayniqsa ularning dengizda yashovchi xillari qattiq skeletga ega bo'lib, toshqotma ko'rinishida yaxshi saqlanadi. Shuning uchun ular geologiyada eng muhim vazifa-tog' jinslarining nisbiy yoshini aniqlashda yetakchi toshqotma sifatida ishlatiladi.

Qadimgi umurtqasizlar qoldiqlari qadimgi zamonlar tabiiy-geografik sharoitlarini aniqlashda qimmatli material hisoblanadi.

Sodda hayvonlar tipi. Bu tipga barcha bir xujayrali hayvonlar kiradi. Bular asosan mikroskopik organizmlar bo'lib, bir necha sinflarga birlashgan. Bulardan sarkodalilar sinfining ikkita kichik sinfi: foraminiferalar va radiolyariylar geologik ahamiyatga ega.

Foraminiferalar kichik sinfi. Foraminiferalar dengiz tubi hayvonlari bo'lib, qoldiqlari dengiz gillari va ohaktoshlarida uchraydi. Ular qattiq chig'anoqqa ega bo'ladi. Foraminiferalar tokembriydan boshlab hozirgacha yashab kelmoqda. Ularning vakillari sifatida fuzulina, shvabegerin, numulit va globigerinlar muhim geologik ahamiyatga ega hisoblanadi. Ular tog' jinsi hosil qiluvchi va karbon, perm, bo'r, paleogen davrlari uchun yetakchi organizmlar hisoblanadi.

Radiolyariylar kichik sinfi. Radiolyariylar asosan iliq dengizlarda, kamroq o'rta va sovuq dengizlarda plakton sifatida hayot kechiruvchi mikroskopik hayvonlardir. Tanasi kremniyli chig'anoqdan iborat bo'lib, ko'pincha shar shaklida, har tomonga radial ravishda taralgan ignali ko'rinishda bo'ladi.

Radiolyariylarning geologik ahamiyati katta. Ular eng qadimgi organizmlardir. Ularning qoldiqlari proterozoy erasidan ma'lum. Paleozoy, mezozoy va qaynozoyda yashma, opoka va radiolyarit kabi tog' jinslarini hosil qilishda ishtirok etgan. Hozirgi okean ostida, 4000-8000 m chuqurlikda il sifatida to'planadi. Kremniyli jinslar yoshini aniqlashda foydalaniladi.

Bulutlar (gubkalar) tipi. Asosan dengiz tubida, yakka yoki koloniya bo'lib yashovchi eng sodda ko'p hujayrali hayvonlardir. Shakli bokal, stakan ko'rinishida. Ko'pchiligining o'z tanasida ohakli yoki kremniyli ignalari bo'ladi. Ular qo'shib o'sib massiv skelet paydo qiladi va toshqotma sifatida yaxshi saqlanadi. Bulutlar (gubkalar) asosan iliq dengizlarda, ba'zan chuchuk suvlarda yashaydi. Ularning toshqotmalari tokembriydan ma'lum bo'lib, hozirda ham yashaydi. Tog' jinsi (bulutli il) hosil qilishda geologik ahamiyatga ega.

Arxeotsiatlar tipi. Arxeotsiatlar bulutlarga o'xshash organizmlardir. Ular iliq dengizlar tubida, il ustida yashaganlar. Dengiz tubiga joylashib, butasimon shaklda koloniya hosil qiladi. Yakka holda ham yashaydi. Skeleti oxakli bo'lib, bokal ko'rinishida; o'lchamlari bir necha mm dan 40 sm gacha bo'yiga va 25 sm eniga ega.

Arxeotsiatlar juda qadimgi, tokembriyda paydo bo'lgan organizmlardir. Quyi kembriy yotqiziqlari yoshini aniqlashda asosiy yetakchi toshqotma hisoblanadi. O'rta kembriy boshlarida qirilib ketgan.

Bo'g'imoyoqlilar tipi. Hayvonlarning ko'psonli tipi bo'lib, 1 mln dan oshiq turi mavjud. Bo'g'imoyoqlilar (qisqichbaqa, krab, trilobit) dengiz, chuchuk suv, tuproq va havoda, barcha iqlimda yashaydi. Ular tokembriyda paydo bo'lgan. Ularning tanasi bo'laklarga (bo'g'im, segment) bo'lingan bo'lib, muguz qavat bilan qoplangan. Geologik ahamiyatga ega bo'lgan turi –trilobitlar sinfi bo'lib, ular paleozoyning birinchi yarmida yashagan. Trilobitlar juda ko'p yetakchi toshqotmalar hosil qilgan.

Qazilma sifatida qisqichbaqasimon, o'rgimchaksimonlar, kapalak, ninachi kabi turlarining tamg'alari ham uchraydi.

Mollyuskalar tipi. Umurtqasizlar guruhining geologiya uchun ahamiyatli tipi hisoblanadi. Chunki ularning ohakli chig'anoqlari toshqotma sifatida oson saqlanadi. Mollyuskalarning asosiy qismi dengizda yashaydi. Quruqlikda ham uchraydi. Qorinoyoqlilar, ikki pallalilar va boshoyoqlilar sinflari geologik ahamiyatga ega hisoblanadi.

Qorinoyoqli mollyuskalar sinfi vakillari buralgan spiral, ko'pincha minorasimon chig'anoqli bo'ladi. Chig'anoqlar yuzasi qo'shimcha ravishda oxakli igna, qovurg'a va do'ngliklardan iborat bo'ladi. Qorinoyoqlilar paleozoydan ma'lum bo'lib, kaynozoyda keng rivojlangan. Hozirda ham ko'pchilik turlari mavjud. Kaynozoy yotqiziqlarining nisbiy yoshini aniqlashda yetakchi hisoblanadi.

Ikki pallali mollyuskalar chig'anog'i ikki teng palladan iborat bo'lib, shakllarga boy bo'ladi. Ular paleozoydan ma'lum bo'lib, qorinoyoqlilar kabi kaynozoyda rivojlanishning eng baland nuqtasiga chiqadi.

Boshoyoqlilar. Asosan dengiz hayvonlaridir. Boshidagi og'zi atrofida mo'ylabchalari bo'lib, ular ovqatni ushlash va harakatlanish uchun xizmat qiladi. Shundan ularning nomi kelib chiqadi. Boshoyoqlilar ikki kichik sinfga bo'linadi.:

1. tashqi chig'anoqlar; 2. ichki chig'anoqlar.

Tashqi chig'anoqlar bir tekislikda spiralsimon o'ralgan ohakli, yupqa devorli chig'anoqlarga ega. Ulardan ammoniyfar guruhi mezozoy yotqiziqlari uchun asosiy yetakchi organizmlar sanaladi.

Ichki chig'anoqlar teri ostida ohakli chig'anoqlari mavjud bo'lgan organizmlardir. Hozirgi turlari kalmarlar, osminoglar hisoblanadi. Geologik qiziqish uyg'otadigan vakili - belemnitlardir. Ular asosan mezozoy yotqiziqlari uchun yetakchi hayvon hisoblanadi. Ular skeletining asosiy qismi uzun tsilindr ko'rinishidagi ohakli quvurcha shaklida bo'lgan. Geologlarning oddiy so'zlashuvida belenitlar "shayton barmog'i" deb nomlangan.

Yelkaoyoqlilar tipi. Yakka holda yashovchi dengiz hayvonlari hisoblanadi. Chig'anoqlari ikki pallali bo'lib, ohakdan yasalgan. Tashqi tomondan yelkaoyoqlilar chig'anoqlari ikkipallali mollyuskalarnikiga o'xshab ketadi. Lekin bir qator o'ziga xos tuzilishi

bilan farq qiladi. Bir pallasi ikkinchisidan katta bo'lib, tepa qismi yelkani eslatadi. Yelkaoyoqlilar paleozoydan ma'lum bo'lib, paleozoy uchun yetakchi organizmlar hisoblanadi.

Mshankalar tipi. Juda mayda bo'lib, dengizda koloniya bo'lib yashovchi hayvonlardir. Ular hosil qilgan koloniya shar yoki mayda buta ko'rinishida bo'ladi. Ba'zan dengiz ostidagi narsalarga plyonka ko'rinishida yopishib, qoplab oladi. Tashqaridan mox yoki lishaynikka o'xshab ketadi. Skeleti ohakli yoki ohak -muguzli. Mshankalar ordovikdan ma'lum. Karbon, perm va neogenda rif qurilmalari paydo qiluvchi organizm hisoblangan.

Ignatanlilar. Faqat dengizda yakka holda yashovchi organizmlardir. Geologiya uchun ahamiyatli - dengiz kirpisi va dengiz liliyalari sinflaridir.

Dengiz kirpilari teri ostida joylashgan to'ng'irilgan kosa shaklida chig'anoqqa ega bo'ladi.

Dengiz liliyalari esa o'z tuzilishi bilan o'simlikni eslatadi. Chunki ular tanasining alohida qismlari o'simliklarning ildizi, poyasi va shoxlarini eslatadi.

Toshqotma ignatanlilar paleozoy boshlaridan ma'lum bo'lib, paleozoy va mezozoy yotqiziqlari uchun yetakchi organizmlar hisoblanadi.

Yarimxorda va xordalilar

Umurtqasizlar bilan oliy darajada rivojlangan hayvonlar, ya'ni xordalilar (lot. "xorda" tor (dutorning tori kabi)) o'rtasida oraliq o'rin olgan organizmlar "yarimxordalilar" deb ataladi. Xordali hayvonlar skeleti horda deb ataladi. Keyinchalik u umurtqaga aylanadi. Yarimxordalilarda skeletga o'xshash a'zosi bo'ladi. Shuning uchun ular "yarimxordalilar" deb ataladi. Boshqa tomondagi xordalilardan farqi bo'lmaydi. Yarimxordalilardan graptolitlar guruhi geologik ahamiyatga ega. Ular dengizda koloniya bo'lib yashovchi hayvonlar bo'lib, tashqi tomoni mugus qatlamdan iborat. Graptolitlar qoldiqlari yig'ib qo'yilgan mayda shoxchalarni eslatadi. Ular gilli slanetslar qavatlarida yupqa ko'mirlashgan plenka ko'rinishida uchraydi. Graptolitlar silur organizmlari hisoblanadi.

Xordalilar – hayvonot olamining oliy darajada rivojlangan tipidir. Xordalilarning alohida bir guruhi “umurtqalilar” deb ataladi. Ular o'z navbatida bir qator sinflarga bo'linadi: baliqlar, suvda va quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar va sut emizuvchilar.

Umurtqali hayvonlarning hammasi uchun muhim jihati suyakli skeletning mavjudligi hisoblanadi. Suyaklar toshqotma sifatida yaxshi saqlanmaydi. Shuning uchun umurtqalilar skeletlarining butunligi juda kam uchraydi.

Baliqlar. Eng qadimgi baliqlar silur va devon davrlarida yashagan. Ularning kallasi va tanasining old qismi toshbaqaning kosasi kabi yopilgan bo'lgan. Bulardan tashqari tog'ayli baliqlar ham keng tarqalgan va silurdan perm oxirigacha yashagan. Ulardan faqat akulalar bizgacha etib kelgan. Devon davrida suyakli baliqlar paydo bo'ladi va ular mezozoyda keng rivojlanadi. Bu holat hozir ham davom etmoqda.

Ham suvda, ham quruqlikda yashovchi eng birinchi to'rt oyoqli hayvonlar devon davri oxirida baliqlarning evolyutsiyasi natijasida kelib chiqqan. Ular mezozoy oxirida qirilib ketgan bo'lib, ayrim vakillari (qurbaqalar va boshqalar) kaynozoyda ham yashamoqda.

Sudralib yuruvchilar – umurtqalilarning oliy darajada tuzilgan sinfi hisoblanadi. Ular karbon davrida paydo bo'lgan. Mezozoyning boshlarida ularning evolyutsiyasi natijasida kaltakesaklarning katta guruhi paydo bo'ladi. Kaltakesaklarning katta bir guruhi-dinozavrlar yura va bo'r davrlarida ulkan o'lchamlarga ega bo'lganlar (20-30 m uzunlikda). Bu davrda kaltakesaklar ham quruqlikni, ham suvni, ham havoni egallab oladilar (yer usti, suv va uchuvchi kaltakesaklar). Mezozoy oxirida kaltakesaklar qirilib, kaynozoy erasiga sudralib yuruvchilarning oz qismi o'tadi (timsohlar, ilonlar, toshbaqalar va kaltakesaklar).

Qushlar birinchi marta yura davrida paydo bo'lgan. Yura davri qushlarining sudralib yuruvchilar kabi tishlari, dum umurtqalari bo'lgan. Toshqotma qoldiqlari topilgan eng birinchi qush “arxeopteriks” deb ataladi. Mezozoy oxiridan qushlar hozirgi ko'rinishga ega bo'lib keng tarqaldilar.

Sut emizuvchilar – faqat o'ziga xos yangi bir qator belgilari bo'lgan, yuqori darajada rivojlangan umurtqalilardir. Ular trias davri oxirlarida paydo bo'lib, qaynozoyda keng taraqqiy etdilar.

Sut emizuvchilarning alohida guruhleri, ayniqsa otsimonlar, xartumlilar, primatlar guruhleri evolyutsiyasi ancha mufassal o'rganilgan.

35-§. O'simlik dunyosining qisqacha ta'rifi

O'simlik dunyosi juda ko'psonli va turli-tuman bo'lib, ikki katta guruhga ajratiladi: 1) sodda tuzilgan; 2) murakkab tuzilgan o'simliklar.

Sodda tuzilgan o'simliklar

Sodda o'simliklar bir yoki ko'p hujayrali organizmlar bo'lib, juda oddiy tuzilishga ega, ya'ni hujayralar to'planib to'qima hosil qilmagan darajada rivojlangan. Ularga bakteriyalar va suv o'tlari kiradi.

Bakteriyalar –bo'linish bilan ko'payadigan o'ta sodda tuzilgan bir hujayrali organizmlardir. Ular turli sharoitlarda: muz va hatto qaynoq suvlarda ham yashay oladi. Ba'zilar kislorodsiz muhitda ham yashay oladi (anaerob bakteriyalar).

Bakteriyalarning asosiy qismi tayyor organik birikmalar bilan oziqlanadi. Ayrimlari mineral moddalarning oksidlanishi energiyasidan foydalanib, noorganik moddalardan organik birikmalar paydo qiladi (temir bakteriyalari, tuproq bakteriyalari). Bakteriyalar toshqotma sifatida saqlanmaydi, lekin temir ma'dani to'plamlari (botqoqlik ma'dani), dengiz ostida oxakli illar hosil qilishi mumkin.

Suv o'tlari – asosan dengizda yashovchi o'simlik organizmlarining katta guruxi hisoblanadi.

Suv o'tlari bir va ko'p hujayrali bo'lib, xlorofill yordamida karbonat angidrid gazidan uglerod ajratib oladi. Ko'payish bo'linish bilan yoki bir hujayrali hosila-sporalar orqali amalga oshadi. Ko'pchilik suv o'tlari mikroskopik ko'rinishga ega bo'lib, ayrim ko'p hujayrali turlari uzunligi 200-300 metrlik ipsimon tanalarni, ba'zan shoxsimon shakllarni ham hosil qiladi.

Suv o'tlarining ayrim turlari (diatomli) kremniyli tanalar hosil qilib, dengiz va okeanlar tubida diatomli il yotqiziqlarini paydo qiladi.

Murakkab tuzilgan o'simliklar.

Bu guruhga yuqori darajada tuzilgan ko'p hujayrali o'simlik organizmlari kiradi. Ularning tanasi turli vazifalarni bajaruvchi (o'tkazuvchi, paydo qiluvchi, qoplovchi) to'qimalardan tuzilgan bo'lib, poya, barg va ildiz kabi asosiy qismlarga bo'linadi.

Murakkab tuzilgan o'simliklar quydagi yirik tiplarga ajratiladi:

psilofitlar, moxsimonlar, plaunsimonlar, bo'g'im o'zaklilar, paporotniklar.

Psilofitlar tipi – eng birinchi va eng sodda tuzilgan o'simliklar bo'lib, barglari bo'lmagan, ko'rinishi kichik butadek bo'lgan. Silur oxirlarida paydo bo'lib, devonda yo'q bo'lgan.

Moxsimonlar tipi- mayda, sodda tuzilgan o'simliklar. Qazilma holda kam uchraydi. Hozirgi vaqtda torf hosil bo'lishi jarayonida keng ishtirok etadi.

Plaunsimonlar tipi – paleozoy erasining daraxtsimon o'simliklari bo'lib, balandligi 20-30 metrga, diametri 1-2 m ga etgan. Shoxlari bo'lmagan. Barglari tanasida qator oralab joylashgan. Daraxtsimon plaunlar paleozoy davrida ko'mir hosil bo'lishida katta ahamiyatga ega bo'lgan.

Bo'g'imo'zaklilar tipi -plaunlar kabi paleozoy erasi daraxtsimon o'simliklari hisoblanadi. Hozirgi ularning o'tsimon vakillari botqoqliklarda o'sadi.

Paporotniklar tipi – o'simliklarning eng katta va ko'psonli guruhidir. Evolyutsiya natijasida ketma-ket kelib chiqqan uchta sinfga bo'linadi: 1) paporotniklar; 2) ochiq urug'lilar; 3) yopiq urug'lilar.

Paporotniklarning o'n mingga yaqin hozirgi va qazilma turlari mavjud. Ular turli ko'rinishda bo'lib, moxga o'xshash xilidan tortib, balandligi 15-20 m daraxtsimon turigacha uchraydi. Daraxtsimon turining ayrim vakillari hozirda tropik mintaqalarda o'sadi. Paleozoyda bo'g'imo'zaklilar va plaunlar bilan birgalikda ko'mir hosil qilishda ishtirok etgan.

Ochiq urug'lilar va yopiq urug'lilar - urug' orqali ko'payuvchi

yuqori darajada tuzilgan o'simliklardir. Ochiq urug'lilar paleozoyning oxirida, yopiq urug'lilar esa bo'r davrida paydo bo'lgan. Yopiq urug'lilar qaynozoyda eng yuqori rivojlanish pog'onasiga ko'tarilgan bo'lib, ular hozirgi o'tlar, butalar, yarimbutalar va daraxtlarni o'z ichiga oladi. Daraxtlardan hozirgi vakillari pal'ma, eman, qora qayin, qayin terak sanaladi.

36- §. Yer po'stining togeologik va geologik rivojlanishi Yerning yoshi

Qadim-qadimdan insoniyatni Yerimizning yoshi, uning paydo bo'lishi, rivojlanishi va hayotning kelib chiqishi juda qiziqtirib kelgan. Bu masalada ko'pdan-ko'p fikr-mulohazalar bildirilgan, gipotezalar yaratilgan, izlanishlar olib borilgan.

Sayyoramizning yoshini turlicha, 4,5 mlrd. yildan 7-8 mlrd. yilgacha oraliqda hisoblashadi. Ammo ko'pchilik olimlarning fikricha, sayyoramiz yoshi 4,5-5,2 mlrd. yil. Bunday xulosa o'zida sayyoramizning rivojlanishi sirlarini saqlayotgan yer po'sti qatlamlarini chuqur va mufassal tadqiq qilish natijasidagina bildirilgan. Yerning, yer po'stining yoshi radioaktiv elementlarning parchalanishi vaqtini aniqlashga asoslangan radioaktiv usullar yordamida belgilangan. Olib borilgan izlanishlar shuni ko'rsatdiki, Seylon orolida tog' jinslari 540 mln. yil, Ukrainada 2 mlrd. yil, Janubiy Afrikada 2 mlrd. 675 mln yil yoshga ega ekan. Yer po'stining eng qadimgi tog' jinslari yoshi 3 mlrd. 500 mln yilni tashkil etadi. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida yer po'sti yoshi 4 mlrd. yil deb hisoblanadi.

Yerda organik dunyoning rivojlanishi bosqichlari:

Eralar (guruh) nomi	Belgisi	Davrlar (sistema) Nomi	Belgisi	Epoxa (asr) nomi	Belgisi	Organik dunyo	O'tkan vaqt, mln. yil
Kaynozoy	Kz	Antropogen (to'rtinchi) Davr	Ar (Q)	Hozirgi zamon yuqori antropogen O'rta antropogen	Ar ₄ Ar ₃ Ar ₂ Ar ₁	Bu davr boshlarida erda odam paydo bo'ladi. Hozirgi zamon o'simlik va hayvonot dunyosi	1,5-2

				Quyi antropogen		taraqqiy etadi Sut emizuvchilar, qush, baliq va hasharotlar rivojlanadi	
		Neogen		Pliotsen Miotsen	N ₂ N ₁	O'simliklar yopiq urug'lilar, hozirgi zamondagi yaqin hayvonlar kelib chiqadi va rivojlanadi Odamsimon maymunlar umurtqasizlardan-plastinka jabralilar, qorin-oyoqlilarning rivojlanishi	10-10,5 14
Kaynazoy	Kz	Paleogen		Oligotsen Eotsen Paleotsen	Pg ₃ Pg ₂ Pg ₁	Sodda sut emizuvchilar rivojlanadi va neogenga yaqinlash-ganda o'ladi Umurtqasizlardan foraminiferalar, nummulitlar, plastinka jabralilar, mollyuskalar (peletsipod), qorinoyoqlilar va boshqalar dengizda yaxshi taragqay etadi	11 23 7
Mezozoy	Mz	Bo'r	Cr	Yuqori bo'r Quyri bo'r	Cr ₂ Cr ₁	Yopiq urug'lilar paydo bo'ladi Davrning ikkinchi yarmida sudraluvchilarning bir qismi, ammonit va belemnitlarning hammasi o'ladi	70
		YUra	J	Yuqori yura O'rta yura Qo'yl yura	J ₃ J ₂ J ₁	Bu davrlarda sudralib yuruvchilar, suvda ammonit va belemnitlar rivojlanadi. Ginkolar o'sadi	58
		Trias	T	Yuqori trias O'rta trias Quyri trias	T ₃ T ₂ T ₁	Sudralib yuruvchilar taraqqiy etadi Suvda va quruqlikda qushlar paydo bo'ladi Sut emizuvchilarning	45

						birinchi namunasi paydo bo'ladi	
Paleozoy	Pz	Perm'	R	Yuqori perm' Quyri perm'	R ₂ R ₁	Toshko'mir davridagi o'simliklar o'zini tsikloalar egallaydi Sudralib yuruvchilar rivojlanadi Umurtqasizlardan — ammonitlar (tseratitlar, braxiopodalar) taraqqiy etadi	45
		Toshko'mir	S	Yuqori toshko'mir O'rta toshko'mir Quyri toshko'mir	S ₃ S ₂ S ₁	Tez o'suvchi serbagli daraxtsimon o'simliklar, plaunlardan, lepidodendronlar Bo'g'imlilar kalamitlar, qordaitlar rivojlanadi Suvda, quruqda yashovchilar rivojlanadi. Xasharotlar paydo bo'ladi. Umurtqasizlardan: braxiopodalar, foraminifera, gonnatitlar va ignatanitlar rivojlanadi	55-75
Paleozoy		Devon	D	Yuqori devon O'rta devon Quyri devon	D ₃ D ₂ D ₁	Psilofitlar hukmronlik qilgan. Paporotniklarning qadimgi avlodi paydo bo'lgan Qalqonli baliqlar yashaydi. Suvda quruqda yashovchi stegotsefal paydo bo'lgan. Umurtqasizlardan: braxiopodalar, marjonillar, boshoyoqlilar, mollyuska-gonnatitlar yashaydi	50-70

Paleozoy	Pz	Silur	S	Yuqori silur Quyi silur	S ₂ S ₁	Psilofittlarning rivojlanishi davom etgan. Umurtqasizlardan yangi guruh qoshoyoqlilar, mollyuska, braxiodalar behisob yashagan	30
Paleozoy	Pz	Ordovik	O	Yuqori ordovik O'rta ordovik Quyi ordovik	O ₃ O ₂ O ₁	Qalqonli baliqlarning birinchi namunasi paydo bo'lgan.	60
		Kembriy	Cm	Yuqori kembriy O'rta kembriy Quyi kembriy	Cm ₃ Cm ₂ Cm ₁	Suv o'simliklari va bakteriyalar ko'paygan va rivojlangan Quruqlikda o'suvchi eng oddiy o'simliklar- psilofittlar paydo bo'lgan Umurtqasizlardan: trilobitlar (bo'g'inoyoqlilar) va arxeotsiatlar yashagan	70
Proterozoy		Faqat mahalliy bo'linishlarga ega			Prt	Sodda suv o'simliklari, bakteriyalarning yomon saqlangan namunalari uchraydi.	600- 800
Arxeozo y		Faqat mahalliy bo'linishlarga ega			Ar	Boshlang'ich organik dunyo shakllarining izi uchraydi	100 dan ko'proq

Yerning evolyutsiyasi.

Yerning paydo bo'lishi to'g'risidagi gipotezalar, geofizik va tarixiy-geologik izlanishlar Yerning rivojlanishi tarixini ikki bosqichga bo'lishga imkon beradi: 1) togeologik (geologiyaga qadar) va 2) geologik bosqichlar.

Togeologik bosqich. Bu bosqich gaz va changdan iborat tumanlikning paydo bo'lgan vaqtidan hisoblanadi. Gaz-changli bulutning rivojlanishi natijasida quyuqlashish vujudga kelgan. Uning keyingi evolyutsiyasi yakunida asteroid kattaligidagi jinslar

shakllangan. O'zaro tortishish natijasida bu jinslar birlashib bir butun holga kelgan va sayyoramizning shakllanishini boshlab bergan. Yerning aylanishi va og'irlik kuchi natijasida paydo bo'lgan siqilish va zichlashish jarayonlari Yerning ichki qismining qizishiga, moddalarning saralanishiga va qobiqlarga (yadro, mantiya) ajralishiga olib kelgan.

Yuqori mantiya moddasining yengil qismi yuqorida to'planib Yer yuzasigacha otilib chiqqan va shu tariqa bazalt qatlam paydo bo'lgan. Otilishdan avval gazlar va suv bug'lari ko'tarilgan. Suv bug'lari kondensatlanib, Yer yuzasidagi chuqurliklarni to'ldira boshlagan va bo'lajak okean havzalariga asos solgan. Gazlarning bir qismi esa suvda erib dengiz suvlarining turlanishiga olib kelgan. Qolgan qismi esa Yerning havo qobig'ining shakllanishiga sarf bo'lgan. Dastlabki atmosferaning tarkibi suv bug'lari, metan, karbonat angidrid, vodorod, ammiak, uglevodorod va boshqa gazlardan iborat bo'lgan.

Dastlab gidrosfera va atmosferaning shakllanishi bilan Yerning togeologik rivojlanishi bosqichi o'z nihoyasiga etadi.

Geologik bosqich. Bu bosqich Yer po'stining shakllanishi bosqichi hisoblanadi. Geologik bosqich quyoshning Yer yuzasida faol ta'sir qilishi bilan boshlangan. Quyosh energiyasi sifat jihatidan yangi bo'lgan tashqi, ya'ni ekzogen geologik jarayonning boshlanishiga turtki bo'ladi. Ekzogen jarayonlar dastlab Yer po'stining kimyoviy va fizik nurashini hamda cho'kindi to'planishini keltirib chiqargan. Cho'kindi qatlamlar esa o'tgan zamon tabiiy-geografik holatining izlarini o'zida jamlab, cho'kindi tog' jinslariga aylanib borgan. Yerning siqilishi natijasida paydo bo'lgan ichki kuchlar va Yer po'sti moddasining notekis taqsimlanishi oqibatida tektonik harakatlarni keltirib chiqargan. Ular o'z navbatida Yer po'stining ayrim qismlarining ko'tarilishiga yoki cho'kishiga hamda tog' jinslari qatlamlarining burmalanishi va yoriqlarning paydo bo'lishiga sabab bo'lgan. Shu yo'l bilan asta-sekin Yer po'sti shakllana borgan. Yangi azot-kislorodli atmosfera tarkib topdi. Organizmlar paydo bo'lib rivojlanadi. Geologik bosqich hozirgi materiklar va okeanlarning shakllanishi bilan yakunlangan. Yer po'stining rivojlanishi jarayoni hozirgi vaqtda ham davom etmoqda.

37-§. Tokembriyning rivojlanishi tarixi

Tokembriy arxeozoy (grek. "arxeos"-eng qadimgi, "zoe"-hayot) va proterozoy (grek "proteros"-dastlabki, "zoe"-hayot) eralarini o'z ichiga oladi va 3 mlrd yil davom etgan.

Tokembriy yotqiziqlari asosan magmatik va metamorfik tog' jinslaridan-granitlar, gneyslar, slanetslar, kvartsitlar va amfibolitlardan tashkil topgan. cho'kindi tog' jinslaridan konglomeratlar, qumtoshlar, kristallangan ohaktoshlar, dolomitlar tokembriyning yuqori qismida uchraydi. Proterozoyning kuchsiz metamorflashgan ayrim tog' jinslarida ba'zan foraminiferalar, bo'shqorinlilar, suv o'tlari qoldiqlari uchraydi. Bu yerda hayot proterozoy boshlarida yoki arxeozoyda paydo bo'lganidan darak beradi.

Tokembriy yotqiziqlari orasida magmatik tog' jinslarining uchrashi arxeozoy va proterozoyda kuchli magmatizm harakatlari sodir bo'lganligidan darak beradi. Tokembriy jinslari odatda burmalangan va darzlangan bo'ladi. Proterozoyning kam o'zgargan cho'kindi tog' jinslarini o'rganish Yerda tokembriy oxirida tabiiy-geografik muhitni tiklashga imkon beradi.

To'plangan ma'lumotlar shundan darak beradiki, Arxeozoy erasining boshlarida quruqlik bir butun yaxlit superkontinent Pangeydan iborat bo'lgan. Dunyo okeani ham yagona "Tetis okeani" deb nomlangan. Proterozoy erasining oxirlarida Pangea bir qator mayda qit'alarga – SHimoliy Amerika, Grenlandiya, Evropa va Sibirga bo'linib ketgan. Janubiy yarim sharda esa Avstraliya, Hindiston, Afrika va Janubiy Amerikani birlashtirgan Gondvana qit'asi bo'lgan.

Tokembriyning oxirlarida quyidagi platformalar: Sharqiy Yevropa, Sibir, Xitoy, Hindiston, Avstraliya, Afrika, Shimoliy va Janubiy Amerika, Antarktida shakllanib bo'lgan edi.

Tokembriy geologlar e'tiborini faqatgina Yerning eng qadimgi tarixi sirlarini saqlagani uchun emas, balki ko'plab turli foydali qazilmalarga boy bo'lgani uchun o'ziga jalb qiladi. Tokembriy yotqiziqlari bilan dunyodagi ulkan temir konlari, apatit, nikel, mis va tarqoq elementlar konlari bog'liq; tog' jinslari-granitlar, labrodoritlar, marmarlar qurilish materiallari sifatida ishlatiladi.

38-§. Paleozoy erasining rivojlanishi tarixi

Paleozoy (grek. "paleos"-qadimgi, "zoe"-hayot) erasi 310 mln. yil davom etgan bo'lib, oltita davrga bo'linadi: kembriy, ordovik, silur, devon, karbon, perm. paleozoy erasida Yer yuzasida ulkan o'zgarishlar ro'y beradi. Iqlim, relef va organik dunyoda sezilarli o'zgarishlar bo'lgan. Dengizda yashovchi organizmlar rivojlanishi bilan bir qatorda quruqlikda ham hayvonlar: avval ham quruqlikda, ham suvda yashovchi, so'ng sudralib yuruvchilar paydo bo'ladi. O'simlik dunyosi ham beqiyos o'zgaradi. Paleozoyning boshlarida paydo bo'lgan plaunlar, bo'g'imo'zaklilar va paporotniklar yuqori paleozoyda rivojlanish cho'qqisiga ko'tariladi va ko'mir hosil bo'lishi uchun asosiy maxsulot bo'lib xizmat qildi. Rossiyaning Moskva va Kuzbass, Ukrainaning Donbass, Qozog'istonning Qarag'anda ko'mir havzalari paleozoy ko'mir qatlamlaridan iborat.

Tog' hosil qiluvchi tektonik harakatlar quyi paleozoyda Islandiya, Angliya, Skandinaviya, Qozog'iston va Sayan tog'larini, yuqori paleozoyda esa Ural, Janubiy Tyon-Shon, Oltoy, Sibir, Avstraliya, Kordilera tog'larini vujudga keltirdi. Karbon va perm davrlarida Shimoliy yarim sharda iqlim iliq va nam, quruqlik bir butun yaxlit superkontinent – pangeodan iborat bo'lgan. Dunyo okeani ham yagona "Tetis okeani" deb nomlanadi. Proterozoy erasining oxirlarida Pangei bir qator mayda qit'alarga–Shimoliy Amerika, Grenlandiya, Yevropa va Sibirga bo'linib ketgan. Janubiy yarim sharda esa Avstraliya, Hindiston, Afrika va Janubiy Amerikani birlashtirgan Gondvana qit'asi bo'lgan.

Tokembriyning oxirlarida quyidagi platformalar: Sharqiy Yevropa, Sibir, Xitoy, Hindiston, Avstraliya, Afrika, Shimoliy va Janubiy Amerika, Antarktida shakllanib bo'lgan edi.

Tokembriy geologlar e'tiborini faqatgina Yerning eng qadimgi tarixi sirlarini saqlagani uchun emas, balki ko'plab turli foydali qazilmalarga boy bo'lgani uchun o'ziga jalb qiladi. Tokembriy yotqiziqlari bilan dunyodagi ulkan temir konlari, apatit, nikel, mis va tarqoq elementlar konlari bog'liq; tog' jinslari-granitlar, labrodoritlar qurilish materiallari sifatida ishlatiladi. Janubiy yarim sharda esa sovuq bo'lgan. Bu erda bir nechta muzliklar vujudga kelgan. Bular

Janubiy Amerika, Janubiy Afrika, Avstraliya va Hindiston hududlarida joylashgan.

Paleozoy erasi yotqiziqlari foydali qazilmalarga juda boy. Sibirning neft va gaz konlari, Donbass (Ukraina), Rur (Germaniya), Uels (Angliya), Kuzbass (Rossiya), Sileziya (Polsha) ko'mir havzalari, tuzlar, fosforitlar, boksit konlari paleozoy yotqiziqlari bilan bog'liq. Magmatik tog' jinslarida qora, rangli, nodir va tarqoq elementlar konlari to'plangan.

39-§. Mezozoyning geologik tarixi

Mezozoy (grek. "mezos"-o'rta) erasi 173 mln. yil davom etgan bo'lib, organik qoldiqlar asosida uch davrga: trias, yura, bo'rga bo'linadi.

Mezozoy tizimi yotqiziqlarida topilgan toshqotmalarni o'rganish shuni ko'rsatadiki, sayyoramizning organik dunyosi rivojlanish bo'yicha yangi sifat bosqichiga ko'tarilgan. Eraning boshlarida paleozoyda keng tarqalgan trilobitlar, ignatanlilar, marjonlar tugab, ular o'rniga boshoyoqli va ikki kallali mollyuskalar, kaltakesaklar, qushlar, o'simliklardan – ochiq urug'lilar paydo bo'ladi.

Ignatanlilarning, foraminiferalar va baliqlarning yangi avlodi paydo bo'ladi. Quruklikda hayot o'z chegarasini kengaytiradi. Bu holat sudralib yuruvchilar va qushlar hisobiga ro'y beradi. Sudralib yuruvchilarning suvda va havoda yashovchi vakillari ko'payadi. Mezozoy o'rmonlari ochiq urug'lilar bilan to'lib, bo'r davrida ularga yopiq urug'lilar ham qo'shiladi.

Organik dunyoning mezozoyda bunchalik keng miqyosda o'zgarishiga iqlim va yer po'stidagi tektonik harakatlar katta ta'sir ko'rsatgan. Tog' hosil bo'lish jarayonlari Osiyoning sharqiy qismlarida, shimoliy Amerikada, Xitoyda va Hindistonda tog' tizmalarini paydo qiladi. Mezozoy boshlarida boshlangan cho'kish jarayoni natijasida Gondvana to'rt bo'lakka: Avstraliya, Hindiston, Afrika va Braziliya qit'alariga bo'linadi. Shimoliy yarim sharda esa Yevrosiyo, Shimoliy Amerika qit'alari ajralib chiqadi. Hind va Atlantika okeanlarining ulkan cho'kma-havzalari vujudga keladi.

Iqlim shimoliy yarim sharda quruq va issiq bo'lgan. Iliq va nam

iqlim Sibirda va Hindi-Xitoy mintaqasida hukm suradi. Iqlimning iliq bo'lishi ko'mir qatlamlarining ko'payishiga sabab bo'lgan. Mezozoy erasi ko'mir xavzalariga Rossiyaning cheremxova, Kama, Lena kabi ko'mir havzalari kiradi. G'arbiy Sibir va Mang'ishloq neft va gaz konlari, yura davriga mansub bo'lgan oltingugurt va fosforit konlari, qurilish materiallari va tsement xom ashyosi kabilar mezozoy yotqiziqlari bilan bog'liqdir. Magmatik jinslar bilan oltin, rux, qo'rg'oshin, qalay metallari bog'liq.

40-§. Kaynozoy erasining rivojlanishi tarixi

Kaynozoy (grek. "kaynos"-yangi) erasi "yangi hayot erasi" deb ataladi va u 67 mln. yildan buyon davom etib kelmoqda. Era paleogen, neogen va antropogen davrlarga bo'linadi.

Bu davrda paydo bo'lgan yotqiziqlar hozirgi dengiz va okeanlar tubida, quruqlikda tarqalgan bo'lib ko'psonli organik qoldiqlarni o'zida saqlaydi. Kaynozoy erasining organik dunyosi hayvon va o'simliklarning yangi avlodlari paydo bo'lishi va turlarining ko'payishi bilan ajralib turadi. Eraning dengiz va okeanlarida ikki pallali va qorinoyoqli mollyuskalar, baliqlar keng tarqalgan. Quruqlikda qirilib ketgan sudralib yuruvchilar o'rniga sutemizuvchilar guruhi paydo bo'ladi. Paleogen va neogen davrlarida sutemizuvchilar; xartumlilar, otsimonlar, kemiruvchilar, hasharotlar paydo bo'lib keng tarqalgan. Neogen oxirlarida odamsimon maymunlar yuzaga keladi.

Eng yosh davr – antropogen (grek. "antropos"- odam) odam paydo bo'lgan davr bo'lib hisoblanadi. Davrning boshlanishiga 700 ming. yil bo'ldi.

O'simlik dunyosi yopiq urug'lilar sinfining keng rivojlanishi bilan ajralib turadi. Ular bilan bir qatorda ochiq urug'lilar, paporotniklar, mox va suv o'tlari ham rivojlanadi.

Kaynozoy erasida Alp, Bolqon, Karpat, Kavkaz, Pomir, Oloy, Himolay, And va Kamchatka tog' tizmalari paydo bo'ladi. Bu tog'larda tog' hosil bo'lishi jarayonlari tugamagan bo'lib, hozirda bo'layotgan zilzilalar, vulkanizm va ko'tarilishlar ularning davom etayotganidan darak beradi. Bu jarayonlar hozirda O'rta er dengizi geosinklinal mintaqasi, Tinch okeani mintaqasida faol davom etmoqda.

Texnogen jarayonlar va atrof-muhit muhofazasi

41-§. Insonning geologik faoliyati.

Yerda organik dunyo paydo bo'lmagan avval geologik jarayonlar mavjud bo'lgan. Yerda hayot paydo bo'lgach, yangi geologik omillar yuzaga keladi va ernaing ustki qobig'i o'zining fizik-kimyoviy xossasini o'zgartira boshlaydi. Jumladan, odam organik dunyoning eng ongli vakili sifatida organik dunyoning boshqa vakillari bilan birga tog' jinslarining emirilishiga, sun'iy jinslar hosil bo'lishiga va nihoyat erdagi elementlarning biologik tarqalishiga o'z hissasini qo'shib kelmoqda.

Odam o'z hayoti faoliyatida ernaing po'stinigina emas, hatto atmosfera va gidrosfera qatlamlarini o'zgartirmoqda.

XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab fan-texnikaning jadal rivojlanishi tufayli ishlab chiqarish qurollari keskin qayta yangilandi. Akademik A.E.Fersman (1939)- "Odamni xalq xo'jaligidagi va ishlab chiqarish sohasidagi erga bo'lgan munosabati (ta'sir kuchi) tabiiy jarayonlar bilan tenglashadi"-degan va bu jarayonni "antropogen jarayoni" deb atagan. Hozir bu tushuncha yana ham rivojlandi. Bu jarayonni uch qismga bo'lib ko'rish mumkin.

1. Moddalarning aralashishi, elementlarning tarqalishida isonning roli;
2. Yer yuzasi va landshaftlarning o'zgarishida texnikaning roli;
3. Geologik jarayonlarga insonning ta'siri.

Moddalarning aralashishi, elementlarning tarqalishida odamning roli. Yer sharidagi odamlar hozirgi ilmiy-texnika taraqqiyoti davrida ishlab chiqarish sohasida va xalq xo'jaligining rivojlanishida har kuni va har yili bir necha mln. t yoqilg'i, milliardlab t mineral xom ashyo, rangli metallar qazib chiqaradi va qayta ishlaydi. Ishlab chiqarilgan tayyor qimmatli mahsulotlar (rangli va rangsiz, metall va nometall) mamlakatlar va shaharlarga tarqaladi. Akademik A.E.Fersman aytgandek, "inson borliqni (erni) geokimyoviy qayta taqsimlaydi". Haqiqatdan bir hududdan ikkinchisiga ming, mln tonnalab metall, yonilg'i va boshqa xom ashyo mahsulotlari olib ketiladi. Ishlab

Paleogen davrida vertikal tektonik xarakatlar Sharqiy Yevropa, Shimoliy Amerika va Afrika qit'alarining ko'tarilishiga sabab bo'ldi; neogenda ularning hozirgi qiyofasi paydo bo'lgan. Alp burmalanish epoxasining boshlanishi va u bilan bog'liq ko'tarilishlar Afrikada siniqlarni keltirib chiqardi. Bu siniqlar Qizil dengiz, Tanganika, Kivu kabi ko'llarning paydo bo'lishiga sabab bo'ldi.

Iqlim kaynozoy boshlarida shimoliy yarim sharda iliq, chekka shimolda o'rtacha bo'lgan. O'rta Osiyo (Turkmaniston), Shimoliy Afrika va Ispaniyada quruq va issiq bo'lgan. Bu hududlarda paleogenda tuzlar va gips qatlamlari paydo bo'ladi.

Neogenda iqlim asta-sekin soviy boshlaydi. Ayniqsa, shimoliy yarim sharda antropogen davrida kuchli sovish boshlanadi. Yevropaning, Osiyo va Shimoliy Amerikaning shimoliy hududlari muzlik bilan qoplanadi. Bu muzliklarning markazi Kanada, Grenladiya, Yangi Yer, Skandinaviya, Shimoliy Ural hisoblanadi. Bu muzliklar o'zidan keyin katta miqdorda bo'lakli jinslar to'plamlarini qoldirgan.

Yuqori antropogen davrida, ya'ni hozirgi zamon (golotsen - grek. "goles"-umuman, butunlay) boshlarida (10 ming. yil avval) boshlangan isish muzliklarning (hisob bo'yicha so'nggi, oltinchi) erishi va hozirgi iqlimni shakllantiradi.

Janubiy yarim sharda esa iqlim sezilarli darajada o'zgaradi. Shu sabab bo'lsa kerak, Afrika, Janubiy Amerika, Hindiston va Avstraliyada qadimgi o'simlik va hayvonlarning ko'pgina turlari saqlanib qolgan.

Kaynozoy erasida to'plangan yotqiziqlar mezozoy erasiniki kabi ko'mir, neft va gazga boy hisoblanadi. Paleogen davri bilan Saxalin, Turkmaniston, Apsheron, Kavkaz va Karpat neft va gaz konlari bog'liq. Ukrainadagi (Nikopol), Kavkazdagi (Chiaturi) marganetsning konlari, Kerchdagi - temir, Sibirdagi boksit konlari paleogenning cho'kindi tog' jinslari bilan bog'liq. Qurilish xom ashyosi deyarli barcha joylarda uchraydi. Foydali qazilma konlarining paydo bo'lishi hozirda ham davom etmoqda. Dengiz va okeanlar tubida fosforit, marganets, temir va boshqa ma'danlar to'plami shakllanib bormoqda.

chiqarishdan chiqindilar ham u yoki bu joyga to'planib (sun'iy tola, har hil sun'iy qotishma, birikma) tabiiy parchalanmaydi va o'zgaraydi, yo'qolmaydi, balki tabiat havosini yoki er tarkibini buzadi.

Yer yuzasi va landshaftlarni o'zgartirishda texnikaning roli. Ijtimoiy tuzumning taraqqiyot etishi ishlab chiqarish qurollarining yangilarini yaratadi. Ular inson uchun hayotiy zarur vazifalarni bajarishda va xom ashyo bazasini yaratishda xizmat qiladi.

Foydali qazilmalarni qazib olish natijasida chuqurligi 300-500 m keladigan shaxta, quduqlardan, qazib chiqarib tashlangan chiqindilar bir necha 1000 km² maydonni qoplab yotadi. Bunday joylarni Uralda, Kuzbasda, Qarag'andada, Krivoy Rogda, Qozog'istonda (Saboy konida), Olmaliqda, Uchquduqda va Muruntovda ko'rish mumkin.

Erda foydali qazilma olingandan so'ng hosil bo'lgan bo'shliq chuqurligi 1000-1300 m dan (Donbassda, Kursk magnit anomaliyasida, G'arbiy Yevropada, Afrikada va Hindistonda) 3500 m etdi. Bunday joylardan chiqqan chiqindilar oqar suv, shamol va boshqa jarayonlar natijasida oksidlanadi, kimyoviy, fizik nurashga uchraydi. Yer ostidan neft, gaz, suvlarni sun'iy tortib olish natijasida yer yuzida cho'kish hosil bo'ladi (Mexiko, Venetsiya va boshqa). Suv ombori va gidroelektr inshootlar qurilishi, yangi yerlar ochish, katta temir yo'llar qurish va adir – qirlarni tekislash, jarlarni to'ldirish, kanal qazish, sun'iy ko'llar (Simlyansk, Qayroqqum, Kattaqo'rg'on va b.q.) barpo etish yer yuzasi relifini, landshaftini o'zgartirib yuboradi. Buning natijasida hosil bo'lgan relif t e x n o g e n r e l e f deb ataladi. Madaniy qurilishlar, shahar, qishloq, sanatoriylar, bog'lar madaniy landshaftga kiritiladi.

Bunday sun'iy qurilmalar tabiiy relifning buzilishiga, tabiiy jarayonning yo'nalishiga qarama-qarshi bo'lib chiqmoqda. Masalan, o'rmonlarning kesilib ketishi, jarlarning ayrim joylarda ko'payishi, chuchuk suvning kamayishi (oqar suvni) yoki yer osti suvi yuzasining ko'tarilishi sho'xroq yerlarning hosil bo'lishiga, yer yuzasining cho'kishiga olib keladi. Shunday qilib, relif yuzasi va uning landshaftini inson o'z qo'li va texnika vositasi bilan kun sayin o'zgartirmoqda.

Geologik jarayonlarga odamning ta'siri. Yer yuzasi va uning ichki qismida har xil maqsadlarda qilingan ishlar (kon qazish, kanal,

suv ombori barpo etish, tog' muzini eritish va boshqalar) geologik jarayonning sekinlashishiga yoki tezlashishiga olib keladi.

Daryo yo'lini o'zgartirish (to'g'on, suv ombori) eroziya jarayonir sekinlashtiradi. Yer ostidagi chuchuk suvni tinimsiz tortib olish, unda xalq xo'jaligida foydalanish yer osti suvining kamayishiga, geologik jarayonning sekinlashishiga va yer yuzasining cho'kishiga olib keladi. Masalan, dengiz sohilini ihotalash (betonlash yoki daraxt ekish abraziya jarayonini va suv bosimini sekinlashtiradi, suv ombori quril sel ketishni to'xtatadi. Bunday hodisani cho'llarda yoki dashtlarda ham ko'rish mumkin. Dashtga, cho'lga, suv borishi, ihota daraxtlarining ekilishi shamolni, eol jarayonini sekinlashtiradi. Umuman olganda birinchi va ikkinchi qismlarda ko'rsatilgandek, XX asr texnika asri bo'lib yer yuzasini o'zgartirish keyingi 25-30 yil ichida juda tezlashib, o'tgar asrlarda qilingan ishlardan bir necha bor oshib ketdi. Yer yuzini va ichk qismini texnika yordamida o'zgartirish geologik jarayonlarning sekinlashishiga, yangi sun'iy landshaftlarni hosil bo'lishiga olib keladi. Bundan tashqari tabiiy geologik jarayonning sekinlashishi yok tezlashishi Yer sharida iqlim mintaqalarining qisman bo'lsada o'zgarishiga olib keladi. Jamiyat taraqqiy etgan sari tabiatdan unum foydalanish uchun kurash davom etaveradi. Lekin fan va texnikaning o'sishi tufayli tabiatning asl holini saqlashga yordam beradigan asbob-uskunalar va qonun-qoidalar yaratilishini hozirgi sharoit taqozo qiladi.

42-§. Atrof muhitni muhofaza qilish

Tabiat va inson. Tabiat muhiti, shart-sharoitlari organik dunyoni, jumladan, inson hayotini rivojlantiradi. Agar shu tabiiy muhit sharoiti buzilsachi, unda organik dunyo hayotiga ta'sir qila boshlaydi. Barcha tirik organik dunyo vakillari ichida inson o'z hayot faoliyati bilan tabiatning tarkibini, ustki tuzilishini o'zgartirishga qodirdir.

Atrof-muhitni o'rab turgan tabiiy sharoitga organizmlar munosabatini o'rganuvchi fan e k o l o g i ya deyiladi. Tabiatda insonning ta'sirini tekshirish (ekologiya bir qismi) "inson ekologiyasi" deyiladi. Inson ta'sirida tabiat tuzilishining buzilishi "ekologiya krizisi" deb ataladi. Ba'zan insonning ko'r-ko'rona (stixiyali) tartibsiz, e'tiborsiz harakati tabiatning halokatli buzilishiga ham olib keladi. Yer atmosferasini zaharli

gaz bilan, suv va quruqlikni chiqindilar bilan iflos qilish, hayvonot va o'simlik dunyosini qirish shular jumlasidandir.

Hozirgi vaqtda inson tabiatni yildan-yilga texnika vositalari bilan juda tez o'zgartirmoqda. Bulardan ba'zi bir dalillarga to'xtalib o'tamiz.

Yer sharida insonning ko'payishi keyingi 100 yilda 4 marta ikki barobardan ko'paygan, 2000 yilda Yer shari odamlari 7 mlrd. etdi.

Insonlarning Yer sharida bunday tez ko'payishi ularni oziq-ovqat, kiyim-kechak, turar-joy bilan ta'minlashni taqozo qiladi. Ma'lumki, quruqlikning 70% dan qishloq xo'jaligida foydalanilmaydi. Quruqlikning qolgan qismining yarmisigina ekin maydoni bo'lib (15%) qolgani shahar, zavod, suv ombori, temir yo'l, aerodrom va aholi yashaydigan qurilishlar bilan band. Lekin shu ozgina joydan unumli, tartibli foydalanilmaydi, ba'zan tabiiy sharoit buziladi. Masalan, chuchuk suv har bir kishiga faqat ichishga o'rta hisobda kamida bir sutkada 2 l sarf bo'ladi. Hozir katta shaharlarda, sanoat korxonalarida, ishlab chiqarishda, qishloq xo'jaligida va shuningdek xalq xo'jaligining hamma sohasida chuchuk suv ishlatiladi. chuchuk suvdan oqilona foydalanish hamma mamlakatda to'g'ri yo'lga qo'ylmaganligi uchun uni har xil chiqindilar bilan ifloslantirish natijasida toza suvning yetishmasligi hozirgi kunda G'arb mamlakatlarida sezilarlidir. Bundan tashqari zavod, fabrika, konlardan chiqqan ortiqcha chiqindi, zaharli kislota, minerallar, qayta ishlashdan qolgan qoldiqlar chuchuk suv tarkibini buzmoqda. Daryo, dengiz, okean, ko'l suvlariga har xil chiqindilar tashlanishidan organik dunyoning qirilib ketishi xavfi yuzaga kelmoqda.

Suv sun'iy birikmalarni (DDT, sintetika va erituvchi, yuvuvchi eritmalar, kislotalar) eritib yo'q qila olmaydi. Amerika, Angliya, Fransiya va boshqa mamlakatlar dengizga tashlagan chiqindilar, radioaktiv moddalar shelf zonasidagi organik dunyoning qirilib ketishiga sabab bo'lmoqda. Bunday zararli chiqindilarga chek qo'yish maqsadida Birlashgan Millatlar Tashkiloti qoshida tabiatni muhofaza qilish Kengashi tashkil qilingan bo'lib, tegishli qonun va qarorlar ishlab chiqiladi. Bu Kengashga hamma davlat vakillari qatnashadi va ular tegishli joylarda muntazam tekshirishlar o'tkazib turadilar. O'zbekistonda tabiatni muhofaza qilishga katta mablag' sarf qilinmoqda.

ILOVA

Umumiy geologiya fanidan test savollari

1. Geologiya qanday fan?

- A). Yerning rivojlanish tarixini o'rganadi
- B). Yerning kimyoviy tarkibini o'rganadi
- ✓V). Yerning paydo bo'lishi, rivojlanishi tarixi, moddiy tarkibi, undagi geologik jarayonlarni o'rganadi
- G). Yerning po'stidagi minerallarning hosil bo'lishini va hususiyatlarini o'rganadi

2. Quyosh atrofida quyidagi sayyoralar aylanadi:

- A). Merkuriy, Venera, Yer, Mars, Yupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluton
- B). Venera, Yer, Oy, Mars, Yupiter, Saturn, Uran, Neptun
- V). Merkuriy, Yer, Oy, Mars, Yupiter, Saturn, Galley, Uran
- G). Merkuriy, Venera, Yer, Yupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluton

3. Quyosh nima?

- A). Quyosh-o'zidan issiqlik va nur taratuvchi yulduz
- B). Quyosh-ulkan sayyora
- V). Quyosh-gallaktikadagi eng katta sayyora
- G). Quyosh-gallaktika markazidagi ulkan yulduz

4. Yorug'lik yili nima?

- A). Sayyoralararo masofani o'lchash birligi
- B). Samoviy jismlar orasidagi masofani o'lchash birligi
- V). Yulduzlar orasidagi masofani o'lchash birligi
- G). Quyosh planetalar orasini o'lchash birligi

5. Quyosh sistemasidagi eng katta sayyora qaysi?

- A). Saturn
- B). Neptun

- V). Yupiter
- G). Uran
- D). Mars

6. Yer sayyorasining shakli qanday?

- A). Sharsimon
- B). Noksimon
- V). Ellipsoid
- G). Geoid

7. Yerning ekvatoridagi radiusi qancha?

- A). 6356,863 metr
- B). 6357km
- V). 6378km
- G). 40000km

8. Yer o'z o'qi atrofida

- A) bir yilda bir marotaba
- B) olti oyda bir marotaba
- V) bir oyda bir marotaba
- G) bir sutkada bir marotaba aylanadi

9. Yerda kun va tunning almashinishiga nima sabab?

- A) yer sayyorasining o'z o'qi atrofida aylanishi
- B) yerning quyosh atrofida aylanishi
- V) quyoshning galaktika markazi atrofida aylanishi

10. Yerda kun va tunning uzun-qisqaligiga nima sabab?

- A) yerning o'z o'qi atrofida aylanishi
- B) yerning quyosh atrofida aylanishi
- V) yerning o'z o'qi va quyosh atrofida aylanishi
- G) yer o'qining uning aylanish orbitasiga qiyaligi

11. Yer quyidagi qobiqlardan iborat

- A) yer po'sti, mantiya, yadro

B) atmosfera, gidrosfera, biosfera litosfera

V) yer po'sti, mantiya, yadro, atmosfera, gidrosfera, biosfera

G) yer po'sti, cho'kindi va bazal't qatlam

12. Yer po'sti quyidagi qatlamlardan iborat

- A) yer po'sti, yadro
- B) cho'kindi, granit, bazalt
- V) cho'kindi, granit, sima, sial
- G) cho'kindi va bazalt, yadro

13. "Litosfera" degani bu:

- A) yer po'sti+mantiya+astenosfera
- B) yer po'sti+gidrosfera+mantiya
- V) mantiya+bazalt qatlam
- G) yer po'sti+yuqori mantiya

14. Tektonosfera degani bu:

- A) yer po'sti+mantiya
- B) yer po'sti+yuqori mantiya
- V) yer po'sti+yuqori mantiya+astenosfera
- G) yer po'sti+litosfera+astenosfera

15. Atmosferaning tarkibi:

- A) havodan iborat
- B) havo va gazlardan iborat
- V) gazlar changlar va suv bug'laridan iborat
- G) azot va kisloroddan iborat

16. Bulutlar va yomg'ir tomchilari

- A) ekzosferada hosil bo'ladi
- B) troposfera qatlamida hosil bo'ladi
- V) stratosferada hosil bo'ladi
- G) mezosferada hosil bo'ladi
- D) ionosferada hosil bo'ladi

17. Okean suvi tarkibida:

- A) 1 l.da 3,5 g.tuz
- B) 1 l.da 0,35 g.tuz
- V) 1l.da 350 g.tuz
- G) 1 l.da 35 g.tuz bor

18. Okean suvining tarkibi quyidagicha:

- A) Osh tuzi, sulfatlar, galoidlar, suvda erigan azot, kislorod
- B) xloridlar, sulfatlar, karbonatlar
- V) xloridlar, sulfatlar, karbonatlar, suvda erigan azot, kislorod
- G) sulfatlar, xloridlar, fosfatlar, suvda erigan azot, kislorod

19. Biosfera quyidagi eng ko'p tarqalgan elementlardan tuzilgan:

- A) C, O, H, N
- B) C, O, H, S, P, K, Fe
- V) Al, Au, Pb, Zn, Ni, Co
- G) C, O, Al, Fe, Pb, Zn, S

20. Klark degani:

- A) elementning nomi
- B) elementning soni
- V) elementning eng oz miqdori
- G) elementning yer po'stidagi o'rtacha miqdori

21. Yer po'stida eng ko'p tarqalgan elementlar quyidagilar:

- A) Si, O, H
- B) O, Si, Al, Fe, An
- V) Si, O, Al, Fe, Ca, Na
- G) O, Si, Al, fe, Ca, Na, K, Mg

22. "Mineral" deb:

- A) bir yoki bir necha moddadan iborat birikmaga aytiladi
- B) bir yoki bir necha elementdan iborat birikmaga aytiladi
- V) bir yoki bir necha jinsdan iborat birikmaga aytiladi
- G) bir yoki bir necha moddadan iborat jinsga aytiladi

23. Minerallarning fizik xossalari qaysi javobda to'laroq berilgan?

- A) hidi, ta'mi, rangi, yaltiroqligi, eruvchanligi
- B) hidi, ta'mi, qattiqligi, tarkibi, qovushqoqligi, qattiqligi .
- V) qattiqligi, sinimi, ulanish yuzasi, solishtirma og'irligi, tarkibi, shaffofligi
- G) rangi, qattiqligi, shaffofligi, sinimi, elektr o'tkazuvchanligi, radiaaktivligi.

24. Tog' jinslari hosil bo'lishi sharoitlariga qarab quyidagilarga bo'linadi.

- A) cho'kindi, magmatik
- B) magmatik metamorfik, cho'kindi
- V) magmatik, effuziv, cho'kindi
- G) intruziv, effuziv

25. Qatlam shaklida yotadi:

- A) faqat magmatik tog' jinslari
- B) barcha tog' jinslari
- V) faqat metamorfik tog' jinslari
- G) metamorfik va cho'kindi tog' jinslari

26. Fizik va kimyoviy nurash bir-biridan farq qiladi:

- A) hosil bo'lgan mahsulot hajmi bilan
- B) ularni yuzaga kelturuvchi omillar bilan
- V) tog' jinslarining tarkibi bilan

27. Ellyuviy:

- A) fizik nurash mahsuloti
- B) kimyoviy nurash mahsuloti
- V) fizik va kimyoviy nurash mahsuloti bo'lib, o'z o'rnida qolgan qismi
- G) shamol mahsuloti bo'lib, umumiy ketilgan qismi

28. Eroziya:

- A) tog' jinslarining yemirilishi

- B) tog' jinslarining o'pirilishi
- V) tog' jinslarining surilishi
- G) tog' jinslarining yorilishi

29. Akkumulyatsiya:

- A) uzib olish
- B) sochish
- V) o'chirish
- G) to'plash

30. Lyoss:

- A) elyuvial va eol yotqiziq
- B) delyuvial yotqiziq
- V) prolyuvial va allyuvial yotqiziq
- G) a,b,v.

31. Shamolning geologik ishi natijasida xosil bo'lgan relief shakli:

- A) morena
- B) dyuna va barxanlar
- V) delta
- G) lyoss

32. Eroziya bazisi:

- A) daryo o'zani yuzasi
- B) daryoning boshlanishi
- V) daryoning quyilish joyi yuzasi
- G) daryoning quyilishidagi suv havzasi yuzasi

33. "Chiqarish konusi" degani:

- A) jarlik yotqizig'i
- B) qiyalik yotqizig'i
- V) daryo yotqizig'i
- G) vaqtincha oqar suvlar yotqizig'i

34. "Allyuviy" degani

- A) muzlik yotqiziq
- B) dengiz yotqizig'i
- V) daryo yotqizig'i
- G) shamol yotqizig'i

35. Delyuviy:

- A) nurash mahsuloti
- B) daryo to'plagan yotqiziq
- V) vaqtincha oqar suvlar to'plagan yotqiziq
- G) gravitatsion og'irlik natijasida to'plangan yotqiziq

36. Prolyuviy:

- A) daryo yotqizig'i
- B) nurash yotqizig'i
- V) doimiy oqar suvlar yotqizig'i
- G) vaqtincha oqar suvlar yotqizig'i

37. Yer osti suvlarining geologik ishi natijasida:

- A) karst hodisasi ro'y beradi, stalagmit va stalagtit hosil bo'ladi
- B) karst va suffoziya ro'y beradi
- V) karst, suffoziya ro'y beradi, karrlar xosil bo'ladi
- G) a,b

38. Suffoziya degani

- A) yemirilish degani
- B) uchirish degani
- V) surilish degani
- G) yuvib ketish degani

39. Morena:

- A) muzlik yotqizig'i
- B) muzlik bo'laklari
- V) tog' jinsi bo'laklari
- G) muzlik suvi yotqizig'i

40. Muzlikning geologik ishi natijasida hosil bo'lgan relef shakllari:

- A) morenalar, drumlinlar, ozlar, karlar, vallar
- B) qo'y peshonalar, morenalar, troglar, ozlar
- V) troglar, karlar, ozlar
- G) qo'y peshona, karlar, troglar, drumlinlar, ozlar, kamlar

41. Yerning o'rtacha zichligi nimaga teng?

- A) $4,7 \text{ g/sm}^3$
- B) $2,7 \text{ g/sm}^3$
- V) $3,2 \text{ g/sm}^3$
- G) $5,55 \text{ g/sm}^3$

42. Yerdagi o'rtacha geotermik pog'ona nechaga teng?

- A) 27 m
- B) 30 m
- V) 22 m
- G) 33 m

43. Yer po'stining o'rtacha zichligi nimaga teng?

- A) $1,5 \text{ g/sm}^3$
- B) $3,0 \text{ g/sm}^3$
- V) $2,5 \text{ g/sm}^3$
- G) $2,7 \text{ g/sm}^3$

44. Tog' jinsi nima?

- A) minerallardan iborat to'plam
- B) elementlardan iborat to'plam
- V) mineral agregatlaridan iborat to'plam
- G) elementlardan iborat to'plam

45. Quyidagi minerallardan qaysi biri sulfidlar guruhiga mansub?

- A) kaltsit
- B) kvarts

- V) xalkopirit
- G) biotit

46. Quyidagi minerallardan qaysi biri galoidlarga mansub?

- A) kvarts
- B) flyuorit
- V) pirit
- G) talk

47. Quyidagi minerallardan qaysi biri oksidlar guruhiga mansub?

- A) limonit
- B) talk
- V) oltin
- G) gips

48. Quyidagi minerallardan qaysi biri silikatlar guruhiga mansub?

- A) gips
- B) muskovit
- V) apatit
- G) dolomit

49. Oltin minerallarning qaysi guruhiga mansub?

- A) silikatlar guruhiga
- B) oksidlar guruhiga
- V) sulfidlar guruhiga
- G) sof elementlar guruhiga mansub

50. Moos shkalasidagi uchinchi mineral:

- A) talk
- B) gips
- V) kaltsit
- G) olmos

51. Moss shkalasidagi yettinchi mineral.

- A) gips
- B) dala shpati
- V) topaz
- G) kvarts minerali.

52. Moos shkalasidagi to'qqizinchi mineral.

- A) topaz
- B) kvarts
- V) olmos
- G) korund

53. Qattiqligi nechagacha bo'lgan minerallar tinchoq bilan aniqlanadi?

- A) 1.5 gacha
- B) 1 gacha
- V) 3 dan ortiq
- G) 2 – 2,5.

54. Biotit minerallarning qaysi guruhiga mansub?

- A) sulfidlar
- B) sulfatlar
- V) karbonatlar
- G) silikatlar

55. Kremniy oksidining miqdori bo'yicha magmatik jinslar quyidagi guruhlariga bo'linadi

- A) nordon, o'rta, asosli, o'ta asosli
- B) nordon, asosli, o'ta asosli
- V) nordon, o'ta asosli ishqorli;
- G) o'ta asosli, asosli, ishqorli

56. Granit kremniy oksidi miqdori bo'yicha qaysi guruhga mansub?

- A) o'ta asosli
- B) asosli

V) o'rta

G) nordon guruhga mansub

57. Liparit kremniy oksidi miqdori bo'yicha qaysi guruhga mansub?

- A) asosli guruhga
- B) effuziv jinslarning nordon guruhiga
- V) o'rta guruhga
- G) o'ta asosli guruhga

58. Gabbro kremniy oksidi miqdori bo'yicha qaysi guruhga mansub?

- A) nordon
- B) o'rta
- V) intruziv asosli guruhga
- G) ishqorli

59. Cho'kindi jinslar zarralarning o'lchamlariga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi

- A) qum, qumtosh, alevrolit, psammit
- B) qum, qumtosh, gil, pelit
- V) psefit, psammit, alevrit, pelit
- G) shag'al, qum, qumtosh

60. Qumtosh zarrachalarining o'lchamlari bo'yicha quyidagi qaysi guruhga kiradi?

- A) Psefit
- B) Psammit;
- V) Alevrit;
- G) Pelit.

61. Alevrolit jinsi zarrachalarining kattaligi:

- A) 0,1 – 0,01 mm
- B) 1 – 0,1 mm
- V) 2 – 10 mm
- G) 0,01 mm

62. "Konglomerat" deb quyidagi qaysi tog' jinsiga aytiladi?

- A) zarralari 0.1 mm bo'lgan bushoq jins
- B) zarralari 1 mm bo'lgan tsementlashgan jins
- V) bo'laklari qirrali, silliqanmagan tsementlashgan jins
- G) bo'laklari silliqlangan. Sementlashgan jins

63. Brekchiya qanday jins?

- A) bo'laklari silliqanmagan sementlashgan jins
- B) zarralari 1-10 mm li cho'kindi jins
- V) zarralari 1-1,0 mm bo'lgan jins
- G) bo'laklari silliqlangan bushoq jins.

64. Cho'kindi tog' jinslari hosil bo'lishi sharoitiga qarab quyidagilarga bo'linadi?

- A) bo'lakli, xemogen, organogen, aralash.
- B) psefit, psammit, alevrit, aralash.
- V) shag'al, qum, qumtosh, pelit, organogen.
- G) shag'al, qum, gil, xemogen, organogen.

65. Ohaktosh jinslarning qaysi turiga mansub?

- A) magmatik jinslar.
- B) cho'kindi jinslar.
- V) metamorfik jinslar.
- G) vulkanik jinslar.

66. Torf, ko'mir, neft, gaz cho'kindi jinslarning qaysi guruhiga mansub?

- A) bo'lakli
- B) xemogen
- V) kaustobiolitlar
- G) aralash

67. Bo'r, mergel', yashma cho'kindi jinslarning qaysi guruhiga mansub?

- A) bo'lakli
- B) xemogen

V) organogen

G) aralash

68. Metamorfizm qanday jarayon?

- A) yemirilish jarayoni
- B) o'pirilish (suffoziya jarayoni)
- V) eroziya jarayoni
- G) bosim va harorat ta'sirida kechadigan jarayon

69. Marmar qanday jins?

- A) magmatik
- B) metamorfik
- V) cho'kindi
- G) vulkanik

70. Quyidagilarning qaysi biri metamorfik tog' jinsi?

- A) qum
- B) qumtosh
- V) kvartsitlar
- G) ohaktosh

71. Denudatsiya qanday jarayon?

- A) cho'kish jarayoni
- B) nurash jarayoni
- V) yemirilish va boshqa yoqqa eltish
- G) magmatik jarayon

72. Akkumulyatsiya qanday jarayon?

- A) yuvish
- B) yemirish
- V) uchirish
- G) to'plash jarayoni

73. Endogen jarayonlarga quyidagilar kiradi

- A) deflyatsiya, korroziya, magmatizm

- B) magmatizm, vulkanizm, zilzila
- V) denudatsiya, akkumlyatsiya
- G) karst, suffoziya, magmatizm

74. Ekzogen jarayonlarga quyidagilar kiradi:

- A) magmatizm, vulkanizm, zilzila
- B) tektonik harakatlar, zilzila
- V) nurash, deflyatsiya korroziya, abraziya, eroziya
- G) metamorfizm, vulkanizm

75. Transgressiya nima?

- A) dengizning chekinishi
- B) dengizning bostirib kelishi
- V) dengizning ishi
- G) dengizning qurishi.

76. Regressiya nima?

- A) dengizdagi zona
- B) dengiz tub
- V) dengizning orqaga chekinishi
- G) dengizning bostirishi

77. Boksit qanday jarayon mahsuloti?

- A) fizik nurash mohiyati
- B) kimyoviy nurash mahsuloti
- V) organik nurash mahsuloti
- G) muzlik nurashi mahsuloti

78. Qumlar (saxro va cho'ldagi) qanday jarayon mahsuloti?

- A) fizik nurash mahsuloti
- B) kimyoviy nurash mahsuloti
- V) organik nurash mahsuloti
- G) muzlik nurash mahsuloti

79. Hidroliz qanday jarayon?

- A) suv qo'shib olish

- B) suv yo'qotish
- V) parchalanish jarayoni
- G) oksidlanish jarayoni

80. Nurash po'sti nima?

- A) quruqlik yuzasi
- B) nurash jarayoni kechayotgan joy
- V) nurash mahsuloti to'plangan joy
- G) yer po'sti yuzasi

81. Shamolning geologik ishi nima deb ataladi?

- A) eroziya
- B) korroziya va deflyatsiya
- V) ekzaratsiya
- G) abraziya

82. "Eol yotqiziq" deb nimaga aytiladi?

- A) dengiz yotqizig'i
- B) daryo yotqizig'i
- V) shamol yotqizig'i
- G) nurash mahsuloti

83. "Barxan" deb nimaga aytiladi?

- A) eol yotqizig'i
- B) qumli sahrodagi yarim oy ko'rinishidagi **relef shakli**
- V) elyuvial yotqiziq
- G) allyuvial yotqiziq

84. "Dyuna" deb nimaga aytiladi?

- A) cho'l va sahrodagi qum tepaliklar
- B) dengiz va yirik daryo qirg'oqlaridagi **qum tepaliklar**
- V) elyuvial yotqiziq
- G) prolyuvial yotqiziq

85. Delta nima?

- A) yotqiziq
- B) jins
- V) daryoning quyilishi qismidagi relef shakli
- G) daryoning quyi oqimidagi relef shakli

86. "Daryo o'zani" deb nimaga aytiladi?

- A) daryo vodiysining suv bilan to'lgan eng quyi qismi
- B) daryo vodiysining ba'zan suv ostida qoladigan qismi
- V) daryoning suvli qismi
- G) daryoning suvsiz qismi

87. Terrasa:

- A) daryoning quyi qismi.
- B) daryoning yuqori qismi
- V) daryo o'zanidan yuqoridagi supacha
- G) daryo yon bag'ridagi zinapoyasimon supachalar

88. Qayir nima?

- A) daryo o'zani qirg'og'i
- B) daryo yonbag'ridagi tepalik
- V) daryo o'zanidan yuqorida joylashgan, vaqti-vaqti bilan suv ostida qoluvchi tepalik
- G) daryo terrasasining ikkinchi nomi

89. Errozion terrasalar:

- A) faqat bo'shoq jinslardan iborat bo'ladi
- B) faqat tag zamin tog' jinslaridan iborat bo'ladi
- V) faqat tuproq qatlamidan iborat bo'ladi
- G) faqat aralash jinslardan iborat bo'ladi

90. Akkumulyativ terrasalar:

- A) faqat bo'shoq tog' jinslaridan iborat bo'ladi
- B) faqat tag zamin jinslaridan iborat bo'ladi
- V) faqat aralash jinslardan iborat bo'ladi
- G) faqat tuproq qatlamidan iborat bo'ladi

91. Sokol terrasalar:

- A) faqat bo'shoq jinslardan iborat bo'ladi
- B) faqat tag zamin tog' jinslaridan iborat bo'ladi
- V) faqat bo'shoq va tag zamin tog' jinslaridan iborat bo'ladi
- G) faqat tuproq qatlamidan iborat bo'ladi

92. Daryo o'zanining bir necha marta keskin burilishi natijasida hosil bo'lgan shakli:

- A) staritsa
- B) terrasa
- V) jarlik
- G) meandr

93. Daryoning yangi o'zan hosil qilishi natijasida ajralib qolgan qismi:

- A) terrasa
- B) sharshara
- V) meandra
- G) staritsa

94. Yer osti suvlari jinslardagi xolatiga qarab quyidagicha bo'linadi:

- A) vadoz, yuvenil
- B) infiltratsion, kristallizatsion
- V) kondensatlangan
- G) gigroskopik, kapillyar, gravitatsion

95. Yer osti suvlari kelib chiqishiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi

- A) vadoz, yuvenil, infil'tratsion
- B) gigroskopik, kapillyar
- V) yuza, grunt
- G) bosimli, bosimsiz

96. Yer osti suvlari yotish sharoitlariga qarab quyidagilarga bo'linadi:

- A) vadoz, yuvenil, infiltratsion
- B) gigroskopik, kapillyar, gravitatsion
- V) yuza suvlar, grunt suvlar, artezion suvlar
- G) bosimli suvlar, bosimsiz suvlar

97. Grunt suvlarining atmosfera havosi bilan to'qnashadigan qatlam:

- A) suv o'tkazmaydigan qatlam
- B) suv o'tkazadigan qatlam
- V) pezometrik yuza
- G) aeratsiya zonasi

98. Artezian suv nima?

- A) kapillyar suvlar
- B) quduq suvlari
- V) suv o'tkazmaydigan ikki sinklinal qatlam orasidagi suvlar
- G) eng birinchi qatlam yuzasidagi suvlar

99. Karst suvlari nima?

- A) kapillyar suvlar
- B) eng birinchi qatlam ustidagi suvlar
- V) ikkinchi qatlam orasidagi suvlar
- G) tog' jinsi bo'shliqlarini to'ldirgan suvlar

100. Termal suv nima?

- A) sho'r suv
- B) mineral suv
- V) gazli suv
- G) issiq suv

101. Chuchuk suv tarkibidagi mineral birikmalar.

- A) 2,2 g/l gacha, bo'ladi
- B) 3,2 g/l gacha, bo'ladi
- V) 4,2 g/l gacha, bo'ladi
- G) 1,2 g/l gacha, bo'ladi

102. Sho'r suv tarkibida mineral birikmalar:

- A) 1,2 g/l gacha
- B) 1g/l gacha
- V) 50 g/l gacha
- G) 1 – 50 g/l gacha bo'ladi

103. Karst deb:

- A) g'orlar shipidagi sumalaklarga aytiladi
- B) g'orlar tubidagi sumalaklarga aytiladi
- V) oson eriydigan jinslardagi bo'shliqlarga aytiladi
- G) g'or suvlariga aytiladi

104. "Stalagtit" deb quyidagilarga aytiladi:

- A) g'or tubidan ko'tariladigan sumalaklar
- B) g'or shipidan osilib tushadigan sumalaklar
- V) yer osti suvlari yotqiziqslari
- G) karst shakliga

105. "Stalagmit" deb quyidagilarga aytiladi:

- A) g'or tubidan ko'tariladigan sumalaklar
- B) g'or shipidan osilib tushadigan sumalaklar
- V) karst shakli
- G) g'or yotqiziqslari

106. "Qor chizig'i" deb nimaga aytiladi?

- A) yil davomida qor erib ulgurmaydigan chiziq
- B) qor yog'maydigan chiziq
- V) qor erib ketadigan chiziq
- G) qor yog'adigan yerlarni birlashtiruvchi chiziq

107. "Firn" deb nimaga aytiladi?

- A) erigan yumshoq qor
- B) erimagan qattiq qor
- V) zich muzlagan qor
- G) "Ho'l" qor

108. Gletcher muzi nima?

- A) erigan muz
- B) zich kristallangan muz
- V) zichlashgan muz
- G) erimagan muz

109. Muzlik tili nima?

- A) muzlik oqimining eng oxirgi qismi
- B) muzlikning boshlanishi
- V) muzlikning ustki qismi
- G) muzlikning ostki qismi

110. Muzlikning geologik ishi nima deyiladi?

- A) abraziya
- B) korroziya
- V) deflyatsiya
- G) ekzaratsiya.

111. Ekzaratsiya degani?

- A) tog' jinslarini yemirish va silliqlash
- B) tog' jinslarini surish
- V) tog' jinslarini to'plash
- G) tog' jinslarini olib ketish

112. Quy peshona nima?

- A) muzlik yotqizig'i to'plami
- B) muzlik suvi yotqizig'i to'plami
- V) muzlik shakli
- G) muzlik o'tgandan so'ng silliqlanib qolgan qoya toshlar

113. Trog nima?

- A) muzlik mahsuloti
- B) muzlik shakli
- V) muzlik tubi
- G) muzlik silliqlab o'tgan vodiy

114. Ozlar, kamlar, zandralar nima?

- A) muzlik shakllari
- B) muzlik o'tgan vodiy shakllari
- V) muzlik suvi keltirib to'plagan, yotqiziq hosil qilgan shakllar
- G) morena yotqiziqlari shakli

115. Drumlinlar nima?

- A) muzlik yotqizig'i
- B) morenadan iborat yotqiziq
- V) muzlik suv yotqizig'i
- G) qor yotqizig'i

116. Flyuvioglyatsial yotqiziq nima?

- A) muzlik yotqizig'i
- B) morenadan iborat yotqiziq
- V) muzlik suv yotqizig'i
- G) dengizning quruqlik ichkarisiga botirib kirgan qismi

117. Shelf nima?

- A) quruqlikning dengiz osti qismi
- B) quruqlikning dengiz bo'yi qismi
- V) quruqlikning dengiz chuqurligi 200 m gacha boradigan qismi
- G) dengizning quruqlik ichkarisiga bostirib kirgan qismi

118. Shelfning o'rtacha chuqurligi qancha?

- A) 100 m
- B) 150 m
- V) 250 m
- G) 200 m

119. Dengizning organik olami yashash shakliga qarab quydagilarga bo'linadi?

- A) bentos, plankton, nekton
- B) litoral, nerit, bentos
- V) fitoplankton, zooplankton
- G) bentos, fitoplankton, zooplankton

120. Qaysi javobda okeanning bionomik zonalarini to'liq keltirilgan?

- A) litoral, abissal, batial, nerit, shelf
- B) nerit, abissal, batial, nerit, shelf
- V) shelf, litoral, abissal, batial, nerit
- G) litoral, nerit, batial, abissal, pelagik

121. Dengizning quruqlik ichkarisiga kirib borgan qismi?

- A) burun
- B) yarim orol
- V) terrasa
- G) ko'rfaz

122. Quruqlikning dengiz ichiga kirib borgan qismi?

- A) ko'rfaz va yarim orol
- B) buxta va delta
- V) liman va delta
- G) burun va yarim orol

123. Dengizdagi qoldiq qoyalar nimaga ishora qiladi?

- A) dengiz qirg'og'ining avvalgi chizig'iga
- B) dengiz qirg'og'ining chuqurligiga
- V) dengiz to'lqinining kuchiga
- G) dengiz jinslarining tarkibiga

124. Qaysi javob to'g'ri?

Quyidagilar dengiz qirg'og'idagi akkumulyativ relef shakllariga kiradi

- A) ko'rfaz, buxta, plyaj
- B) liman, val, plyaj
- V) yarim orollar, plyaj
- G) val, plyaj, bar

125. Laguna:

- A) dengizning chuqur qismi

B) dengizning chekka qismi

V) dengizdan ajralgan qismi

G) dengizning sayoz qismi

126. Qaysi javob to'g'ri?

Dengiz yotqiziqlari hosil bo'lishiga qarab quyidagilarga bo'linadi?

- A) bo'lakli
- B) bo'lakli xemogen terrigen
- V) bo'lakli organogen
- G) terrigen, organogen, xemogen

127. Dengizga ta'rif bering.

A) okeanning quruqlikka tutashgan qismi bo'lib o'ziga xos gidrologik rejim va yotqiziqqa ega

- B) okeanning quruqlikka tutashgan qismi
- V) okeanning chekka chuqur qismi
- G) okeanning chekka sayoz qismi

128. "Terrigen yotqiziq" deganda nimani tushunasiz?

- A) dengizga quruqlikdan keltirilgan yotqiziq
- B) dengiz ichkarisidagi cho'kindi
- V) dengiz qirg'og'idagi cho'kindi
- G) dengiz ichkarisidagi chiqarib tashlangan yotqiziq

129. Dengizning litoral zonasidagi cho'kindilari asosan quyidagilar:

- A) organogen, xemogen
- B) terrigen, organik
- V) xemogen, terrigen
- G) organogen, xemogen, terrigen

130. Dengizning shelf qismidagi cho'kindilar asosan quyidagilar:

- A) organogen, xemogen

- B) xemogen, terrigen qisman, organogen
- V) terrigen, organogen, qisman xemogen
- G) terrigen, organogen

131. Dengizning batial zonasidagi cho'kindilari asosan quyidagilar:

- A) asosan terrigen qisman organogen va vulkanogen
- B) organogen qisman terrigen va xemogen
- V) faqat organogen va vulkanik
- G) faqat terrigen va vulkanogen

132. Okean tubida (abissal zona) asosan quyidagi cho'kindilar mavjud:

- A) terrigen, qisman xemogen va organogen
- B) asosan organogen, qisman xemogen va terrigen
- V) vulkanogen, qisman xemogen va vulkanogen
- G) xemogen, qisman terrigen va vulkanogen

133. "Ko'l" deb nimaga aytiladi?

- A) suvi chuchuk bo'lgan quruqlikdagi tabiiy suv havzasi
- B) suvi sho'r bo'lib quruqlikda joylashgan suv havzasi
- V) dunyo okeani bilan aloqasi yo'q quruqlikda joylashgan suv havzasi
- G) okean bilan aloqasi mavjud bo'lgan quruqlikdagi suv havzasi

134. Ko'llar suvining kimyoviy tarkibiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi.

- A) sho'r va chuchuk ko'llar
- B) xloridli ko'llar
- V) sulfatli ko'llar
- G) karbonatli ko'llar

135. Ko'llar paydo bo'lishiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi:

- A) tekislik va tog' ko'llari
- B) sho'r va chuchuk ko'llar

- V) ulkan va mayda ko'llar
- G) tektonik, vulkanik, karst va eol ko'llar

136. Chuchuk suvli ko'llarning asosiy cho'kindisi quyidagilar:

- A) asosan bo'lakli jinslar, qisman kimyoviy va organik
- B) asosan kimyoviy, qisman organik
- V) asosan organik, qisman bo'lakli
- G) asosan vulkanik, qisman kimyoviy

137. Sho'r suvli ko'llarning asosiy cho'kindisi quyidagilar:

- A) asosan vulkanik, qisman kimyoviy cho'kindilar
- B) asosan bo'lakli, qisman organik cho'kindilar
- V) asosan kimyoviy cho'kindi, qisman bo'lakli jinslar
- G) asosan organik, qisman vulkanik cho'kindilar

138. Ko'l yotqiziqlarida asosan quyidagi foydali qazilmalar uchraydi:

- A) oltin va kumush
- B) rangli metallar
- V) temir, marganets, tuzlar
- G) nodir metallar

139. Botqoqlik nima?

- A) quruqlikning sersuv nuqtasi
- B) quruqlikning torf joylashgan qismi
- V) quruqlikning sersuv va o'ziga xos o'simlik bilan qoplangan qismi
- G) quruqlikning sersuv va sero't qismi

140. Botqoqlik o'simligiga quyidagilarning qaysi biri kiradi?

- A) qamish va qiyok
- B) saksovul
- V) zira
- G) do'lana

141. Quyidagilarning qaysi biri botqoqlikda xosil bo'lmaydi?

- A) neft
- B) torf
- V) ohaktosh va dolomitlar
- G) toshko'mir

142. Diagenenez jarayoni nima?

- A) cho'kindining to'planishi
- B) cho'kindining uchirib ketilishi
- V) cho'kindining hosil bo'lishi
- G) cho'kindining tog' jinsiga aylanishi

143. Quyidagi jarayonlarning qaysi biri diagenenez jarayoni uchun muhim emas?

- A) suvsizlanish
- B) zichlashish
- V) erish
- G) kaolinlanish

144. Magma nima?

- A) qizigan suyuq massa
- B) suyuq eritma
- V) vulkan maxsuloti
- G) gaz modda

145. Lava nima?

- A) qizigan uchuvchi komponentlarga boy bo'lgan suyuq massa
- B) qizigan hamda uchuvchi komponentlardan holi bo'lgan suyuq massa
- V) vulkan og'zidan otilib chiquvchi gazsimon massa
- G) vulkan og'zidan otilib chiquvchi qattiq massa

146. Magmaning boshlang'ich harorati qancha?

- A) 700°S
- B) 1000°S

V) 1200°S

G) 1400°S

147. Vulkan nima?

- A) magma chiqadigan joy
- B) lava mahsuloti
- V) magma mahsuloti
- G) lava chiqadigan joy

148. Magma differentsiatsiyasi nima?

- A) magmaning tarkibidagi elementlarning o'z solishtirma og'irligiga ko'ra saralanishi
- B) magmaning tarkibidagi elementlarning birikib kristallashishi
- V) magmaning qulay shart-sharoitda bo'linishi
- G) B

149. "Magmaning likvatsion saralanishi" deganda nimani tushunasiz?

- A) kristallashib qotishi
- B) tarkibidagi elementlarning solishtirma og'irligiga ko'ra saralanishi
- V) tarkibidagi elementlarning termodinamik sharoitga ko'ra saralanishi
- G) B

150. Magmaning kristallashib saralanishi nima?

- A) magma elementlarining solishtirma og'irligiga qarab kristallashishi
- B) magma tarkibidagi elementlarning o'ziga xos termodinamik sharoitda birikib kristallashishi
- V) magma elementlarining o'z gravitatsion og'irligi bo'yicha kristallashishi
- G) B

151. Magmatik jinslar o'z tarkibidagi kremniy oksidining miqdoriga ko'ra quyidagicha bo'linadi?

- A) oz kremnezyomli, ko'p kremnezemli, kremnezyomli yo'q
- B) kremniyli va kremniysiz
- V) quyi jinslar, o'rta jinslar va yuqori jinslar
- G) nordon jinslar, o'rta jinslar, asosli va o'ta asosli jinslar

152. Batolit nima?

- A) intruziv magmaning Yer yuzasiga chiqqan qismi
- B) effuzivning Yer yuzasiga chiqqan qismi
- V) effuziv magmaning sovub qotgan shakli
- G) intruziv magmaning kristallashib qotgan shakli

153. Dayka nima?

- A) lavaning qotgan shakli
- B) magmaning qotgan shakli
- V) intruziv magmaning tik devorsimon shaklda qotishi
- G) effuziv magmaning tomirsimon shaklda qotishi

154. Vulkan mahsulotlari fizik holatiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

- a) og'ir, engil
- b) gazli, gazsiz
- v) qattiq, suyuq, gazsimon
- g) oltingugurtli, oltingugurtsiz

155. Pemza nima?

- A) g'ovakli vulkan jinsi
- B) qotgan lava
- V) a,v
- G) gazli lavaning qotishidan hosil bo'lgan jins

156. Vulkan bombasi nima?

- A) lavaning qotmagan shakli
- B) lavaning qotib tashqariga otilib chiqqan yirik bo'laklari
- V) vulkan og'zidan qotgan lava
- G) oqayotgan lava

157. Vulkan tufi nima?

- A) vulkanning qattiq mahsulotlaridan hosil bo'lgan jins
- B) lavaning qotgan ko'rinishi
- V) gazli lava
- G) gazsiz lava

158. Quyidagilardan qaysi biri vulkanning gazsimon mahsuloti tarkibiga kirmaydi?

- A) vodorod
- B) ammiak
- V) kislorod
- G) azot

159. Krater nima?

- A) vulkanning konussimon og'zi
- B) vulkan kanali
- V) vulkan mahsuloti
- G) vulkan turi

160. Vulkan bo'g'zi yerlosi nima?

- A) vulkan mahsuloti
- B) vulkan shakli
- V) vulkan elementi
- G) vulkan turi

161. Fumarola nima?

- A) lava otuvchi vulkan
- B) issiq suv otuvchi vulkan
- V) yuqori haroratli gaz otuvchi vulkan
- G) chang-to'zon otuvchi vulkan

162. Geyzer nima?

- A) lava otuvchi vulkan
- B) issiq suv otuvchi vulkan
- V) balchiq otuvchi vulkan
- G) uxlagan vulkan

163. "Tektonika" so'zi nima ma'noni anglatadi?

- A) buzish
- B) eritish
- V) egish
- G) tuzilish

164. Tektonik harakatlarning qanday turlarini bilasiz?

- A) zilzila, ohista vertikal va deformatik harakatlar
- B) burmalar, antiklinallar, sinklinallar
- V) surilma, uzilma, buzilma
- G) gorst, graben

165. Zilzila nima?

- A) yer po'stining qo'tarilishi
- B) yer po'stining cho'kishi
- V) yer po'stining surilishi
- G) yer po'stining silkinishi

166. Zilzilalarning gipotsentri qaer?

- A) zilzila markazining fokusi
- B) zilzila boshlangan erning ichkarisidagi markaziy nuqta
- V) zilzila kuchi etmagan joyi
- G) zilzilalarning o'rganish joyi.

167. Zilzilalarning epitsentri qaer?

- A) zilzilalarning o'rganish joyi
- B) zilzilalarning kuchi etmagan joyi
- V) zilzila markazining yer yuzasidagi fokusi
- G) zilzila boshlangan nuqta

168. Toshkent zilzilasi qachon bo'lgan?

- A) 1960 yil
- B) 1976 yil
- V) 1977 yil
- G) 1966 yil

169. Magnituda nima?

- A) yozuv lentasi
- B) o'lchov asbobi
- V) zilzila kuchini o'lchash birligi
- G) zilzila kuchini baholovchi birlik

170. Sunami nima?

- A) dengiz yoki okean suvining tebranishi
- B) okean suvining ko'tarilishi
- V) dengiz suvining ko'tarilishi
- G) okean suvining chekinishi

171. Dengiz yuzasidan 1000 m balandlikda mollyuskalarning chig'anoqlarini uchrashi nimadan dalolat beradi?

- A) dengizning shu nuqtagacha ko'tarilganidan
- B) shu nuqta atrofi cho'kkanligidan
- V) shu nuqta qadimda dengiz ostida bo'lganligidan
- G) tasodifiy hol

172. Ohista vertikal xarakatlar bir yilda o'rtacha qanchaga o'zgaradi?

- A) 1-3 m
- B) 1-3 mm
- V) 10 mm
- G) 20 mm

173. Quyidagilarning qaysi biri plikativ buzilmalarga kiradi?

- A) antiklinal burma
- B) gorst
- V) graben
- G) surilma

174. Quyidagilarning qaysi biri dizyunktiv buzilmalarga kiradi?

- A) burma
- B) kupol (gumboz)
- V) fleksura
- G) surilma

175. Quyidagilarning qaysi biri plikativ buzilmalarga qiradi?

- A) gorst
- B) graben
- V) surilma
- G) burma

176. Qaysi savol to'laroq?

Kompas bilan tog' jinslarining quyidagi elementlari o'lchanadi:

- A) qatlam qalinligi, qiyaligi, uzunligi;
- B) qatlamning yotish burchagi, yotish azimuti;
- V) qatlamning yo'nalishi, shakli;
- G) qatlamning yotish azimuti, qiyaligi.

177. Quyidagilarning qaysi biri qatlamning yotish elementiga kirmaydi?

- A) azimuti;
- B) qalinligi
- V) qiyaligi
- G) yo'nalishi

178. Qaysi javob to'laroq? Geologik xarita:

a) Biror-bir hudud geologik tuzilishining topografik haritadagi chizma tasvirlaridir

b) Biror-bir hudud tuzilishining topografik haritadagi chizma tasviridir

v) Biror-bir konning chizma tasviridir

g) Biror-bir hudud tog' jinslarining chizma tasvirlaridir

179. Qaysi javob to'laroq? Geologik harita

- A) kraplarda va ranglarda tasvirlanadi
- B) rang va indekslarda tasvirlanadi
- V) yozuv va indekslarda tasvirlanadi
- G) rang, belgi va indekslarda tasvirlanadi

180. Ushbu ya'ni 1:50000 li masshtab, "qanday masshtab" deb ataladi?

- A) mayda
- B) o'rta
- V) umumiy
- G) yirik-anii

181. Qaysi davr yotqiziqlari uchun alohida geologik xarita tuziladi?

- A) tokembriy
- B) neogen
- V) antropogen
- G) kembriy

182. Odatda geologik haritalar qaysi davr yotqiziqarisiz tuzatiladi?

- A) tokembriy
- B) kembriy
- V) neogen
- G) to'rtlamchi (antropogen)

183. Xaritada magmatik tog' jinslarining tarkibi va yoshi qanday tasvirlanadi?

- A) indekslarda va grek harflarida
- B) ranglarda va grek harflarida
- V) ranglarda va kirill alifbosida
- G) ranglarda va lotin alifbosida

184. Ma'lum davrdagi dengiz va quruqlik chegarasi, dengiz chuqurligi, tog'lar, vulkanizm zonalari, iqlim mintaqalari qanday xaritada tasvirlanadi?

- A) tektonik xaritada
- B) paleogeomorfologik xarida
- V) paleogeologik xaritada
- G) paleogeografik xaritada

185. Burmalar, burmalanish zonalari, platformalar, geosinklinal mintaqalar qanday xaritada tasvirlanadi?

- A) geologik xaritada
- B) geografik xaritada
- V) topografik xaritada
- G) tektonik xaritada

186. Ushbu indeks Q nimani anglatadi?

- A) birlamchi yotqiziqlarni
- B) ikkilamchi yotqiziqlarni
- V) uchlamchi yotqiziqlarni
- G) to'rtlamchi yotqiziqlarni

187. Geologik ustun nima?

- A) tog' jinslarining tarqalish maydonini tasvirlovchi chizma
- B) tog' jinslarining tarkibi, qalinligi va ketma-ket yotish tartibini tasvirlovchi chizma
- V) tog' jinslarining chuqurlikdagi tuzilishi va tarkibini tasvirlovchi chizma
- G) ma'lum bir hududning chuqurlikdagi geologik tuzilishini ko'rsatuvchi chizma

188. Qatlamning qalinligi qaerda aniq beriladi?

- A) xaritada
- B) kesimda
- V) geologik ustunda
- G) chizmada

189. Geologik (stratigrafik) ustunda tog' jinslari qanday tasvirlanadi?

- A) chiziqli belgilarda
- B) kraplarda
- V) indekslarda
- G) a,b

190. Geologik kesim nima?

- A) biror hududning chuqurlikdagi geologik tuzilishini tasvirlovchi chizma

- B) biror hududdagi tog' jinslarini tasvirlovchi chizma
- V) qatlamlarning qalinligini tasvirlovchi chizma
- G) qatlamlarning tarkibini tasvirlovchi chizma

191. Stratigrafik jadval nima?

- A) yer po'stini tashkil etgan qatlamlarning ketma-ket joylashishini tasvirlovchi jadval
- B) yer po'sti yotqiziqlarining hosil bo'lishiga ketgan vaqt jadvali
- V) yerning rivojlanishi tarixini yorituvchi jadval
- G) yer po'stining rivojlanishi tarixini yorituvchi jadval

192. Geoxronologik jadval nima?

- A) yer po'sti qatlamlarining ketma-ket joylashishini tasvirlovchi jadval
- B) yer po'stini tashkil etgan yotqiziqlarning hosil bo'lishiga ketgan vaqt jadvali
- V) yerning rivojlanishi tarixini yorituvchi jadval
- G) yer po'stining rivojlanishi tarixini yorituvchi jadval

193. Qaysi javob to'g'ri va to'laroq? Har qanday geologik izlanishlar quyidagi davrlarga bo'linadi:

- A) tayyorgarlik, dala ishlari
- B) tayyorgarlik, hisobot
- V) tayyorgarlik, dala, xonaviy ishlar
- G) dala, xonaviy ishlar

Test savollari javoblari.

1-V	36-G	71-V	106-A	141-V	176-B
2-A	37-G	72-G	107-A	142-G	177-B
3-A	38-G	73-B	108-B	143-G	178-A
4-V	39-G	74-V	109-A	144-A	179-G
5-V	40-G	75-B	110-G	145-B	180-G
6-G	41-G	76-V	111-A	146-G	181-V
7-V	42-G	77-B	112-G	147-A	182-G

8-G	43-G	78-A	113-G	148-A	183-B
9-A	44- V	79-V	114- V	149-B	184-G
10-G	45- V	80- V	115- V	150-B	185-G
11-V	46-B	81-B	116- V	151-G	186-G
12-B	47-A	82- V	117- V	152-G	187-B
13-G	48-B	83-B	118-G	153- V	188- V
14-V	49-G	84-B	119-A	154- V	189-A
15-V	50- V	85- V	120-G	155-G	190-A
16-B	51-G	86-A	121-G	156-B	191-A
17-G	52-G	87-G	122-G	157-A	192-B
18- V	53-G	88- V	123-G	158- V	193- V
19-B	54-G	89-B	124-G	159-A	
20-G	55-A	90-A	125- V	160- V	
21-G	56-G	91- V	126-G	161- V	
22-B	57-G	92-G	127-A	162-B	
23-G	58-V	93-G	128-A	163-G	
24-B	59- V	94-G	129-B	164-A	
25-G	60-B	95-A	130- V	165-G	
26-B	61-A	96- V	131-B	166-B	
27- V	62-G	97-G	132-B	167- V	
28-A	63-A	98- V	133- V	168-G	
29-G	64-A	99-G	134-A	169- V	
30-G	65-B	100-G	135-G	170-A	
31-B	66- V	101-G	136-A	171- V	
32-G	67-G	102- V	137- V	172-B	
33-G	68-G	103- V	138- V	173-A	
34- V	69-B	104- V	139- V	174-G	
35-G	70- V	105-A	140-A	175-G	

ADABIYOTLAR

1. Апродов В.А. Вулканы. - М.: Мысль, 1982.
2. Бетехтин А.Г. Минералогия курси. - Т.: Ўқитувчи, 1969. - Т. I, II.
3. Геологический словарь. - М.: Недра, 1973.
4. Горбачёв А.М. Общая геология. - М.: Недра, 1986.
5. Горно-геологический музей. - С.-Пб: Галарт, 2005.
6. Геология атамаларининг русча-ўзбекча изоҳли луғати. - Т.: ИМР, 2007.
7. Долимов Т.Н., Троицкий В.И. Эволюцион геология. - Т.: Ўқитувчи, 2007.
8. Исломов О.И., Шорахмедов Ш.Ш. Умумий геология. - Т.: Ўқитувчи, 1971.
9. Қўшмуродов О., Конеев Р.И., Умаров А.З. Минералогия. - Т.: Университет, 2005.
10. Қўшмуродов О., Конеев Р.И., Умаров А.З. Амалий минералогия. - Т.: Университет, 2007.
11. Левитес Я.М. Историческая геология с основами палеонтологии и геологии. - М.: Недра, 1970.
12. Милютин А.Г. Геология. - М.: Высшая школа, 2004.
13. Рудные месторождения Узбекистана. - Т.: ИМР, 2001.
14. Серпухов В.И. и др. Курс общей геологии. - Л.: ЛГУ, 1971. - Т. 1, 2.
15. Соколовский А.К. Общая геология. - М.: МГУ, 2006.
16. Формирование минерально-сырьевой базы Республики Узбекистан. - Т.: ИМР, 1992.
17. Узбекистон сочмаларидаги соф олтиннинг атласи. Муаллифлар жамоаси. «Янги аср авлоди НММ». - Т., 2007.
18. Шорахмедов Ш. Умумий ва тарихий геология. - Т.: Ўқитувчи, 1985.
19. Чиникулов Х. Оқсоқота дарёси хавзаси геологик структуралари атласи. - Т.: ГП «НИИМР», 2008.

MUNDARIJA

So'z boshi.....	3
Kirish.....	4
I BOB. Geologiya fani tarixidan lavhalar.....	5
II BOB. Olam va Yer haqida umumiy ma'lumot.....	12
1-§. Olamning tuzilishi.....	12
2-§. Quyosh tizimi.....	13
3-§. Olamning paydo bo'lishi haqida gipotezalar.....	15
4-§. Yerning shakli, o'lchamlari va harakati.....	18
5-§. Yerning fizik xossalari.....	19
6-§. Yerning ichki qobiqlari.....	20
7-§. Yerning tashqi qobiqlari.....	21
III BOB. Yer po'sti.....	24
8-§. Yer po'stining tuzilishi	24
9-§. Minerallar.....	25
10-§. Tog' jinslari.....	29
IV BOB. Geologik jarayonlar.....	36
Ekzogen geologik jarayonlar.....	36
11-§. Nurash	36
12-§. Shamolning geologik ishi.....	39
13-§. Oqar suvlarning geologik ishi.	43
14-§. Daryoning geologik ishi va yotqiziqlari.....	46
15-§. Yer osti suvlarning geologik ishi.....	52
16-§. Dengizning geologik ishi.....	58
17-§. Dengiz yotqiziqlari va foydali qazilmalar	63
18-§. Ko'l va botqoqlikning geologik ishi.....	66
19-§. Muzlikning geologik ishi.....	69
20-§. Cho'kindilar diagenezi.....	75
Endogen geologik jarayonlar.....	76
21-§. Magmatizm.....	77
22-§. Vulkanizm.....	80
V BOB. Tektonik harakatlar.....	86
Vertikal tektonik harakatlar.....	87
23-§. Oxista vertikal harakatlar.....	87

24-§. Zilzilalar.....	88
Gorizontaal tektonik harakatlar.....	92
25-§.Burma hosil qiluvchi tektonik buzilmalar.....	92
26-§.Tog' kompassi.....	96
27-§. Metamorfizm.....	101
28-§. Tektonik gipotezalar.....	102
VI BOB. Yer po'stining rivojlanishi tarixi.....	104
29-§. Geologik xronologiya va stratigrafiya.....	104
30-§. Geoxronologik va stratigrafik jadval.....	107
31-§. Yer po'stining quruqlikdagi tuzilishi.....	109
32-§. Burmalanish epoxalari.....	111
33-§. Yerning organik dunyosi	112
34-§ Hayvonot dunyosining qisqacha ta'rif.....	115
35-§. O'simlik dunyosining qisqacha ta'rif.....	121
36-§. Yer po'stining togeologik va geologik rivojlanishi.....	123
37-§. Tokembriyning rivojlanishi tarixi.....	128
38-§ Paleozoy erasining rivojlanishi tarixi.....	129
39-§. Mezozoy erasining rivojlanishi tarixi.....	130
40-§. Kaynozoy erasining rivojlanishi tarixi.....	131
VII BOB. Texnogen jarayonlar va atrof muhit muhofazasi	133
41-§. Insonning geologik faoliyati.....	133
42-§. Atrof muhitni muhofaza qilish.....	135
ILOVA.....	137
Umumiy geologiya fanidan test savollari.....	137
Adabiyotlar.....	173

B.SHUKURIDDINOV, O.QO'SHMURODOV

UMUMIY GEOLOGIYA

"MRITI" DK ilmiy kengashi tomonidan nashrga tasdiqlangan

Muharrir: Hasanov A., Ejova L.I.

Texnik muharrir: Kochergina T.G.

Musahhih: Voronova A.O.

Kompyuterda teruvchi, original-nusxa: Chariyarov M.U.

Muqova: Odilov M.V.

Bosishga ruxsat etildi 24.01.2011y. Hajmi 11,2 bosma taboq.

Bichimi A5. Adadi 200 nusxa. Buyurtma №@

«MRITI» DK tipografiya bosmaxonasida chop etildi.

Toshkent sh., T.Shevchenko ko'chasi, 11^a.