

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

XOLDOR CHINIQULOV

LITOLOGIYA

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan
universitetlarning bakalavr-geolog mutaxassisligi (5440700) talabalari
uchun darslik sifatida tavsiya etilgan*

Toshkent
«Yangi asr avlodi»
2008

Litologiya darsligi to'rt qismdan iborat bo'lib, uning birinchi qismida cho'kindi jinslarning hosil bo'lishi va qayta o'zgarish bosqichlarining mohiyati va harakatga keltiruvchi kuchlari ko'rib chiqilgan.

Darslikning ikkinchi qismi cho'kindi jinslarning tasnifiga va ta'rifiga bag'ishlangan. Bo'lakli, vulkanoklastik, gilli, karbonatli, silitsitli, tuzli, allitli, temirli, marganesli hamda fosforitlar va kaustobiolitlar kabi cho'kindi jinslarning xususiyatlari ko'rib chiqilgan.

Fatsial-paleogeografik tadqiqotlar to'g'risidagi ma'lumotlar kitobning uchinchi qismidan o'rin olgan. O'quvchi cho'kindi jinslarni o'rganishning zamonaviy usullari bilan kitobning to'rtinchi qismida tanishadi.

Taqrizchilar:

I. BOYQOBILOV,

«O'zbekneftegaz» MXK Neft va gaz konlari geologiyasi
va razvedkasi institutining laboratoriya mudiri,
geologiya-minerologiya fanlari nomzodi

A. XJO'LIYEV,

M. Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti
dotsenti, geologiya-minerologiya fanlari nomzodi

Maxsus muharrir:

X. J. ISHBOYEV,

geologiya-minerologiya fanlari nomzodi

ISBN 978-9943-08-314-1

© Xoldor Chiniqulov «Litologiya». «Yangi asr avlodi», 2008-yil

KIRISH

Litologiya fani Yer haqidagi fanlar majmuining tarkibiy qismlaridan biri bo'lib, ularning barchasi bilan uzviy aloqador va bu, geologiya mutaxassisligi talabalari uchun tuzilgan o'quv rejasida o'z aksini topgan.

Litologiya fanining o'rganish obyekti cho'kindi jinslar hisoblanadi. Bu fan muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega bo'lib, ko'plab cho'kindi jinslar bevosita foydali qazilma hisoblanadi. Bular: ko'mir, neft, gaz, boksit, fosforit, temirli va marganesli jinslar, gips va angidrid, natriy va kaliy tuzlari, mergellar, bo'r, ohaktosh va dolomitlar, qum va qumtoshlar, gillar, sochilma konlar va boshqalardir.

Cho'kindi jinslarning moddiy tarkibini o'rganmay turib, ularning sifatini aniqlab bo'lmaydi; hosil bo'lish sharoitlarini bilmasdan esa, foydali qazilmalarni qidirish va razvedka qilish ishlarini to'g'ri tashkil etish mumkin emas.

Cho'kindi jinslar neft va gaz konlari uchun kollektor vazifasini o'taydi. Yerosti suvlarining to'planishi va sifati ularning moddiy tarkibi, g'ovakliligi va boshqa xususiyatlariga bog'liq.

«Litologiya» darsligi amaldagi o'quv dasturi asosida yozildi va u to'rt qismdan iborat. Qo'llanmaning birinchi qismida birlamchi tub jinslarning nurashidan tortib to nurash mahsulotlarining ko'chirilib yotqizilishiga, cho'kindilarning cho'kindi jinslarga aylanishidan to metamorfizmga bo'lgan qayta o'zgarish jarayonlari bosqichma-bosqich yoritilgan. Cho'kindi jinslarning strukturasi, teksturasi va tarkibiy qismlari batafsil keltirilgan.

Darslikning ikkinchi qismida cho'kindi jinslarni tasniflash tamoyillari, har bir guruhga mansub bo'lgan jinslarning kimyoviy va mineral tarkibi, tuzilishi, hosil bo'lish sharoitlari va amaliy ahamiyati alohida-alohida yoritilgan.

Darslikning uchinchi qismi cho'kindi jinslarning fatsial tahliliga bag'ishlanadi. Bunda litogenez turlari, fatsial zonallik qonunlari,

V.I.Popov tomonidan ishlab chiqilgan fatsial tahlilning bosqichli dinamik tamoyili, cho'kindi jinslarning fatsial tahlili, fatsial birliklar ta'rifi, litogramma, litologik-fatsial profil va fatsial-paleogeografik xarita tuzish usullari yoritilgan.

Darslikning to'rtinchi qismi cho'kindi jinslarni o'rganishning laboratoriya tahliliga bag'ishlangan. Tog' jinslari va minerallarning kimyoviy tarkibini aniqlash usullari, mineralogik tadqiqot usullaridan eng zamonaviy va asosiy hisoblangan termik, rentgen-tuzilmaviy, elektron-mikroskopik, elektron mikrozonid tahlili yoritilgan.

Darslikni yozishda mahalliy materiallardan keng foydalanilgan. Shuningdek, unda rus tilida chop etilgan M.S.Shvetsovning «Petrografiya osadochnix porod» (1948), N.M.Straxovning «Osnovi teorii litogeneza» (1960), U.T.Xuanning «Petrologiya» (1965), L.B. Ruxinning «Osnovi litologii» (1969), N.V.Logvinenkoning «Petrografiya osadochnix porod» (1984) kabi darslik va monografiyalaridan hamda boshqa maxsus adabiyotlardan ijodiy foydalanilgan. Darslik ilk bor o'zbek tilida yozilganligi sababli unda ba'zi kamchiliklar bo'lishi mumkin. Shunga qaramasdan u talabalarning litologiya fanini o'zlashtirishi uchun yordam beradi degan umiddamiz.

BIRINCHI QISM

CHO'KINDI JINSLARNING HOSIL BO'LISH VA QAYTA O'ZGARISH BOSQICHLARI

Cho'kindi jinslar deb Yer po'stining ustki qismida birlamchi jinslarning fizikaviy va kimyoviy nurashi, nurash mahsulotlarining ko'chirib yotqizilishi va turli organizmlarning qoldiqlaridan hosil bo'lgan yotqiziqqlarga aytiladi.

Cho'kindi jinslarni hosil qiluvchi cho'kindilar turli geologik jarayonlar tufayli Yer yuzasida va suv havzalarida vujudga keladi. Bu jarayonlar birlamchi materiallarning mexanik parchalanishi va erishi hamda erigan moddalarning kimyoviy va organogen yo'llar bilan cho'kmaga o'tishidan iboratdir. Ular cho'kindi hosil bo'lish muhitining dinamikasi va tabiiy kimyoviy sharoitlari bilan belgilanadi.

Cho'kindi jinslarning hosil bo'lish jarayonini umumiy tarzda tub jinslarning yemirilishi, nurash po'stida moddalar mobilizatsiyasi, nurash mahsulotlarining cho'kindi oqimlari yordamida tashilishi, ularning yo'l-yo'lakay qisman cho'kishi, cho'kindi havzalarida batamom cho'kmaga o'tishi va keyinchalik cho'kindi jinslarga aylanishi sifatida tasavvur qilish mumkin. Cho'kindi jinslar davr o'tishi bilan yuqori harorat va bosim ta'sirida qayta o'zgaradi. Shunday qilib, cho'kindi jinslarning hosil bo'lishi va qayta o'zgarishi bir qator uzluksiz bosqichlarda amalga oshadi. Bu bosqichlarda turli termodinamik va fizik-kimyoviy sharoitlar tufayli tog' jinslarining tuzilishi va mineral tarkibi o'zgarib boradi. Cho'kindi jinslar hosil bo'lishi va qayta o'zgarishi jihatidan quyidagi bosqichlarga bo'linadi.

Birinchi – gipergenez bosqichi bo'lib, unda jinslarning nurashi tufayli birlamchi mahsulotlar hosil bo'ladi.

Ikkinchi – sedimentogenez bosqichi. Bunda birlamchi materiallar turli omillar yordamida ko'chirib yotqiziladi.

Uchinchi – diagenenez bosqichi. Bu jarayonda cho'kindilar cho'kindi jinslarga aylanadi.

To'rtinchi – katagenenez bosqichi. Bu bosqichda cho'kindi jinslarning mineral tarkibi va qisman strukturasi o'zgaradi.

Beshinchi – metagenenez bosqichi. Bunda cho'kindi jinslarning strukturaviy-mineral tarkibi o'zgarishi kuzatiladi.

Keyinchalik bu cho'kindi jinslar Yer po'stining katta chuqurliklariga tushib, yuqori harorat va bosim ta'sirida metamorfik jinslarga aylanadi yoki Yer yuzasida ochilib, nurab ketadi.

I BOB. GIPERGENEZ BOSQICHI

Gipergenez bosqichi cho'kindi jinslar hosil bo'lishidagi birinchi – tayyorgarlik bosqichidir. Unda birlamchi cho'kindi mahsulotlar vujudga keladi.

Cho'kindi hosil bo'lish muhiti ko'p omilli bo'lib, unda hududning iqlimi, relefi va geotektonik rejimi muhim ahamiyatga ega. Ulardan birining o'zgarishi cho'kindi hosil bo'lish jarayoni xususiyatlarini keskin o'zgartirishi mumkin. Demak, turli iqlim, relef va geotektonik rejimda nurash jarayoni turlicha kechadi.



1-rasm. Qatlamli tog' jinslarida shamol ta'sirida hosil bo'lgan shakllar

Yer yuzasida ochilib yotgan birlamchi tog' jinslarining havo, suv va muz, haroratining o'zgarishi va boshqa fizik-kimyoviy hodisalar hamda organizmlar ta'sirida parchalanishiga *nurash* deyiladi. U nurash omillariga qarab fizik, kimyoviy va biokimyoviy nurashga bo'linadi.

Fizik nurash haroratning keskin o'zgarishi, suv va havo oqimlari, muzlarning harakati natijasida tog' jinslarining mexanik parchalanishi orqali amalga oshadi (1-rasm).

Tog' jinslarini tashkil etuvchi minerallarga haroratning ta'siri turlicha bo'lganligi tufayli ular haroratning keskin sutkalik o'zgarishida turli miqdorda kengayadi va torayadi. Bu, tog' jinslarida juda mayda darzliklar rivojlanishiga olib keladi. Darzliklarga suv singib, muzlaydi. Natijada darzliklar yanada kengayadi. Yirik kristall donali jinslarda minerallarning dezintegratsiyasi – donalarning bir-biridan ajralib ketishi sodir bo'ladi.

Suv va havo oqimlari, urinma to'liqlar katta yemirish kuchiga ega bo'ladi. Suv oqimlarining yemiruvchi kuchi relef nishabligiga bevosita bog'liq bo'lsa, urinma to'liqlarniki esa, shamol energiyasi bilan belgilanadi. Quruqlikda shamol qoyali jinslarni yemirib, korroziyaga uchratadi.

Fizik nurash natijasida tog' jinslari va minerallarning turli o'lchamdagi mexanik bo'laklari hosil bo'ladi.

1.1. Kimyoviy nurash

Suv, karbonat angidrit, kislorod, organik va anorganik kislotalar ta'sirida beqaror minerallarning o'zgarishi *kimyoviy nurash* deyiladi. Kimyoviy nurash kislotali-ishqorli va oksidlovchi-tiklovchi muhitlarda amalga oshadi.

Kislotali-ishqorli muhit suvdagi vodorod ionlarining konsentratsiyasi bilan belgilanadi. U muhitning *vodorod ko'rsatkichi* (pH) deyiladi.

Kimyoviy toza suv ham oz miqdorda bo'lsa-da N° va ON° ionlariga parchalangan bo'ladi. 22°C haroratli 1 litr suvda ushbu ionlarning konsentratsiyasi 1×10^{-7} gramm-ionga teng bo'ladi. Bunday kichik miqdorni ifodalash qulay bo'lishi uchun uning o'nlik logarifmini teskari ishora bilan yozish qabul qilingan. Neytral muhitda pH 7,0 ga teng bo'ladi. Bu kattalik suvli muhitning muhim ko'rsatkichi hisoblanadi. Shuni yodda tutish lozimki, pH o'nlik logarifmda olinganligi uchun uning 1 birlikka o'zgarishi vodorod ionlari konsentratsiyasining o'n martaga o'zgarganligini bildiradi.

Neytral muhitda vodorod va gidroksil ionlarining konsentratsiyasi o'zaro teng, ya'ni $\text{pH}=\text{OH}=7,0$ bo'ladi. pHning qiymati 7 dan kichik bo'lsa, muhitning nordonligini, 7 dan katta bo'lsa, aksincha, ishqoriyligini bildiradi.

Eritmaning pH ko'rsatkichi undagi barcha kislota, tuzlar va asoslarning dissotsiatsiyasi yoki gidrolizi tufayli hosil bo'lgan vodorod ionlarining umumiy konsentratsiyasini ifodalaydi.

Tabiiy suvlarning pH ko'rsatkichi unda erigan karbonat angidritning umumiy miqdoriga bog'liq. Suvda erigan CO_2 kuchsiz va beqaror karbonat kislotasini (H_2CO_3) hosil qiladi. Karbonat kislotaning dissotsiatsiyasi (H^+ va HCO_3^-) muhitining nordonligini oshiradi. Havoda karbonat angidritning miqdori 0,03% ga teng. Suvda u o'nlab va yuzlab marta ko'p erigan bo'ladi. Karbonat kislota muhitning pH ko'rsatkichini pasaytiradi, ya'ni uning nordonligini oshiradi. Nordon suvlar karbonatli birikmalarni eritadi va silikat asoslarini siqib chiqaradi.

Karbonat angidritning manbai bo'lib tirik organizmlarning hayotiy faoliyati, organik qoldiqlar va karbonatli birikmalarning parchalanishi va vulkanizm jarayonlari hisoblanadi. Karbonat kislotaning miqdori botqoq suvlari va torfyaniklarda yuqori bo'ladi.

Kimyoviy nurashda sulfidlarning oksidlanishidan hosil bo'lgan sulfat kislota va organik materiallarning chirishi tufayli vujudga kelgan gumin kislotalari ham katta ahamiyatga molikdir.

Oksidlovchi-tiklovchi muhit. Muhitning oksidlash yoki tiklash xususiyatlari *oksidlovchi-tiklovchi imkoniyati* (Eh) bilan belgilanadi. Oksidlangan moddalar kam elektronlarga ega va shuning uchun ham ular tiklangan moddalarga nisbatan yuqoriroq elektr potensialiga (imkoniyatiga) ega bo'ladi. Muhitning Eh ko'rsatkichi millivoltlarda (mv) o'lchanadi.

Tabiiy suvlarning Eh ko'rsatkichi gaz rejimi bilan tartibga solinadi. Yuza suvlarining Eh ko'rsatkichi -300 mv dan +500 mv gacha o'zgaradi. Vodorodsulfidli gil cho'kindilarida u 0 dan past bo'lib, - 300 mv gacha kamayadi.

Birikmaning Eh ko'rsatkichi qancha past bo'lsa, uning boshqa moddalarni tiklash faolligi shuncha yuqori bo'ladi va o'zi oksidlanish xususiyatiga ega bo'lgan kuchli tiklovchidir. Aksincha, Eh ko'rsatkichi qancha yuqori bo'lsa, u shuncha kuchli oksidlovchidir. Bu o'rinda tiklangan moddalar oksidlovchilar bo'lib sanaladi. Binobarin, ular

oksidlash jarayonida boshqa moddalardan kislorodni biriktirib olish xususiyatiga egadir.

Neftli suvlarda tiklovchi bo'lib vodorodsulfid, ikki valentli temir ionlari va uglevodorodlar (neft, gaz) hisoblanadi. Neftli suvlarning Eh ko'rsatkichi past, manfiy bo'ladi.

Kimyoviy nurash kimyoviy jarayonlarning 5 turini: 1) erish, 2) gidroliz, 3) ion almashuv, 4) oksidlanish va 5) organik reaksiyalarni o'z ichiga oladi.

Erish minerallarning ion yoki kolloid eritmaga o'tishidan iborat. Ko'plab minerallarning eruvchanligi juda past. Jins hosil qiluvchi minerallarning katta qismi kam miqdorda eriydi. Keng tarqalgan minerallar galit (NaCl) eng yuqori eruvchanlik darajasiga ega. Gipsning eruvchanligi galitnikiga qaraganda 40 marta kam. Kalsit toza suvda yomon eriydi. Ammo kalsitning erishi suvda erigan karbonat angidrit, ya'ni karbonat kislota evaziga oshadi:

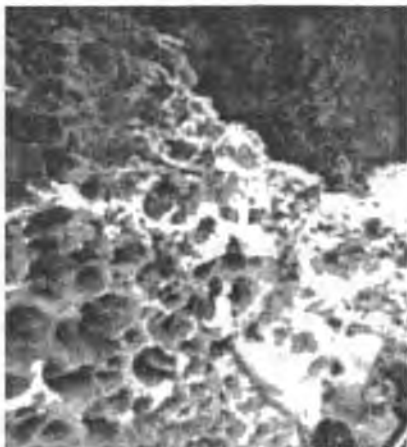


Karbonat angidrit tabiiy suvlarga atmosferadan va organik moddalarning parchalanishidan o'tadi. Suvda karbonat angidrit qancha ko'p bo'lsa, unda shuncha ko'p kalsit eriydi. Kalsitning erishi tufayli ohaktoshlarda turli o'yiqlar va g'orlar, karst voronkalari hosil bo'ladi (2-rasm). Kalsit, aragonit, magnezit va dolomitning suvda erishi o'xshash holda kechsa-da, magnezit va dolomit kalsit aragonitga nisbatan sekin eriydi.

Kvars gidratatsiya reaksiyasi jarayonida eriydi:



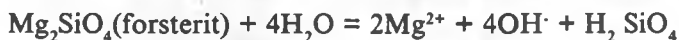
pHning past qiymatida va past haroratda kvarsning eruvchanligi millionning o'n qismini tashkil etadi. pH 9 dan yuqori bo'lganda kuchsiz



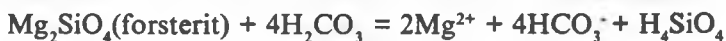
2-rasm. Karbonatli jinslarning erishi tufayli hosil bo'lgan o'yiqliklar

kislota hisoblangan kremniy kislota kuchsiz dissotsiyanadi ($\text{H}_4\text{SiO}_4 = \text{H}^+ + \text{H}_3\text{SiO}_4^-$) va kvarsning eruvchanligi oshadi. Amorf kremnezyomning eruvchanligi yuqoriroq bo'ladi. Yer yuzasi va yuzaga yaqin suvlarda erigan kremnezyomning konsentratsiyasi amorf kremnezyomning eruvchanligidan kamroq, lekin kvarsning eruvchanligidan ortiqroq bo'ladi. Suvda erigan kremnezyomning asosiy qismi nurash jarayoni bilan bog'liq.

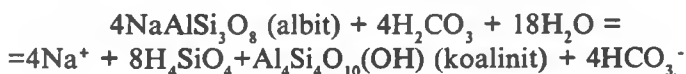
Gidrolizda kimyoviy birikmalar suv bilan reaksiyaga kirishib, kuchsiz kislotalar (masalan, H_2CO_3) yoki kuchsiz asoslar (masalan, NH_4OH) hosil qiladi. Silikatli minerallarning nurashi gidroliz reaksiyasining shu turiga bog'liq bo'ladi.



Bunda hosil bo'lgan eritma ko'proq ishqorli bo'ladi, chunki kremniy kislota ning molekullari suv vodorodi ionlarining bir qismi bilan bog'lanadi. Silikatli minerallarning nurashi gidroliz reaksiyasining shu turiga bog'liq bo'ladi. Tabiiy suvlarda erigan karbonat angidrit mavjudligi tufayli gidroliz reaksiyasi tenglamasini quyidagicha yozish to'g'riroq bo'ladi:



Alyumosilikatlar qatnashgan jarayonlarda reaksiyaning qo'shimcha mahsuloti sifatida gil minerallari ushbu tarzda vujudga keladi:



Gidroliz reaksiyasi kechishida ajralib chiqqan kremnezyomning bir qismi H_4SiO_4 mahsulotlari holida emas, balki kolloidlar shaklida eritmaga o'tadi. Kremnezyomning bir qismi nurash qobig'ida mayda amorf zarrachalar kabi cho'kma hosil qiladi. Yuqorida keltirilgan karbonat angidrit qatnashuv reaksiyasidan ko'rinib turibdiki, ularning odatdagi mahsuloti bikarbonat-ion (NCO_3^-) bo'ladi. Shuning uchun ham chuchuk suvlarda bikarbonat-ion ko'p bo'ladi.

Ion almashuv reaksiyalarida hosil bo'ladigan gil minerallari qatlamlararo va sirtqi ionlarining (kationlar va anionlar) eritma ionlari

bilan faol almashinishi sodir bo'ladi. Ion almashuv hattoki silikatlar nurashining dastlabki bosqichida ham kechishi mumkin. Bunga yuqorida keltirilgan reaksiya tenglamasida kremniy kislota hosil qiluvchi silikatlar strukturasiidagi metall kationlarining vodorod ionlari bilan o'rin almashinishini misol qilib ko'rsatish mumkin. Xuddi shunday jarayon slyudali qatlamlararo kaliy ionlarining vodorod ionlari bilan o'rin almashinishi biotitdan gil minerallarining hosil bo'lishida ham kechadi. Ion almashuv reaksiyasida gil minerallaridan tashqari organik moddalar va kolloidlar ham qatnashishi mumkin.

Oksidlanish – bu kimyoviy reaksiya jarayonida elektron berishdir. Faqatgina birdan ortiq oksidlanish darajasiga ega bo'lgan besh element Yer yuzasi sharoitida kechadigan oksidlanish-tiklanish reaksiyalarida faoldir. Ulardan birinchisi bo'lgan kislorod ko'plab oksidlanish jarayonlarida qatnashadi. Boshqa element – temir nurash mahsulotlariga rang beruvchi birikmalar hosil qiladi.

Temir silikatlarining gidrolizida ikki valentli temir erigan kislorod bilan oksidlanib, gematit hosil qiladi:



Nurash sharoitida gematit barqaror birikma bo'lsa-da, temir oksidi limonitning asosiy komponenti bo'lgan gyotit (HFeO_2) shaklida uchraydi. Gyotit va gematit nisbatini quyidagi tenglama ko'rinishida tasavvur qilish mumkin:



Marganes ham temir singari xususiyatli va uning asosiy oksidlanish mahsuloti piroluzit (MnO_2) va manganit ($\text{Mn}_2\text{O}_3 \times \text{H}_2\text{O}$) hisoblanadi. Piritning oksidlanish jarayonida oltingugurt ham oksidlanadi. Oltingugurt odatda nurash qobig'idan sulfat-ion kabi chiqib ketadi. Ba'zan sulfatlar metallarning gidrosulfatlari sifatida sulfidli konlarning oksidlanish zonalarida uchraydi.

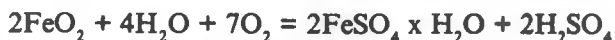
Sulfidlarga boy bo'lgan cho'kindi jinslarda temir va oltingugurtning oksidlanishi va gidratatsiyasi kuzatiladi. Temirning, shuningdek boshqa metallarning suvli va suvsiz sulfatlarga o'tishi amalga oshadi. Ikki valentli metallarning sulfatlari kislorod, suv va sulfat kislotali muhitda

oksidlanadi va uch valentli metall sulfatlariga aylanadi. Bunda bir qator minerallar hosil bo'ladi.

Sulfatli birikmalar hosil bo'lish jarayonida sulfat kislota ham paydo bo'ladi. Uning bir qismi ikki valentli metall sulfatlarining uch valentli sulfatlarga oksidlanishiga sarf bo'ladi. Ko'p hollarda sulfatlar oson eriydigan birikmalar bo'lib, grunt suvlari bilan eritmalar shaklida olib ketiladi. Faqat sahro va yarimsahrodagi quruq iqlim sharoitidagina metall sulfatlari nurash qobig'ida saqlanib qoladi va to'planadi.

Uch valentli temir sulfatlari, yuqori eruvchanlikka ega bo'lishidan tashqari, turg'un bo'lmagan (beqaror) birikmalardir. Ular asosan gidrolizlanadi va eritmalaridan temir gidrooksidlari tarzida cho'kmaga o'tadi. Bu jarayon 4 bosqichda boradi.

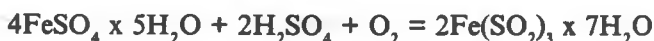
1. Piritning erishidan temir va oltingugurt ionlari hosil bo'ladi. Oltingugurtning oksidlanishi natijasida hosil bo'lgan sulfat kislota temir ionlari bilan reaksiyaga kirishib, kam suvli ikki valentli temir sulfatlarini hosil qiladi:



2. Kam suvli ikki valentli temir sulfati yana gidratatsiyaga uchrab, suvga boy bo'lgan birikmaga aylanadi:



3. Bu birikma sulfat kislota va kislorod bilan reaksiyaga kirishib, uch valentli temir sulfatiga o'tadi:



4. Uch valentli temir sulfati gidrolizlanib, temir gidrooksidi va sulfat kislota hosil qiladi:



Sulfidlarning oksidlanishidan hosil bo'lgan sulfat kislota boshqa birikmalar, xususan karbonatlar, kaliy, kalsiy, natriy, magniy, alyuminiy va temirli eritmalar bilan reaksiyaga kirishib, undan kamroq

eruvchanlikka ega bo'lgan sulfatlar: gips, achchiqtoshlar, yarozit, alunit, alyuminit va boshqalar hosil bo'ladi.

Shunday qilib, sulfidli tog' jinslarining nurash jarayonida quyidagi minerallar: temir gidrooksidlari, melanterit, gips, achchiqtoshlar, yarozit, alunit va boshqa og'ir metallarning sulfatlari vujudga keladi.

Sulfatlarning hosil bo'lishi nordon muhitda ($\text{pH} < 7$) kechadi. Bunda karbonatlar va fosfatlar to'la erish darajasigacha parchalanadi va ularning sulfatlar, ba'zan kremnezyom bilan o'rin almashinishi kuzatiladi.

Oksidlanish reaksiyasida qatnashuvchi beshinchi element bo'lgan uglerod organik moddalar hisobiga vujudga keladi va karbonat angidrit hosil qiladi:



Ushbu reaksiya natijasida hosil bo'lgan CO_2 keyinchalik erish va gidroliz jarayonlarida qatnashadi.

Organik uglerodning oksidlanishi mikroorganizmlar (bakteriyalar) ta'sirida kechadi va reaksiya natijasida ajralib chiqqan energiyadan foydalanadi. Mikroorganizmlar temir, marganes va oltingugurtning oksidlanishida qatnashadi. Ular nurash bilan bog'liq bo'lgan boshqa reaksiyalarning ko'pchiligida ham bevosita yoki bilvosita ishtirok etadi. Lishayniklar, suvo'tlari va moxlar nurashning faol omillari hisoblanadi. Ular silikatli minerallardan kationlarni o'zlashtirib olishi hamda erigan va amorf kremnezyomni siqib chiqarishi mumkin. Minerallarning parchalanishi qisman o'simlik ildizlarida hosil bo'ladigan organik kislotalar ta'sirida kechadi. Organik kislotalar chiriyotgan organik materiallarda bakteriyalar faoliyati tufayli hosil bo'ladi.

Nurash muhitining nordon sharoiti dala shpatlari, slyudalar va gidroslyudaning kaolinitlashishiga, ba'zi hollarda erkin kremnezyom gidratlarining hosil bo'lishiga olib keladi.

Xususiy holda gidratatsiya jarayoni angidritning gipsga aylanishida kuzatiladi. Temir minerallarining (gematit, gyotit, lepidokrokkit va b.) gidratatsiyasida temir gidrooksidlari vujudga keladi.

Gipergenez zonasida moddalarning erishi va eritma tarzida yuza va yerosti suvlari bilan olib chiqib ketilishi ham muhim ahamiyatga ega. Galogenlar, sulfatlar, nitratlar oson eruvchi, karbonatlar va fosfatlar kam

eruvchi birikmalar sanaladi. Bunga ayniqsa organik va anorganik kislotali suvlar faol ta'sir ko'rsatadi.

Kimyoviy nurash mahsulotlarini 4 guruhga bo'lish mumkin: 1) nurash qobig'idan chiqib ketadigan eruvchi komponentlar, 2) reaksiyada qatnashmaydigan birlamchi qoldiq minerallar, 3) reaksiya tufayli hosil bo'ladigan yangi barqaror minerallar va 4) organik moddalarning parchalanishidan vujudga keladigan organik birikmalar.

Eruvchi komponentlarga Na^+ , Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , HCO_3^- , Cl^- kiradi.

Kvars, siron, magnetit, ilmenit, rutil, granatlar, turmalin va monasit birlamchi qoldiq minerallar hisoblanadi.

Nurash jarayonida kaolinit, montmorillonit, illit, xlorit, gematit, gyotit, gibbsit, byomit, diaspor, amorf kremnezyom, pirolyuzit hosil bo'lishi mumkin.

Organik birikmalar organik kislotalardan, gumus moddalari va kerogendan iborat bo'ladi.

1.2. Silikatlarning bosqichli o'zgarishi

Gipergenez zonasida silikatlarning o'zgarish jarayonlari juda keng rivojlangan.

Silikatlarning orasida dala shpatlari va slyudalar ko'p tarqalgan bo'lib, ular Yer po'stining 50% ni, cho'kindi jinslarning 30% ga yaqinini tashkil etadi.

Ishqorli muhitda dala shpatlari va slyudalar gidroslyudaga, ba'zan xloritlarga va montmorillonitga aylanadi.

Shunday qilib, cho'kindi jinslardagi dala shpatlari va slyudalarning nurashi natijasida quyidagi minerallar: seritsit, kaolinit, xloritlar, montmorillonit, karbonatlar, epidot guruhidagi minerallar, opal, xalsedon, kvars, alyuminiy gidrooksidlari hosil bo'ladi. Nurayotgan cho'kindi jinslarda minerallar o'zgarishining quyidagi paragenetik qatorlari kuzatiladi:

Ortaklaz $\rightarrow$ kaolinit + opal, xalsedon, kvars;

Plagioklaz $\rightarrow$ gidroslyuda + opal, xalsedon, kvarsin;

Plagioklaz $\rightarrow$ gidroslyuda $\rightarrow$ montmorillonit + opal, xalsedon, kvarsin;

Muskovit $\rightarrow$ seritsit $\rightarrow$ gidroslyuda $\rightarrow$ kaolinit;

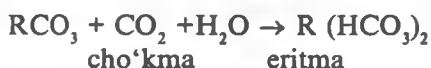
Biotit $\rightarrow$ xlorit $\rightarrow$ gidroxlorit;

Biotit $\rightarrow$ gidrobiotit $\rightarrow$ illit $\rightarrow$ kaolinit.

Nurash jarayoni juda faol kechganda oraliq minerallar saqlanmaydi.

1.3. Karbonatlanish va dekarbonatlanish

Yer yuzasi sharoitida karbonat kislota faol reagent hisoblanadi. U kalsiyning o'rta va nordon tuzlarini hosil qiladi. O'rta tuzlar, ya'ni monokarbonatlar (RCO_3) deyarli suvda erimaydi, bikarbonatlar (RNCO_3)₂ esa eruvchandir. Karbonatlarning rejimi eritmadagi SO_2 miqdori bilan tartibga solinadi. Ular orasida quyidagi bog'liqlik mavjud:



Eritmada karbonat angidrit ortiqcha bo'lganda ($\text{pH} < 7$) monokarbonatlar bikarbonatlarga aylanadi va, aksincha, u tanqis bo'lganda ($\text{pH} > 7$) bikarbonatlar monokarbonatlarga aylanib, cho'kmaga o'tadi. Bu bog'liqlik Yer yuzasida va suv havzalarida karbonatlarning erishi va cho'kmaga o'tishini tartibga soladi.

Karbonatlarning erishi odatda notekis boradi: oldin juda mayda zarrali pelitomorf karbonatlar, keyinchalik donali karbonatlar va x.k. eriydi. Kalsiy karbonati boshqa metallarning karbonatlariga qaraganda ko'proq eruvchan bo'ladi.

Eritmalardan karbonatlarning cho'kmaga o'tishida oldin kalsit hosil bo'ladi, ammo ko'p hollarda karbonatlarning qo'sh tuzlari, kalsiy, magniy va temir karbonatlarining izomorf aralashmalari kuzatiladi. Bu, grunt suvlarida faqatgina kalsiy emas, balki temir, magniy, marganes va boshqa ionlarning ham mavjudligi tufayli ro'y beradi.

1.4. Nurash jarayonida minerallarning barqarorligi

Kimyoviy nurash jarayonida moddalarning ko'p qismi kolloid va chin eritmalarga aylanib, nurash qobig'idan chiqib ketadi. Bu sharoitda ba'zi minerallar o'zgarmasdan qoladi. Minerallarning tashqi ta'sirga chidamliligi ularning tarkibi va xossalariga bog'liq. Bunda minerallarning mexanik va kimyoviy barqarorligini farqlash mumkin. Bu xususiyatlar o'zaro bog'liq bo'ladi.

Minerallarning mexanik barqarorligi ularning qattiqligi, ulanishi va boshqa fizik xossalaridan kelib chiqsa, kimyoviy barqarorlik mineral-larning tarkibi, tuzilishi, disperslik darajasi hamda nurash muhiti va shu muhit ta'sirida bo'lgan vaqt davomiyligiga bog'liq.

Minerallarning disperslik darajasi nurashda muhim ahamiyatga ega. Masalan, suv va xlorid kislotada barqaror bo'lgan dala shpatlari maydalanib, tolqonga aylantirilsa, suvda sezilarli darajada, xlorid kislotada esa batamom erydi.

Minerallarning kimyoviy barqarorlik ko'rsatkichlaridan biri ularning suvda erish darajasidir. Avval ko'rib chiqilganidek, xloridli tuzlarning suvda erish darajasi juda yuqori, sulfatlarniki undan past va karbonatlarniki juda kam bo'ladi. Boshqa guruhdagi minerallar suvda deyarli erimaydi.

Minerallarning ko'pchiligi kislotalarda tez erydi. Tabiiy suvlarda ko'pincha turli kislotalar (karbonat, sulfat va boshqalar) eritma holida mavjud bo'ladi. Bu eritmalarining konsentratsiyasi odatda past bo'lsa-da, minerallarning nurashida muhim omil hisoblanadi.

Minerallar barqarorligining mutlaq ko'rsatkichi ularning nurash jarayoniga ko'rsatadigan qarshiligidir. Shu asosda minerallar 4 guruhga bo'linadi:

1) juda barqaror minerallar – kvars, limonit, gil minerallari, siron, turmalin, rutil, korund, topaz, shpinel, brukit, anataz va granatlar;

2) barqaror minerallar – muskovit, ortoklaz, mikroklin, nordon plagioklazlar, monosit, ksenotim, epidot, kassiterit, flyuorit, magnetit, ilmenit, leykoksen;

3) beqaror minerallar – o'rta plagioklazlar, piroksenlar, amfibollar, kalsit, dolomit, glaukonit, apatit, barit, gematit, anadaluzit, stavrolit, disten;

4) juda beqaror minerallar – asosli plagioklazlar, biotit, gips, angidrit, siderit, galit, silvin, markazit, pirit, pirrotin, temir sulfatlari, olivin, feldshpatoidlar.

Minerallarning barqarorlik darajasi turlicha bo'lganligi uchun, nurash qobig'ida barqaror minerallar hissasi tobora oshib borishiga va beqaror minerallarniki esa kamayib ketishiga (butunlay yo'qolishiga) olib keladi.

Nurash maydoni bo'lib asosan quruqlik yuzasi sanaladi. Joyning iqlimi, relefi va gidrogeologik sharoitlariga qarab nurashning u yoki bu turi amalga oshadi.

Keskin kontinental iqlimli o'lkalarda, sahro va yarimsahrolarda, qutbiy va baland tog'li hududlarda fizik nurash yetakchi o'rinda bo'ladi.

Nam tropiklarda va subtropiklarda, nam ekvatorial va mo''tadil-nam zonalarda, ayniqsa tekis relefli va o'simliklarga boy hududlarda kimyoviy nurash faol rivojlanadi.

Gumid iqlimli mintaqalardagi ortiqcha namlik, yuqori harorat va organizmlar faoliyatining kuchliligi nurash yo'nalishini va xususiyatlarini belgilaydi. Bu yerda ham fizik, ham kimyoviy nurash rivojlansa-da, keyingisi sezilarli darajada ustunlikka ega bo'ladi. Nurash odatda ishqorli muhitda boshlanib, nurash qobig'ining shakllanish jarayonida o'zgarib boradi va nordon muhitda o'z nihoyasiga yetadi.

1.5. Turli tarkibdagi jinslarning nurashi

Tog' jinslarining nurashida relef, iqlim va gidrokimyoviy muhitlardan tashqari, ularning moddiy tarkibi ham katta ahamiyatga ega. Tog' jinslarining tarkibiga qarab nurash jarayoni turlicha kechadi va ulardan har xil nurash mahsulotlari hosil bo'ladi.

Granitoid tarkibli nordon magmatik jinslar, gneyslar hamda dala shpatlari va slyudalarga boy bo'lgan cho'kindi jinslar mo''tadil-nam zonalarda va tropik savannalarda nordon oksidlovchi muhit sharoitida nuraganda kaolinitli, doimo nam tropik o'rmon va ekvatorial zonalarda nuraganda esa, lateritli nurash qobiqlari vujudga keladi. Kaolinitli nurash qobiqlarida gidroslyuda, lateritli nurash qobiqlarida kaolinit gorizontlari uchrashi mumkin. Demak, ularda gidroslyudali-kaolinit va kaolinit-gidrargillitli mineral majmualarini ajratish mumkin.

Ishqoriy magmatik jinslar tropik iqlimli ishqorli-oksidlovchi muhitda nurab-montmorillonitli, nordon-oksidlovchi muhitda esa, glinozyomli laterit nurash qobiqlari hosil qiladi.

Asosli jinslar (gabbroidlar) nordon-oksidlovchi muhitda koalinit-xloritli nurash qobiqlarini hosil qiladi. Tropik iqlim sharoitida glinozyom-temirli (gidrargillit, galluazit, gyotit, gematit va b.) yoki temirli (kaolinit-xloritli, glinozyom-temirli va temirli) laterit nurash qobiqlari vujudga keladi.

O'taasosli jinslar - dunitlar, peridotitlar va serpentinitlarda nontronitli nurash qobig'i rivojlanadi. Bunda nontronit montmorillonit, galluazit va opal bilan birga rivojlanadi. Tropik iqlimli ishqorli va nordon-oksidlovchi muhitlarda glinozyom-temirli yoki temirli laterit nurash qobiqlari vujudga keladi.

Terrigen jinslarda (alevrolitlar, qumtoshlar, konglomeratlar, brekchiyalar va b.) sement tarkibi o'zgaradi, ba'zan sement butunlay erib ketadi.

Glaukonit va temirli xloritlarga ega bo'lgan tog' jinslarida ikki valentli temir oksidlari uch valentli temir oksidlariga va gidrooksidlariga aylanadi. Ko'mirli jinslar turli guminli birikmalarga parchalanib ketadi va ikkilamchi minerallar – sulfatlar va gidrooksidlar bilan boyiydi. Neft oksidlanib, yarimqattiq va qattiq bitumlarga aylanadi.

NAZORAT SAVOLLARI

Litologiya fanining o'rganish obyekti nimadan iborat?
Gipergenez nima?
Asosiy nurash omillarining mohiyatini ko'rsatib bering.
Kimyoviy nurashda yetakchi muhitlar nimalardan iborat?
Vodorod dissosiasiyasi nima?
Kimyoviy nurash jarayonlarida qanday turlar ajratiladi?
Gidroliz bilan gidratatsiya orasida qanday farq bor?
Ion almashuv jarayoni qanday kechadi?
Oksidlanish jarayonini tushuntirib bering.
Silikatlar o'zgarishidagi ketma-ketlikni ko'rsatib bering.
Karbonatlarning erishi nimaga bog'liq?
Nurash jarayonida minerallarning beqarorligiga qanday xususiyatlar bog'liq?
Birlamchi jinslar tarkibi va nurash mahsulotlari orasida qanday bog'liqlik bor?

II BOB. SEDIMENTOGENEZ BOSQICHI

Nurash qobig'ida hosil bo'lgan nurash mahsulotlarining ancha qismi o'z joyidan turli omillar yordamida ko'chiriladi va saralanib yotqiziladi. Nurash mahsulotlarining cho'kindi to'planuvchi havzalarga ko'chirilishi va yotqizilishi jarayonlarida ularga vulqon materiallari va organizmlarning hayotiy faoliyati mahsulotlari qo'shiladi.

Nurash mahsulotlarining cho'kmaga o'tishi nurash qobig'idan tashqariga ko'chirilishdan boshlanadi va cho'kish bilan nihoyasiga yetadi. Demak, ko'chirilish va cho'kish cho'kindi hosil bo'lish jarayonining (sedimentogenezn) ikki ketma-ketlikdagi bosqichlaridir.

2.1. Cho'kindi materiallarning tashilishi

Cho'kindi mahsulotlar turli omillar yordamida tashiladi. Bunday omillarga suv va havo oqimlari hamda muz harakati kiradi.

Suv oqimlari. Nurash mahsulotlarining asosiy qismi suv oqimlari yordamida ko'chiraladi. Bunday oqimlar quruqlik oqimlaridan (daryolar, soylar) va havza oqimlaridan (sohilbo'yi, kontur, tranzit va turbid oqimlari) iborat bo'ladi.

Quruqlikda suv oqimlari relef qiyaligi tufayli vujudga keladi. Bunday suv oqimlarining tezligi tekisliklarda 1,5-1,6 m/sek, tog'larda 5-8 m/sek gacha boradi. Oqim tezligining o'zgarishi oqim kengligiga, chuqurligiga va relef qiyaligiga bog'liq. O'zanning torayishi oqim tezligini oshiradi.

Suyuqlikning turli kinematik va dinamik xususiyatlariga mos keluvchi ikki xil – laminar va turbulent oqimlar mavjud.

Laminar oqimlarda oqim chiziqlari (suyuqlik zarralarining harakat yo'nalishi) bir-biriga deyarli parallel va bir xil tezlikda bo'ladi. Bunda oqim parallel qatlamlar to'plami sifatida harakatlanadi. Laminar oqimlar nisbatan sekin, asosiy oqimga mos kelmaydigan komponentlari amalda hisobga olinmaydigan darajada kichik bo'ladi.

Turbulent oqimlarda oqim chiziqlari buralib o'zgaruvchi uyurmalar tizimini tashkil etadi. Bunda o'zgaruvchi uyuvmalarning yo'nalishi va tezligi o'rtacha arifmetik oqimnikidan farq qiladi. Boshqacha aytganda, uyuvmalarda suv massasi chapdan o'ngga, pastdan yuqoriga va, aksincha, harakatlanib, "o'ynab" oqadi.

Turbulent oqimlarda uyuvmalarning tezligi o'rtacha oqim tezligidan uncha farq qilmaganda sham butun oqimga kuchli ta'sir etadi. Chunki turbulentlik orqali terrigen zarralar doimo muallaq holda (gil zarralari) yoki vaqtincha muallaq holda (qum donalari) ko'chiriladi.

Daryolarda turbulentlikni asosan og'irlik kuchining o'zan bo'ylab yo'nalgan tashkil etuvchisi - urinma vujudga keltiradi va u o'zan tubining notekisligi orqali kuchayadi. Turbulentlik dengiz qirg'og'i bo'ylab va ochiq dengizda to'lqinlar, suv yuzasiga ta'sir etuvchi shamol bosimi va oqimlar orasidagi siljish kuchlanishi ta'sirida vujudga keladi.

Turbulentlik oqimda ko'chirilayotgan zarralarning suspenziya holatida bo'lishiga yordam beradi. Turbulent oqimlarning siljituvchi kuchi shu tezlikdagi boshqa oqimlarnikiga qaraganda 3-4 marta katta bo'ladi. Bu xususiyat cho'kib ulgurgan zarralarni qaytadan ko'tarib, oqim

suspenziyasiga qo'shishda katta ahamiyatga ega. Chunki cho'kib ulgurgan zarralarni o'z joyidan ko'tarib, ko'chirish uchun oqimning katta suruvchi kuchlanishi kerak bo'ladi. Ayniqsa bu, mayda plastinka shaklidagi zarralarga va yuzasi suv o'tlari bilan qoplanib ulgurgan yotqiziqqlarga taalluqlidir. Cho'kib ulgurgan zarralarni qaytadan oqimga jalb qilishda oqimdagi mavjud zarralarning tirnash kuchi ham katta ahamiyatga ega.

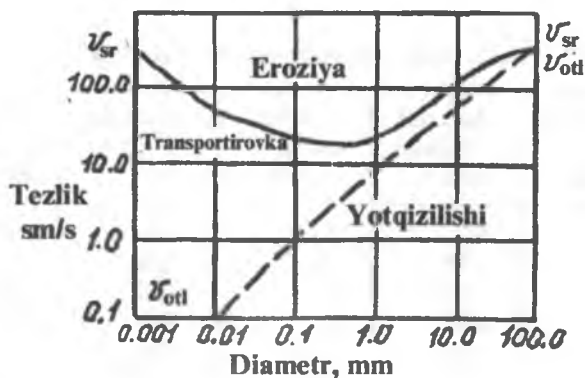
Laminar oqimlarning ham, turbulent oqimlarning ham cho'kindining sirtiga ta'siri suyuqlikning zichligi, dinamik qovushqoqligi, tezligi bilan bog'liq bo'lgan bir qancha **gidrodinamik** parametrlar va suv-cho'kindi chegarasining geometriyasiga bog'liq.

Suv va havo kabi har bir oquvchi muhit *qovushqoqlik* deb ataluvchi ishqalanish kuchi tufayli vujudga keluvchi ichki qarshilikka ega bo'ladi.

Turbulent va laminar oqimlar orasidagi farq *Reynolds soni* (R) orqali belgilanadi. U oqim inersiyasi kuchining ichki qarshilik kuchiga (qovushqoqligiga) nisbati bilan o'lchanadi. Boshqacha aytganda, Reynolds soni harakatlantiruvchi kuchning tormozlovchi kuchga nisbatidir. Reynolds soni 2000 dan ortiq bo'lsa, oqim turbulent, 500 dan kam bo'lsa, laminardir.

Oqim tubida, suv-cho'kindi muhitini ajratuvchi chegarada o'zan tubiga ta'sir qiluvchi siljituvchi kuchlanish va suyuqlikni tormozlovchi qarshilik kuchi sodir bo'ladi. Ishqalanish kuchi natijasida oquvchi muhit harakatining sezilarli darajada sekinlanuvchi zonasi *chegara qatlami* deyiladi. Chegara qatlamining qalinligi relef yuzasining noteksiligi, oqimning tezligi va qovushqoqligiga qarab millimetrning ulushlaridan bir necha millimetr gacha borishi mumkin.

Litologiyada chegara qatlami uch tomonlama ahamiyatga ega. Birinchidan, chegara qatlamida cho'kib ulgurgan donalar bilan shu vaqtda muallaq vaziyatda bo'lgan donalar orasida almashinish sodir bo'ladi. Demak, bu qatlam qattiq zarralarning ko'chirilishida va cho'kishida ahamiyatli. Ikkinchidan, chegara qatlamining xususiyati harakatlanayotgan suyuqlik bilan o'zan tubi orasidagi vujudga keladigan siljitish kuchlanishini belgilaydi. Nihoyat, uchinchidan, chegara qatlamining qalinligi qum ryablari yoki g'o'laklarning orqasida, asosiy oqimning o'zan tubidan ko'tarilgan joylarida ortadi. Bu turdagi to'siqlarda *oqimning uzilishi* sodir bo'ladi. U turli to'siqlar orasida ekranlanuvchi maydonning o'lchamini belgilaydi. O'zan tubi sirtidagi notekisliklar chegara qatlamining tezligini pasaytiradi.



3-rasm. Xyulstrem grafigi. Oqimning yuvuvchi (eroziya) tezligi hamda cho'kindilarni tashish va yotqizish tezligi orasidagi nisbat

Suv oqimlari o'zanida tashilayotgan bo'lakli cho'kindi material cho'kishi va tezlik oshishi natijasida yana oqimga qo'shilishi mumkin. Bo'lakli materialning tashilishi va yuvilishi orasidagi nisbat, ya'ni oqimning dinamik faolligi mezoni Xyulstrem grafigida tasvirlangan (3-rasm). Grafikda tajribada aniqlangan oqim tezligiga bog'liq holda muayyan o'lchamdagi (diametr) bo'lakli materialning cho'kmaga o'tishi, tezlik oshganda yuvilishi (eroziya) va yana oqimga qo'shib tashilishining dinamik chegaralari ko'rsatilgan.

O'zanda jins donalarining dumalatib ko'chirilishi jarayonida ular dumaloqlanadi. Dumaloqlanish darajasi tashilish masofasiga va donalarning qattiq-yumshoqligiga bog'liq bo'ladi. Oqimda muallaq holda tashiluvchi zarralar odatda dumaloqlanmaydi. Dumaloqlanish qum donalari va undan katta bo'lgan jins bo'laklarigagina xosdir.

Terrigen donalarning o'lchami, solishtirma og'irligi va shakli kabi xususiyatlari oqimda ko'chirilishi uchun muhimdir. Bu o'zgaruvchi parametrlarning umumiy samarasi oquvchi muhitning zichligi va qovushoqligi bilan birgalikda *cho'kish tezligini* belgilaydi (1-jadval).

Cho'kish tezligi donalarning *gidravlik ekvivalentligini* aniqlashda qo'llaniladi. Bir xil cho'kish tezligiga ega bo'lgan turli mineral donalar gidravlik ekvivalent hisoblanadi. Yengil minerallarning cho'kish tezligiga ularning o'lchami va shakli ta'sir qiladi. Og'ir minerallar uchun esa, ularning zichligi ahamiyatlidir. Gidravlik ekvivalentlik sochilma konlarning hosil bo'lish sharoitlarini o'rganishda qo'l keladi.

15°C haroratli suvda zarralarning cho'kish tezligi

Zarralar o'lchami, mm	Cho'kish tezligi, sm/sek	Zarralar o'lchami, mm	Cho'kish tezligi, sm/sek	Zarralar o'lchami, mm	Cho'kish tezligi, sm/sek
1,0	10,0	0,2	2,1	0,04	0,21
0,8	8,3	0,15	1,5	0,03	0,13
0,06	6,3	0,10	0,8	0,02	0,062
0,5	5,3	0,08	0,6	0,015	0,035
0,4	4,2	0,06	0,37	0,010	0,0098
0,3	3,2	0,05	0,29	0,008	0,0098

Qum va alevrit zarralarining cho'kish tezligi Stoks formulasi bilan aniqlanishi mumkin:

$$V = 2/9q r^2 \cdot d_1 - d_2 / M,$$

Bunda V - zarraning cho'kish tezligi, d_1 - zarraning zichligi, d_2 - suvning zichligi, M - suvning qovushqoqligi, q - erkin tushish tezlanishi, r^2 - zarra radiusi.

Stoks formulasini sharsimon shakldagi zarralar uchun qo'llash mumkin. Varaqsimon shakldagi gil zarralari uchun undan foydalanib bo'lmaydi.

Terrigen zarralarning havoda cho'kishi suvdagiga qaraganda katta farq qiladi. Masalan, qum zarralarining havoda cho'kishi suvdagiga nisbatan 30-50 marta tez sodir bo'ladi. Zarralarning o'lchami kichrayishi bilan bu farq kamayib boradi.

Havoning, chuchuk va dengiz suvlarining zichligi turlichadir. Bir xil hajmdagi qum zarralari o'z og'irligini dengiz suvlarida ko'p, chuchuk suvlarda esa kamroq, havoda esa undan ham kam yo'qotadi. Shu bois bir hajmdagi og'ir va yengil minerallarning cho'kish tezligi orasidagi farq havodan dengiz suviga qarab kamayib boradi. Bu xususiyatlar orqali terrigen zarralarning genezisi aniqlanadi.

Suv oqimlari bilan ko'chiriladigan materiallarning miqdori oqimning tezligi, faoliyatining doimiyliyi yoki vaqtinchaligiga bog'liq. Suv oqimlari

bilan ko'chiriladigan materiallarning miqdori *oqim zichligi* bilan belgilanadi. Bu kattalik o'zgaruvchanligi tufayli ba'zi oqimlarda juda yuqori bo'ladi.

Suv oqimlari yil bo'yi faoliyat ko'rsatuvchi *doimiy* hamda bahor va kuz oylaridagina faoliyat ko'rsatuvchi *vaqtinchalik* suv oqimlariga bo'linadi. Vaqtinchalik suv oqimlari tog' hududlarida jala yog'ishi va qorning tez erishi tufayli vujudga keladi. Juda kuchli oqimlar *seller* deyiladi. Seller asosan o'simlik qoplamasi yaxshi rivojlanmagan quruq iqlimli o'lkalarda hosil bo'ladi. Ular o'zining katta tezligi, zichligi va eroziya xususiyatlari bilan boshqa oqimlardan ajralib turadi. Seller shakllanishiga ko'ra dastlab tog' yonbag'irlarida butun maydon yuzasi bo'yicha oqaboshlaydi va keyinchalik ma'lum o'zanlarga birlashib, yaxlit oqimni tashkil qiladi.

Sel oqimlari zichligining yuqoriligi, bir tomondan, tezligining kattaligi orqali sodir bo'lsa, ikkinchi tomondan, yil davomida nuragan mahsulotlarning birdaniga ko'chirilishi bilan bog'liqdir. Sel butun oqim yo'lidagi barcha materiallarni oqizib, tog'oldi tekisliklariga olib chiqadi. Ular keltirgan materiallarning miqdori shu hududdagi doimiy oqar suvlarnikiga qaraganda ko'proqdir. Bu, prolyuvial va delyuvial yotqiziqlarning allyuvial yotqiziq'larga qaraganda keng tarqalganligidan ma'lum. Sel oqimlari har doim turbulent xarakterga ega bo'ladi. Yotqiziqlari differentsiyanmagan va saralanmagan, bo'laklari dumaloqlanmagan, o'tkir qirrali bo'ladi.

Turbulent oqimlarda yirik bo'lakli jinslar (g'o'laklar va graviy) dumalatib, qum donalari saltatsiya (sakrab-sakrab), alevrit va gil zarralari esa, muallaq holda ko'chiriladi. Turbulent oqimlar laminar oqimlarga aylanib, tezligi susayganda yirik bo'lakli jinslar oqim o'zanida cho'kib qoladi, qum donalari dumalash orqali, alevrit va gil zarralari oqim tufayli, hali suspenziyada bo'lganligi sababli, muallaq holda ko'chiriladi. Laminar oqimlarda o'zan tubidagi notekisliklar cho'kindi materiallar bilan to'lib, tekislanib boradi. Turbulent oqimlarda esa, chuqurlatish eroziyasi tufayli o'zan tubi notekisligicha qolaveradi.

Daryo oqimlari cho'kindi materiallarni sudrab (dumalatib, saltatsiya usulida), mualluq va eritma holda ko'chiradi. Donali, zarrali va erigan moddalarning nisbati tekislik daryolarida 4:53:100 va tog' daryolarida 86:622:100 bo'ladi.

Daryo oqimlarining materiallarni ko'chirish kuchi tezligiga bevosita bog'liq. Tezligi sekundiga 1,5 m ga boradigan tekislik daryolari o'lchami

50 mm gacha bo'lgan mayda bo'laklarni, tog' daryolari esa, yirik bo'laklar va harsanglarni dumalatib ko'chirishi mumkin (2-jadval).

2-jadval

Bir jinsli terrigen bo'laklarni tashuvchi chuqurligi 1 m bo'lgan oqimning eng kam tezligi

Zarralar o'lchami, mm	Tezlik, m/sek	Zarralar o'lchami, mm	Tezlik, m/sek	Zarralar o'lchami, mm	Tezlik, m/sek
0,05	0,35	5,00	0,85	50,00	1,50
0,25	0,50	10,00	1,00	75,00	1,75
1,00	0,60	15,00	1,10	100,00	2,00
2,50	0,70	25,00	1,20	150,00	2,20

Bo'laklarni ko'chirish uchun lozim bo'lgan eng kam tezlikda o'zan tubining baland joylaridan chuqurliklariga tomon ba'zi donalar ko'chirib yotqiziladi va o'zan tubi tekislanib boradi.

Oqim tezligi 2,5 baravar oshganda zarralarning ommaviy ko'chirilishi kuzatiladi va o'zan tubida to'liq ryablari hosil bo'ladi.

Tog'li hududlarda daryo o'zani oqim tezligining yuqoriligi tufayli asosan to'g'ri chiziqli va vodiysi tor bo'ladi. Buning asosiy sababi chuqurlatish eroziyasining faolligidir. O'zanda va butun vodiya to'plangan allyuvial jinslar barqaror emas. Bir to'planib, bir yuvilib turadi. Eroziyaga uchraydigan tub jinslarning kattiq yoki yumshoqligi daryo vodiylarining shu joyda birmuncha kengayishi, torayishi va burilishiga olib kelishi mumkin. Vodiylarning kengaygan joylarida daryo o'zani tarmoqlanishi, kam egrilikdagi meandr hosil qilishi, takomillashmagan qayrga ega bo'lishi mumkin.

Tekislik vodiylarida daryo oqimlari to'g'ri chiziqli, meandrli yoki tarmoqlangan bo'lishi mumkin. Ularning orasida meandrli turlari keng tarqalgan. Meandrlar meandrlanish qambarini hosil qiladi. Ular burilishining tashqi yoyida o'zan qirg'og'i yuvilib boradi va ichki yoyida qumli qoshlar (kosalar) hosil bo'ladi. Oqimning tarmoqlanishi tufayli oqim bo'yicha cho'zilgan qum orollari shakllanadi.

Vaqt o'tishi bilan tekislik yuzasida meandrlanish qambarining migratsiyasi sodir bo'ladi. Bu jarayon tufayli oqim keltirgan cho'kindi

materiallarning meandrlanish qambarida to'planib borishi natijasida uning sathi ko'tarilib, oqimni to'sib qo'yadi. Natijada oqim qo'qqisidan pastroq bo'lgan yonidai allyuvial tekislikka siljiydi. Meandrlanish qambarining hosil bo'lishiga va migratsiyasiga Sirdaryo va Amudaryoning Turon pasttekisligidan oqib o'tgan hududlarini misol qilib ko'rsatish mumkin.

Meandrlanish qambarining kengligi 25-30 km ga boradi. Vaqt o'tishi bilan meandrlanish qambarining tekislik yuzasi bo'ylab migratsiyasi tufayli allyuvial yotqiziqqlarning kengligi yuzlab kilometrlarga oshadi.

Allyuvial vodiylarda suv sarfi va tashiladigan materiallar miqdori katta ahamiyatga ega. Shamm hozirgi davr daryo oqimlari xususiyatlarini o'rganib, suv sarfining (Q) oqim kengligi (W), chuqurligi (D), meandrlar nurlanish yoyining (L) uzunligiga mos ravishda oshishi va o'zan nishabligiga (S) muvofiq kamayishini aniqlagan. Demak, $Q = WDL/S$.

Oqim tubida sudralib tashilayotgan materiallarning shu oqimda tashilayotgan materiallarning umumiy miqdoriga (Q_s) nisbati sezilarli oshishi oqim kengligiga, meandrlar nurlanish uzunligi va nishablikning oshishiga, oqim chuqurligining va egri-bugriligining (P) (o'zandagi ikki nuqta orasidagi uzunlikning ular orasidagi to'g'ri chiziq bo'ylab o'lchangan masofaga nisbati) kamayishiga olib keladi, ya'ni $Q_s = WLS/DP$. Bunda o'zan kengligining chuqurligiga nisbati cho'kindi materiallarning oqimda ko'chirilishi ko'rsatkichi bo'lib xizmat qiladi. Chunki qumni tashuvchi oqimlarda W/D nisbati alevrit va gil zarralarini tashuvchi oqimlardagiga qaraganda katta bo'ladi. Agar oqimlarda materiallar asosan sudralish orqali ko'chirilsa, W/D nisbati 40 dan katta bo'ladi. Ko'chirilayotgan terrigen material miqdorining 5-20% alevrit va gil zarralaridan iborat oqimlarda W/D nisbati 10 dan 40 gacha o'zgaradi va cho'kindi materiallar, asosan, muallaq xolda ko'chiriluvchi oqimlarda o'zan kengligining chuqurligiga nisbati 10 dan kichik bo'ladi.

Havza oqimlari. Suv havzalarida materiallarni ko'chiruvchi asosiy omillar bo'lib turli havza oqimlari va qirg'oq urinma to'lqinlari hisoblanadi. Urinma to'lqinlar qirg'oqqa o'tkir burchak ostida ta'sir etganda ularning qirg'oqqa urilishi va simmetrik burchak ostida qaytishi tufayli cho'kindi materiallar sohil bo'ylab surila boshlaydi va bu jarayon materiallarning tabiiy to'siqlar ortida to'planganicha davom etadi.

Havza oqimlari turli sabablar: shamol harakati natijasida (doimiy va davriy oqimlar), suv qatlamlari zichligi orasidagi farq tufayli (konveksion

oqimlar) va suv sathining ko'tarilishi-pasayishi ta'sirida hosil bo'ladi. Havza oqimlari dengiz shelfi suvlarini 200-500 m, ba'zan 1000-2000 m chuqurlikkacha aralashtirib turadi. Dengiz oqimlarining tezligi 0,02 dan 2-3 m/sek gacha va, ba'zan, undan ham yuqori bo'lishi mumkin. Bu, quruqlik tekisliklari va ba'zi tog' daryolarining oqim tezligi bilan taqqoslash darajasidadir.

Dengiz oqimlarining ba'zilar shamol ta'siri tufayli hosil bo'ladigan to'lqinlanish bilan bog'liqdir. Urinma to'lqinlar qirg'oqqa o'tkir burchak ostida ta'sir etsa, *sohilbo'yi oqimlari* vujudga keladi. Bunday oqimlar to'lqinlarning qirg'oq yemirishidan hosil bo'lgan va quruqlik suv oqimlari keltirgan materiallarni sohil bo'ylab tashiydi. Sohilbo'yi oqimlarining tezligi va chuqurligi shamol kuchiga va to'lqin amplitudasiga bog'liq.

Havza to'lqinlari qirg'oqqa nisbatan tik harakat qilganda to'lqinlanish natijasida qirg'oq tomon keltirilayotgan suv massasi qarama-qarshi yo'nalishda dengiz tubi bo'ylab harakat qiluvchi *qaytuv oqimlarini* vujudga keltiradi. Bunday oqimlar dengiz tubi notekis bo'lganda ma'lum o'zanlarga birlashib, tezligi to'lqin tezligidan bir necha marta ortishi mumkin. Qaytuv oqimlari dengiz suvi sathining davriy ko'tarilishi (priliv) natijasida ham vujudga keladi.

Yuqorida kayd etilgan oqimlardan tashqari havzaga quyuluvchi quruqlik daryolarining davomi hisoblangan *dengiz tubi oqimlari* ham mavjud bo'ladi. Ularning uzunligi shelf yuzasi bo'ylab katta masofalarga, ba'zan kontinent yonbag'rigacha yetishi mumkin.

Turbid (loyqa) oqimlar. Turbid oqimlari (inglizcha – «turbid» – loyqa; sinonimi – suspensio oqimlar, zich oqimlar) birinchi marta gollandiyalik olim Kyunen tomonidan asoslangan bo'lib, bunda loyqa suvning yuqori zichligi tufayli nishablik yuzasi bo'ylab pastga oquvchi gravitasion oqimlar ko'zda tutiladi. Bunday oqimlar o'z tarkibidagi muallaq mayda dispers zarralar hisobiga katta zichlikka egadir.

Keyingi 100 yil davomida loyqa oqimlar dunyoning turli suv havzalarida o'rganildi. Loyqa oqimlar – loyqa suvli daryolarning tiniq suvli ko'l yoki boshqa har qanday suv havzasiga quyilganida loyqa suvlarning havza tubi bo'ylab oqishi tufayli vujudga keladi. Bunda havza suvining ustki qatlamlari loyqaga aralashmasdan tiniqligicha qoladi.

Turbid oqimlarining asosiy qismi kontinent yonbag'rida vujudga keladi. Ular okeanlarning cho'kindi to'planish jarayonlarida yetakchi ahamiyatga ega.

Turbid oqimlarining mavjudligi birinchi marta 20-asrning yigirmanchi yillari oxirida Amerikadan Yevropaga parallel tortilgan transatlantik telegraf simlarining oldinma-keyin uzilishi orqali aniqlangan. Bunda ma'lum masofalardan o'tgan telegraf simlarining uzilish vaqtlari orasidagi farq hisobga olingan. Bunday turbid oqimlarining tezligi 70 sm/sek gacha boradi.

Kontinent yonbag'irlarida cho'kindi to'planish tezligi yuqori bo'lganligi sababli cho'kindi terrigen zarralari orasida katta hajmda suv saqlanib qoladi. Bu esa ularning flyuidallik xususiyatini ta'minlaydi. Shuning uchun ham nishablik bir necha gradusdan oshganda hali zichlashib ulgurmagan cho'kindi massasi muvozanatni buzuvchi birlamchi turtki asosida oqaboshlaydi. Bunday turtki bo'lib zilzilalar sanalishi mumkin.

Qotib ulgurmagan cho'kindi materallar oqishida, oqimga atrofdagi suv massalari ham jalb etiladi. Bu esa oqim qovushqoqligining pasayishiga va tezligining ortib borishiga olib keladi.

Turbid oqimda muallaq zarralar qancha ko'p bo'lsa, uning effektiv zichligi shuncha yuqori bo'ladi. Demak, oqimning harakat tezligi oshadi. Oqimning tezligi qancha katta bo'lsa, uning turbulentligi shuncha yuqori bo'ladi. Natijada bunday oqim shuncha ko'p miqdorda gil, alevrit va qum zarralarining muallaq holda ko'chirilishini ta'minlaydi. Ikkinchi tomondan, suspenziyaning zichligi va qovushqoqligining oshishi oqim turbulentligini pasaytiradi. Oqimning eng ko'p ko'chirish qobiliyatini belgilovchi optimal Reynolds soni mavjud. Loyqa oqimlar tezligi oshishi bilan ularning ustki chegarasida qarshilik kuchi ham oshadi. Bunday loyqa oqim bilan suv qatlami chegarasida turbulent uyurmalar hosil bo'ladi. Turbulent uyurmalar esa o'z navbatida tiniq suvlar bilan loyqa oqimning aralashib ketishiga sababchi bo'ladi. Bu hodisa samarador zichlikning kamayishiga va gidrodinamik qarshilikning oshishiga olib keladi. Natijada u oqimning tezligini kamaytirishga harakat qiladi.

Shunday qilib, qiyalik yuzasi bo'ylab pastga oqayotgan turbid oqimi tezlikning, turbulentlik va chegaraviy qarshilikning optimal qiymatlariga ega bo'ladi. Bu qiymatlarning pasayishi ko'p miqdorda cho'kindi materiallarning muallaq holda ko'chirilishini chegaralaydi. Ularning ortishi esa loyqa oqimning ustki suv qatlamlari bilan aralashib, tarqab ketishiga olib keladi.

Turbid oqimlari dastlab qiya yuzada tekis holda oqadi va keyinchalik ma'lum o'zanlarga birlashadi. Yirik o'lchamdagi terrigen materiallar

oqimning boshida va ostki yuzasida to'planadi. Oqimning ustki yuzasida va oxirida dispers materiallar shleyfi hosil bo'ladi.

Turbid oqimlarida yirik terrigen materiallarning ko'chirilishi o'zan tubining yemirilishiga olib keladi. Bu jarayon kontinent yonbag'rida ko'plab kanonlarning rivojlanishini ta'minlaydi. Haqiqatan ham hozirgi zamon kontinent yonbag'irlarida juda ko'p shunday kanonlar kuzatiladi. Ularning ba'zilar quruqlik daryolarining dengiz shelfi bo'ylab o'tishi mobaynida rivojlangan.

Turbid oqimlari kanonlardan abissal tekislikka chiqqanidan so'ng, ichki va tashqi qarshiliklar tufayli ularning harakat impulsi pasayib boradi. Natijada turbid oqimlarining harakat tezligi va turbulentligi susayadi, tashib keltirgan terrigen zarralari cho'kish tezligi qonuniyatlari bo'yicha cho'ka boshlaydi.

Havo oqimlari (shamollar). Shamollar havoning notekis qizishidan hosil bo'ladi. Shamollar o'z yo'nalishini fasl va sutka davomida o'zgartirib turadi. Yirik fasliy havo oqimlariga musson va passat shamollarini ko'rsatish mumkin. Fasllar almashinishida o'z yo'nalishini o'zgartirib turuvchi shamollar materik ichkarisida ham mavjud. Bunday shamollarga Farg'ona vodiysidan Mirzacho'lga va qarama-qarshi yo'nalishda esadigan Bekobod shamolini misol keltirish mumkin.

Shamollar juda ko'p miqdorda cho'kindi materiallarni ko'chiradi. Ularning bunday xususiyati, birinchi navbatda, tezligiga bog'liq. Shamolning tezligi sekundiga 0,5 dan 30 m gacha borishi va kuchli dovullarda undan ham ortishi mumkin. Shamollar mayda zarralarni muallaq, qum va graviy donalarini qisman muallaq va asosan dumalatib bir joydan ikkinchi joyga ko'chiradi. Shamollarning terrigen materiallarni ko'chirishi quruq va issiq iqlimli o'lkalarda amalga oshadi. Chunki bunday mintaqalarda tuproq eroziyasidan saqllovchi o'simlik qoplamasi yaxshi rivojlanmagan bo'ladi. Faol shamol harakatlari O'rta Osiyoning Qizilqum va Qoraqum cho'llarida, Tarim o'lkasida va Sahroi Kabirda kuzatiladi.

Shamol ta'sirida qum donalarining ko'chishi alevrit va gil zarralarining ko'chishidan farq qiladi. Qum donalari yer yuzasiga yaqin tor havo qatlamida harakatlanadi, alevrit va gil zarralari esa havoning baland qatlamlarida ham muallaq holda uzoq masofalarga ko'chirib ketiladi (3-jadval).

Shamolning tezligi 1500 sm/sek da zarralarning havoda uchish vaqti va balandligi (F.Pettidjon, P.Potter, R.Siver bo'yicha).

Diametr, mm	Cho'kish tezligi, sm/sek	Uchish vaqti	Masofa	Maksimal balandlik
0,001	0,000824	9-900 yil	4-40.10 km	6,1-61 km
0,01	0,824	8-80 yil	4-40.10 km	61-610 m
0,1	82,4	0,3-3	46-460 m	0,61-6,1 m

Quruq yumshoq qum qatlami ustida esayotgan shamol kritik tezlikka yetganda uning yuzasidagi donalar tezlanish bilan dumalay boshlaydi va bir necha santimetr yo'l bosgandan so'ng sakrab, havoda diametridan ko'p marta ortiq bo'lgan masofaga uchadi. Uchgan bunday donalar yer yuzasiga parabolik trayektoriya bilan qaytib tushadi va yana sakraydi. Qum donalarining bunday sakrab harakat qilishi *saltatsiya* deyiladi. Alevrit va gil zarralarining ko'chishidan farqli o'laroq, qum donalarining saltatsiyasi aniq yuqori chegaraga ega bo'ladi. U odatda 1 m ga yaqin balandlikni tashkil etadi. Saltatsiya balandligi yotqiziqlar yuzasining holatiga bog'liq. Yuza qancha qattiq bo'lsa, qum donalari shuncha yuqori sakraydi va, aksincha, qancha yumshoq bo'lsa, saltatsiya balandligi shuncha kichik bo'ladi. Quruq qum donalarini ko'chirish uchun lozim bo'lgan minimal shamol tezligi 537 sm/sek deb qabul qilingan. Qum donalari yer yuzasiga qaytib tushgandan so'ng ularning impulsi boshqa donalarga o'tishi mumkin yoki ularning o'zlari harakatini davom ettiradi. Yirik donalar shamol yo'nalishi bo'yicha dumalab ko'chadi. Markaziy Qizilqumda va asfaltlangan avtomobil yo'li yuzasida shamollar ta'sirida terrigen donalarning saltatsiya holda va dumalatib ko'chishini yaqqol ko'zatish mumkin.

Saltatsiya va dumalash orqali qum donalari havoda ham, suvda ham ko'chsa-da, u shamol yordamida ko'chishga ko'proq xos bo'ladi. Suvdagi saltatsion sakrash balandligi havodagiga qaraganda taxminan 300 marta kam bo'ladi. Bunday katta farq suvning va havoning zichliklari orasidagi farqdan kelib chiqadi. Havoning zichligi suvnikidan 869 marta kichikdir.

Muhitlarning bir xil tashish kuchida havodagi tezlik suvdagiga nisbatan 29,3 marta katta bo'ladi. Shundan kelib chiqib, bir xil massali

donalarning havodagi harakatida impulsi suvdagiga nisbatan 29,3 marta katta bo'ladi deyish mumkin. Demak, havoda harakatlanayotgan donaning kinetik energiyasi $(29,3)^2$ m/2 suvdagiga nisbatan 430 marta ortiq bo'ladi. Bunday katta farq shamol ta'sirida ko'chadigan qumlarning kuchli abraziya faoliyatini ta'minlaydi.

Havoning zichligi suvnikiga qaraganda juda past bo'lishi qumning yuzaga urilishidagi amortizatsiyasini keskin kamaytiradi. Eol qumlarning yuqori darajada dumaloqligini havoda saltatsion ko'chishdagi katta kinetik energiyasi belgilaydi. Katta kinetik energiyaga ega bo'lgan saltatsion harakat urilishda boshqa qum donalariga beriladigan impuls ularni harakatga keltirishga va shamol yordamida ko'chirishga qodir bo'ladi.

Muz harakati. Hozirgi davrda Yer shari yuzasining 10 foyiziga yaqini doimiy muzliklar bilan qoplangan bo'lib, ularning asosiy qismi materikning qutbiy hududlariga (Grenlandiya, Antarktida), ozrog'i baland tog' muzliklariga to'g'ri keladi. Muz bosish davrlarida Yer yuzasining katta qismini muzliklar qoplab olgan.

Baland tog'li hududlarda ham muzliklar vujudga keladi. Ular relef pastkamliklari: vodiylar, soyliklar va jilg'alarni qoplab yotadi va muz oqimlarini vujudga keltiradi (4-rasm).



4-rasm. Tog'larda rivojlangan muz oqimlarining fotosurati

Muzliklarning ko'chish faoliyati asosan tog' muzliklarida o'rganilgan. Ularning harakat tezligi sutkasiga 1 m dan 10 m gacha, ba'zan 20 m gacha borishi mumkin. Muzning harakati uning plastiklik xususiyatiga bog'liq. Muzliklar harakati davomida o'z zaminidagi tog' jinslarini sindirib maydalaydi, muz ichida qotgan jins bo'laklari bilan tubini tirnaydi, sirpanish yuzasini silliqlaydi; yemirilgan materiallarni o'zi bilan katta masofalarga ko'chiradi. Muzliklar bilan ko'chgan materiallar gil zarralaridan tortib to ulkan o'lchamdagi bo'laklargacha bo'ladi. Bunda tashilgan materiallar muzlarning erib ketishi va chekinishida morena uyumlari shaklida to'planib qoladi. Morenalarda material differentsiatsiyalanmagan, turli o'lchamdagi bo'laklar aralashmasi holida ko'rinadi.

Ba'zi alp muzliklari yiliga 6000 m³ dan ortiq massani ko'chiradi. O'tmishdagi materik muzliklari materiallarni yuzlab va minglab kilometr masofalarga ko'chirgan. Bunday yotqiziqlar Rossiyada va Kanadada keng tarqalgan.

Bo'lakli materiallarni ko'chirishda suzuvchi muz tog'lar – aysberglar ham katta ahamiyatga molik. Aysberglar o'zi bilan ko'p miqdordagi materiallarni okean akvatoriyasining past kengliklariga ko'chiradi.

NAZORAT SAVOLLARI

Sedimentogenez qanday jarayonlarni o'z ichiga oladi?

Cho'kindi oqimlari deganda nimani tushunasiz?

Turbulentlik xususiyati nimadan iborat?

Reynolds soni qanday kattalik?

Cho'kish tezligi nimaga bog'liq?

Cho'kindi oqimlaridagi chegara qatlami qanday ahamiyatga ega.

Oqim zichligi nima?

Suv oqimining meandrlanishi nimaga bog'liq?

Sohilbo'yi oqimlari qanday hosil bo'ladi?

Turbid oqimlari boshqa cho'kindi oqimlaridan nimasi bilan farq qiladi?

Havo oqimlarining asosiy xususiyatlari nimalardan iborat?

2.2. Cho'kindi moddalarning differensiatsiyasi va cho'kishi

Tashilayotgan cho'kindi material relfning pastqamliklarida cho'kmaga o'tib to'planadi. Cho'kindi to'planish tezligi katta oraliqda o'zgaradi - yiliga millimetrning ulushlaridan (dengiz va okeanlarning chuqur qismlarida) to bir necha metrgacha (yirik daryolarning quyulishida) yetib boradi.

Cho'kindi to'planish havzasining uzoq vaqt davomida uzluksiz bukilishi tufayli katta qalinlikdagi bir jinsli yotqiziqlarning to'planishiga sababchi bo'ladi. Tektonik rejimning tez-tez almashinib turishi esa kesmada tarkibi va tuzilishi turlicha bo'lgan cho'kindi qatlamlarini vujudga keltiradi.

Cho'kindi materialning ko'chishi va cho'kishi jarayonlarida mexanik, kimyoviy, biologik va fizik-kimyoviy jarayonlar ta'sirida uning saralanishi, erigan va gazsimon moddalarning qisman qattiq fazaga o'tishi amalga oshadi. Bu jarayon cho'kindi *differensiatsiyasi* deyiladi. Shu tufayli hosil bo'lgan cho'kindi jinslar ko'p hollarda magmatik va metamorfik jinslardan oddiy kimyoviy tarkibi, muayyan bir komponentlarning yuqori konsentratsiyasi yoki donalarning o'lchami bo'yicha bir xillik darajasi bilan farq qiladi.

Cho'kindi moddalar ko'chirilishi va cho'kmaga o'tishida bo'laklarning o'lchami, zichligi, kimyoviy xossalari bo'yicha ajralishi kuzatiladi.

Cho'kindi moddalarning differensiatsiyasi tushunchasi litologiya faniga birinchi marta L.B.Pustovalov tomonidan kiritilgan va uning ikki turi – mexanik va kimyoviy differensiatsiya belgilab berilgan.

Mexanik differensiatsiya bo'lakli jinslarning o'lchami va zichligi bo'yicha ajralishida amalga oshadi. Bunday ajralish natijasida tog'li o'lkalar dag'al bo'lakli yotqiziqlar qambari bilan o'raladi. Ulardan keyin, nurash maydonlaridan uzoqlashgan sari qumlar, ulardan ham uzoqroqda gilli materiallar cho'kmaga o'tadi. Xuddi shunday hol suv havzalarining qirg'og'idan uning markazi tomon yo'nalishda ham kuzatiladi.

Kimyoviy differensiatsiya erigan moddalarning eritmada n to'yinish darajasi bo'yicha ketma-ket cho'kishi tufayli amalga oshadi. Bunda qiyin eriydigan birikmalar oldin, oson eriydiganlari keyin cho'kmaga o'tadi. Masalan, alyuminiy, marganes va temir oksidlari qiyin eriydigan birikmalar hisoblanadi va qirg'oq yaqinida cho'kmaga o'tadi. Qirg'oq-

dan uzoqroqda fosfatlar, temir silikatlar va karbonatlar cho'kadi. Kimyoviy differensiatsiya oson eruvchi tuzlarning suv havzalari markaziy qismida cho'kmaga o'tishi bilan o'z nihoyasiga yetadi.

Hozirgi vaqtda cho'kindi moddalarning differensiatsiyasi to'g'risida yetarli ma'lumotlar to'plangan. Ularni quyidagi differensiatsiya turlariga bo'lish mumkin:

1. Mexanik differensiatsiya – bo'lakli materiallarning o'lchami va zichligi bo'yicha ajralib cho'kmaga o'tishi. Zichlik bo'yicha monomineral differensiatsiya rivojlanadi.

2. Fizik-kimyoviy differensiatsiya – kolloid materiallarning ajralib cho'kishi.

3. Biokimyoviy differensiatsiya – organizmlar hayotiy-faoliyati natijasida hosil bo'lgan mahsulotlarning ajralib cho'kmaga o'tishi.

4. Kimyoviy differensiatsiya – chin eritmalaridan moddalarning ajralib, alohida qatlamlar holida cho'kmaga o'tishi.

Odatda bu differensiatsiya turlarining barchasi birgalikda amalga oshadi, lekin ulardan biri yetakchi bo'ladi. Tabiiy geografik sharoit va tektonik rejim differensiatsiya jarayonining asosiy omillari bo'lib hisoblanadi.

Differensiatsiya quruqlikda nurash qobig'idan boshlanadi, ko'chish yo'lida davom etadi (delyuviy, prolyuviy, allyuviy va delta yotqiziqlarining hosil bo'lishi) va sedimentatsion suv havzalarida o'z nihoyasiga yetadi. Sedimentatsiya havzasida bo'lakli materiallarning harsanglar, g'o'laklar, graviy va qum donalariga, alevrit va gil zarralariga ajralishi, erigan moddalarning qiyin eruvchilari (temir, marganes, alyuminiy va boshqa birikmalar) oson eruvchilaridan ajralishi kuzatiladi.

Shuni yodda tutish lozimki, sayyoramiz yuzasida cho'kindi differensiatsiyasi bilan bir qatorda turli manbalardan kelib tushayotgan moddalarning aralashib ketishi - *integratsiya* ham kuzatiladi. Bu jarayon turli bo'lakli komponentlardan, biogen va xemogen hosilalardan tarkib topgan polimineral jinslarning hosil bo'lishiga olib keladi. Bular muhit dinamikasining o'zgarishi hamda bo'lakli, kimyoviy va biogen mahsulotlarning birgalikda cho'kishi natijasida hosil bo'ladigan aralash tarkibli jinslardir. Boshqacha aytganda, cho'kindi hosil bo'lish jarayoni ikki qarama-qarshi tendensiya orasidagi kurash asosida kechadi.

Mexanik differensiatsiya. Mexanik differensiatsiya tufayli turli cho'kindi oqimlari yordamida ko'chayotgan jins va mineral bo'laklari

o'lchami va solishtirma og'irligi (zichligi) bo'yicha bir-biridan ajralib cho'kmaga o'tadi.

Tog'lardan boshlangan cho'kindi suv oqimlari oxirgi suv havzalariga yetib borguniga qadar kinetik energiyasining tobora susayib borishi tufayli o'z o'zanida oldin harsangtoshlar va g'o'laktoshlarni, keyinchalik graviy va qum donalarini, undan so'ngra alevrit va gil zarralarini ajratib cho'ktiradi. Lekin differensiatsiya kamdan-kam hollardagini to'laligicha amalga oshadi. Bunda oqim tezligi, zichligi, laminar yoki turbulent xususiyatlar, ularning fasliy o'zgarishlari, oqim faoliyatining davomiyligi kabi omillar kuchli ta'sir ko'rsatadi.

Vaqtinchalik suv oqimlarining yotqiziqlarida differensiatsiya darajasi juda past bo'ladi. Bunga sel oqimlarining yotqiziqlarini misol qilib keltirsa bo'ladi. Sel oqimlari katta tezlikka, zichlikka va turbulent xususiyatga ega bo'ladi hamda juda qisqa vaqt (2-6 soat) davomida faoliyat ko'rsatadi. Shu bois ularning yotqiziqlari yaxshi differensiatsiyalanmagan, turli o'lchamdagi materiallar aralashgan va, hatto, gil zarralari ajralib chiqmagan bo'ladi. Ko'chish masofasining qisqaligi tufayli bo'laklari dumoloqlanmagan, qirrali bo'ladi.

Tog' tepaliklari yuzasida yil davomida to'plangan elyuvial va delyuvial mahsulotlar vaqtincha oqar suvlar faoliyati tufayli tog' etaklaridagi tekisliklarga chiqarib yotqiziladi. Shu bois vaqtinchalik oqar suvlarning zichligi juda yuqori bo'ladi. Bunday oqimlar tog' etaklaridagi tekisliklarga oqib chiqqanda ularning kinetik energiyasi keskin kamayadi va tashib keltirgan materiallarining asosiy qismini chiqaruv konuslari shaklidagi to'plamlar holida yotqizadi (5-rasm).

Tog' tizmalarining etaklarida o'zaro taxminan parallel bo'lgan ko'plab vaqtinchalik oqar suvlarining bunday konus yotqiziqlari o'zaro tutashib ketgan bo'ladi va shu tufayli prolyuvial yotqiziqlar qambarini hosil qiladi. Prolyuvial jinslar qambarining kengligi va qalinligi tog' tepaliklarining katta-kichikligi, balandligi va jarayonning davomiyligiga bog'liq. Prolyuvial jinslar qambarining kengligi to'rtlamchi davr yotqiziqlari bo'yicha Shimoliy Nurota tizmasining etaklarida 10-15 km, Farg'ona vodiysini shimoldan o'rab turadigan Chotqol va Qurama tizmalarining etaklarida 20-40 km gacha boradi. Dorvoz tog'ida neogen davri prolyuvial molassa yotqiziqlarining umumiy qalinligi 12 km gacha yetadi (V.I.Popov).

Barcha prolyuvial yotqiziqlar ham ma'lum darajada shartli holda bo'lakli, gilli va turg'un zonalarga differensiatsiyalangan bo'ladi.



**5-rasm. Tog' etaklarida rivojlangan chiqaruv konusi
yotqiziqlarining fotosurati**

Laminar xususiyatga ega bo'lgan tekislik daryolarida yotqiziqlarning differensiatsiya darajasi turbulentligi yuqori bo'lgan tog' daryolaridagiga qaraganda yuqori va, hatto, ma'lum darajada saralangan bo'ladi.

Tog' daryolari yotqiziqlarida harsangtoshlar va g'o'laktoshlar orasida graviy va qum donalari to'ldiruvchi sifatida mavjud bo'ladi. Ammo bunda yirik bo'laklar o'lchami bo'yicha umumiy differensiatsiya tendensiyasi yaqqol kuzatiladi. Masalan, Chirchiq irmoqlarida harsangtoshlar, o'zaning yuqori oqimida yirik g'o'laktoshlar, quyi oqimida esa mayda g'o'laktoshlar, Sirdaryoga quyilish joyida graviy va dag'al qumlar cho'kmaga o'tayotganligini kuzatish mumkin.

Tekislik vodiylarida allyuvial jinslar katta maydonlarni egallab yotadi. Daryo o'zanining meandrlanishi tufayli allyuvial yotqiziqlar o'zaro murakkab munosabatda bo'lgan linza shaklidagi o'zan va qayir yotqiziqlaridan iborat bo'ladi. O'zan yotqiziqlari saralangan qumlardan, qayir yotqiziqlari esa alevrit va gil zarralari to'plamidan tarkib topgan. Ular kesmada o'zaro murakkab munosabatda bo'ladi.

Tekislik daryolarining oxirgi suv havzalariga quyilish joyida oqim tezligining ancha susayishi natijasida, muallaq holda tashib keltirilgan

gil zarralaridan tashqari, barcha terrigen materiallar cho'kmaga o'tib, suvosti va suvusti delta yotqiziqlari hosil bo'ladi.

Havo oqimlari tufayli vujudga keladigan differensiatsiya darajasi har qanday suv oqimlaridagiga qaraganda ham yuqori bo'ladi. Bu havoda qum, alevrit va gil zarralarining cho'kish tezligi orasidagi katta farqdan kelib chiqadi (3-jadval). Gil va alevrit zarralari chang-to'zonlar holida uzoq masofalarga uchirib ketiladi. Qum donalari esa barxanlar holida to'planadi. Eol qumlari (6-rasm) boshqa kelib chiqishga ega bo'lgan qumlardan yuqori differensiatsiyasi va saralanish darajasi bilangina emas, balki dumaloqlanish darajasi bilan ham keskin farq qiladi. Bu xususiyatlar ularning havoda bir-biri bilan urilish impulsining yuqoriligi hamda uzoq vaqt davomida joydan-joyga ko'chirilishi bilan bog'liq. Chunki barxanlarning o'zlari ham barqaror emas.

Suv havzalarining sohilbo'yi zonasida ham mexanik differensiatsiya yaxshi rivojlanadi. Sohilbo'yi yotqiziqlarining to'lqinlar ta'sirida davriy ravishda loyqalanib turishi oqibatida suspenziyaga o'tuvchi alevrit va gil zarralari qum va graviy donalaridan ajralib, havzaning ichki qismiga olib ketiladi va sohildan uzoq masofalarda cho'kmaga o'tadi.

Graviy va qum donalari sohil bo'ylab urinma to'lqinlar va sohilbo'yi oqimlari tufayli davriy ravishda ko'chib turadi. Buning natijasida ular



6-rasm. Sahroda havo oqimlari faoliyatidan hosil bo'lgan qum barxanlari

differentatsiyalanadi va saralanadi, sohilbo'yi plyaj qumlari zonasini yoki to'siq qum uyumlarini hosil qiladi.

Turbid oqimlarida mexanik differentatsiya birmuncha o'zgacha kechadi. Bu, bevosita shu oqimning xususiyatlariga bog'liq. Dag'al bo'laklar va qum donalari bevosita oqim jarayonida differentatsiyalanib cho'kmaga o'tsa, alevrit va gil zarralari oqim faoliyati tugagandan so'ng suspenziyadan saralanib cho'kadi. Turbid oqimlari kontinent yonbag'ri etaklaridagi abissal tekisliklarida flish yotqiziqclarini hosil qiladi.

Fizik-kimyoviy differentatsiya. Daryo suvlari sedimentatsiya havzalariga kolloid va chin eritmalar holida juda ko'p miqdorda turli moddalarni olib keltiradi. Kolloidlar holida gil minerallari, kremnezyom, organik moddalar, temir, marganes, fosfor va bir qator nodir elementlarning (vanadiy, xrom, nikel, kobalt va b.) birikmalari keltiriladi. Ko'plab nodir elementlar kolloid zarralarga: gil minerallariga, temir va marganes, gumin birikmalari mitsellalariga so'rilgan holda bo'ladi.

Sedimentatsiya havzalariga keltirilgan kolloidlarning bir qismi delta va sohil bo'yida, qolganlari esa, havza ichkarisiga olib ketilib, gil zarralari bilan birga cho'kmaga o'tadi.

Kolloidlarning o'lchami 1 dan 100 nm gacha bo'ladi. Ular quyidagi xususiyatlarga ega: 1) tirik mavjudotlarning pardasidan o'tolmaydi, ya'ni dializga uchramaydi; 2) odatdagi filtrlardan o'tadi, ammo ultrafiltrlarda tutilib qoladi; 3) kolloid zarralarga tortish kuchi kam ta'sir etadi va shu bois ular sekin cho'kmaga o'tadi; 4) kolloidlar juda katta faol sirtga egaligi tufayli adsorbsiyalash xususiyati ega bo'ladi; 5) kolloidlar zaryadlangan bo'ladi. Masalan, temir, alyuminiy, xrom, titan, sirkoniy, seriy oksidlarining kolloidlari musbat zaryadlangan, kremnezyom, gumus va gil hamda surma, qo'rg'oshin, simob, kadmiy, marganes 4-oksidi, qalay, oltin va boshqalarning kolloidlari manfiy zaryadlangan bo'ladi.

Kolloidlar dispers holida bo'ladi, koagulyatsiyaga uchrab gelga aylanadi va cho'kmaga o'tadi. Koagulyatsiya esa quyidagi sabablar tufayli ro'y beradi:

1) elektrolitlar ta'sirida eritmadagi kationlar va anionlar bilan kolloidlar neytrallanib, o'lchami oshadi va cho'kmaga o'tadi. Bunday sharoit chuchuk suvlarning sho'r suvlar bilan aralashish joylarida kuzatiladi;

2) qarama-qarshi zaryadlangan kolloidlar o'zaro birikib, neytrallanishi natijasida koagulyatsiya yuz beradi. Shu yo'l bilan, ehtimol, manfiy

zaryadli kremnezyom va musbat zaryadli temir gidrooksidlari (Ukrainadagi proterozoy jespilitlari, Kerchdagi paleogen va neogen yotqiziqlaridagi temir ma'danlari), musbat zaryadlangan alyuminiy va manfiy zaryadlangan gil zarralari (boksitlar), musbat zaryadlangan alyuminiy va manfiy zaryadlangan kremnezyom kolloidlari (gil minerallari) hosil bo'lgandir;

3) kolloid zarralarning konsentratsiyasi oshishi va dispers muhitning (erituvchining) kamayishidan sodir bo'ladi.

Biokimyoviy differensiatsiya. Suvda erigan moddalarning differensiatsiyasida va cho'kishida organizmlarning xizmati benihoyat kattadir.

Moddalarning biokimyoviy differensiatsiyasida iqlim, gidrodinamika, fizik-kimyoviy va biogen omillar yetakchi ahamiyatga ega bo'ladi.

Iqlimning yumshoq va iliq bo'lishi turli mikro- va makroorganizmlarning gurkirab rivojlanishiga yordam beradi. Sovuq iqlimda esa, organizmlar soni va turlari bo'yicha ancha kam bo'lganligi tufayli ularning mahsuldorligi pastdir.

Suv havzalarining gidrodinamik rejimi – oqimlarning mavjudligi suv qatlamlarining aralashishiga, ozuqa moddalarining keltirilishiga va erigan kislorodning yetarli darajada bo'lishiga olib keladi. Oqimlar mavjud bo'lmagan dengiz va okean havzalarining xalistatik qismida organizmlar rivojlanishi uchun qulay sharoit bo'lmaydi.

Fizik-kimyoviy omillar dengiz va okean havzalarida umumiy sho'rlikning doimiyligi (3,2-3,8%) va kalsiy karbonatdan tashqari boshqa komponentlarning barchasi to'yinish darajasidan pastligi bilan bog'liq. Organizmlarning ba'zilar sho'rlikning o'zgarishiga juda ta'sirchan (stenogalin organizmlar) bo'ladi. Yuqori sho'rlikda yashovchi organizmlarning turi va soni keskin kam bo'ladi va ularda qattiq skeletlar va chig'anoqlar bo'lmaydi. Demak, ularning biogen differensiatsiyadagi xizmati juda kamdir.

Biogen omil yuqorida ko'rib chiqilgan uch omilning funktsiyasi bo'lib, biologik mahsuldorlik bilan belgilanadi. Suv oqimlari mavjud bo'lgan joylarda va apvellingda (okean chuqurliklaridan sovuq suvlarning dengiz shelfiga ko'tarilib chiqadigan joylari) biologik mahsuldorlik juda yuqori bo'ladi. Biogen mahsuldorlik, ikkinchi tomondan, organizmlarning o'zlariga ham bevosita bog'liq. Mikroskopik o'lchamdagi zoo- va fitoplanktonlar populyatsiya tezligining yuqoriligi sababli makroskopik organizmlarga qaraganda mahsuldorroq bo'ladi.

Suvda erigan kalsiy karbonat, kremniy oksidi va kamroq kalsiy fosfati – bular dengiz organizmlarining skeletlari va chig‘anoqlari uchun sarflanadigan asosiy birikmalar hisoblanadi.

Tirik organizmlarning o‘zi to‘yinish darajasidan juda past bo‘lgan eritmalardan ham moddalarni o‘zlashtirish va tanasida, skeletida yoki chig‘anog‘ida to‘plash xususiyatiga ega. Masalan, kremnezyomli skeletga ega bo‘lgan organizmlar (bulutlar, radiolyariylar, diatomeylar) dengiz suvidan o‘rtacha miqdori 0,05-0,5 g/l bo‘lgan kremnezyomni to‘plashi natijasida kremniyli biogen cho‘kindilar va cho‘kindi jinslar hosil bo‘ladi.

Karbonatli skeletga yoki chig‘anoqqa ega bo‘lgan organizmlar hatto yuqori kengliklardagi karbonatlarga to‘yinmagan sovuq suvlardan ham kalsiy karbonatni o‘zlashtiradi. Tabiiyki, yuqori konsentratsiyali eritmalardan moddalarning organizmlar tomonidan o‘zlashtirilishi uchun kam energiya sarflanadi va bu jarayon jadal kechadi. Kalsiy karbonatning konsentratsiyasi to‘yinish va o‘rtacha to‘yinish darajasida bo‘lgan sayoz va iliq dengiz suvlarida karbonatli skeletga ega bo‘lgan organizmlarning omrnaviy rivojlanishi, yirik organizmlarning ko‘pligi kuzatiladi.

Ba‘zi dengiz hayvonlari va quruqlikda yashovchi umurtqalilar o‘zlarining chig‘anoqlarida va skeletlarida kalsiy fosfatlarini to‘playdi va cho‘kindi jinslarda fosfatli birikmalarining vujudga kelishiga yordam beradi.

Tanasida uglerod to‘plovchi quruqlik va suv o‘tlari organogen cho‘kindilar hosil bo‘lishida katta ahamiyatga ega. Daryo vodiylaridagi keng botqoqliklar, sohilbo‘yi tekisliklaridagi o‘rmonlar torf va ko‘mir to‘planishiga, dengiz va lagunalarda fitoplanktonlar bitum va neft, hosil bo‘lishiga sababchi bo‘ladi.

Ko‘plab dengiz hayvonlarining skeletlarini va chig‘anoqlarini tashkil etuvchi kalsiy karbonat ikki kristallografik modifikatsiyada – kalsit va aragonit shakllarida uchraydi. Bu minerallar orasidagi farq kalsiy va karbonat ionlarining kristal panjarada turlicha joylashganidadir. Chig‘anoqlarda aragonit kristallarining hosil bo‘lishi organizmlar xususiyatiga bog‘liq. Aragonit turli muhitlarda barqaror bo‘lmaganligi uchun aragonitli chig‘anoqlar cho‘kindilarning o‘zgarishida barqaror kalsitga aylanib ketadi.

Hayvonlarning chig‘anoqlarida kalsit va aragonitdan tashqari kam va yuqori magnezial kalsit ham to‘planadi. Past magnezial kalsit chuqur suvlarda yashovchi pelagik organizmlarning chig‘anoqlarida to‘plansa,

yuqori magnezial kalsit ignatanlilar (masalan, dengiz yulduzlari) g'iloqlariga xos bo'ladi.

Diatomeylar va radiolyariylar g'iloqlarida opal shaklidagi kremnezyom to'planadi.

Pelagial yotqiziqlarning asosiy komponentlari foraminiferalarning chig'anoqlari va kokkolitoforidlarning g'iloqlaridan iboratdir. Bunday yotqiziqlar karbonatli gillar deyiladi. Aragonitli chig'anoqlar 3500 m dan quyi chuqurlikda uchraydi.

Kolonial organizmlarning (marjonlar, bulutlar, mshankalar va suvo'tlar) rivojlanishi natijasida biogerm va rif qurilmalari vujudga keladi. Rif qurilmalarining hajmi juda katta, uzunligi yuzlab kilometrlarga va qalinligi yuzlab metrarga borishi mumkin. Rif qurilmalari to'siq (barer) va atoll riflariga bo'linadi.

Kimyoviy differensiatsiya. Kimyoviy differensiatsiya cho'kindi mahsulotlarining umumiy differensiatsiyasi qatorida yakunlovchi bosqich bo'lib, suv havzalariga chin eritmalar shaklida kelib tushgan moddalarda sodir bo'ladi. Chin eritmalarda erigan moddalar zarralarining o'lchami 1 nm dan kichik bo'ladi.

Chin eritmalar holida barcha oson eriydigan tuzlar: xloridlar, sulfatlar, ishqoriy va ishqoriy-er elementlarining karbonatlari (metall bikarbonatlari holida), qisman kremnezyom, organik moddalar, temir, marganes, fosfor va ba'zi nodir elementlarning birikmalari suv oqimlari bilan cho'kindi havzalariga keltiriladi.

Chin eritmalaridan moddalarning bir-biridan ajralib (differensiatsiyalanib) cho'kmaga o'tishi bir qancha omillarga bog'liq. Ularning orasida muhitning pH va Eh ko'rsatkichlari, erigan moddalarning konsentratsiyasi, tarkibi, bosim va harorat yetakchi ahamiyatga ega.

Kimyoviy differensiatsiya jarayoni ancha murakkab kechadi. Bu, ko'pchilik birikmalarning cho'kmaga o'tishida bir necha omilning ishtirok etishi bilan bog'liq. Shu bilan birga bu omillar barqaror emas, makon va zamonda o'zgarib turadi, bir-biriga ta'sir etadi.

Suvda erigan tuzlarning cho'kmaga o'tishidagi birinchi omil – ularning to'yinish darajasidir. To'yinish darajasi turli tuzlar uchun har xil. U tuzlarning eruvchanligidan kelib chiqadi. Birikma qancha kam eruvchan bo'lsa, uning to'yinishi shuncha tez kechadi va, aksincha, oson eruvchi birikmalar to'yinish darajasiga yetishi uchun ko'p miqdorda erigan bo'lishi kerak. Ayni chog'da umumiy sho'rlik ham

moddalarning to'yinish darajasiga ta'sir qiladi. Bu, erigan moddalarning umumiy konsentratsiyasi oshishi bilan, eritmadagi erituvchining (suvning) nisbiy miqdori kamayishi bilan bog'liq. Yana boshqa bir omil – eritmadagi birikmalarning to'la gidrolizlanishi, ya'ni kationlar va anionlarga ajralib ketishidir. Bunda muayyan bir kation bir qancha anionlar bilan va, aksincha, bir anion bir necha kationlar bilan birikishi mumkin. Bunday xususiyat kompleks tuzlar eritmasidan turli birikmalarning birga cho'kib, paragenetik minerallarning hosil bo'lishiga olib keladi.

Quruq va issiq iqlimli o'lkalardagi ko'l va lagunalarda bug'lanish miqdorining havzaga oqim bilan kelib tushayotgan suv miqdoridan ortiqligi sho'rlikning tobora ortib borishiga olib keladi va moddalarning kimyoviy cho'kishi uchun qulay sharoit yaratadi.

Sho'r suvli havzalarda erigan tuzlarning tarkibi turlicha bo'lishi mumkin. Bunda erigan tuzlarning miqdoriga qarab sodali, sulfatli va xloridli havzalar ajratilishi mumkin.

Sho'rlanayotgan ko'llarning dastlabki bosqichida karbonatlar – oldin kalsit, keyinchalik dolomit cho'kmaga o'tadi. Xloridli ko'llarda kalsitning cho'kmaga o'tishi shurlik 18% ga yetguncha davom etadi. Bunda dolomit hosil bo'lmaydi. Sodali ko'llarda shu sho'rlik darajasida (18-20%) soda cho'kmaga o'taboshlaydi. Sulfatli ko'llarda sho'rlik darajasi 4-6% dan boshlab sulfatlar – gips, glauberit, mirabilit, tenardit cho'kmaga o'tadi va kimyoviy cho'kish galit bilan (xloridli ko'llarda sho'rlik darajasi 24% va sulfatli ko'llarda 30% dan oshganda) yakunlanadi. Ko'llarga kaliy tuzlari xos bo'lmaydi.

Karbonatlarning (kalsit va dolomit) cho'kmaga o'tishiga faqat to'yinish darajasi emas, balki muhitning pH ko'rsatkichi ham ta'sir etadi. Nordon muhitda suvda erigan karbonatlarning miqdori qancha ko'p bo'lmasin, ular bikarbonatlar holida mavjud bo'ladi va cho'kmaga o'tmaydi. Shu bilan bir qatorda karbonatlarning suvda erishi muhitning pH ko'rsatkichini oshiradi. Faqatgina kuchsiz ishqoriy muhitdagina ($\text{pH} = 7,5-8,5$) to'yinish darajasiga yetgan karbonatlar cho'kmaga o'tadi.

Dengiz bilan tutashgan lagunalarda sho'rlanishning boshlang'ich bosqichlarida oldin kalsit, keyinchalik dolomit (sho'rlik darajasi 15% gacha) cho'kmaga o'tadi. Yuqoriroq sho'rlikda (15-27%) karbonatli qo'shimchalar bilan gips cho'kmaga o'tadi. Sho'rlik darajasi 27% dan oshganda xloridlar, sulfatlar va kompleks tuzlar quyidagi ketma-ketlikda

cho'kadi: angidrit bilan galit; galit, poligalit, astraxanit; galit, silvin, kainit, mirabilit; galit, karnallit, poligalit, kainit; galit, bishofit, kainit, kizerit.

Sho'rlik va haroratning, suv sathi va terrigen materiallar keltirilishining davriy o'zgarishi tufayli arid o'lkalardagi ko'l va lagunalarda fasliy va ko'p yillik bir maromlilik – turli tarkibli tuz qatlamlarning almashinib yotishi kuzatiladi.

Cho'kmaga o'tgan ba'zi birikmalar muhitning o'zgarishi bilan qaytadan eritmaga o'tishi mumkin, ba'zilar esa muhitning har qanday o'zgarishida ham barqaror bo'ladi.

Muhitning pH ko'rsatkichi 2,3-3,0 da (kuchli nordon muhit) temir oksidlari va gidrooksidlari chin eritmalaridan cho'kmaga o'tadi va shu muhitda barqarordir. Opal nordon, kuchsiz nordon va neytral muhitda cho'kmaga o'tadi, kuchsiz ishqoriy muhitda barqaror bo'ladi. Karbonatlar kuchsiz ishqoriy muhitni tavsiflaydi (siderit $\text{pH} = 7,0-7,2$ da, kalsit va dolomit $\text{pH}=7,4$ dan ortganda cho'kmaga o'tadi).

Kaolinit guruhidagi gil minerallari nordon muhitda, galluazit – kuchsiz nordon va neytral muhitda cho'kmaga o'tadi. Montmorillonit guruhidagi gil minerallari ishqoriy, gidroslyuda guruhidagi minerallar esa kuchsiz ishqoriy va ishqoriy muhitlarda hosil bo'ladi va shu muhitlarda barqarordir.

Muhitning Yeh ko'rsatkichi bilan pirit, siderit, shamozit, glaukonit, temir va marganes oksidlari hamda gidrooksidlarining cho'kmaga o'tishi bog'liq bo'ladi. Pirit Yeh ning manfiy qiymatidagi keskin tiklovchi muhitda, siderit – kuchsiz tiklovchidan kuchsiz oksidlovchi muhitgacha va shamozit neytral muhitda ($\text{Eh} = 0$) hosil bo'ladi.

Keyingi yillar mobaynida okeanlar akvatoriyasida olib borilgan tadqiqotlar natijasida abissal tekisliklar yuzasida yumshoq jinslar orasida temir-marganes konkretsiyalarining mavjudligi aniqlangan. Bunday konkretsiyalarining o'lchami 1 dan 20 sm gacha bo'lib, sferik shakldadir.

Konkretsiyalar ichki konsentrik tuzilishga ega bo'lib, temir, marganes oksidlari va gidrooksidlaridan tarkib topgan. Bu hol ularning kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lganligidan dalolat beradi. Temir-marganes konkretsiyalarida nikel, kobalt, mis singari elementlar konsentratsiyasi sanoat ahamiyatiga ega, konkretsiyalarda to'planadigan ushbu nodir metallarning manbai okeanlar tubidagi ma'danli issiq buloqlar sanaladi.

Cho'kindi moddalarning turli oqimlar yordamida tashilishi jarayonida va cho'kindi havzalarida tarkibi va xossalari bo'yicha ajralib (differen-

siatsiya) cho'kmaga o'tishi kamdan-kam hollarda to'liq, o'z nihoyasiga yetgan bo'ladi. Aksariyat hollarda esa, u yoki-bu miqdorda aralashgan cho'kindilar vujudga keladi. Bu cho'kindi materiallar differensiatsiyasining yuqorida ko'rib chiqilgan har to'rt turi ham o'zicha barkamol emasligidan va ularning ma'lum darajada birga kechishidan keli b chiqadi. Ko'pincha mohiyatan bir-biriga yaqin bo'lgan fizik-kimyoviy, biokimyoviy va kimyoviy differensiatsiya makon va zamonda birga faoliyat ko'rsatadi. Natijada fizik-kimyoviy, biokimyoviy va kimyoviy yo'llar bilan cho'kmaga o'tgan mahsulotlar aralashgan holda qatlamlarni hosil qiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

Differensiatsiya qanday jarayon?

Mexanik differensiatsiya qanday sodir bo'ladi?

Fizik-kimyoviy differensiatsiyaning asosiy omili nima?

Kolloid moddalarning xususiyatlari nimalardan iborat?

Biokimyoviy differensiatsiya qanday kechadi?

To'yinish darajasi deganda nimani tushunasiz?

Kolloidlar va chin eritmalar bir-biridan qanday xususiyatlari bilan farq qiladi?

Kimyoviy differensiatsiya qanday sodir bo'ladi?

III BOB. DIAGENEZ BOSQICHI

Cho'kindi materiallarning cho'kindi jinslarga aylanish jarayonida kechadigan o'zgarishlar *diagenез* deyiladi. Shuni qayd etish lozimki, cho'kindilarning hosil bo'lishi, cho'kindi jinslarga aylanishi va qayta o'zgarish bosqichlari to'g'risida tadqiqotchilar orasida yagona fikr yo'q. Ba'zi olimlar singenez va epigenez bosqichlarini ham farqlashadi. Bu borada M.S.Shvetsov, L.V.Pustovalov, V.I.Popov, N.V.Logvinenko va boshqalarning qarashlari bir-biriga mos kelmaydi.

Yaqinda cho'kmaga o'tgan materiallar suvga boy, yuqori g'ovaklikka va past zichlikka ega bo'ladi.

Cho'kindi tarkibida terrigen zarralar hamda biokimyoviy va kimyoviy yo'llar bilan cho'kmaga o'tgan komponentlardan tashqari, ma'lum miqdorda erkin kislorod, kremniy, temir va marganes gidrooksidlarining

eritmalari, tirik bakteriyalar va organik moddalar bo'ladi. Cho'kindi tarkibidagi suv havza tubi yuzasidagi suvdan farq qilmaydi. Bu suvlar ham karbonatlar, fosfatlar va kremnezyom bilan to'yinmagan bo'ladi. Cho'kindilar murakkab muvozanatlanmagan ko'p komponentli sistemani tashkil etadi va ular o'zgaruvchanlik xususiyatga egadir. Bunda kechadigan o'zgarishlar fizik-kimyoviy, kimyoviy va organik jarayonlar natijasida sodir bo'ladi.

Diagenез bosqichida cho'kindining zichlashishi, namligining kamayishi, gil eritmalaridan yangi minerallarning cho'kmaga o'tishi, ba'zi minerallarning boshqa minerallarga aylanishi, cho'kindidagi moddalarning qayta taqsimlanishi ro'y beradi. Demak, diagenез yangi fizik-kimyoviy muhit, ya'ni murakkab ko'p komponentli sistemaning muvozanatga kelishidan iborat.

Diagenез bosqichida temir sulfidlari (melnikovit, pirit, markazit va b.), oksidlar va gidrooksidlar (opal, xalsedon, temir va marganes oksidlari va gidrooksidlari), sulfatlar (barit, selestin va b.), karbonatlar (kalsit, dolomit, siderit-magnezit va siderit-rodoxrozit izomorf qatoridagi minerallar), silikatlar (glaukonit, liptoxloritlar, kaolinit, gidroslyudalar, montmorillonit, montmorillonit-gidroslyuda turidagi aralash qatlamli minerallar, filippsit, shabazit va b.) hosil bo'ladi.

Diagenetik minerallar odatda donalarining kichik o'lchamliligi, pelitomorf va mikrodonaliligi bilan tavsiflanadi; oolitli va sferolitli, sementni tashkil etuvchi mayda noto'g'ri shakldagi donalar va agregatlar, g'uddalar va konkretsiyalardan iborat bo'ladi.

Cho'kindi muhitning fizik-kimyoviy sharoitlari odatda havza tubi yuzasidagi suvlarnikidan sezilarli farq qiladi. Gil yoki g'ovaklardagi suvlarda bir qator komponentlarning yuqori konsentratsiyasi kuzatiladi. Masalan, Kaspiy dengizidagi gil cho'kindilarida kremnezyom, fosfatlar va ammiakning yuqori miqdori qayd qilinadi. Cho'kindida chuqurlik oshgan sari sulfat-ion miqdorining oldin kamayishi (sulfat-reduksiya tufayli) va keyinchalik oshib borishi kuzatiladi. Bu tendensiya boshqa komponentlarga ham xosdir. Shular bilan birga ishqoriy rezerv ham oshadi. Boltiq dengizining gil suvlarida marganesning konsentratsiyasi 20 mg/l ga boradi, holbuki dengiz tubi yuzasidagi suvlarda uning miqdori faqat 0,3 mg/l gacha yetadi.

Organik moddalar mavjud bo'lgan cho'kindilarda turli mikroorganizmlar rivojlanadi. Ayniqsa cho'kindining 1-5 santimetrli yuqori

qatlamida bakteriyalar ko'p bo'ladi. Cho'kindining pastki qismiga kirib borgan sari ayerob bakteriyalar soni keskin kamayadi va anayerob bakteriyalarning ahamiyati oshadi.

Gil suvlaridagi sulfatlarni sof oltingugurtgacha tiklovchi va muhitning oksidlovchi-tiklovchi sharoitlarini keskin o'zgartiruvchi sulfat reduksiyalovchi bakteriyalarning diagenез jarayonida xizmati katta bo'ladi. Bu bakteriyalarning soni 1 kub santimetrda 10 milliongacha boradi. Cho'kindining o'zgarishi har bir konkret holda gil suvlarining tarkibi, cho'kindining tarkibiy komponentlari, organik moddalarining miqdori va xususiyatlariga bog'liq ravishda turlicha kechadi.

3.1. Terrigen cho'kindilarning diagenезi

Organik moddalarga boy bo'lgan normal dengiz havzalarining gilli terrigen cho'kindilari dastlabki diagenезida geokimyoviy muhit ishqoriy-oksidlovchi sharoitga ega bo'ladi. Bunda temir va marganes oksidlari va gidrooksidlari (odatda konkretiyyalar shaklida) cho'kmaga o'tadi, slyuda va dala shpatlarining parchalanishi davom etadi hamda ulardan gidroslyudalar hosil bo'ladi. Terrigen donalar va oldinroq kristallangan autigen minerallar korroziyalanadi, gil suvlariga kationlar va kremnezyom o'tadi.

Cho'kindilarning yangi mahsulotlar bilan qoplanib borishi jarayonida asta-sekin muhit sharoitlari o'zgaradi. Organik moddalarning parchalanishi va bakteriyalarning hayotiy faoliyati natijasida gil suvlaridagi erkin kislorod sarflanadi. Barcha mavjud erkin kislorod sarf bo'lgandan so'ng mikroorganizmlar kislorodni kislorodli birikmalardan o'zlashtiradi. Bunda temir, marganes va boshqa elementlarning oksidlari va gidrooksidlari hamda gil suvlaridagi sulfatlar tiklanadi. Kislorodning o'rniga N_2S , CO_2 va boshqa gazlar to'planadi. Muhit oksidlovchidan tiklovchiga aylanadi, pH qiymati oldin pasayadi (bunda karbonatlar eriydi, kremnezyom esa cho'kmaga o'tadi) va keyinchalik yana oshadi. H_2S ning ko'pligi temir sulfidlarining hosil bo'lishiga olib keladi. Ayni vaqtda gil minerallarining almashuv kompleksi va gil eritmalari ning kationlari orasida o'rin olish reaksiyasi boradi. Gil suvlari gidrokarbonatli (sulfatlardan soqit bo'lganda) va xlor-kaliyli (sulfatlardan soqit bo'lganda) va gil minerallariga yutilgan natriyning kalsiy bilan o'rin almashinishida) bo'ladi.

Havza tubi yuzasidagi suvlar va gil eritmalari o'rtasida diffuzion oqimlar – komponentlarning asta-sekinlik bilan almashinishi yuz beradi; sulfat-ion, natriy va magniy kationlari gil eritmalariga, N_2S , CO_2 , CH_4 va boshqa gazlar havza tubi suvlariga o'tadi. Cho'kindidan CO_2 ning chiqib ketishi karbonatlarning cho'kmaga o'tishiga olib keladi.

Jarayonlarning bunday ketma-ketligi yotqiziqlarda oksidlangan va tiklangan zonalarning rivojlanishiga olib keladi. Cho'kindi jinslardagi oksidlovchi muhitda hosil bo'lgan minerallarning izlari keyingi tiklovchi jarayonlar tufayli batamom yo'qolishi mumkin.

Normal sho'rlikka ega bo'lgan dengiz va okeanlardagi organik moddalarga boyigan cho'kindilarda diagenetik o'zgarishlar boshidan oxirigacha ishqorli-tiklovchi muhitda kechadi va bunda oksidlanish bosqichi bo'lmaydi. Bunday cho'kindilar Janubiy-G'arbiy Afrika va Janubiy Amerika shelflarida (Peru va Chili qirg'oqlarida) kuzatiladi. Bu joylarda diatomey planktonlarining avj olishi tufayli cho'kindilarda organik moddalarning miqdori 10-15% gacha boradi. Organik moddalarda sulfat-reduksiyalovchi bakteriyalar rivojlanadi, gil suvlari sulfatlarining faol reduksiyasi boradi, natijada ko'p miqdorda vodorodsulfid gazi ajralib chiqadi va cho'kindining yuza qismida (1-10 sm) ham, chuqurligida ham (2-3 m) temir sulfidlari hosil bo'ladi.

Cho'kindilarning xuddi shunday o'zgarishi anomal gaz rejimga ega bo'lgan havzalarda (Qora dengiz va b.) kechadi va havza tubi suvlari vodorodsulfid bilan zaharlanadi.

Okean lojasi cho'kindilarida (chuqur suvli qizil gillar) organik moddalarning miqdori juda kam va barchasi parchalanib ketgan, tub suvlar kislorodga boyigan bo'ladi. Bunday sharoitlarda diagenез ishqorli-oksidlovchi muhitda kechadi; temir-marganes konkretsiyalari, seolitlar, gil minerallari hosil bo'ladi. Shunday sharoitlar sohilbo'yi (litoral, sublitoral) qum-alevritli, qumli, qum-graviy-g'o'lakli yotqiziqlarida ham kuzatiladi. Ularda faol ayeratsiya va organik moddalarning oksidlanishi tufayli tiklovchi muhit vujudga kelmaydi va oksidli, gidrooksidli minerallar saqlanib qoladi.

Kuchli chuchuklashgan ichki dengizlar va quruqlik havzalarining organik moddalarga boy cho'kindilarida diagenез jarayonlari bir qator o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'ladi. Sulfat-ionlar miqdorining kamligi tufayli sulfatlar reduksiyasi kuchsiz kechadi va bunda hosil bo'ladigan vodorodsulfid sezilarli darajada emas. Shunga qaramay, organik

moddalarning parchalanishida kislorod sarf bo'ladi va CO_2 ajralib chiqadi. Bu sharoitlarda diagenез ishqorlidan neytralgacha (ba'zan kuchsiz nordongacha) va tiklovchi muhitlarda kechadi. Temir, marganes karbonatlari va bir qancha boshqa minerallar vujudga keladi. Bunda temir sulfidlari hosil bo'lmaydi yoki juda kam miqdorda uchraydi.

Diagenез jarayonining turli-tumanligi yuqorida qayd qilib o'tilganlar bilangina chegaralanib qolmaydi. Bunda oraliq sharoitlar ham mavjud. Ozroq miqdorda organik moddalar mavjud bo'lgan normal sho'rlikdagi dengiz va okeanlarning cho'kindilarida muhit kuchsiz tiklovchidan kuchsiz oksidlovchigacha o'zgaradi. Organik moddalarning parchalanishi tiklovchi muhitni keltirib chiqaradi. Cho'kindilarning turli oqimlar yordamida qisman yoki to'liq yuvilishi cho'kindi materiallar ayeratsiyasiga olib keladi va oksidlovchi muhitning yuzaga kelishiga sababchi bo'ladi. Bunday sharoitlarda odatda glaukonit, leptoxloritlar hamda fosfatlar hosil bo'ladi. Hozirgi davr yotqiziqlarida bunday sharoitlar Janubiy-G'arbiy Afrika va Janubiy Amerika shelflarida kuzatiladi.

Terrigen, xususan gilli cho'kindilarning kechki diagenез bosqichida (gumid zonada) Eh va pH qiymatlarining o'zgarishi va cho'kindilarda gil eritmalarining notekis konsentratsiyasi tufayli diagenetik minerallarning qayta taqsimlanishi – ularning bir joyda erishi va ikkinchi joyda cho'kmaga o'tishi sodir bo'ladi; konkretsiyalar, konkretsion qatlamchalar va cho'kindilarda sementlangan joylar paydo bo'ladi. Moddalar konsentratsiyasi odatda turli tarkibdagi cho'kindilar (qumli va gilli) orasidagi chegarada va qatlamlanish yuzalarida sodir bo'ladi.

Konkretsiyalar tarkibiga diagenез jarayonida hosil bo'luvchi ko'plab minerallar kiradi. Temir-margenetsli, (pirit va markazitli), karbonatli (kalsitli, dolomitli, ankeritli, sideritli va h.k.), sulfatli, fosfatli, kremnezjomli va boshqa tarkibli konkretsiyalar keng tarqalgan.

Temir sulfidi va sideritdan iborat konkretsiyalar muhitning nordon, neytral va kuchsiz ishqorli reaksiyasida neytral va tiklovchi sharoitlarida hosil bo'ladi. Odatda ular gilli yotqiziqlarda uncha katta bo'lmagan chuqurliklarda, ba'zan cho'kindilar yuzasida (havza tubi suvlarining vodorodsulfid bilan zaharlangan sharoitlarida) shakllanadi. Ba'zan pirit va sideritli konkretsiyalar donali cho'kindilarning ichki qismida yoki organik moddalar to'plangan joylarida (mollyuskalar, foraminiferalar, o'simlik qoldiqlari bo'yicha rivojlangan konkretsiyalar) hosil bo'ladi (7-rasm). Piritli va sideritli konkretsiyalarning hosil bo'lish sharoitlari



7-rasm. Yirik sideritli diagenetik konkretsiyaning fotosurati

o'xshash, ammo bir xil emas. Eritmada temir II-oksidi mavjud bo'lganda pirit kristallanadi. Sideritning hosil bo'lishi vodorodsulfid va karbonat angidrit konsentratsiyasi bilan tartibga solinadi. Sideritning hosil bo'lishi uchun karbonat angidritning, pirit uchun esa vodorodsulfidning yuqori konsentratsiyasi mavjud bo'lishi kerak.

Kalsit va dolomit konkretsiyalari Earning turli qiymatlarida, biroq har doim ishqorli muhitda ($\text{pH}=7,5-8,0$ dan ortiq) hosil bo'ladi. Shuning uchun ular ham

gili, ham donali jinslarda uchraydi.

Kremniyli konkretsiyalar asosan nordon va neytral muhitda ($\text{pH}<7$), oksidlanish-tiklanish potentsiyaliga bog'liq bo'lmagan holda hosil bo'ladi (8-rasm). Barit, selestin va boshqa sulfatlarning konkretsiyalari ham shunday muhitda yuzaga keladi.

Fosfatli konkretsiyalar ishqorli kuchsiz tiklovchi va kuchsiz oksidlovchi sharoitlarda, temir-marganes konkretsiyalari dengiz havzalarining oksidlovchi ishqoriy muhitlarida va nam tropik o'lkalarning nurash qobiqlari va nordon tuproqlarida yuzaga keladi.

Konkretsiyalarning diagenetik yo'l bilan hosil bo'lganligi to'g'risida quyidagi dalillar dalolat beradi:

- Konkretsiyalarning turli tarkibli qatlamlar orasidagi chegarada, qatlamlanish yuzalari bo'ylab joylashishi;
- cho'kindi qatlamlarning konkretsiyalarni aylanib o'tishi;
- konkretsiyalardagi organik qoldiqlar deformasiyaga uchramagan, qatlamdagi yondosh organik qoldiqlar yassilangan, yanchilgan, ya'ni cho'kindilarning zichlashishi va tog' jinslariga aylanishi jarayonida deformasiyalanganligi;
- hozirgi davr cho'kindilarida konkretsiya minerallarining tarqalganligi.

Yuqorida keltirilgan dalillar konkretsiyalarning cho'kindi materiallar zichlashib qotib ulgurmasdan oldin rivojlanganidan dalolat beradi.

Gumid zonalaridagi kontinental yotqiziqlarning diagenenezini turli darajada parchalangan organik moddalarga boy botqoqlik va torfyaniklar



8-rasm. Qumtoshlarda rivojlangan kremniyli konkretsiyalar fotosurati

yotqiziqlarida o'rganish mumkin. Bunda diagenез nordon, kuchsiz ishqoriy va neytral muhitlarda kislorod qatnashgan (botqoqliklar qurishida) hollarda rivojlanadi. Temir karbonatlari, vivianit va boshqa oksidli minerallar cho'kmaga o'tadi, kaolinit va galluazit hosil bo'ladi. Diagenез bilan aloqador botqoqliklarda sezilarli miqdorda temir sulfidlari cho'kmaga o'tadi.

Cho'kindi materiallarning diagenезi ikki jarayonni: zichlashish va sementlanishni o'z ichiga oladi. Bularning birinchisi o'z mohiyati bilan fizik, ikkinchisi esa kimyoviy jarayon bo'lib, ular o'zaro aloqadordir.

Zichlashish. Cho'kindi materiallarning zichlashishi, ya'ni hajmining kamayishi asosan yuqorida yotgan cho'kindilarning og'irligi ta'sirida amalga oshadi. Bundan tashqari, terrigen donalarning shakli va o'lchami, saralanishi, joylashishi, mineral tarkibi va tektonik sharoitlar kabi omillar ham u yoki bu darajada ta'sir qiladi.

Zichlashish, yirik bo'lakli va qumli cho'kindilarda, gilli cho'kindilardagiga qaraganda bir muncha o'zgacha kechadi.

Yaxshi saralangan yirik donali qumlarning g'ovakliligi 40-50% ni tashkil etishi mumkin. Yuqorida to'planayotgan yotqiziqlarning og'irlik kuchi ta'sirida va qum donalarining qayta taqsimlanib, zichroq joylashishi

tufayli g'ovaklilik 25-30% gacha kamayadi. Agar material yaxshi saralanmagan bo'lsa, yirik donalar orasiga mayda zarralarning kirib qolishi natijasida, g'ovaklik miqdori keskin kamayib ketadi.

Odatdagi sharoitlarda zichlashish alohida donalarning bir-biriga yaqinroq surilishi tufayli ro'y beradi. Tangentsial va nuqtali tutashgan donalar qavariq va botiq yuzalarning o'zaro moslashishi natijasida ko'proq umumiy chegaralarga ega bo'lib boradi.

Yuqorida joylashgan yotqiziqlarning og'irlik kuchi oshib borishi va tektonik kuchlanish ta'sirida kvars donalari biri ikkinchisiga nisbatan yaqinroq suriladi, darz ketadi va tutashish nuqtalarida parchalanadi. Shu tufayli cho'kindilar bir muncha zichlashadi. Dala shpatlarining donalari kvarsga nisbatan osonroq parchalanadi va zichlashadi. Slyudalar, gil minerallari va jins bo'laklari osonroq deformasiyalanadi, bir-biriga nisbatan sirpanadi. Gil minerallari ko'p bo'lgan qumlar zichlashishi natijasida hajmi 40% gacha kamayadi.

Gil zarralari cho'kmaga o'tgandan so'ng ham bir necha muddat davomida flyuid shaklida bo'ladi. Bunday cho'kindini tashkil etuvchilar odatda juda mayda kristall tangachalardan (cheshuya) iborat bo'lib, ularning har biri adsorbsiyalangan suv plyonkasi bilan qoplangan va bunda ular bir-biri bilan tutashmagan bo'ladi. Bunday cho'kindida faqat 10-30% hajmdagi qattiq moddalar bo'lib, qolganlarini suv tashkil etadi. Mayda dispers tarqoq organik moddalarga ega bo'lgan gillarda g'ovaklik 90% gacha yetadi.

Cho'kindi hosil bo'lish jarayonida gil zarralarining sinchi zichlashib boradi, erkin suv siqib chiqariladi. Bunda yirik g'ovakliklarning hajmi kamayib boradi. Lekin g'ovaklik 75% gacha kamayguncha cho'kindi flyuid xususiyatini (oquvchanligini) saqlab qoladi.

Og'irlik kuchi ta'sirida erkin suvlarning batamom siqib chiqarilishi qo'shni zarralar atrofidagi suv qobig'ining qisqarib, bir-biri bilan tutashgunicha davom etadi. G'ovaklik bo'shlig'ining hajmi kamaygan sari suvning siqib chiqarilishi ham qiyinlashib boradi, chunki bunda suvning chiqib ketishi tufayli ishqalish kuchi oshib boradi.

Gilli cho'kindilarning zichlashishi erkin suvlar siqib chiqarilgandan so'ng ham davom etadi. Keyingi zichlashish gilli cho'kindilardan adsorbsiyalangan suvlarning ham siqib chiqarilishi va mineral zarralarning deformasiyalanishi tufayli davom etadi. Bunday jinslarning zichlashishi natijasida ularning g'ovakliligi shu darajada kamayib ketadiki, bunda ular kirituvchanlik xususiyatini batamom yo'qotadi.

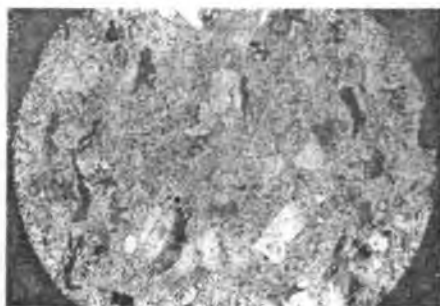
Sementlanish. O'zaro tutashuvchi g'ovaklarga ega bo'lgan terrigen cho'kindilar sementlanishi natijasida litifikatsiyalanadi (tog' jinslariga aylanadi). Bunda sement eritmalarning sirkulyatsiyasi kalsiy karbonat va kolloid kremnezyom singari bir qancha birlamchi moddalarning qayta taqsimlanishi tufayli vujudga keladi. Terrigen cho'kindilarning litifikatsiyasi uchun lozim bo'lgan moddalar uncha ko'p emas, umumiy hajmning 5-10% nigina tashkil etadi. Bunday miqdordagi sement ko'p hollarda terrigen cho'kindilarning o'zidagi moddalar qayta taqsimlanishi yoki atrofdagi gilli va karbonatli cho'kindilar zichlashishidan siqib chiqarilgan eritmalardan erigan komponentlarning cho'kishi bois hosil bo'lishi mumkin. Siqib chiqarilgan eritmalarning terrigen materiallarni sementlashi uchun bunday eritmalar ko'p miqdorda bo'lishi, cho'kindi orasida erkin harakatlanishi va uzoq vaqt davomida kimyoviy jihatdan o'zgarmas bo'lishi kerak.

Diagenez jarayonida suvlar chuchuk yoki sho'r, relikt yoki yuvinil bo'lishidan qat'i nazar, ular faollik va moddalarni o'zlashtirish xususiyatiga ega bo'ladi. Suv barcha materiallarga ta'sir etadi, shu tufayli uning tarkibi sekin bo'lsa-da, o'zgaradi. Eritmaning konsentratsiyasi turli jarayonlar natijasida kamayishi yoki ortishi, ulardagi ba'zi erigan komponentlarning konsentratsiyasi selektiv holda o'zgarishi mumkin. Bunday suvlarning (eritmaning) kimyoviy tarkibi dastlabki tarkibdan keskin farq qiladi. Dengiz cho'kindilari g'ovaklaridagi suv tarkibi dengiz suvinikiga qaraganda magniyning tanqisligi va kalsiyning ko'pligi bilan farq qiladi. Bunday farq natriy va kaliy, kalsiy va natriy orasida ham mavjud. G'ovakli suvlar kimyoviy tarkibidagi bunday o'zgarishlar adsorbsiya va ion almashish hodisalari, pH va Eh ko'rsatkichlarining o'zgarishi va mikrobiologik faoliyatlar bilan bog'liq bo'ladi.

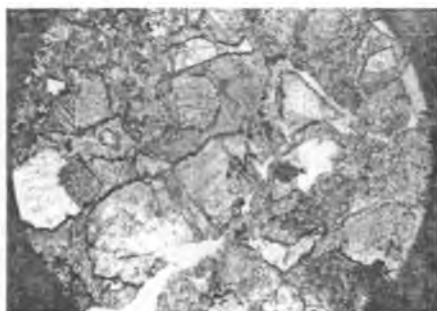
Tog' jinslaridagi sement kimyoviy tarkibi bo'yicha kremezemli, karbonatli, temirli, sulfatli va h.k. bo'lishi mumkin.

Kremnezyomli sement. Bunday sement opal, xalsedon va autigen kvarsdan iborat bo'ladi. Uopal va xalsedon cho'kindilarning diagenezi va epigenezida kvarsqa aylanishi mumkin.

Autigen kvars terrigen kvars donalari sirtida ularning optik mo'ljaliga mos kristalli qobiq hosil qiladi. Bunda kristall qirralari tiklanib, yangidan idiomorf shakl va g'ovakliklarda bir-birini o'stiruvchi mozaikali (naqshli) kristall agregatlar vujudga keladi.



9-rasm. Polimikt tarkibli qumtoshlarda rivojlangan g'ovakli va bazal tiplardagi karbonatli sement mikrofotosurati



10-rasm. Graviyli polimikt tarkibli qumtoshlarda poykilit tipidagi kalsitli sement mikrofotosurati

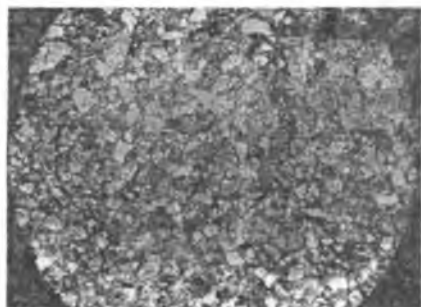
Kremnezyomli sementda uning manbai bo'lib kvars donalarining o'zaro tutashuvchi nuqtalarida kuchli bosim ostida erishi hamda diatomli suv o'tlari, radiolyariy va bulutlar singari hayvon qoldiqlari hisoblanadi. Bunday organizmlarning skeletlarini tashkil etuvchi opal erib, g'ovaklik suvlarini kremnezyom bilan boyitadi. Ergan kremnezyom kvars holida cho'kmaga o'tishi mumkin.

Karbonatli sement. Karbonatli sementning eng ko'p tarqalgani kalsitli sementdir (9-rasm). Ammo tog' jinslari dolomit, ankerit va siderit bilan ham sementlanishi mumkin.

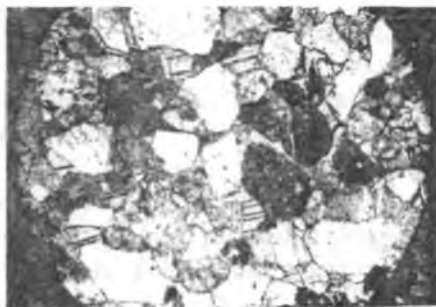
Kalsitli sementning hosil bo'lishi g'ovakli suvlarida karbonat ionlarining bikarbonat ionlariga nisbatining oshishi tufayli ro'y beradi. Bu nisbatning oshishi esa, kalsitning eruvchanligini pasaytiruvchi haroratning oshishi yoki pH ko'rsatkichining ko'tarilishi oqibatida yuz beradi (10-rasm).

Cho'kindilar tarkibida mavjud bo'lgan organik moddalarning parchalanishi tufayli undan CO_2 ajralib chiqadi. CO_2 suvda erib, karbonat kislota vujudga keladi. Karbonat kislota esa, o'z navbatida, karbonatli donalar va chig'anoqlarni eritadi. CO_2 cho'kindilar ustki qatlamlariga qarab diffuziyalanishi tufayli partsial bosim kamayadi va bu hol kalsiy karbonatning sement holida cho'kishiga olib keladi.

Temirli sement. Bunday tarkibdagi sement (asosan gematit, turit va limonit) odatda qizil rangli kontinental yotqiziqlarda rivojlangan bo'ladi.



11-rasm. Ohakli qumtoshlarda plyonkali, qisman krustifikasion tipdagi temirli sement mikrofotosurati



12-rasm. Yirik donali polimikt tarkibli qumtoshlarda g'ovakli tipdagi karbonatli sement mikrofotosurati

Umuman olganda tog' jinslariga qizil rangni temir oksidlari va gidrooksidlari beradi. Chunki ular qizil rang beruvchi kuchli pigment hisoblanadi. Temirli sement odatda kremnezyomli sement bilan birga rivojlanadi. Buning boisi ularning har ikkalasi ham nordon muhitda cho'kmaga o'tishidadir.

Temirli sement odatda Fe_2O_3 holida bo'ladi. Terrigen jinslarda uning miqdori 5% dan oshmaydi. Chunki u plyonkali sementni tashkil qiladi (11-rasm). Kvars donalari ham uch valentli temir oksidining yupqa pardasi bilan o'ralgan bo'ladi. Siderit sement tariqasida juda kam uchraydi.

Sulfatli sement. Sulfatli sement (gips, angidrit, barit) arid va semiarid iqlimli o'lkalardagi kontinental yotqiziqlarda rivojlanadi.

Grunt suvlari sathining ko'tarilishi natijasida sulfatli moddalarga boy bo'lgan suvlar kapilliyalar orqali yer yuzasiga ko'tarilib, bug'lanib ketadi. Bunda cho'kmaga o'tgan sulfatli birikmalar cho'kindi materiallar orasidagi g'ovakliklarni to'ldirib, sement hosil qiladi. Bundan tashqari, ular yer yuzasida sulfatli qobiq tarzida ham cho'kmaga o'tadi.

Ko'p hollarda cho'kindi jinslarda aralash tarkibli kombinasion sementning rivojlanganligini kuzatish mumkin. Bunday sementning hosil bo'lishi diagenез jarayonida g'ovaklik suvlarining gidrokimyoviy xususiyatlari keskin o'zgarishi natijasida birlamchi sementning qisman erishi va uning o'rniga o'zgacha tarkibli sementlovchi moddalarning cho'kishi tufayli ro'y beradi. Ularning bir-biriga nisbatan birlamchi yoki

ikkilamchiligini o'rganib, sementlanish jarayonlarining ketma-ketligini aniqlash mumkin.

Bo'lakli donalar va sementlovchi massa orasidagi nisbat va ularning o'zaro joylashishi bo'yicha sementning quyidagi **teksturaviy turlari** farqlanadi.

Bazal sement. Bunda terrigen donalar sementlovchi massa ichiga botgan va bir-biri bilan tutashmagan bo'ladi. Bunday sement turi sementlovchi moddaning terrigen donalar bilan birga cho'kmaga o'tishi va kimyoviy cho'kish tezligining terrigen jinslarning cho'kishi tezligiga nisbatan yuqoriligi natijasida vujudga keladi.

G'ovakli sement. sementlovchi modda o'zaro tutashgan donalar orasidagi bo'shliqni to'ldirib turadi (12-rasm).

Plyonkali sement. sementlovchi modda yupqa qoplama shaklida terrigen donalarni o'rab olgan va ularni bir-biri bilan o'zaro tutashtirgan bo'ladi. Bunda g'ovaklar bo'shlig'ining bir qismi sementlovchi modda bilan to'lmagan bo'ladi.

G'ovakli-plyonkali sement. Bunday sement turida bo'lakli donalar bir mineral tarkibli qobiq bilan o'ralgan, g'ovaklik bo'shliqlarining markaziy qismi boshqa minerallar bilan to'ldirilgan bo'ladi. Ba'zan sementlovchi modda tarkibi bir xil, ammo tuzilishi turlicha bo'lishi mumkin.

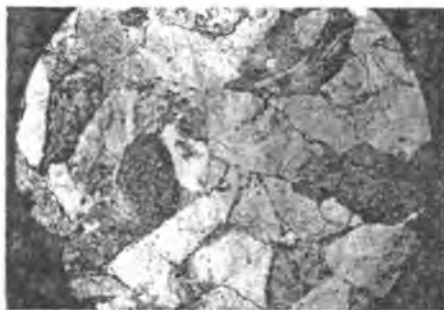
Tutashuvchi yoki kontaktli sement. sementlovchi modda faqat terrigen donalarning tutashish joylaridagina mavjud bo'ladi. Bunday sement turi orasida birlamchi va ikkilamchi (g'ovaklardagi birlamchi sementning erib ketishi natijasida) xillari ajratiladi.

Dog'li (quyqa) sement. sementlovchi modda tog' jinsida bir tekis tarqalmasdan, dog'lar holida to'plangan bo'ladi. Odatda boshqa turdagi sement bilan birga uchraydi.

Korrozion sement. sementning bunday turi terrigen donalarning qisman erishi va erigan joylarining sementlovchi modda bilan to'lishi natijasida hosil bo'ladi. U bazal, g'ovakli va dog'li teksturaviy sement turlari kabi karbonatli va temirli sementlarga xos bo'ladi (13-rasm).

Regeneratsion sement. Bunday sement terrigen donalarning o'sishidan hosil bo'ladi. Bunda yangitdan hosil bo'lgan qobiq terrigen donalar mineral tarkibiga va optik mo'ljaliga ega bo'ladi. Regeneratsion sement kvarsli qumtoshlarda keng tarqalgandir.

Sementlanuvchi moddaning kristalli tuzilishi va kristallanish sharoitlari bo'yicha sement quyidagi **strukturaviy turlarga** bo'linadi:



13-rasm. Qumtoshlarda korroziyon tipdagi karbonatli sement mikro-fotosurati. H 11,50°



14-rasm. Tufli qumtoshlarda poykilit tipdagi kalsitli sement mikrofotosurati

Poykilitli sement. sementlanuvchi mineral yirik, yaxlit kristallardan iborat bo'lib, ularning har biri o'lchami kichik bo'lgan bir qancha terrigen donalarni qamrab olgan bo'ladi. Bunday sement turi ko'pincha kalsitli va gipsli sementlarga xosdir (14-rasm).

Kristall donali yoki tartibsiz donali sement. Turlicha optik mo'ljallangan kristal donalari to'plamdan iborat bo'ladi. Bunda donalarning o'lchami turlicha bo'lishi mumkin. Bu sement odatda karbonatli sement uchun xos bo'ladi.

Krustifikatsion sement. sementlovchi modda terrigen donalar atrofida qobiq shaklida to'plangan bo'lib, terrigen donalarning optik mo'ljalidan farq qiluvchi hamda o'zaro bir xil optik mo'ljallangan kristallardan iborat bo'ladi. Bunday sement yaxlit krustifikatsion sement deyiladi (15-rasm).

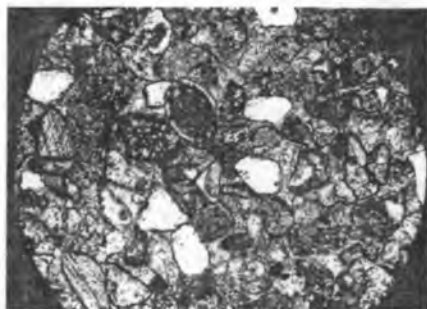
Amorf sement. sementning bunday strukturaviy turiga kristalli strukturaga ega bo'lmagan opalli, temirli va fosfatli sement kiradi.

Lepidoblastli sement. Bunday element strukturasi cho'zinchoq-plastinkali shakldagi tartibsiz joylashgan kristallardan tuzilgan bo'ladi. U gipsli va angidritli sementlarga xosdir.

Ignasimon yoki ignasimon – tolali sement. sement moddasi ingichka tolali tuzilishga ega bo'lgan kristallar to'plamidan iborat. U gipsli sementga xos bo'ladi.

Regeneratsion sement. Bunday sement strukturasi uch xil bo'ladi:

a) terrigen donalar qayta o'sishi jarayonida to'g'ri kristallografik shaklga ega bo'lib boradi. Ular orasidagi bo'shliq to'ldirilmay qolishi



15-rasm. Bo'lakli ohaktoshlardagi
krustifikatsion tip kalsitli sement
mikrofotosurati

yoki boshqa kremnezyomli material bilan to'ldirilishi mumkin. Bunda regeneratsiyaga uchragan kvars donalarining birlamchi shaklini odatda temirli, xloritli yoki gidroslyudali yupqa qobiq bilan o'ralganligidan bilsa bo'ladi;

b) yangidan hosil bo'lgan qobiqlar cho'kindi jinsdagi barcha bo'shliqlarni to'ldirib, naqshli struktura hosil qiladi. Bunday sement turi chuqur epigenetik o'zgarishlarga uchragan qumtoshlarda yoki bosh-

lang'ich metamorfizm ta'sirida hosil bo'ladi;

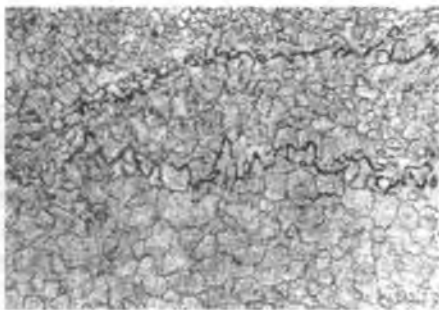
v) qumtoshlar kvarsitsimon tuzilishga ega bo'ladi. Bunda o'zaro tutashuvchi donalar tishli yuzalar bilan birikkandir. Bir xil donalarining tishlari ikkinchilarining tanalariga chuqur botgan bo'ladi. Bunday regeneratsion sement xili kuchli zichlashgan va dastlabki qayta kristallanishga uchragan jinslarga xos bo'lib, ulardagi terrigen donalar qisman erishi va erigan moddalarning qayti taqsimlanishi bilan farqlanadi. Bunday sement dastlabki metamorfizmga uchragan jinslarda kuzatiladi.

3.2 Karbonatli jinslarning diagenezi

Karbonatli gillarning zichlashishi va sementlanishi shu darajada chatishib ketganki, amalda ularni bir-biridan ajratish mumkin emas. Bu, karbonatli materiallarning juda oson cho'kmaga o'tishi, erishi va qaytadan cho'kmaga o'tishi xususiyatlariga bog'liq. Aragonitli gillar subayeral sharoitlarda biroz o'zgarib, kalsitli jinslarga aylanadi. Sement moddasi odatda dastlabki bosqichlarda keltiriladi va cho'kindining qotishiga sababchi bo'ladi. Yaxshi saralangan ohaktoshli plyaj qumlari 70% gacha birlamchi g'ovaklikka ega bo'ladi. Ularning sementlanishi natijasida g'ovaklik 5% gacha kamayadi. Bunda zichlashish deyarli ahamiyatga ega bo'lmaydi. Boshqa tomondan qaraganda, agar qayta kristallanish va sementlanish nisbatan sekin borsa, yuqoridagi qatlamlarning og'irlik kuchi ta'sirida qum donalarining bir qismi qayta

joylashib, cho'kindi hajmi sezilarli darajada kamayishi mumkin. Bunda chig'anoqlarning sinishi, oolitlar va pizolitlar yuzasida qoplama o'sishi strukturalari rivojlanishi mumkin.

Ohaktoshlardagi stilolitli va mikrostilolitli choklar ularda kechadigan zichlashish jarayonidan darak beradi. Ammo ularning hosil bo'lish chuqurligi va ba'zi jinslarda boshqalardagiga qaraganda ko'p



16-rasm. Ohaktoshlardagi stilolitli choklarning mikrofotosurati

rivojlanishi sabablari aniq emas. Amplitudasi bir necha santimetr, uzunligi o'nlab metrni tashkil etuvchi tuzilmaviy kontaktlar tog' jinslarining bosim ostida erib ketishi tufayli hosil bo'ladi (16-rasm).

Karbonatli jinslarning sementlanishi turli sharoitlarda kechishi mumkin. Barcha sharoitlarda ham sementlanish cho'kindi hosil bo'lishi yoki diagenenezning boshlang'ich bosqichi bilan birgalikda boradi. Ammo sementlanish jarayoni keyinchalik yuqoridagi yotqiziqlarning katta og'irlik kuchi ta'sirida ham davom etishi mumkin.

Sementlanish har doim ham uzluksiz barqaror jarayon emas. Bundagi uzilishlar karbonatli donalarning kimyoviy tarkibi va morfologiyasining o'zgarishi, bu hodisadan oldin yoki keyin hosil bo'lgan sement xususiyati, masalan, cho'kindining zichlashishida chig'anoq bo'laklarining sinishidan oldin va keyin sodir bo'lganligi yordamida aniqlanadi.

Sement manbai bo'lib dengiz suvlarida erigan karbonatlarning cho'kmaga o'tishi va aragonitli skeletga ega bo'lgan hayvon qoldiqlarining erishi sanalishi mumkin.

Ko'p hollarda karbonatli cho'kindilarning diagenenezida ularning kremniylashishi kuzatiladi. Bunda kremnezyom manbai bo'lib ohaktoshlardagi kremniyli organizmlarning qoldig'i (bulut spikulalari, diatomey va radiolyariy qoldiqlari) sanaladi. Ohaktoshlarning kremniylashishi jarayoni shunday qoldiqlarning erishi, segregatsiyasi va qayta yotqizilishini o'z ichiga oladi.

NAZORAT SAVOLLARI

Diagenez nima?

Terrigen jinslarning diagenezi qanday kechadi?

Terrigen jinslarning zichlashishi qanday amalga oshadi?

Moddiy tarkibi bo'yicha qanday sement turlari mavjud?

Qanday teksturaviy sement turlari ajratiladi?

Sementning tuzilmaviy turlarini ko'rsatib bering.

Karbonatli jinslarning diagenezi qanday kechadi?

IV BOB. KATAGENEZ VA METAGENEZ BOSQICHLARI

Katagenez va metagenez cho'kindi tog' jinslarining sezilarli o'zgarishiga va qayta kristallanishiga olib keladi. Ular, diagenездan farqli o'laroq, tabiati bo'yicha noorganik (fizik-mexanik va fizik-kimyoviy) jarayonlardir. Diagenez jarayonidagi cho'kindilar o'zgarishining asosiy omili bo'lgan organik moddalar, xususan bakteriyalar katagenez va metagenezda sezilarli ahamiyatga ega emas.

Katagenez. Stratisferada cho'kindi jinslarning o'zgarishiga *katagenez* deyiladi. Katagenez bosqichida minerallar korroziyasi va erishi, regeneratsiyasi, eritmalardan yangi minerallar hosil bo'lishi yoki metasomatoz jarayoni rivojlanishi, qayta kristallanishi va bo'lakli donalarning o'zgarishi kuzatiladi.

Katagenez bosqichining eng ko'p tarqalgan minerallari – temir va og'ir elementlarning sulfidlari (pirit, markazit, galenit, sfalerit va b.), oksidlar (xalsedon, kvars, gematit, rutil, anataz, brukit), sulfatlar (barit, angidrit), karbonatlar (kalsit, dolomit, temirli dolomit, ankerit, siderit va b.), silikatlar (gidroslyuda, kaolinit, montmorillonit, aralash qatlamli hosilalar, xloritlar, seolitlar, dala shpatlari, epidot, sfen va b.) sanaladi. Katagenez minerallarining xarakterli xususiyati bo'lib, ularning yirik donaligi (sekin va uzoq vaqt kristallanishi) hisoblanadi. Ular odatda donalar, donali agregatlar, ba'zan to'g'ri kristall shaklidir.

Bir qator minerallar bo'lakli donalarning erishidan hosil bo'ladi. Ularning ba'zilar bo'lakli donalar atrofida quyqa hosil qiladi, g'ovakliklar, bo'shliqlar va darzliklarni to'ldiradi, konkretsiyalar va sekreksiya shaklida vujudga keladi.

Cho'kindi jinslar katagenetik o'zgarishining indikatori sifatida, ularning fizik xossalari o'zgarishi (g'ovakligi, suv shimishi, donalar kontaktining xarakteri va b.) va autigen minerallar paragenezi (gil minerallari, xloritlar, seolitlar) hamda ko'mirli organik moddalarning o'zgarish darajasi sanaladi. Kaolinit, montmorillonit va aralash qatlamli hosilalar boshqa minerallarga aylanib ketadi.

Katagenez katta bosim tufayli sodir bo'lganligi tufayli ko'plab mineral donalar sinib, parchalanib ketishi mumkin. Bu hodisa **gravitatsion korroziya** deyiladi. Ergan moddalar donalar orasida regeneratsion quyqa hosil qilib, cho'kmaga o'tadi yoki g'ovakliklarni to'ldiradi. Bunda mikrostilolitli choklar hosil bo'ladi. Donalarning o'zaro kontaktlari murakkablashadi.

Katagenez jarayonida donali jinslardagi galit, gips va kalsitdan iborat bo'lgan sementlar yuqori plastikligi tufayli qattiq holda «oqadi» va g'ovakliklarni to'ldiradi. Kremniyli sementda bunday hodisa kuza-tilmaydi.

Shunday qilib, fizik-mexanik jarayonlar tog' jinslarining zichligi oshishiga va g'ovakligining pasayishiga olib keladi.

Katagenez bosqichida yuqori harorat va bosim ta'sirida ishqorli eritma yordamida turli kimyoviy va fizik-kimyoviy reaksiyalar sodir bo'ladi. Dastlab beqaror minerallar – piroksenlar, amfibollar, asosli plagioklazlar eriydi. Keyinchalik esa kremniyli jins bo'laklari, vulkan shishasi va kvars eriy boshlaydi. Erish shu yerning o'zida regenerasiya jarayonini vujudga keltiradi yoki erigan moddalar qo'shni qatlamlarga o'tadi. G'ovaklik eritmalarining kalsit bilan o'zaro ta'siri natijasida magniy va temir karbonatlari hosil bo'ladi. Bikarbonat va karbonat kislotaga ega bo'lgan g'ovaklik suvlaridan karbonatlarning g'ovakliklarda, bo'shliqlarda va darzliklarda cho'kmaga o'tishi sodir bo'ladi.

Dala shpatlari va slyudalar gidroslyudaga aylanadi. Vulkanogen materiallardan seolitlar hosil bo'ladi. Gilli jinslar argillitlarga aylanadi.

Metagenez. Stratisferaning pastki qismida sodir bo'ladigan cho'kindi jinslarning chuqur o'zgarishi ko'p tomondan regional metamorfizmning dastlabki bosqichlariga o'xshab ketadi.

Metagenez katta chuqurlikda yuqori bosim va harorat (200-300°C) ta'sirida minerallashgan eritmalar mavjud bo'lganda rivojlanadi.

Metagenez fizik-kimyoviy jarayon bo'lib, unda tog' jinslarining zichlashishi ahamiyatli emas. Bunda boshqa hodisa rivojlanadi.

Burmalanish jarayonida massa harakati tufayli mayda darzlanish – ko‘plab siljish klivajlari vujudga keladi. Demak, eritmalarning migratsiyasi uchun yangi yo‘llar hosil bo‘ladi.

Metagenez zonasida erish va regeneratsiya, qayta kristallanish, chetdan moddalar keltirilishi va chetga moddalar chiqarilishi bilan kechadigan eritmalar va tog‘ jinslarining minerallari orasida o‘zaro ta’sir reaksiyasi keng rivojlanadi. Shu tufayli cho‘kindi jinslar metamorfik jinslar toifasiga o‘tadi. Metagenez jarayonida donali jinslar butunlay, gilli hamda karbonatli jinslar esa qisman o‘zgaradi. Bo‘lakli donalar odatda qayta kristallanmaydi yoki qisman kristallanadi.

Metagenez bosqichida oksidlar (kvars, anataz, rutil, brukit, gematit, magnetit), karbonatlar (kalsit, ankerit, dolomit), silikatlar (gidroslyudaning 2M1 politipi, xloritlar, albit, epidot, profillit va b.) hosil bo‘ladi. Stress ta’sirida korroziya, kristallanish va qayta kristallanish rivojlanadi.

Metagenez minerallari donali agregatlardan iborat, donalar orasidagi kontaktlar arra tishli va to‘lqinsimon bo‘ladi. Bir vaqtning o‘zida tog‘ jinslarining strukturasi o‘zgaradi: mozaikali (konformli-regeneratsion), slanessimon, linzasimon-segregatsion yo‘l-yo‘lli, tishli, zirapchasimon strukturalar keng rivojlanadi. Oqish va uzilish klivajlari vujudga keladi.

Metagenez tufayli gilli jinslar gilli, aspidli, fillitsimon slaneslarga, donali jinslar – kvarsitlarga, ohaktoshlar – marmarlashgan ohaktoshlarga, ko‘mir esa antrasitga aylanadi.

Shunday qilib, metagenez tog‘ jinslarining yangi sharoitlarda chuqur strukturaviy-mineralogik qayta o‘zgarishidan iborat. Qayta o‘zgarish darajasi tog‘ jinslari va eritmalarning tarkibiga, botish chuqurligiga va orogen harakatlar kuchiga bog‘liq.

NAZORATSAVOLLARI

Katagenez nima?

Eng ko‘p tarqalgan katagenez minerallarini aytib bering.

Katagenez jarayonining asosiy indikatorlari bo‘lib nimalar hisoblanadi?

Metagenez jarayoni qanday sharoitlarda kechadi?

Metagenez jarayonida qanday o‘zgarishlar sodir bo‘ladi?

V BOB. CHO'KINDI JINSLARNING STRUKTURASI

Tog' jinslarining strukturasi – tuzilishi ularni tashkil qilgan bo'laklarning o'lchami bilan ifodalanadi. Masalan: qumtoshlar yirik, o'rta va mayda donali; konglomeratlar harsangli, yirik, o'rta va mayda g'o'lakli bo'lishi mumkin. Tog' jinslarining tuzilishi orqali ularni hosil qilgan jarayon to'g'risida fikr yuritish mumkin. Bulardan tashqari terrigen cho'kindi jinslarda tuzilma hosil qiluvchi bo'laklar, donalar va zarralarning silliqlanganligi va saralanganligi ham tabiiy geografik muhitni tiklashda qimmatli ma'lumotlar beradi. Donalar va bo'laklar uzoq vaqt oqim kuchi ta'sirida bo'lsa, qattiqligiga bog'liq holda, ko'proq silliqlangan bo'ladi. Yaxshi silliqlangan donalar uzoq tashilish yo'lini bosib o'tganligini, saralanganligi esa oqimning turbulent yoki laminar xususiyatlarini bildiradi.

5.1. Terrigen jinslarning strukturasi

Terrigen jinslar uchun «struktura» (tuzilish) tushunchasi ularda sinch hosil qiluvchi bo'laklarning o'lchami, shakli va dumaloqlanishini, yuzasining xususiyatlarini, biokimyoviy jinslar uchun esa kristall donalar o'lchami va shaklini ifodalaydi.

Bo'lakli jinslarda quyidagi strukturalar ajratiladi:

- *psefitli* (dag'al bo'lakli), bo'laklar diametrining o'lchami 1 mm dan katta;

- *psammitli* (qumli), donalar o'lchami 1 dan 0,1 mm gacha;

- *alevritli* (changsimon), zarralar o'lchami 0,1 dan 0,01 mm gacha;

- *pelitli*, zarrachalar o'lchami 0,01 mm dan mayda.

Bo'laklarning o'lchami. Litologiyada «bo'laklarning o'lchami» tushunchasi juda keng qo'llanilsa-da, sfera yoki kub kabi eng oddiy geometrik shakllardan tashqari boshqa shakllarning o'lchamini aniqlash katta muammodir. Noto'g'ri geometrik shakllarga ega bo'lgan bo'laklarning o'lchamini aniqlashda tadqiqotchi oldiga quyilgan vazifalardan kelib chiqqan holda turli o'lchov birliklaridan foydalanadi. 4-jadvalda eng ko'p qo'llaniladigan o'lchov birliklari keltirilgan.

Bo'lakning suyuqlikdagi xatti-harakatini o'rganuvchi litolog Stoks diametridan foydalanadi. Chunki bu o'lchov birligi suyuqlik oqimi xususiyatlarini o'rganishda hajmiy diametrge nisbatan ishonchli natija

beradi. Shunday qilib, o'lchov birliklarini tanlash o'rganish obyektiga va bajarilishi lozim bo'lgan vazifaga bog'liq.

4-jadval

Bo'laklar o'lchamini aniqlashdagi o'lchov birliklari

Belgisi	Nomlanishi	Ta'rifi
Ds	Sirtiyl diametr	Bo'lak sirtiga teng bo'lgan shar diametri
Dx	Hajmiyl diametr	Bo'lak hajmiga teng bo'lgan shar diametri
De	Erkin tushish diametri	Bo'lakning zichligi va suyuqlikda erkin tushish tezligiga teng shar diametri
Dst	Stoks diametri	Laminar oqimli suyuqlikda erkin tushuvi bo'lakning cho'kish tezligiga teng shar diametri
Dr	G'alvir diametri	Bo'lak o'tadigan kvadrat teshikning minimal kengligi

Qotib ulgurmagan yumshoq jinslardagi struktura hosil qiluvchi donalarning o'lchami g'alvirlash orqali aniqlanishi mumkin. Bu usul uzoq yillar davomida qo'llanilib kelinadi, tez bajariladi, arzon va ishonchlidir. Sedimentatsion trubkada qotmagan jins bo'laklarining o'lchami ularning cho'kish tezligi bo'yicha aniqlanadi. Bunday jinslardagi bo'laklarning o'lchami binokulyar mikroskopda ham aniqlanishi mumkin. Lekin bunda natijalar taxminiydir. sementlangan terrigen jinslardagi bo'laklarning o'lchami shaffof shliflar tayyorlash orqali mikroskop yordamida aniqlanadi. Bunday jinslar uchun u yagona usuldir. Bunda, qirqim har doim ham bo'lak markazidan o'tmaganligi sababli, natija ma'lum darajada noaniq bo'ladi.

Bo'laklarning o'lchami uzluksiz o'zgaruvchi qiymatdir. Shuning uchun uni ma'lum granulometrik sinflarga ajratish lozim. Granulometrik tasnif uchun ikkita asosiy talab qo'yiladi: ajratilgan chegaralar tabiiy va foydalanishda qulay bo'lishi kerak. Baxtga qarshi hozirgacha har ikki talabni qondiruvchi granulometrik shkala mavjud emas. Asosi 2 ga teng bo'lgan gradatsion shkala birinchi marta amerikalik Adden tomonidan taklif qilingan va keyinchalik uni Uentuert (Wentworth, 1922) takomillashtirgan. Asosi 10 ga teng bo'lgan shkala Moskva neft instituti xodimlari tomonidan yaratilgan (5-jadval).

Tabiiyki, bunday gradatsion shkalalar logarifmik bo'lishi lozim. Chunki qum donalari uchun millimetr sezilarli o'lchov bo'lsa, g'o'laklar uchun u juda kichikdir.

5-jadval

Bo'laklarning granulometrik tasnifi

Moskva neft instituti bo'yicha		K.Uentuert bo'yicha	
O'lchami, mm	Nomi	O'lchami, mm	Nomi
≤1000	Gliba	256	Harsanglar
1000-500	Yirik harsanglar	256-64	Blujniklar
500-250	O'rtacha harsanglar	64-4	G'o'laklar
250-100	Mayda harsanglar	4-2	Graviylar
100-50	Yirik g'o'laklar	2-1	Dag'al qumlar
50-25	O'rtacha g'o'laklar	1-0,5	Yirik qumlar
25-10	Mayda g'o'laklar	0,5-0,25	O'rtacha qumlar
10-5	Yirik graviylar	0,25-0,125	Mayda qumlar
5-2,5	O'rtacha graviylar	0,125-0,063	Juda mayda qumlar
2,5-1,0	Mayda graviylar	0,063-0,032	Yirik alevritlar
1,0-0,5	Yirik qumlar	0,032-0,016	O'rtacha alevritlar
0,5-0,25	O'rtacha qumlar	0,016-0,008	Mayda alevritlar
0,25-0,1	Mayda qumlar	0,008-0,004	Juda mayda alevritlar
0,1-0,05	Yirik alevritlar	0,004-0,002	Yirik gillar
0,05-0,025	O'rtacha alevritlar	0,002-0,001	O'rtacha gillar
0,025-0,01	Mayda alevritlar	0,001-0,0005	Mayda gillar
0,01-0,001	Yirik gillar	0,0005-0,00025	Juda mayda gillar
< 0,001	Mayda gillar	<0,000252	Kolloidlar

Amerikaliklarning granulometrik shkalasi bir maromli taqsimlanishga ega bo'lib, tahlil natijalari mashinalar yordamida qayta ishlash uchun qulay, oson yodda qoluvchi va batafsildir. Lekin bu granulometrik qatordagi chegaralar har doim ham tabiiy chegaralarga va standart g'alvirlar o'lchamiga to'g'ri kelavermaydi. Moskva neft institutining granulometrik shkalasi ham bir maromli taqsimlangan, standart g'alvirlar o'lchamiga to'g'ri keladi. Ammo u ham har doim tabiiy chegaralarni aks ettiravermaydi.

G'o'laklar va graviylar orasidagi 10 mm li ajratuvchi chegara gidrodinamik chegaradir. Graviy va qum orasidagi 1 yoki 2 mm li chegara birmuncha noaniqlikka ega. U gidrodinamik parametrlar – donalarning dumalatib, ommaviy ko'chirilishi va eroziya boshlanishidagi turbulent va laminar oqimlar chegarasiga to'g'ri kelsa-da, cho'kindilarda mineral tarkibning keskin o'zgarishi 2 mm da aniq ifodalangan bo'ladi. O'lchami 2 mm dan katta bo'lgan fraksiyalarda dezintegratsiyalangan minerallar deyarli uchramaydi, ya'ni ular lititlidir.

O'lchami 0,05 mm dan kichik bo'lgan zarralar faqat muallaq holda suspenziya tarkibida tashiladi va ular dumaloqlanmaydi. Undan katta donalar esa oqimlarda sudralib tashiladi va dumaloqlanadi.

0,001 va 0,0002 yoki 0,0001 mm li granulometrik spektrdagi zarralar ham tabiiy chegaralar bo'lib, 0,001 mm dan kichik zarralar gillardir. Ular suspenziyada juda sekin cho'kadi. 0,0002 yoki 0,0001 mm kolloid eritmalarning yuqori chegarasi hisoblanadi.

5.2. Statistika parametrlar

Granulometrik fraksiyalarni o'rganishda statistik parametrlardan foydalaniladi. Terrigen jinslarda bo'laklarning taqsimlanish parametrlari *markaziy tendensiya, bimodallik, saralanish koeffitsiyenti, asimmetriya va ekstsess* singari tushunchalarni o'z ichiga oladi.

Markaziy tendensiya. Terrigen jinslarda struktura hosil qiluvchi bo'laklarning o'lchami o'rtacha, modal va mediana kabi bir qancha o'rtacha qiymatlar atrofida to'planish tendensiyasiga ega bo'ladi.

O'rtacha diametr namunadagi barcha fraksiyalarning o'rtacha diametrini ifodalaydi. *Modal diametr* esa namunada eng ko'p tarqalgan fraksiyaning diametri bilan belgilanadi. *Mediana diametri* namunada mavjud bo'lgan fraksiyalar kummulyativ egri chizig'ida ordinata o'qi

bo'yicha 50% ga to'g'ri keladigan nuqtani ifodalaydigan bo'lak diametridir (17-rasm).

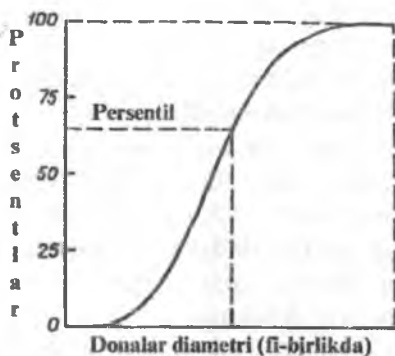
Bu kattaliklar ikki omilning: cho'kindi muhitining o'rtacha xossasi va yemiriluvchi tub jinslarning bir-biriga yaqin bo'lgan dastlabki o'lchamining birgalikdagi ta'siri tufayli vujudga keladi. Ular cho'kish muhitining o'rtacha kinetik energiyasi va cho'kindi materiallarning granulometrik taqsimlanish xususiyatlarini o'zida aks ettiradi.

Cho'kindi materiallarning ko'chirilish usullaridagi farq barcha

joyda gil zarralarining alevritlardan, ularning esa qum donalaridan ajralib chiqishiga olib keladi. Turbid oqimlarida gil zarralari butunlay suspenziya tarkibida muallaq holda tashilsa, alevrit zarralarining ko'p qismi, qum donalari va ulardan yirik bo'laklar oqim tubida sirpanish, dumalash va salta tsiya usullarining kombinatsiyasi bo'yicha harakatlanadi.

Ko'plab cho'kindi havzalarida kuzatiladigan o'nlab va yuzlab kilometr masofalarga cho'zilgan g'o'lak – graviy – qum – alevrit – gil ketma-ketligi cho'kindi oqimlari xususiyatlarining o'zgarishiga va quvvatining bosqichli susayishiga bog'liq. Normal statistik taqsimlanishda fraksiyalarning o'rtacha, modal va mediana grafiklari bir-biriga mos keladi va shuning uchun ham ularning o'rniga markaziy tendensiya grafigidan foydalansa bo'ladi.

Bimodallik. Bimodallik indeksi Saxu tomonidan taklif qilingan. Bimodal strukturada asosan yirik va mayda donalar mavjud bo'lib, bunda oraliq o'lchamdagi fraksiyalar umuman yo'q bo'ladi yoki juda kam uchraydi. Fraksiyalar taqsimlanish gistogrammasida bimodallik ikki maksimumning mavjudligi, ya'ni ikki nuqta atrofida yirik va mayda fraksiyalarning to'planishi orqali aniqlanadi. Bimodallik bir qancha saba'blar: cho'kindi mahsulotlarning suspenziyada muallaq va o'zan tubida sudralib tashilishining birgalikda kechishi, birlamchi materiallarda ma'lum o'lchamdagi fraksiyaning bo'lmasligi tufayli vujudga keladi.



17-rasm. Kummulyativ egri chiziqda muayyan o'lchamdagi zarralarning foiz miqdorini aniqlash

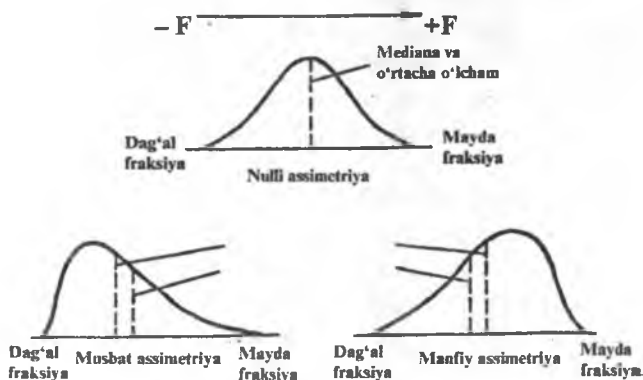
Bimodallik yoki polimodallik barcha statistik parametrlarni talqin qilishni murakkablashtiradi. Bimodallik suspenziyadagi va o'zan tubida tashilayotgan materiallarning birgalikda cho'kishi tufayli vujudga keladi.

Saralanish koeffitsiyenti. Saralanish koeffitsiyenti turli o'lchamdagi bo'laklarning bir-biridan ajralib cho'kishining o'lchovi, mavjud bo'laklarning o'rtacha o'lchov qiymatidan og'ishi ko'rsatkichidir. Tafsiiliy granulometrik tahlilda saralanish koeffitsiyenti matematik statistikada keng qo'llaniladigan standart og'ishdan foydalaniladi. Saralanish koeffitsiyenti oqim tezligining o'zgarishi va bimodallikka bog'liq bo'lgan dispersiya o'lchovidir.

Cho'kindi fraksiyalari taqsimlanish gistogrammasining boshlang'ich va oxirgi qismlari cho'kindi hosil bo'lish sharoitlarini aks ettiradi. Shuning uchun ham 84% va 16% li kvartalli saralanish koeffitsiyentini baholash markaziy tendensiyaga yaqin joylashgan 75% va 25% li kvartallarga nisbatan afzalroqdir.

Ko'p modalli materiallarda saralanish koeffitsiyenti tez o'zgaruvchan bo'ladi. Modallar bir-biriga qancha yaqin bo'lsa saralanish harn shuncha yaxshi va, aksincha, ular bir-biridan qancha uzoqda bo'lsa saralanish koeffitsiyenti shuncha past bo'ladi.

Asimmetriya. Fraksiyalarning taqsimlanish grafigidagi maksimumning bir qanoti nishabligi ikkinchi qanotinikiga mos kelmasligi bo'yicha asimmetriya aniqlanadi (18-rasm).



18-rasm. Granulometrik tarkibning musbat va manfiy asimmetriyalari egri chizig'i

Asimmetriya yirik fraksiyalar oralig'i qisqa bo'lgan musbat, mayda fraksiyalar oralig'i qisqa bo'lgan manfiy va ular o'zaro teng nulli bo'lgan turlarga bo'linadi. Musbat asimmetriyada mediana diametri o'rtacha diametrغا nisbatan yirik fraksiyalarga yaqinroq, manfiy asimmetriyada esa aksincha bo'ladi. Nulli asimmetriyada (simmetriyada) mediana va o'rtacha diametr bir nuqtada, grafik maksimumi o'rkachining markaziga to'g'ri keladi.

Fraksiyalar taqsimlanish grafigidagi maksimum nishabligi sekin susayib boruvchi «dum» bo'yicha (musbat va manfiy asimmetriyalarda) cho'kish jarayonining sharoitlari aniqlanadi.

Ekstsess. Bu kattalik fraksiyalar taqsimlanish grafigi maksimumining o'tkir uchligi o'lchovi hisoblanadi. Agar fraksiyalar taqsimlanish grafigi maksimumi o'tkir uchli bo'lsa, o'tkir uchli ekstsess, o'tmas bo'lsa, yassi uchli ekstsess deyiladi. Ekstsessning grafik o'lchovi bo'lib saralanish koeffitsiyenti 90% li nuqtaning 50 % li nuqtaga nisbati sanaladi. Agar u 1 ga teng bo'lsa normal egri chiziqni, 1 dan katta bo'lsa, o'tkir uchli ekstsessni va 1 dan kichik bo'lsa, yassi uchli ekstsessni hosil qiladi.

Faqatgina ekstsess xususiyati bo'yicha biron-bir salmoqli geologik xulosa chiqarib bo'lmaydi.

5.3. Bo'laklar shakli va dumaloqligi

Bo'laklarning shakli va dumaloqligi ularning ko'chirilish jarayonlarini o'rganish uchun muhim bo'lgan belgilardir. Bu belgilar cho'kindi oqimlari yordamida qirrali va turli shakldagi bo'laklarning abraziya, erish va saralanish jarayonlarida o'zgarish darajasini eks ettiradi.

Bo'laklar shakli uzun, o'rta va qisqa o'qlarining o'zaro nisbatlari bo'yicha aniqlanadi. I.A.Preobrajenskiy (1940) bo'laklarning to'rt xil shaklini farqlaydi: 1) bo'laklarning har uchala o'qlari o'zaro teng yoki uzuni qisqasidan 1,5 martadan kam farq qiluvchi - izometrik; 2) ikki o'qi o'zaro taxminan teng, uchinchi ulardan 1,5 martadan ortiq bo'lgan cho'zinchoq, 3) bir o'qi qolgan ikki o'qidan 1,5 marta qisqa bo'lgan yassi; 4) ikkinchi va uchinchi turlar orasidagi oraliq – cho'zinchoq-yassi.

Cho'zinchoq shaklda dumaloqlangan bo'laklar quruqlik suv oqimlari, sferik shakllar esa havo oqimlari yotqiziqlariga xos bo'lsa, yassi dumaloqlangan bo'laklar qirg'oq to'lqinlarining aylanma ishqalanish kuchi tufayli vujudga keladi.

Cho'zinchoq shakldagi dumaloqlangan bo'laklar oqimda uning yo'nalishiga ko'ndalang holda dumalashi tufayli shakllanadi. Chunki bunday vaziyatda oqimning ta'sir kuchi nisbatan katta yuzaga tik tushadi va uni dumalatish uchun minimal kuch sarflaydi.

Umuman, bo'laklar qancha mukammal dumaloqlanmasin, ularning birlamchi shakli ma'lum darajada saqlanib qoladi. Masalan, yupqa qatlamli jins bo'laklari dumaloqlanganda o'tkir uchlari va qirralari tez tekislanadi, ammo tekis yuzalari ancha uzoq vaqt davomida o'zgarishsiz qoladi.

Bo'laklarning dumaloqligi mustaqil geometrik belgi hisoblanadi va jins bo'laklari uchlari va qirralarining sinib, tekislanib borishi bilan aniqlanadi. Bo'laklarning dumaloqlanish darajasi ularning o'lchami, fizik xossalari va ishqalanishining davomiyligiga bog'liq. Bir xil ko'chirilish masofasida va usulida yirik bo'laklar maydalariga nisbatan yaxshi dumaloqlanadi. Bo'laklar o'lchami kichrayib borgani sari dumaloqlanish tezligi keskin kamayib boradi. Tabiiyki, dumalatib ko'chiriladigan g'o'laklar bir xil masofada saltatsiya holida tashiladigan qum donalaridan yaxshiroq dumaloqlangan bo'ladi. Chunki g'o'laklar bir-biriga katta inertsiya kuchi bilan uriladi va ko'proq ishqalanadi. Oqimlarda muallaq holda ko'chiriluvchi alevrit va gil zarralari umuman dumaloqlanmaydi.

Yumshoq jinslar kattiq jinslarga nisbatan bir xil sharoitlarda tezroq va yaxshiroq dumaloqlanadi. Uzoq masofaga ko'chiriladigan bir xil tarkibli bo'laklar yaqin masofaga tashilganlariga qaraganda yaxshiroq dumaloqlangan bo'ladi.

Suvda tashilgan bo'laklar odatda tirmalish izlari va jo'yaklarisiz silliq yuzaga ega bo'ladi.

Muz harakati natijasida ko'chiriladigan bo'laklar dumaloqlanmagan, uchlari va qirralari kuchsiz tekislangan bo'ladi. Yuzasida tirnash va zarba izlari mavjud bo'ladi. Birlamchi dumaloqlangan bo'laklar muz harakati tufayli qaytadan ko'chirilgan bo'lsa, silliqlangan yuzalari sirtida tirnash izlari hosil bo'ladi.

Shamol eroziyasi ikki xil shakldagi bo'laklarni vujudga keltiradi. Saltatsiya usulida tashiladigan mayda bo'laklar sferik shaklga ega bo'ladi. Yirik bo'laklar yuzasi gomogen tarkibli bo'lsa, shamol ta'sirida silliqlanadi, geterogen bo'lsa, yuzasida turli chuqurchalar yuzaga keladi. Bunday bo'laklar o'zlari harakatlanmasa-da, ularning dumaloqlanishi shamol uchirib keltirgan qumlarning zarbasi tufayli yuz beradi.

Yuqorida bayon etilgan fikrlardan kelib chiqqan holda bo'laklarning dumaloqlanish darajasini o'rganishda bir o'lchamdagi va mineral tarkibli bo'laklar o'zaro taqqoslanishi kerak.

L.B.Ruxin (1961) bo'yicha dumaloqlanish darajasi besh balli shkalada aniqlanadi: 1) dumaloqlanmagan, o'tkir uchli va qirrali – 0 ball; 2) yomon dumaloqlangan – burchaklari va qirralari ozroq tekislangan – 1 ball; 3) yarimdumaloqlangan – burchaklari va qisman qirralari yaxshi tekislangan – 2 ball, 4) dumaloqlangan – faqat birlamchi shaklining izlari qolgan – 3 ball, 5) yaxshi dumaloqlangan – birlamchi shakli saqlanib qolmagan, butun sirti tekislangan sferik yoki ovoid shaklda – 4 ball (18-rasm).



19-rasm. Yaxshi dumaloqlangan g'olaklarning fotosurati

Yaxshi dumaloqlangan bo'laklar materiallarning bir necha bor ko'chirib yotqizilishi yoki juda faol ishqalinishga ega bo'lgan maxsus sharoitlar tufayli vujudga kelishi mumkin. Bo'laklarning bir necha bor ko'chirilish jarayonlarida qatnashganligini ularning o'sish qobiqlari bilan o'ralganligidan bilsa bo'ladi.

Bo'laklarning cho'kindi oqimlarida sudralib tashilishida dumalash xususiyati morfologik xossalarga bog'liq bo'ladi. Bunday xossalarga bo'laklarning dumaloqlanganligi, shakli, turgan holati, dumaloqlanish darajasining shakliga bog'liqligini kiritish mumkin.

Bo'laklar yuzasining tuzilishi. Bo'laklar yuzasining tuzilishini o'rganish eroziya, ko'chirilish, cho'kish va diagenез jarayonlaridagi sharoitlarni aniqlashda ahamiyatlidir.

V.I.Popov va N.I.Gridnevlar (1952) g'olaklar yuzasining tuzilishini uch turga bo'lishadi: a) tekislanish, b) kemtiklanish va v) silliqatlanish. Tekislanish deganda g'olaklar konturida kuzatiladigan yuzaning yirik xususiyatlari tushuniladi. G'olaklar tekis, yarimtekis va notekis konturlarga ega bo'lishi mumkin. *Kemtiklanish* kichikroq notekisliklarni ifodalaydi.

Silliqatlanish deganda g'olak yuzasidagi, shu jumladan bo'rtgan va botgan hamda kemtilgan uchastkalardagi eng mayda xususiyatlar



20-rasm. G'o'lak sirtidagi tiralish izlari

tushuniladi. Silliqlanish darajasi bo'yicha silliq (yaltiroq), yarimsilliq va g'adir-budir yuzalar ajratiladi.

Barxan qumlarining yuzasi xira va, aksincha, plyaj va daryo qumlarining yuzasi yaltiroq silliqlangan bo'ladi. Bu xususiyat ularning suvli yoki havoli muhitda tashilganligidan emas, balki kimyoviy jarayonlar tufayli vujudga keladi. Sahro sharoitlarida donalar yuzasining xiralishishi shudring ta'sirida moddalarning kimyoviy erishi va cho'kishi tufayli vujudga keladi. O'zan abraziyasi qum donalarining xira yuzasini silliqlab, yaltiratishi mumkin.

Bo'laklar yuzasining tuzilishini o'rganishda uning epigenez jara-yonlarida ham sezilarli o'zgarishi mumkinligini hisobga olish kerak bo'ladi. Bunda ba'zan bo'laklar bir-biriga botib kirishi mumkin.

G'o'laklar yuzasidagi tiralish va chandiq izlarini aniqlash ham muhimdir. Ular morena yotqiziqlaridagi bo'laklarda keng tarqalgan. Zarba izlari tezoqar tog' daryolari va vaqtinchalik suv oqimlari yordamida ko'chiriladigan g'o'laklar uchun xosdir (20-rasm).

5.4. Bo'laklarning strukturaviy kamoloti

Terrigen jinslardagi struktura hosil qiluvchi bo'laklar teng yoki turli o'lchamli bo'lishi mumkin. Bo'laklarning 75% dan ortig'ini asosiy fraksiya tashkil etgan jinslarni saralangan, teng donali deyish mumkin. Bu ko'rsatkich 75-65% bo'lsa, o'rtacha saralangan, turli donali; 65-50% bo'lsa, yomon saralangan, turli donali va 50% dan past bo'lsa, saralanmagan, puttumli jinslar deyiladi. Pattumli jinslarda ko'pchilikni tashkil qilgan fraksiya ajratilmaydi. Struktura hosil qiluvchi

bo'laklarning o'lchami bo'yicha saralanishi tufayli strukturaviy kamolotga erishiladi.

Bo'laklar orasida to'ldiruvchi material qancha kam, bo'laklarning saralanish va dumaloqlanish darajalari qancha yuqori bo'lsa, terrigen jinslarning strukturaviy kamoloti shuncha mukammal bo'ladi. Strukturaviy kamolot ketma-ket ro'y beradigan uch bosqichda amalga oshadi. Birinchi bosqichda terrigen bo'laklar orasidagi gil zarrali yuvilib ketadi. Ikkinchi bosqichda struktura hosil qiluvchi bo'laklarning asosiy qismi saralanadi va uchinchi bosqichda barcha bo'laklar dumaloqlanadi. Ammo cho'kindi hosil bo'lishdagi so'nggi sharoitlar strukturaviy kamolot xususiyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Masalan, dengiz shelfidagi yaxshi saralangan va dumaloqlangan qumlarga kuchli dovul va to'liqinlanish paytida loyqalangan gil zarralari aralashib ketishi mumkin. Nisbatan yaxshi saralangan va dumaloqlangan terrigen materiallarga boshqalarning aralashib ketishi *strukturaviy inversiya* deyiladi. Strukturaviy inversiyaning yana bir turiga yaxshi saralanmagan, ammo yaxshi dumaloqlangan bo'lakli jinslarni misol qilib ko'rsatsa bo'ladi.

Ko'pchilik tadqiqotchilar **mineralogik kamolot** tushunchasidan foydalanishadi. Terrigen jinslarning mineralogik kamoloti moddiy tarkibining monomineral holga kelishi bilan belgilanadi. Masalan, tarkibida kvars donalarining miqdori 95% dan ortiq bo'lgan kvarsli qumlarni mineralogik kamolotga erishgan deyish mumkin. U tashqi muhit ta'siriga o'ta chidamli minerallarning qatlamlar yoki linzalar holida to'planishi tufayli vujudga keladi. Yirik havza sohillarida og'ir va nurashga chidamli minerallarning (magnetit, titanomagnetit, siron, monasit, kassiterit va b.) to'planishini ham mineralogik kamolot deyish mumkin. Mineralogik kamolatga erishgan terrigen jinslar foydali qazilma konlari hisoblanadi.

5.5. Bo'laklarning joylashish tartibi va mo'ljallanishi

Terrigen jinslarda struktura hosil qiluvchi bo'laklarning joylashish tartibi va mo'ljallanib yotishi ularning mustaxkamligi, g'ovakligi va kirituvchanligiga ta'sir qiladi.

Joylashish tartibi. M.K.Kalinko (1958) bir xil o'lchamdagi sharlar markazining o'zaro tutgan o'rniga bog'liq bo'lgan 6 xil joylashish tartibini

farqlaydi. Ularning orasida eng kam zichlik sharlar markazi kub uchida va eng yuqori zichlik sharlar markazi rombayedr uchlarida joylashganda hosil bo'ladi. Birinchi holda elementar g'ovaklikning hajmi 3,81 R va ikkinchisida 1,47 R ga (R – shar radiusi) teng bo'ladi.

Bo'laklarning joylashish tartibi cho'kindi to'planish rejimiga bog'liq. Tashib keltirilgan materiallarning birdaniga cho'kishi eng kam zichlikka (prolyuviy), suvning tebranma harakatida (to'lqinlanish, shamol tashishi) yuqori zichlikka olib keladi. Joylashish tartibi cho'kindilarning postsedimentatsion o'zgarish bosqichlarida ham o'zgarib boradi. Odatda, ular bunda ko'proq zichlashadi.

Joylashish tartibi bo'laklarning shakliga ham bog'liq. Bunda yassilik darajasi, ya'ni konformlik ahamiyatlidir. Yassi bo'laklar odatda zichroq joylashgan bo'ladi. Joylashish tartibi kirituvchanlikka ham ta'sir etadi.

Mo'ljallanish. Struktura hosil qiluvchi donalarning mo'ljallanib yotishi ikki turda bo'ladi. Bulardan biri quruqlik suv oqimlarining yotqiziqlarida, ikkinchisi esa sohilbo'yi yotqiziqlarida kuzatiladi.

Mo'ljallanib yotishning birinchi turida cho'zinchoq bo'laklar suv oqimi yo'nalishiga uzun o'qi parallel va oqim yo'nalishiga qarshi 15-18° burchak ostida yotgan bo'ladi. Oqim kuchi tufayli dumalatib ko'chirilayotgan g'o'laklar mana shu holatga o'tganda unga ta'sir qiluvchi oqimning itaruvchi kuchi minimal bo'lib, yuzaga urinma holida tushadi. Demak, shu vaziyatda g'o'lak turg'un bo'ladi va uni yana harakatga keltirish uchun itaruvchi kuch ko'p marta oshishi kerak.

Mo'ljallanib yotishning ikkinchi turida sohil bo'yidagi yassi dumaloqlangan g'o'laklar relef yuzasiga parallel, ya'ni dengiz ichkarisiga qarab 2-4°da qiyalanib yotadi. Mana shu vaziyatda g'o'laklar yuzasiga urinma to'lqinlarning siljituvchi kuchi urinma holida ta'sir etadi va g'o'laklarning bunday vaziyati eng turg'un bo'ladi.

Sohilbo'yi yotqiziqlarining yuzasida barcha cho'zinchoq bo'laklar, hayvon qoldiqlari ham urinma to'lqinlar yo'nalishiga ko'ndalang, ya'ni qirg'oq chegarasiga parallel holda mo'ljallanib yotadi.

Havza tubi oqimlarida ham cho'zinchoq materiallarning mo'ljallanib yotishini kuzatish mumkin. Bularning uzun o'qlari quruqlik oqimlaridagidek oqim yo'nalishiga parallel holda yotadi. Konus shaklidagi bo'laklar (spiralli gastropoda chig'anoqlari) o'tkir uchi oqimga qarshi yo'nalishda, urinma to'lqinlar ta'sirida esa yo u yoki bu tomonga, qirg'oqqa parallel holda mo'ljallanib yotadi.

5.6 Biokimyoviy jinslarning strukturasi

Kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan cho'kindi jinslar uchun ham kristallar o'lchami bo'yicha strukturalar ajratiladi. Eritmalardan cho'kmaga o'tish, kristallanish va qayta kristallanish orqali vujudga kelgan bu jinslarda kristallar o'lchami nisbatan o'zgaruvchan bo'ladi. Bunda kristallar o'lchami mineralning o'z xususiyati, uning vujudga kelishi va o'sishi sharoitlari bilan bog'liq va shu bois ham ayniqsa muhim hisoblanadi.

Kristallar dag'al kristalli, yirik, o'rta, mayda va juda mayda kristalli va pelitomorfli strukturalarga ega bo'ladi (6-jadval).

6-jadval

Xemogen jinslarning strukturasi (M.S.Shvetsov bo'yicha, 1948 y.)

Struktura	Donalar o'lchami, mm	Morfologik xususiyatlari
Dag'al kristalli	1,0 dan katta	Jins makroskopik kristallar ko'rinishida kristalli bo'ladi
Yirik kristalli	1,0 - 0,5	Jinsda minerallar makroskopik yaxshi ko'rinadi
O'rtacha kristalli	0,5 - 0,1	Jinsda minerallar makroskopik arang ko'rinadi, ammo shliflarda yaqqol kristallar shaklida bo'ladi
Mayda kristalli	0,1 - 0,05	Jinsda minerallar makroskopik ko'rinmaydi, shliflarda farqlanadi, bir jinsli tuzilishga ega bo'ladi
Juda mayda kristalli	0,05 - 0,01	Makroskopik tomondan bir jinsli bo'ladi, tuproqsimon yoki chig'anoqsimon sinishga ega. Shlifda muayyan kristallar juda kattalashtirilganda ham aniq ko'rinmaydi. Chunki ular shlif qalinligida bir-birini qoplab, qo'shib ketgan bo'ladi
Pelitomorli	0,01 dan kichik	Mikroskopik va makroskopik jihatdan bir jinsli

Kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan jinslarda kristallar kristallanish tartibiga qarab idiomorfli, gipidiomorfli va ksenomorfli strukturalarga bo'linadi.



21-rasm. Ohakli oolitning kesmada ko'rinishi



22-rasm. Yadrosiz ohakli pizolitning kesmada ko'rinishi

Idiomorflik kristallarning birlamchi shakli va uning ifodalanish darajasini bildiradi. Bunda kristallar o'ziga xos: kub, oktayedr, dipiramida va boshqa shakllarga ega bo'ladi.

Gipidiomorflik to'laligicha idiomorflik xususiyatiga ega bo'lmagan struktura, ksenomorflik eng keyin kristallanishi tufayli bo'sh joylarnigina to'ldiruvchi, ushbu mineralga xos bo'lmagan shakldir.

Kimyoviy jinslarning ba'zi turlariga (ohaktosh, temir va manganes ma'danlari, boksitlar, fosforitlar) kristall donali tuzilishdan tashqari oolitli, loviyasimon, g'uddali va konkretsiyali strukturalar xos bo'ladi. Oolitlar o'lchami bo'yicha tabaqalanadi. O'lchami 1 mm dan yirik oolitlar pizolitlar deyiladi (21 va 22-rasmlar).

Organogen jinslarning strukturasi ularni hosil qiluvchi organik qoldiqlar bo'yicha aniqlanadi. Agar chig'anoqlar butun saqlangan, biomorfli, parchalangan bo'lsa, detritli strukturalarni vujudga keltiradi. Bo'laklarining saqlanish darajasi bo'yicha tog' jinsida quyidagi teksturalar mavjud:

- **biomorfli** – organik qoldiqlar yaxshi saqlangan. Komponentlarining o'lchami bo'yicha ular organizmlarga bog'liq holda juda yirikdan (masalan, marjonlar) juda maydagacha (masalan, diatomeylar) uchraydi;
- **detritusli (detritli)** – jins organizmlar skeletlarining bo'laklaridan tuzilgan.

O'z navbatida detrit strukturali jinslar quyidagi xillarga bo'linadi:

- **yirik detritusli** – jins dumaloqlangan bo'laklardan tuzilgan, oddiy ko'zga ko'rinadi, mikroskopda oson aniqlanadi. Bo'laklar o'lchami odatda bir necha millimetrdan taxminan 0,05 mm gacha boradi.

- *mayda detritusli* – oddiy ko'zga ko'rinmas va shlifda ham yaxshi ajratilmaydigan organizmlarning juda mayda bo'laklaridan (odatda 0,05 mm va undan mayda) iborat.

-*organogen-bo'lakli* struktura chig'anoq bo'laklarining ko'pgina qismi yaxshi dumaloqlanganligi va deyarli bir xil o'lchamdaligi (0,5 - 0,1 mm) bilan farq qiladi.

Aralash tarkibli cho'kindi jinslar uchun *pelitomorfl* struktura xarakterli bo'ladi.

5.7. G'ovaklik va kirituvchanlik

Terrigen jinslar tarkibida struktura hosil qiluvchi bo'laklar, ularning orasini to'ldiruvchi material, kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan sement hamda o'zaro tutashgan va tutashmagan g'ovaklar bo'shlig'i farqlanadi. Tog' jinslarida g'ovakliklarning mavjudligi geolog-neftchilar, gidrogeologlar va tuproqshunoslar uchun juda muhim.

Tog' jinslaridagi g'ovaklar sistemasi suyuqlik va gazlarni; yerosti suvlari, neft, gaz va minerallashgan eritmalarini o'zida to'plash va o'tkazish xususiyatlariga ega. Terrigen jinslardagi g'ovaklar sistemasining o'lchami, shakli va taqsimlanish xususiyatlarini aniqlash juda qiyin. Bunda asosiy murakkablik g'ovaklarning taqsimlanishida geometrik qonuniyatlarining yo'qligi va o'lchamining chegaralanganidadir.

Tog' jinslaridagi g'ovaklar sistemasi bo'yicha flyuidlarning harakat qonuniyatlarini tahlil qilishda g'ovaklik va kirituvchanlik asosiy tadqiqot obyekti hisoblanadi.

G'ovaklik. Terrigen jinslardagi g'ovaklik kattiq komponentlar egallamagan bo'shliq hisoblanadi. G'ovaklar o'zaro tutashgan yoki tutashmagan bo'lishi mumkin. G'ovaklik skalyar kattalik singari foizlarda ifodalanadi. Bunda umumiy va samarali g'ovaklik farqlanadi. Ular:

$$P_{um} = V_{um} - V_g / V_{um}, \quad P_q = V_t / V_{um}$$

formulalar yordamida aniqlanadi. Bunda: P_{um} - umumiy g'ovaklik, P_q - samarali g'ovaklik, V_{um} - umumiy hajm, V_g - qattiq faza hajmi, V_t - tutashuvchi g'ovaklar hajmi.

Umumiy g'ovaklik terrigen jinslardagi butun bo'shliqlarning, ularning o'zaro tutashgan yoki tutashmaganligidan qat'i nazar, foiz miqdorida

ifodalanadi. Samarali g'ovaklik esa faqatgina o'zaro tutashgan g'ovaklarning foiz miqdori bilan belgilanadi. Samarali g'ovaklik miqdori har doim umumiy g'ovaklikdan past bo'ladi. Pemza va penoplastlar juda yuqori, ammo juda kam samarali g'ovaklikka ega bo'lgan materiallar jumlasiga kiradi.

Terrigen jinslarda g'ovaklik struktura hosil qiluvchi donalarning joylashish tartibiga va saralanish darajasiga bog'liq. O'lchami bir xil bo'lgan sferasimon donalar rombayedr tartibida joylashganda g'ovaklik 25,9% ni, tartibsiz joylashganda 87,5%ni tashkil qilishi mumkin. Yaxshi saralanmagan materiallarda donalar orasidagi bo'shliqlar mayda zarralar bilan to'lib, g'ovaklik darajasini kamaytiradi. Zichlashish va sementlanish natijasida ham g'ovaklik miqdori juda pasayib ketadi. Neftli gorizontlarda g'ovaklik 5-20% bo'ladi.

Kirituvchanlik terrigen jinslarning suyuqliklarni o'tkazish qobiliyatidir. U Darsi formulasi bilan ifodalanadi:

$$Q = KA \times (dp/dl),$$

bunda: Q – vaqt birligida singadigan suyuqlik hajmi, A – ko'ndalang kesim yuzasi, dp/dl -konkret o'lchamlarga bog'liq bo'lmagan gidravlik gradiyent.

Kirituvchanlik kattaligi suyuqlik xususiyati va muhitning g'ovakligi hamda shu muhitdagi kirituvchanlik yo'nalishiga bog'liq.

Solishtirma kirituvchanlik (k) kirituvchanlik o'lchami bo'lib, u faqatgina muhitga bog'liq:

$$Q = KAf/M \times dp/dl$$

Bunda: f - suyuqlikning solishtirma og'irligi, M – esa uning qovushoqligi. Solishtirma kirituvchanlik darsi birligida o'lchanadi va unga oqim harakatlanayotgan g'ovaklarning yig'indi yuzasi sifatida qarash mumkin.

Tog' jinslarining kirituvchanligiga bo'laklarning o'lchami, ularning saralanish darajasi, mo'ljallanganligi, joylashish tartibi hamda sementlanishi va qatlamlanish xususiyatlari ta'sir etadi. Terrigen cho'kindilar donalarining o'lchami qancha kichik va saralanish darajasi past bo'lsa, kirituvchanligi shuncha kamayishi eksperimental yo'l bilan

aniqlangan. Gradatsion qat-qatlikka ega bo'lgan turbidit yotqiziqlarining qatlamlarida pastdan yuqoriga qarab, donalar o'lchamining kichirayib borish yo'nalishi bo'yicha kirituvchanlik ham pasayib boradi. Qum donalarining joylashishi qancha zich bo'lsa, boshqa teng sharoitlarda, samarali g'ovaklik va shu tufayli kirituvchanlik ham shuncha past bo'ladi.

Terrigen jinslarda bo'laklarning mo'ljallanib yotganligi va joylashish tartibi qatlamlanish chegarasida kirituvchanlikka kam ta'sir etadi, ammo oqim yo'nalishida u sezilarli darajada pasayadi. Qatlamlanish ham kirituvchanlikka ta'sir etadi. Bir qancha hollarda uning ta'siri terrigen jinslarning ichki tuzilishi bilan bog'liq bo'lgan omilga qaraganda yuqoriroq bo'ladi. Bu, cho'kindilarning yotqizilish jarayonidagi vaqtinchalik pauza natijasida qatlamlarning ajralish chegarasida juda kam kirituvchanlikka ega bo'lgan gil qatlamlarining hosil bo'lishi bilan bog'liq va u vertikal sirkulyatsiyaning qiyinlashishiga olib keladi.

Shunday qilib, terrigen jinslardagi bo'laklarning joylashish tartibi va qatlamlanish xususiyatlari vertikal yo'nalishda kirituvchanlikning pasayishiga sababchi bo'lsa, bo'laklarning mo'ljallanib yotishi gorizontal yo'nalishdagi kirituvchanlik darajasini pasaytiradi. Demak, kirituvchanlik turli yo'nalishlarda o'zgacha bo'ladi va u uch o'qli ellipsoid yordamida ifodalanishi mumkin.

Kirituvchanlik g'ovaklikka to'g'ri va solishtirma yuzaga teskari proporsional bo'ladi. Terrigen jinslardagi bo'laklarning o'lchami kichiklashib borgan sari kirituvchanlik ham pasayib boradi. Bunga bo'laklarning kichrayib borishi tufayli solishtirma yuzaning oshishi sabab bo'ladi. Natijada oqimga bo'lgan qarshilik ortadi.

Qumtoshlarning kirituvchanligi g'ovakligiga qaraganda kuchli o'zgaruvchan bo'ladi. Bunga ikki sabab bor. G'ovaklik bo'shliqlari yuzasidagi notekisliklar ham, oqim o'tadigan ikki nuqta orasidagi masofa ham oqimga qarshilik qiladi. Bu xususiyatlardan birining yoki ikkalasining birgalikda o'zgarishi, g'ovaklik qiymati o'zgarmaganda ham, kirituvchanlikning o'zgarishiga olib keladi.

NAZORAT SAVOLLARI

Tog' jinslarining strukturasi deganda nimalar tushuniladi?

Granulometrik spektrlar bo'yicha terrigen jinslar qanday tabaqalanadi?

Statistik parametrlarga qanday kattaliklar kiradi?

Bimodallik va polimodallik nima?

Granulometrik fraksiyalar taqsimotidagi asimetriya va eksess nimalarni anglatadi?

Bo'laklarning shakli va dumaloqligi nimalarga bog'liq?

Strukturaviy va mineralogik kamolot deganda nimalarni tushunasiz?

Bo'laklarning mo'ljallanib yotishi qanday hosil bo'ladi?

G'ovaklik va kirituvchanlik nima? Ular orasida qanday bog'liqlik mavjud?

Biokimyoviy jinslar qanday strukturalarga bo'linadi?

VI BOB. CHO'KINDI JINSLARNING TEKSTURASI

Tog' jinslarining *teksturasi* deb ular tarkibidagi struktura hosil qiluvchi donachalarning o'zaro ma'lum tartibda joylashishiga va qatlam yuzalarida turli kuchlar ta'sirida hosil bo'lgan notekisliklarga aytiladi. Teksturalar tog' jinslarining hosil bo'lishidagi tabiiy geografik muhit bilan uzviy bog'liq bo'lib, ularni mukammal o'rganish va tahlil qilish muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Bu boradagi tadqiqotlar quyidagi masalalarni yechishga qaratilgan bo'ladi: 1) cho'kindi hosil bo'lish sharoitlari va omillarini o'rganish; 2) qatlamlarning ostki yoki ustki yuzalarini aniqlash orqali stratigrafik ketma-ketlikni tiklash; 3) paleooqimlar tizimini haritalash; 4) oqim rejimi xususiyatlarini va 5) cho'kindi to'plangandan keyingi kimyoviy o'zgarishlarni baholash.

Teksturalar kelib chiqishiga qarab 4 guruhga: 1) dinamik, 2) deformatsion, 3) biogen va 4) kimyoviy teksturalarga bo'linadi.

6.1. Dinamik teksturalar

Dinamik teksturalar cho'kindi hosil bo'lish jarayonidagi suv va havo oqimlarining harakat faoliyati tufayli vujudga keladi. Bunda cho'kindilarning qatlamlanishi alohida xususiyatlarga ega.

Qatlamlanish. Moddiy tarkibi va strukturasi bo'yicha bir jinsli, ostki va ustki tomonlaridan taxminan parallel chegaralar bilan ajralib turuvchi geologik tanaga *qatlam* deyiladi. Bir-biriga muvofiq yotuvchi qatlamlar tizimi *qatlamlanishni* tashkil etadi.

Qatlamlanish jarayonida mustaqil qatlamlarning vujudga kelishi cho'kindi hosil bo'lish jarayonining ma'lum vaqtga uzilishi yoki keskin o'zgarishi tufayli sodir bo'ladi. Masalan, daryolarning suv havzalariga quyilish joylarida oqim tezligining keskin susayishi oqim keltirgan materiallarning cho'kmaga o'tib, o'zanni to'sib qo'yishga olib keladi. Natijada o'zan yo o'ng tomonga, yoki chap tomonga siljiydi. O'zanning oldingi o'rnida cho'kindi hosil bo'lishi to'xtaydi. Ma'lum vaqt o'tgandan so'ng o'zan o'zining eski joyiga qaytishi mumkin. Bu vaqt ichida oldin yotqizilgan cho'kindilar birmuncha qotib ulguradi. Ularning ustiga keyingi yotqizilgan cho'kindilar oldingilaridan moddiy tarkibi va strukturasi bilan farq qilmasligi mumkin. Ammo ular aniq ajratish yuzalari bilan chegaralangan bo'ladi. Bunda oqimning tezligi va keltirayotgan materiallarning tarkibi o'zgarmagan bo'ladi.

Cho'kindi hosil bo'lish sharoitlarining keskin o'zgarishi moddiy tarkibi, struktura va tekstura xususiyatlari turlicha bo'lgan qatlamlarning shakllanishiga olib keladi.

Qatlamlar bir-biridan moddiy tarkibi, strukturasi va teksturasidan tashqari qalinliklari bilan ham farq qiladi. Qatlamlar qalinligining turlicha bo'lishi cho'kindi hosil bo'lish muhitining davomiyligiga, oqim zichligiga va cho'kindi hosil bo'lish tezligiga bog'liq. Boshqa barcha bir xil sharoitlarda cho'kindi hosil bo'lish jarayonining o'zarmasdan uzoq vaqt davom etishi qalin qatlamlarning, tez o'zgarishi esa yupqa qatlamlarning shakllanishiga olib keladi. Oqimning zichligi va cho'kindi hosil bo'lish tezligi ham shunday samara beradi. Oqimning tezligi bunda asosiy ahamiyatga ega emas. Oqimning tezligi qatlamlarning strukturasi (mayda yoki yirik donaligiga) bevosita ta'sir etadi.

Cho'kindi yotqiziqlar mikroqatlamli (qalinligi 1 sm gacha), yupqa qatlamli (1-3 sm), mayda qatlamli (3-5 sm), o'rta qatlamli (10-100 sm) va qalin qatlamli (100 sm dan ortiq) bo'lishi mumkin. Mikro- va yupqa qatlamli tuzilish odatda mayda terrigen zarralarning cho'kmaga o'tishi yoki kimyoviy yo'l bilan hosil bo'luvchi cho'kindilarga xos. Masalan, ko'llarda turli tarkibdagi yoki rangdagi fasliy qatlamlarning shakllanishi shular jumlasidandir.

Qalin qatlamlar katta zichlikka ega bo'lgan oqimlar, uzoq davom etuvchi cho'kindi jarayoni va katta tezlikdagi cho'kish tufayli vujudga keladi.

Ko'p hollarda qatlam yuzasi qisman yuvilgan va birmuncha notekis bo'ladi. Bunday hollar oqim tezligining keskin oshishi tufayli hali

yetarlicha qotib ulgurmagan cho'kindilarning ustki qismi yuvilish natijasida yuz beradi.

Qatlamlar orasidagi chegara har doim ham aniq va yaqqol bo'lavermaydi. Bunday xususiyat cho'kindi hosil bo'lish jarayonining to'xtovsiz davom etishida oqimning dinamik rejimi sezilarli darajada o'zgarmasligi oqibatida yuzaga keladi.

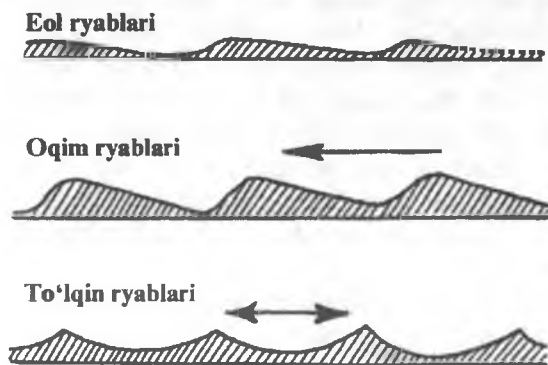
Qatlamlarning o'zidagi dinamik teksturalar ularning ustki va ostki yuzalarida hamda ichida kuzatiladi. Ular struktura hosil qiluvchi donalarning moddiy tarkibi, o'lchami, shakli, mo'ljallanish va joylashish tartibi bilan ifodalangan bo'ladi.

6.2. Qatlamning ustki yuzasidagi teksturalar.

Ryab belgilari

Qatlamlarning ustki yuzasidagi dinamik teksturalar asosan ryab belgilaridan iborat bo'ladi. Qumtosh, alevrolit va ba'zan ohaktosh qatlamlari o'lchami, shakli va joylashishi bo'yicha turli-tuman bo'lgan o'rkachlar va chuqurchalar sistemasidan tarkib topgan to'liqlik yuzalarga ega bo'lishi mumkin. Bunday tekstura belgilari yumshoq cho'kindilar yuzasida zarralarning shamol, to'liqlik va oqimlar harakati natijasida notekis taqsimlanishi tufayli vujudga keladi va *ryab belgilari* deb yuritiladi (23-rasm).

Ryab belgilarini tasniflash quyidagi elementlarga asoslanadi: 1) to'liqlik uzunligi (l) – o'rkachlar orasidagi masofa; 2) to'liqlik balandligi (h) – o'rkach uchining to'liqlik asosidan balandligi; 3) ryab indeksi (k) – to'liqlik



23-rasm. To'liqlik ryablarning sxematik tasvirlanishi

uzunligining balandligiga nisbati; 4) ryab o'rkachlari va chuqurchalarining ko'ndalang qirqimdagi va rejadagi shakli; 5) asimmetriyasi - qanotlarining turlicha qiyaligi; 6) o'rkachlarining ichki tuzilishi, ya'ni ularni tashkil etgan materiallarning tarkibi, strukturasi va teksturasi hamda taqsimlanishi; 7) gorizont tomonlari bo'yicha mo'ljallanishi.

Ryab belgilari kelib chiqishi bo'yicha to'liq, oqim va eol ryablariga bo'linadi.

To'liq ryablari o'rkachlarining simmetrik tuzilganligi va o'zaro bir xil masofada joylashganligi bilan aniqlanadi. Ular suv havzalarining sohil sayozliklarida urinma to'liqlar faoliyati tufayli vujudga keladi (24-rasm).

Ryablarning to'liq uzunligi suv harakati tezligiga to'g'ri proporsional bo'ladi. Eksperimentlar natijasida to'liq uzunligi donalar o'lchami oshishi bilan yiriklashishi aniqlangan.

Ryab belgilari to'liqlanish yo'nalishining o'zgarishiga juda turg'un bo'lsa-da, oson transformatsiyalanadi. To'liqlanish yo'nalishi o'zgarishi va oqimlarning ta'siri natijasida ikki yo'nalishda mo'ljallangan ryablar ustma-ust tushib poligonal ryablar vujudga keladi.

Oqim ryablari daryo yotqiziqlarida ham, havza yotqiziqlarida ham uchraydi. Ularga o'rkachlarining asimmetrik tuzilishi xosdir. Keng yuzada



24-rasm. Qatlam yuzasidagi simmetrik to'liq ryablarining fotosurati.
Yuqori karbon, doston gorizonti. Janubiy-G'arbiy Farg'ona

(sohilbo'yi tekisliklarida) bir-biridan taxminan bir xil masofada parallel joylashgan mayda uzun o'rkachli qatorlardan iborat bo'ladi. Tor o'zanlarda esa qavariqligi oqim bo'yicha mo'ljallangan yarimoy shaklidagi tizimlarni tashkil etadi. Agar oqim o'zgaruvchan bo'lsa, ularning yo'nalishi va shakli ham o'zgaruvchan bo'ladi. Bunda oqim chetidagi uyurmalar oqim yo'nalishiga parallel bo'lgan ryab belgilarini hosil qilishi mumkin.

Cho'kindi hosil bo'lish jarayonida oqim ryablarining oqim yo'nalishi bo'yicha siljishi tufayli ularning ichida katta qiyalikdagi tomonga parallel bo'lgan qat-qatliklar vujudga keladi. Ryab to'lqinlarining uzunligi oqim tezligi kuchayishi (tezlikning ikki kritik nuqtalari orasidagi o'zgarish) bilan ortib boradi.

Eol ryablari qadimiy yotqiziqlarda juda kam uchraydi. Ular asosan quruq iqlimli o'lkalardagi sahrolar, yarimsahrolardagi barxanlar va sohilbo'yi dyunalari yuzasida shamol harakati tufayli shakllanadi. Eol ryablari ham oqim ryablari kabi asimmetrik tuzilishga ega bo'lib, ulardan indeksi bilan farq qiladi.

Qatlamlar yuzasida cho'zinchoq terrigen bo'laklarning va hayvon qoldiqlarining urinma to'lqinlar va oqimlar tufayli mo'ljallangan tartibli yotishi kuzatiladi. Urinma to'lqinlar ta'sirida ular uzun o'qlari bilan qirg'oqqa parallel holda, oqimlar harakati tufayli oqim yo'nalishiga mos holda mo'ljallanadi. Konussimon uchli hayvon qoldiqlari qirg'oq yaqinida o'tkir uchi u yoki bu tomonga mo'ljallangan bo'lsa, oqimlarda ularning o'tkir uchi har doim oqim yo'nalishiga qarshi mo'ljallangan bo'ladi.

6.3. Qatlamlarning ostki yuzasidagi teksturalar

Bunday teksturalar asosan alevrolitlar va slaneslar ustida yotuvchi qumtosh va ba'zan ohaktosh qatlamlarining ostki yuzasida uchrashi mumkin. Bu teksturalarning ko'pchiligi hali qotib ulgurmagan gilli yotqiziqlar yuzasida oqim harakati tufayli vujudga keladigan chuqurlik va notekisliklarning aks tasviridan iboratdir. Ular oqim uyurmaları hosil qilgan yuvilish notekisliklari, begona jismlarning sudralish jo'yaklari va chiziqlari, ularning dumalash izlari va ryab belgilarining aks tasvirlaridan iboratdir (25, 26-rasmlar).

Oqim uyurmalarining aks tasviri qatlamlarning ostki yuzasidagi subkonus shaklidagi qavariq notekisliklardan iborat bo'ladi. Uning



25-rasm. Qatlam ostki yuzasidagi yuvilish chuqurchalari aks tasvirining fotosurati. Yuqori karbon, uchbuloq gorizonti. Janubiy-G'arbiy Farg'ona

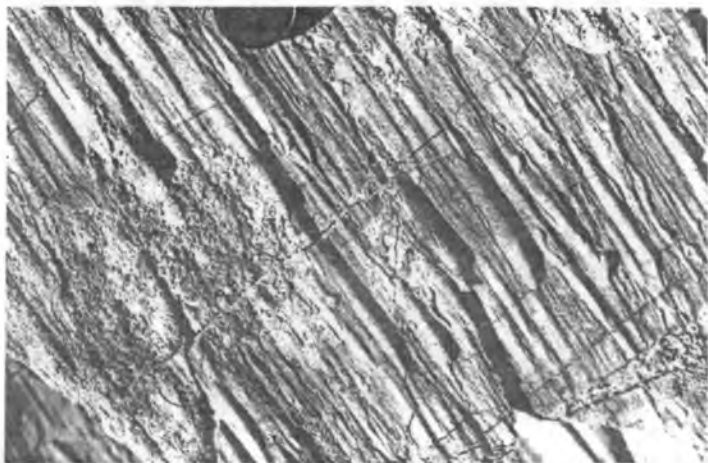
dumaloqlangan baland tomoni oqimga qarshi mo'ljallangan, ikkinchi tomoni esa balandligi pasayib va kengayib borib, qatlam yuzasi bilan tutashib ketadi. Bunday belgilar **turbogliflar** deb ham ataladi. Ularning o'lchami bir necha santimetrdan bir necha metr uzunlikkacha o'zgaradi. Yakka holdagi uyurmalarining aks tasviri kam uchraydi. Odatda ular to'dalangan va tarqoq holdagi seriyalarni tashkil qiladi.

Uyurmaning aks tasviri turli shaklda bo'lishi mumkin. Bir seriyadagi bunday belgilar u yoki bu darajada bir-biriga o'xshash bo'ladi. Uyurma belgilari cho'zinchoq, nisbatan tor yoki keng jo'yakchalar va deltasimon shaklga ega bo'lishi mumkin. Ular yuvilish yuzalarida shakllanadi. Ba'zan uyurma belgilari deformatsion botish shakllariga o'xshab ketadi. Lekin bunda qatlam ostida yotgan cho'kindilar deformatsiyalanmagan, balki yuvilgan bo'ladi.

Oqim uyurmalarining aks tasviri turbiditli yotqiziqlarda keng tarqalgan. Ularning yordamida oqim xususiyatlari va oqim yo'nalishi aniqlanishi mumkin.

Gil cho'kindilari yuzasiga tasodifan tushib qolgan begona predmetlar (hayvon chig'anoqlari, jins bo'laklari) atrofida oqim kuchi ta'sirida **yuvilish chuqurchalari** hosil bo'ladi.

Ularning aks tasviri taqasimon shaklda bo'lib, oqimga qarshi tomoni dumaloqlangan va baland, oqim yo'nalishi bo'yicha balandligi asta-sekin



26-rasm. Qatlam ostki yuzasidagi yuvilish jo'yakchalari aks tasvirining fotosurati. Yuqori karbon, doston gorizonti. Janubiy-G'arbiy Farg'ona

pasayib va kengayib boradi. Bunday belgilar odatda alohida-alohida uchraydi.

Sudralish jo'yaklarining aks tasviri to'g'ri chiziqli va silliq yuzali bo'ladi (27-rasm). Ular ko'pincha delta yotqiziqlaridagi qumtosh qatlamlarining ostki yuzasida uchraydi. Bunday dinamik teksturalar oqimlar bilan tashilayotgan shox-shabbalar va boshqa predmetlarning qotib ulgurmagan gil yotqiziqlari yuzasini tirnab ketishidan hosil bo'lgan jo'yaklarning donali materiallar bilan to'lishi tufayli vujudga keladi.

Sudralish jo'yaklarining aks tasviri kamdan-kam yakka holda uchraydi. Bir qancha shunday o'zaro parallel jo'yaklar ma'lum seriyalarga birlashadi. Bir seriyadagi sudralish jo'yaklarining ikkinchi seriyadagilari bilan o'tkir burchak ostida qirqishganligini ham kuzatish mumkin.

Sudralish jo'yaklarining aks tasvirini sirpanish belgilaridan farqlash kerak. *Sirpanish belgilari* gilli grunt yuzasida katta va og'ir predmetlarning (hayvon chig'anoqlari, jins bo'laklari) harakati tufayli vujudga keladi. Ular sirpanib, dumalab va sakrab (saltatsiya) harakat qilishi mumkin. Shuning uchun ham ular qoldirgan izlar egrilagan bo'lishi mumkin.

Sudralish jo'yaklarining aks tasviri sirpanish, dumalash va sakrash izlarining aks tasviri bilan birgalikda uchrashi mumkin. Lekin ularning oqim uyurmalarining aks tasviri bilan birga uchrashi juda kam kuzatiladi.



27-rasm. Qatlam ostki yuzasidagi begona predmetlarning tirnashidan hosil bo'lgan jo'yakchalar aks tasvirining fotosurati. Yuqori karbon, dostor gorizonti. Janubi-G'arbiy Farg'ona

Qatlam ostki yuzasida uchraydigan dinamik teksturalarning barchasi *mexanogliflar yoki georogliflar* deb yuritiladi.

To'liqin ryablarining aks tasviri haqiqisiga nisbatan kam uchraydi. Bu, ehtimol, to'liqin ryablarining donali jinslar yuzasida shakllanishi bilan bog'liqdir. Ularning aks tasviri saqlanish uchun donali jinslar qatlami bilan qoplanishi lozim.

To'liqin ryablarining aks tasvirida ryab o'rkachlari o'tmas burchakli va keng, chuqurchalari esa, aksincha, tor va o'tkir uchli bo'ladi. Mana shu xususiyatlarga qarab to'liqin ryablarining haqiqiyliigi yoki aks tasvirdaligini aniqlash mumkin (28-rasm).

6.4. Qatlamlarning ichki teksturalari. Qat-qatliklar

Bunday ichki teksturalar morfologiyasi va kelib chiqishi bo'yicha juda xilma-xildir. Ular to'rt guruhga: gorizontali, to'liqinsimon, qiyshiq va gradatsion qat-qatliklarga ajratiladi. Bu teksturalar terrigen jinslardagi struktura hosil qiluvchi donalarning o'lchami, moddiy tarkibi, shaklining o'zgarishi, mo'ljallanishi va joylashish tartibi bo'yicha ifodalanadi (29-rasm).



28-rasm. Qatlam ostki yuzasidagi to'liqin ryablari aks tasvirining fotosurati. O'rta karbon, moskva yarusi. Janubiy Farg'ona

Gorizontal qat - qatliklar qatlamlanish yuzasiga parallel bo'lib, mayda zarrali yotqiziqlarda keng tarqalgan.

Gorizontal qat-qatliklar suv harakatlarining sustligi yoki turg'un ostki qismida suspenziyadagi zarralarning (loyqa) va erigan moddalarning cho'kmaga o'tishi natijasida hosil bo'ladi. Gorizontal qat-qatlik cho'kindi hosil bo'lish muhitining fasliy o'zgarishlariga bog'liq lentasimon (qishqi va yozgi qatlamchalar), ritmik saralangan – cho'kindi materiallarning cho'kishida zarralar o'lchamining asta-sekin davriy o'zgarishi va boshqa turlarga bo'linadi.

To'liqinli qat - qatlik qirqimda to'liqinsimon tasviri bilan ifodalangan bo'ladi. Bunday qat-qatliklar o'zaro parallel to'liqinsimon shaklda bo'ladi. Ular asosan to'liqinli tebranma harakatlar, ba'zan oqimlar ta'sirida vujudga keladi. Simmetrik to'liqinli qat-qatliklar sohilbo'yi to'liqinli muhitda, asimmetrigi esa oqimli muhitda vujudga keladi.

To'liqinsimon qat-qatlikning xususiy shakli linzasimon qat-qatlikdir.

Qiyshiq qat - qatliklar odatda qumli materialdan tuzilgan oqim ryablarining oqim yo'nalishi bo'yicha siljib borishi tufayli vujudga keladi. Bunda ryab yuzasidagi donalar oqim kuchi tufayli doimo kichik qiyalik yonidan katta qiyalik yoniga ko'chirib yotqizilishi natijasida vujudga

keladi. Shunday qilib, oqim ryablari o'sib, oqim yo'nalishi bo'yicha siljib boradi. Agar ryablar tizimining shunday harakati biron sabab tufayli to'xtab qolsa, ularning ustiga ikkinchi seriya surilib chiqadi. Bunda bir-biridan yuvilish yuzasi bilan ajralgan qiyshiq qat-qatlik seriyalari vujudga keladi. Ularni ajratuvchi chegara odatda to'liqinsimon bo'ladi. Bir qatlamda bunday seriyalar bir qancha bo'lishi mumkin.

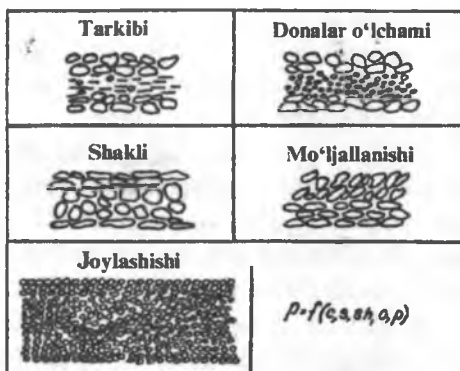
Qiyshiq qat-qatliklar seriyalar ichida oqim yo'nalishi bo'ylab

qiyalangan parallel qiyshiq chiziqlar majmuasidan iborat bo'ladi. Ushbu qiyshiq chiziqlar struktura hosil qiluvchi donalar moddiy tarkibining o'zgarishi, mo'ljallanishi yoki o'lchamining o'zgarishi orqali ifodalanadi. Qiyshiq qat-qatliklarning morfologik turlari juda rang-barang bo'lib, bu oqim rejimining tez o'zgaruvchanligi bilan bog'liq.

Qiyshiq qat-qatliklar ikki genetik turga bo'linadi. Ulardan biri bir tomonga qiyalangan bo'lib, suv va havo oqimlari tufayli vujudga keladi. Bunday qiyshiq chiziqlarning qiyalangan tomoni oqim yo'nalishini ko'rsatadi (30-rasm). Bunda o'zaro perpendikulyar bo'lgan ikki vertikal qirqimdan foydalanish kerak. Bundan tashqari, qiyshiq qat-qatliklarning qavariq tomoni qatlamning ostki yuzasiga, botiqligi esa uning ustki yuzasiga qaragan bo'ladi. Shu xususiyat orqali qatlamlarning to'g'ri yoki teskari stratigrafik ketma-ketligini aniqlasa bo'ladi.

Oqim yo'nalishiga ko'ndalang qirqimda qiyshiq chiziqlar gorizontall holda bo'lsa, uni tug'dirgan oqimlar laminar xususiyatga va botiqligi pastga qaragan, o'zaro kesishuvchi yarimoy shaklida bo'lsa, turbulent xususiyatga ega bo'ladi.

Qiyshiq qat-qatliklarning ikkinchi genetik turi qarama-qarshi tomonga qiyalangan o'zaro kesishuvchi qiyshiq chiziqlar to'plamidan iborat. Bunday dinamik tekstura sohilbo'yi terrigen yotqiziqlarga xos. Ularning vujudga kelishi urinma to'liqlar faoliyati bilan bog'liq. Qiyshiq



29-rasm. Struktura hosil qiluvchi donalarning tarkibi, o'lchami, shakli, mo'ljallanishi va joylashish tartibi bo'yicha qat-qatlanish

chiziqchalar diqqat bilan kuzatilsa, ularning qirg'oq tomon engashganlarining qiyaligi katta, chiziqchalarining o'zi qisqa va havza ichkarisiga qaraganlari esa, aksincha, qiyaligi kichik va uzunroq chiziqchalardan iborat bo'ladi.

Qiyshiq qat-qatliklarning o'lchami katta oraliqda o'zgaradi. Kuchli sel oqimlarining yotqiziqlarida ularning o'lchami 1 m gacha, ba'zan undan ham yuqori, qiyaligi katta hamda botiq bo'ladi. Oqimlarning turbulentligi pasayib laminar oqimlarga o'tgan va oqim tezligi susaygan sari o'lchami ham, qiyaligi ham kichrayib boradi (31-rasm).

Gradatsion qat-qatliklar asosan dengizlarning chuqur joylarida hosil bo'ladigan turbidit yotqiziqlariga xosdir. Ma'lumki, nishabligi katta bo'lgan dengiz tubida hali qotib ulgurmagan cho'kmalar zilzila natijasida vaqti-vaqti bilan harakatga kelib, kuchli turbid (loyqa) oqimlarni vujudga keltiradi. Zichligi va tezligi katta bo'lgan bunday oqimlar qattiq tub jinslarni ham yemirib, yuvib ketishga qodir bo'ladi. Ular oqizib kelgan materiallar dengizning chuqur joylarida o'lchami bo'yicha saralanib cho'kadi. Bunda hosil bo'lgan yotqiziqlarning pastki qismini tashkil qilgan yirik donali materiallarning asta-sekinlik bilan o'lchami bo'yicha kichrayib borib, loyqa jinslar bilan tugashini kuzatish mumkin (32-rasm).



30-rasm. Qatlam ichidagi bir tomonga qiyalangan qiyshiq qat-qatliklarning fotosurati. Yuqori bo'r. Markaziy Qizilqum

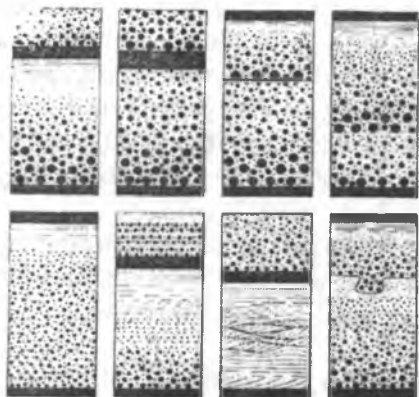
Turbidit yotqiziqlari seriyalari orasidagi chegaralar har doim aniq bo'lib, ular turbid oqimlarining favqulodda yuqori tezligida hosil bo'lishi va tezligining asta-sekinlik bilan pasayishi tufayli namoyon bo'ladi. Oqim tezligining yuqoriligi oldin to'plangan turbidit seriyasi yuzasining qisman yuvilishiga olib kelishi mumkin. Gradatsion qat-qatliklar bilan ifodalangan turbidit seriyasining har biri muayyan bir turbid oqimining hosilasidir.

Gradatsion qat-qatliklar o'lchami bo'yicha saralanib cho'kish jarayoni mavjud bo'lgan boshqa yotqizilarda ham uchrashi mumkin. Bunday qat-qatliklar yordamida qatlamlarning hosil bo'lish sharoitini, to'g'ri yoki teskari yotganligi aniqlanadi.

Ma'lum bir litologik tarkibdagi yotqizilqlar yuzasida oqim o'zani yoki ularning shaxobchalarini hosil qilgan jo'yaklar va chuqurliklarning boshqa litologik tarkibdagi cho'kmalar bilan to'lishi natijasida *linzalar* hosil bo'ladi. Bunday linzalarning pastki yuzasi odatda qavariq, ustkisi esa yassi bo'ladi. Ularning pastki chegarasi nomuvofiqlik yuzasi bilan ajralib turadi. Linzalarning kengligi pastdan yuqoriga qarab oshib boradi. Bundan dengiz qirg'og'i yotqizilqlari orasidagi qumtosh linzalari



31-rasm. Qatlam ichidagi bir tomonga qiyalangan qiyshiq qat-qatliklarning fotosurati. Yuqori bo'r. Markaziy Qizilqum



32-rasm. Gradatsion qat-qatlik turlari (Kyunen bo'yicha)

mustasnodir. Keyingilarining pastki yuzasi tekis, ustkisi esa qabariq bo'ladi. Bu xususiyatlari orqali amalda qatlamlarning to'g'ri yoki teskari yotganligi aniqlanadi.

Dinamik teksturalar cho'kindi tog' jinslarini hosil qiluvchi oqim kuchining faoliyati natijasida vujudga keladi. Ular qatlamlarning ostki va ustki yuzalarida, qatlamning ichida uchrashi mumkin. Qatlamning ustki yuzasida simmetrik to'lqin izi belgilari bo'lib, ularning birinchisi dengizlar va yirik ko'llar sohilida urinma to'lqin kuchlari, ikkinchisi

esa suv yoki shamol oqimi ta'sirida hosil bo'ladi. Simmetrik to'lqin izlari orqali qatlamlarning amalda to'g'ri va to'ntarilib yotganligini, nazariy jihatdan esa qatlamning hosil bo'lish sharoiti va qirg'oqning qaysi tomonida joylashganligini aniqlash mumkin. Simmetrik to'lqin izlarining asl yoki aks izi ekanligini aniqlashda o'rkachlari va ular orasidagi botiqlik kengligiga e'tibor berish kerak. To'lqin izi o'rkachi uning botiqligiga qaraganda nisbatan tor bo'ladi. Asimmetrik to'lqin izi orqali oqimning xususiyatini va yo'nalishini aniqlash mumkin.

Shuni esda tutish kerakki, bir qancha jarayonlar bir-biriga o'xshash qat-qatliklarni, yoki bitta jarayon turli shakldagi qat-qatliklarni vujudga keltirishi mumkin. Bundan tashqari aniq ifodalanmagan teksturalarni tahlil qilishda tekshiruvchi noto'g'ri xulosalarga kelish mumkin. Shuning uchun ham ish jarayonida mumkin qadar ko'p teksturalar majmuasini hisobga olgan holda xulosa chiqarish kerak.

Deformatsion teksturalar cho'kindi hosil bo'lgandan keyin, ular qotib va zichlashib ulgurmasdan ichki va tashqi kuchlar ta'sirida vujudga keladi. Bularning eng muhimlarini ko'rib chiqamiz.

Deformatsion teksturalar turli fizik parametrlarga ega bo'lgan gil va qum qatlamlari orasida yuqoridagi yotqiziqlarning notekis bosim kuchi orqali qum massalarining gil qatlami yuzasiga botishi orqali hosil bo'lishi mumkin. Ular tog' jinslariga aylangandan keyin bu teksturalar tamg'a qabilida qumtosh qatlamlarining ostki yuzasida saqlanib qoladi.



33-rasm. Gilli jinslar yuzasida saqlanib qolgan yomg'ir tomchilari izlarining fotosurati



34-rasm. Gilli cho'kindilar yuzasida rivojlangan qurish ko'pburchaklari-taqirlar

Gil yoki boshqa mayda zarrali cho'kindilar yuzasida yomg'ir tomchilari va do'l izlari saqlanib qolishi mumkin. Bu izlar ular cho'kindi yuzasiga tik tushganda yarim sfera, qiya tushganda tuxumsimon shakldagi chuqurchalardan iborat bo'ladi. Do'l va yomg'ir tomchilarining qatlamlar yuzasida botiq va ularni yopib yotganlarining tagida esa qabariq aks izlari kuzatiladi (33-rasm). Ular qatlamlarning quruq iqlim sharoitida hosil bo'lganligini bildiradi.

Quyosh nuri ta'sirida gil yotqiziqlari qurib, ko'pburchaklarga bo'linib yoriladi. Bular qurish darzliklari yoki taqirlar deyiladi. Ular vertikal kesmada pona shaklida yoki parallel devorlarga ega bo'lishi mumkin (34-rasm). Ko'pburchaklar cheti balandga qarab qayrilgan bo'ladi. Bunday teksturalar quruq iqlim sharoitida paydo bo'ladi. Qurish darzliklari ko'pburchaklari sovuq haroratli o'lkalarda ham hosil bo'lishi mumkin. Lekin ularda ko'pburchaklar cheti pastga qayrilgan bo'ladi.

Sovuq o'lkalarda Yer yuzasining qisqa vaqt isishi natijasida tuproq tarkibidagi muzlar eriydi. Kuchli namlangan tuproqning harakati natijasida ularda naqshinkor (mozaika) teksturalar hosil bo'ladi.

Biogen teksturalar har xil mavjudotlarning hayotiy faoliyati natijasida vujudga keladi. Bunday teksturalar ularning izlari, yotish joylari bo'lishi mumkin. Ba'zi mollyuskalar dengiz qirg'og'i va tub tog' jinslarini, ularning siniq bo'laklarini va chig'anoqlarni parmalab iz qoldiradi.

Biogen teksturalar quruqlik va dengiz yotqiziqlarida ko'plab uchraydi. Terrigen alevrolitlar va qumlar ixnofosilliyalar deb ataluvchi organizmlarning hayotiy faoliyat izlariga ega bo'ladi. Chunki bunday izlar ko'rinarli bo'lishi uchun ular o'zaro strukturaviy kontrastlikka egadir. Organizmlarning hayotiy faoliyat izlarining qatlamlarning ustki yuzasida, ichida va ostki yuzasida kuzatish mumkin (35, 36-rasmlar).



35-rasm. Dengiz nilufarining gilli yotqiziqlardagi tamg'asi



36-rasm. Qadimiy baliq tamg'asining fotosurati

Biogen teksturalar bo'yicha organizmlar yashagan muhit ko'rsatkichlarini: havza gidrodinamik rejimini, chuqurligini, sho'rligini, gaz rejimini, grunt xarakterini va boshqalarni tiklash mumkin.

Kimyoviy teksturalar gil yotqiziqlari yuzasida har xil shakldagi muz yoki boshqa mineral birikmalar kristallarining saqlanib qolgan izlaridan iborat bo'lib, ular yotqiziqlar hosil bo'lish sharoitini aniqlashda katta ahamiyatga ega.

Tog' jinslaridagi teksturalarni sinchiklab o'rganish va ulardan to'g'ri xulosa chiqara bilish olib borilayotgan geologik tekshirish ishlarining muvaffaqiyatli o'tishi garovidir.

NAZORATSAVOLLARI

- Cho'kindi jinslarning teksturasi deganda nima tushuniladi?
- Teksturalar kelib chiqishi bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?
- Dinamik teksturalar necha xil bo'ladi?
- To'lqin ryablari nima?
- Qatlam ostida qanday dinamik teksturalar kuzatiladi?
- Qiyshiq qat-qatliklar qanday hosil bo'ladi?
- Gradatsion qat-qatliklar qanday muhitda vujudga keladi?
- Teksturalarning qanday nazariy va amaliy ahamiyati bor?

VII BOB. CHO'KINDI JINSLARNING TARKIBIY QISMLARI

Cho'kindi jinslar turli tarkibga va genezisga ega bo'lgan quyidagi komponentlardan iborat:

- oziqlantirish manbai – yuvilish hududlaridan keltirilgan siniq bo'lakli (terrigen) allotigen komponentlar;
- cho'kindi yoki cho'kindi jinsning hosil bo'lishi, o'zgarishi va qayta o'zgarishi jarayonlarida vujudga keluvchi autigen komponentlar;
- organik qoldiqlar;
- vulkanogen materiallar.

Allotigen komponentlar. Bo'lakli va gilli jinslarning asosiy qismini allotigen komponentlar tashkil etadi. Ular mexanik nurashi natijasida hosil bo'lgan jins bo'laklari, kristalli jinslarning dezintegratsiyasi tufayli ajralgan va turli termodinamik muhitlarda barqaror bo'lgan kremnezyom minerallari, dala shpatlari, slyudalar va bir qancha og'ir minerallardir. Tashilish masofasi yaqin bo'lsa, jins bo'laklari saralanib va dumaloqlanib ulgurmaydi va brekchiyalarni hosil qiladi. Jins bo'laklari va minerallarning allotigen xarakteri donalarning dumaloqlanganligi bilan aniqlanishi mumkin. Suv yoki havo muhitida mexanik ishqalangan donalar u yoki bu darajada dumaloqlangan bo'ladi. Dumaloqlanish darajasi bo'laklarning uchlari ozroq tekislanishidan sferik shaklgacha o'zgaradi.

Dumaloqlanish darajasini aniqlashda diametri 0,05 mm dan katta donalar o'rganiladi. Undan kichik o'lchamdagi donalar asosan muallaq holda tashiladi va amalda dumaloqlanmaydi. Dumaloqlanish darajasi barcha teng sharoitlarda mayda donalardan yiriklariga qarab oshib boradi. Shu bois dumaloqlanish darajasi turli fatsiyalarda alohida o'rganiladi.

Jins bo'laklari. Terrigen jinslarda jins bo'laklari: 1) gilli slaneslar, fillitlar va kristallashgan slaneslar; 2) effuziv jinslar, shu jumladan vulkan shishalari; 3) kremniyli jinslar; 4) karbonatli jinslar kabi asosiy guruhlardan iborat.

Jins bo'laklarining miqdori donalar o'lchami, material manbai, yetilish darajasi va yoshi bilan bog'liq. Ularning moddiy tarkibi esa birlamchi manba, tabiiy-geografik sharoitlar, ko'chirilish usuli va masofasi bilan xarakterlanadi.

Gilli jinslarning bo'laklari qadimiy jinslarda kuchli darajada o'zgarib ketadi. Ular siqilgan, deformasiyalangan va qattiq donalar ta'sirida

parchalangan bo'ladi. Natijada boshqa komponentlar bilan aralashib, to'ldiruvchi massa – matriksga aylanib ketadi. Gilli jinslar ko'chirilishi vaqtida qum, alevrit va gil zarralariga oson parchalanib ketadi. Demak, gilli jinslarning bo'laklari mo'lligi bo'yicha bu material manbaining yaqinligi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin.

Karbonatli jinslar bo'laklarining hajmi bo'yicha ba'zan terrigen jinslarda asosiy komponentni tashkil qilsa-da, kam uchraydi. Chunki ular nisbatan yumshoq jinslar bo'lganligi tufayli tez ishqalanadi, maydalanadi yoki erib ketadi.

Ba'zi terrigen jinslar tarkibida effuziv jinslarning bo'laklari, shu jumladan piroklastlar juda ko'p bo'lishi mumkin. Ular qumtoshlarning asosiy yoki yagona komponenti bo'lishi mumkin. Bu cho'kindi hosil bo'lish hududida yoki unga yaqin joylarda kuchli vulkanizm faoliyati rivojlanganidan darak beradi.

Kremniyli jinslar qattiqligi tufayli va turli termodinamik sharoitlarda barqaror bo'lganligi uchun oxirgi mahsulotda ularning hissasi sezilarli darajada oshadi.

Kremnezyom minerallari. Kremnezyom minerallarining bitta modifikatsiyasi – past haroratli kvars cho'kindi hosil bo'lish sharoitida barqaror va terrigen jinslarning eng keng tarqalgan minerali hisoblanadi. Kremnezyomning boshqa polimorf turlari – tridimit va kristobalit kam uchraydi.

Kvars birlamchi magmatik va metamorfik jinslarda ko'p uchraydi. U mono- yoki polikristalli bo'lishi mumkin. Monokristalli kvars bitta kristalldan, polikristalli kvars esa kristallar agregatidan iborat bo'ladi.

Polikristalli kvars donalari otqindi va metamorfik jinslar, kvarsitlar, qumtoshlar va kristallashgan slaneslarning nurashi tufayli vujudga keladi. Yaxshi saralangan, mukammal dumaloqlangan kvarsli qumtoshlarda polikristalli kvars donalari yaxshi saralanmagan va dumaloqlanmagan bo'ladi, dala shpatlari va jins bo'laklariga boy qumtoshlardagiga qaraganda juda kam uchraydi. Ular abraziya natijasida monokristalli kvarsga nisbatan tez nuraydi. Shu bois polikristalli kvars petrografik provintsiyalarni xaritalashda ahamiyatli hisoblanadi.

Dala shpatlari. Dala shpatlari ham kvars kabi otqindi va metamorfik jinslarda keng tarqalgan. Bunday jinslarning nurashi

tufayli vujudga kelgan barcha cho'kindi mahsulotlarda dala shpatlari uchirashi mumkin. Ularning orasida kaliyli dala shpatlari eng ko'p tarqalgan. Natriyli plagioklazlar kalsiyli plagioklazlarga nisbatan ko'proq uchraydi.

Terrigen jinslarda kaliyli dala shpatlarining (ortaklaz, mikroklin) natriyli va kalsiyli plagioklazlardan ko'pligi ularning birlamchi otqindi va metamorfik jinslarda ko'pligi hamda gipergenez sharoitlarida barqarorligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Gipergenez jarayonida kaliyli dala shpatlari yuqori barqarorlikka ega. Albitning barqarorligi undan pastroq va anortit ularga nisbatan beqarordir.

Demak, dala shpatlarining terrigen jinslardagi miqdori ularning birlamchi manbalarida mavjudligi, oziqlantirish hududlaridagi kimyoviy nurash xususiyatlari, ko'chirilish jarayonida ishqalanish va erish hamda diagenenez jarayonida erishi bilan bog'liq.

Slyudalar suvli alyumosilikatlar bo'lib, yupqa qatlamli tuzilishga ega. Muskovit, biotit yoki xloritlarning yirik donalari terrigen jinslarning odatdagi komponentlari hisoblanadi. Ko'pincha ular qum va alevrit o'lchamidagi kvars va dala shpatlari donalari bilan birga uchraydi.

Muskovit minerali biotit yoki xloritga nisbatan kimyoviy nurashga ancha chidamli. Xloritlar biotitlarga nisbatan ko'proq mayda zarralarga parchalanib ketish xususiyatiga ega. Shu bois ular gilli fraksiyalarda ko'proq uchraydi.

Og'ir minerallar. Bu guruhga terrigen jinslarda uchraydigan turli silikatlar va oksidlar kiradi. Ularning umumiy miqdori kamdan-kam hollarda 1% dan ortiq bo'ladi. Turmalin va sirkon kabi og'ir minerallar birlamchi jinslarda hech qachon sezilarli miqdorda uchramaydi, ammo ular mexanik va kimyoviy nurashga juda chidamli. Amfibollar va piroksenlar singari og'ir minerallar esa keng tarqalgan, lekin nurash jarayonida ancha beqarordir. Og'ir minerallarning nurash, tashilish va diagenenez jarayonlarida barqarorligi ba'zilarining ma'lum genetik turdagi birlamchi jinslargagina xosligi yuvilish maydonlarini aniqlashda katta ahamiyatga ega. Ularni o'rganish orqali petrografik provinsiyalar ajratiladi va qirqimlar o'zaro taqqoslanadi.

Allotigen komponentlar majmuasini o'rganish natijasida ishonchli xulosalar chiqarish mumkin. Bulardan asosiylarini ko'rib chiqaylik.

1. Cho'kindi jinslar monomineral tarkibli, asosan kvardsdan, qisman kaolinitdan iborat. Aktsektor minerallari: sirkon, sfen, apatit, sezilarli o'zgargan muskovit va limonit.

Yotqizqlarning bunday mineral tarkibi kristalli jinslarning (granitlar, gneyslar) yuzasida rivojlangan nurash qobig'i mahsulotlarining yuvilishidan dalolat beradi.

2. Cho'kindi jinslar asosan dala shpatlariga boy bo'lgan qumtoshlardan iborat. Jins hosil qiluvchi minerallari – kvars, ko'proq nordon plagioklazlar, kamroq ortoklaz, mikroklin va muskovit. Aktsektor minerallari sirkon, apatit, monatsit, sfen, biotitdan tarkib topgan. Kamroq miqdorda piroksenlar va amfibollar uchraydi.

Bunday majmua granitoidli jinslarning (granitlar, granodioritlar va b.) yuvilishidan hosil bo'ladi.

3. Turli jinslarning bo'laklaridan tarkib topgan grauvalkalar. Jins hosil qiluvchi bo'laklari – asosli plagioklazlar va effuziv jinslar, aktsektorlari – piroksenlar, amfibollar va epidot.

Bunday majmua asosli effuzivlarning (diabazlar, bazaltlar va b.) yuvilganidan darak beradi.

4. Jins hosil qiluvchi minerallari asosli plagioklazlardan, aktsektorlari piroksenlar, rutil, ilmenit va xromitdan tarkib topgan terrigen jinslar o'ta asosli magmatik jinslarning nurashi tufayli vujudga keladi.

5. Terrigen jinslar asosan kvars donalaridan, qisman cho'kindi jins bo'laklaridan iborat. Aktsektor minerallari orasida sirkon, turmalin, rutil va granat uchraydi. Mineral donalari yaxshi dumaloqlangan.

Terrigen jinslarning bunday tarkibi birlamchi cho'kindi jinslarning yuvilishidan hosil bo'lishi mumkin.

6. Terrigen jinslar butunlay jins bo'laklaridan tarkib topgan. Bo'laklarda jins hosil qiluvchi minerallar – kvars, dala shpatlari (asosan nordon va o'rta plagioklazlar), aktsektorlari – disten, stavrolit, sillimonit, granatlar, slyudalar va xloritlardan iborat.

Bunday majmua metamorfik jinslar kompleksining (gneyslar, kristallashgan slaneslar) yuvilganligini ko'rsatadi.

Murakab majmualari terrigen komponentlar turli jinslar rivojlangan bir necha hududlardan bir vaqtning o'zida yuvilgan materiallarning aralashib, yagona sedimentatsion havzada cho'kish natijasida hosil bo'ladi.

Allotigen komponentlarning diagenetik va postdiagenetik o'zgarishlari. Allotigen komponentlar tarkibining murakkablashishi diagenез va

postdiagenenez jarayonlarida ham yuzaga keladi. Bunda barqaror bo'lmagan minerallar (asosli plagioklazlar, piroksenlar, amfibollar, olivin, feldshpatoidlar) qisman yoki butunlay nurab ketadi. Ammo bu bilan allotigen minerallar kompleksining shakllanishi nihoyasiga yetmaydi. Ular diagenenez, katagenenez va gipergenenez jarayonlarida yana turlicha ta'sirlarga uchraydi.

Beqaror minerallarning nurashi davom etadi yoki boshqa minerallarga aylanadi, cho'kindida ularning miqdori kamayib boradi. Barqaror minerallar saqlanib qoladi va ularning nisbiy miqdori oshib boradi. Bunday o'zgarishlar suvli eritmalar va gazlar kira oladigan qumtoshlar va alevrolitlar kabi g'ovak jinslarda kuzatiladi. Kirituvchanlikka ega bo'lmagan jinslarda bunday jarayonlar rivojlanmaydi. Bularda beqaror minerallar ham saqlanib qoladi.

Granulometrik va mineral tarkib orasidagi bog'liqlik. Terrigen jinslarning granulometriyasi va mineral tarkibi orasida qonuniy bog'liqlik mavjud. Masalan, yirik bo'lakli jinslar (g'o'laklar, graviylar, konglomeratlar va h.k.) tarkibida jins bo'laklari asosiy o'rinda turadi, qumtoshlarda muayyan miqdorda uchraydi, alevrolit va gillarda esa umuman kuzatilmaydi.

Qumtoshlardan boshlab jins tarkibida minerallarning hissasi orta boradi. Slyudalar odatda mayda zarrali qumtoshlarda, alevrolitlarda va gilli jinslarda to'planadi.

Turli o'lchamdagi fraksiyalar bo'yicha allotigen minerallarning taqsimlanishi murakkab bo'lib, u ko'p omillarga bog'liq. Bunday omillarni ikki guruhga bo'lish mumkin. Bulardan birinchisi ichki sabablar tufayli namoyon bo'lib, allotigen minerallar va tub jinslarning fizik xossaligidan (zichligi, qattiqligi, ulanishi, issiqlikdan kengayish darajasi, rangi va b.), kimyoviy xususiyatlaridan (eruvchanligi, kimyoviy reaksiyaga kirish-kirmasligi va b.), tub jinslardagi mineral donalarning miqdori va o'lchamidan kelib chiqadi.

Tashqi omillar tabiiy-geografik sharoitlar (iqlim, relef) va geotektonik rejimga bog'liq bo'ladi. Bular tub tog' jinslaridagi minerallarning nurash xususiyatlari va faolligi, tashilish masofasining uzoq-yaqinligi, tashilish usuli, materiallarning cho'kmaga o'tish sharoitlari va ko'milish tezligi bilan xarakterlanadi.

Granulometrik spektrlar bo'yicha allotigen minerallarning taqsimlanishida quyidagi turlarni ajratish mumkin.

1. Qumli va gilli jinslarda beqaror va barqaror allotigen minerallarning konsentratsiyasi taxminan bir xil bo'ladi. Ularda yangidan hosil bo'lgan autigen minerallar yo'q yoki juda kam. Bunday taqsimlanish hozirgi zamon cho'kindilarida va yosh cho'kindi jinslarda kuzatiladi. Bunda diagenез va katagenез jarayonlarining ta'siri sezilarli emas.

2. Beqaror minerallarning konsentratsiyasi qumli jinslarda, barqarorlariniki esa gilli jinslarda kuzatiladi. Autigen minerallar kam miqdorda. Bunda granulometrik spektrlar bo'yicha allotigen minerallarning taqsimlanishi materiallarning tashilishi va cho'kishi jarayonlarida sodir bo'ladi. Keyingi jarayonlar natijasida o'zgarishlar sezilarli emas.

3. Gilli jinslarda beqaror minerallar bilan bir qatorda ba'zi barqaror minerallar va autigen minerallar to'planadi. Qumli jinslarda ham ko'p miqdorda autigen minerallar mavjud bo'ladi. Minerallarning bunday taqsimlanishi moddalar evolyutsiyasi nihoyasiga yetgan cho'kindi jinslarda (qadimiy jinslarda) kuzatiladi.

Autigen komponentlar. Cho'kindilar va cho'kindi jinslar tarkibida 200 dan ortiq autigen minerallar topilgan. Ularning orasida gil minerallari, karbonatlar, sulfatlar, sulfidlar va tuzlar keng tarqalgan. Bulardan tashqari, xloritlar, temir, marganes, alyuminiy oksidlari va gidrooksidlari, kremnezyom minerallari va fosfatlar ham uchraydi.

Autigen minerallar karbonatli, fosfatli va glinozyomli jinslarning kamroq qismini, terrigen jinslarning sementini, evaporitlar va konkretsiyalarning deyarli butun hajmini tashkil etadi.

Karbonatlar. Terrigen jinslarda karbonat minerallari allotigen va autigen xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin. Autigen kalsit va dolomit terrigen minerallar tarkibidagi struktura hosil qiluvchi donalarni sementlovchi material sifatida g'ovaklarni to'ldirib turadi. Autigen dolomit oldin kristallangan kalsit o'rnini egallashi mumkin. Aragonit sement sifatida qadimiy jinslarda uchramaydi.

Temir va marganes karbonatlari kalsit va dolomitlarga qaraganda nisbatan kam uchraydi. Ular ham sideritli va ankeritli sement holida rivojlanishi mumkin.

Kalsit va dolomitning cho'kmaga o'tishiga birinchi navbatda kalsiy va magniy ionlari konsentratsiyasining o'zgarishi hamda muhitning pH ko'rsatkichi ta'sir etsa, temir va marganes karbonatlari uchun bu

omillardan tashqari muhitning oksidlovchi-tiklovchi imkoniyati ham ahamiyatli bo'ladi.

Autigen karbonatlar sementdan tashqari konkretiylar holida va alohida kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan qatlamlarni yuzaga keltiradi.

Sulfatlar. sement qablida uchraydigan sulfatlarning eng keng tarqalganlari gips, angidrit va barit hisoblanadi. Sulfatli sement qoldiq dengiz suvlaridagi va yerosti namokoblaridagi sulfatlarning cho'kmaga o'tishi hisobiga vujudga keladi. Kristallashgan suvga ega bo'lgan gips harorat, bosim yoki sho'rlikning oshishi tufayli angidritga aylanishi mumkin.

Barit terrigen jinslarda sement holida ham, konkretiya holida ham uchashi mumkin. Gips va angidrit evaporit havzalarida qalin yotqiziqlarni hosil qiladi.

Sulfidlar. Terrigen jinslarda uchraydigan asosiy autigen sulfid – bu piritdir. Markazit kamroq uchraydi. Boshqa metallarning sulfidlari faqat sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan konlardagi yotqiziqlarda mavjud bo'ladi.

Pirit genetik jihatdan tiklovchi muhitda vujudga keladigan amorf makkinavit (FeS_2) bilan bog'liq. Dengiz suvlaridagi sulfatlarning bakteriyalar tomonidan reduksiyalanishi tufayli dastlab makkinavit hosil bo'ladi va u keyinchalik boshlang'ich diagenenez jarayonida piritga aylanadi. Pirit tiklovchi muhitning ko'rsatkichi hisoblanadi.

Diagenetik autigen pirit kub shaklidagi mayda kristallar yoki g'orda shaklidagi agregatlar hosil qilishi mumkin.

Fosfatlar. Autigen fosfatlarning (kallofan yoki karbonatapatit) cho'kmaga o'tishi biogen omillarga boqliq, ya'ni suyak va chig'anoq qoldiqlarining qayta o'zgarishi jarayonlari tufayli sodir bo'ladi. Fosfatlar asosan sementlovchi modda, ba'zan g'oddalar yoki konkretiylar holida uchraydi.

Fosfatlarning mineralogiyasi murakab bo'lib, gidroksil-ftor-karbonatapatit aralashmasi holida mavjud bo'ladi.

Silikatlar. Autigen temir silikatlarini gil minerallari holida vujudga keladi. Ularning orasida keng tarqalgan glaukonit slyudalar turkumiga kirib, strukturasi bo'yicha illitlarga yaqin turadi. Glaukonit sohilbo'yi sayozliklarida organik moddalar to'plangan mo'tadil tiklovchi muhitda cho'kmaga o'tadi.

Shamozit guruhidagi autigen silikatli minerallar asosan vulkan shishasi bilan birga uchraydi. seolitlar vulkan shishasining nurashidagi dastlabki

mahsulot hisoblanadi va muhitning juda yuqori pH ko'rsatkichida kremnezyomga boy sharoitlarda cho'kmaga o'tadi.

Oksidlar va gidrooksidlar. Qizil rangli cho'kindi jinslarda temir oksidlari donalarni o'rab olgan gematitli yoki limonitli qobiqlarni tashkil etadi. Ular grunt suvlaridan dispers gel holidagi gidrooksidlarning cho'kishi tufayli vujudga keladi.

Titan va temir-titan oksidlari ancha kam tarqalgan. Ular asosan og'ir fraksiyalar tarkibida uchraydi. Bu oksidlar kimyoviy va mexanik ta'sirga juda chidamli bo'ladi. Shuning uchun ham bunday oksidlar ko'p vaqt davomida o'zgarmasdan saqlanadi.

Marganes oksidlari va gidrooksidlari suv havzalarining markaziy qismida kimyoviy yo'l bilan cho'kmaga o'tadi. Shuningdek, tog' jinslarining darzliklari devorlarida dendritlar hosil qiladi.

Cho'kindi jinslardagi barcha oksidlar va gidrooksidlar cho'kindi hosil bo'lishdagi oksidlovchi va nordon muhitning ko'rsatkichi hisoblanadi.

Organik moddalar. Cho'kindi jinslar tarkibidagi organik moddalar biokimyoviy cho'kindi hosil bo'lish jarayonini aks ettiradi. Diagenез jarayonida organik moddalarning qayta o'zgarish mahsulotlari bo'lib neft, gaz va yuqori molekulyar moddalar hisoblanadi.

Cho'kindi jinslardagi organik birikmalar cho'kindi hosil bo'lish jarayonida o'simlik va hayvon to'qimalarining nurashi hisobiga yuzaga keladi. Keyinchalik bu mahsulotlar erishi, tashilishi va qayta yotqizilishi mumkin.

Cho'kindi hosil bo'lish jarayonida kislorodning mavjud bo'lishi organik moddalarning oksidlanib ketishiga sababchi bo'ladi. Organik birikmalar tiklovchi muhit ko'rsatkichi bo'lib hisoblanadi.

Organik qoldiqlar. Cho'kindilar va cho'kindi jinslar tarkibida organik qoldiqlar ham ko'plab uchraydi. Biogen jinslarda organik qoldiqlarning miqdori 50-70% gacha boradi, ba'zan ular butunlay organik qoldiqlardan tarkib topgan bo'lishi mumkin (ko'mir, ba'zi ohaktoshlar, diatomitlar va b.).

Eng muhim jins hosil qiluvchi organizmlar sifatida quyidagilar sanaladi: kremniyli chig'anoqlar va skeletlarga ega bo'lgan mavjudotlar (radiolyariylar, bulutlar, diatomeylar); ohakli chig'anoqli va skeletli (foraminiferalar, bulutlar, marjonlar, braxiopodalar va boshqalar, turli suvo'tlari); fosfatli skeletli yoki chig'anoqli hayvonlar (umurtqalilar);

uglerod to'plovchi o'simliklar (psilofitlar, paporotniklar, ignabarglilar, kordaitlar); neft va gaz hosil qiluvchi dengiz fito- va zooplanktonlari.

Chuvalchanglar va bakteriyalarning qoldiqlari tog' jinslarida saqlanmaydi, ammo ularning hayot kechirish izlari kuzatiladi.

Vulkanogen materiallar. Cho'kindi jinslarda muayyan miqdorda vulkanogen (piroklastik) materiallar bo'lishi mumkin.

Piroklastik materiallar vulkan shishasi bo'laklaridan va turli minerallardan: piroksenlar, amfibollar, kvars, kristobalit, dala shpatlari, biotit, leytsit va boshqalardan iborat bo'ladi. Allotigen minerallardan farqli o'laroq, ular nurashga uchramagan, tashilish va yotqizilish jarayonlarida o'zgarmagan bo'ladi. Ba'zan piroklastik materiallar keng maydonlarda turli qalinlikdagi mustaqil qatlamlar holida uchraydi va shu bois yaxshi korrelyatsion (taqqoslash) tayanch gorizontlari hisoblanadi. Yotqiziqlarda piroklastik materialar miqdori sezilarli darajada bo'lsa, aralash tarkibli effuziv-cho'kindi jinslar vujudga keladi.

Vulkanizm bo'lakli materiallardan tashqari ko'p miqdorda suvda erigan moddalar (kremnezyom, temir, marganes, mis, margimush, qo'rg'oshin, rux, kumush) holida mahsulotlar yetkazib beradi. Cho'kindilarga vulkanogen materiallarning qo'shilishi, ayniqsa vulkanlar atrofida cho'kindi jinslarning moddiy tarkibini kuchli o'zgartiradi va ba'zan foydali qazilma konlarining vujudga kelishiga sababchi bo'ladi.

G'o' latoshlar, shag'allar, brekchiyalar, konglomeratlar, graviy va gravelitlardagi bo'laklar orasidagi to'ldiruvchi material qum, alevrit va loyqadan iborat bo'lishi mumkin. To'ldiruvchi material struktura hosil qiluvchi bo'laklarning petrografik tarkibiga to'g'ri kelish-kelmasligiga qarab yuvilish maydonlarining tektonik rejimini, petrofondini va oqim xususiyatlarini aniqlash mumkin bo'ladi.

Qatlamli terrigen jinslarda struktura hosil qiluvchi bo'laklarni bir-biri bilan mustahkam bog'lovchi material sement hisoblanadi. Ular tarkibi bo'yicha karbonatli, sulfatli, kremniyli, temirli bo'lishi mumkin. Tog' jinslaridagi sementning hosil bo'lishi ko'p hollarda ularda keyinchalik kechadigan jarayonlar, yerosti suvlarining faoliyati tufayli vujudga keladi. sement tog' jinslaridagi donachalarning geokimyoviy sharoit o'zgarishi natijasida qayta erishi va erigan moddaning cho'kish natijasida hamda yerosti suvlari yordamida chetdan eritmalar tarzida boshqa moddalarning kelib cho'kish orqali hosil bo'lishi mumkin.

Qatlamli tog' jinslarida mexanik qo'shimchalar struktura hosil qiluvchi bo'laklardan o'lchami bilan farq qiluvchi boshqa tog' jinsi bo'laklari, minerallar va vulqon mahsulotlari bo'lishi mumkin.

Organik qoldiqlar orqali juda ko'p va qimmatli ma'lumotlar olish mumkin. Agar ular yetakchi hayvon yoki o'simliklar bo'lsa, cho'kindi jinslarning nisbiy yoshini aniqlashda foydalaniladi. Umuman, organik qoldiqlar yordamida biofatsial tahlil qilish orqali cho'kindi hosil bo'lish sharoiti, landshaft tafsilotlari aniqlanadi. Yotqiziqlarning quruqlikda yoki suv havzalarida hosil bo'lganligi, iqlim sharoiti, suv havzalaridagi suvning sho'rliqi, havza chuqurligi, oqimlarning mavjudligi, grunt xususiyati va boshqalar shular jumlasidandir.

NAZORAT SAVOLLARI

Allotigen komponentlar deganda nimani tushunasiz?

Allotigen komponentlar qanday minerallardan iborat bo'ladi?

Allotigen komponentlarning diagenetik o'zgarishi nimalarga bog'liq?

Granulometrik va mineral tarkib orasida qanday bog'liqlik bor?

Autigen minerallar deganda nimani tushunasiz?

Cho'kindi jinslarda organik qoldiqlar qanday o'rin tutadi?

IKKINCHI QISM

CHO'KINDI TOG' JINSLARI

VIII BOB. CHO'KINDI TOG' JINSLARINING TA'RIFI VA TASNIFI

Tog' jinslarini ta'riflashda ularning rangi, tarkibi, differensiatsiya darajasi, strukturasini va teksturasini, struktura hosil qiluvchi donalarning silliqdanish va saralanish darajasi, donalar orasidagi to'ldiruvchi material, mexanik va organik qo'shimchalar va sementiga asosiy e'tibor beriladi. Tog' jinslaridagi bu xususiyatlar tadqiqot ishlarida qimmatli xulosalar chiqarishga yordam beradi.

Tog' jinslarining rangi ularning hosil bo'lishidagi tabiiy-geografik muhitni qayta tiklashda ahamiyati bor. Rang tog' jinslaridagi pigmentli (rang beruvchi) moddalarga bog'liq. Masalan: qora rang tog' jinslarida organik moddalar, marganes va uran oksidlari mavjudligi orqali namoyon bo'lishi mumkin. Faqat shu moddalargina qora rang beradi. Tog' jinslarida ikki valentli temir oksidi mavjudligi kulrang (gidromorf), uch valentli temir oksidining borligi esa qizil rang (ayeromorf) beradi. Uch va ikki valentli temir oksidlarining o'zaro nisbatiga qarab tog' jinslarining rangi kul rangdan qizilgacha bo'lgan spektrlarda o'zgarishi mumkin. Gidromorf rangli jinslar suv havzalarida, ayeromorf rangli jinslar esa quruqlikda hosil bo'ladi.

Tog' jinslarining rangi birlamchi va ikkilamchi bo'ladi. Lekin ularni amalda ajratish ancha qiyin. Birlamchi rang tog' jinslarining hosil bo'lishidagi tabiiy-geografik muhitga bog'liq bo'lsa, ikkilamchi rang tog' jinslarining keyingi epigenetik va diagenetik o'zgarishlarida vujudga keladi.

Tog' jinslarining moddiy tarkibi ularning hosil bo'lish muhitini, agar ular siniq bo'lakli (terrigen) bo'lsa, yuvilish maydonlarning tarkibini (petrofond) aniqlashga yordam beradi.

Cho'kindi jinslarning differentsiatsiyasi orqali cho'kma hosil qiluvchi oqimning xususiyatlari aniqlanadi. Masalan, sel yotqiziqlarida material yirik harsanglardan tortib to'g'il zarralarigacha aralashgan holda yotadi. Jins bo'laklari o'lchami bo'yicha ajralmagan bo'ladi. Doimiy faoliyat ko'rsatuvchi oqimlarda (dengiz, daryo) yotqiziqlar shag'al, qum va alevritlarga bo'lingan, ya'ni differentsiatsiyalashgan bo'ladi.

Cho'kindi jinslar asosan genetik belgilar va moddiy tarkibi bo'yicha tasniflanadi. Genezisi bo'yicha bo'lakli, xemogen va biogen (Luchitskiy, 1948) yoki bo'lakli, gilli va xemobiogen (Shvetsov, 1958) jinslar ajratiladi. Bunday genetik turdagi cho'kindi jinslarning keyingi tasnifi moddiy va mineral tarkibi bo'yicha amalga oshiriladi. Masalan, xemobiogen guruhda glinozyomli, temirli, marganesli va boshqa jinslar ajratiladi. Bo'lakli jinslar esa struktura hosil qiluvchi bo'laklarning o'lchami bo'yicha yirik bo'lakli, qumli, alevritli va h.k. bo'linadi. Bu cho'kindi jinslarni tasniflashda keng foydalaniladigan usuldir.

Har qanday tabiiy obyektlarni va hodisalarni tasniflashda, albatta, genetik tamoyillar asos bo'lishi kerak. Ammo tog' jinslarining ko'pi poligenetik kelib chiqishga ega.

Cho'kindi jinslarni tasniflashda ma'lum bir yoki bir necha belgi boshqalariga nisbatan yetakchi ahamiyatga ega bo'ladi. Bo'lakli jinslarni tasniflashda strukturaviy belgi – bo'laklarning o'lchami asosiy hisoblanadi. Kremniyli jinslarda esa genetik belgilar asosiydir. Genezisi bo'yicha ular biogen, xemobiogen va xemogen turlarga bo'linadi. Keyingi tabaqalanish esa mineral tarkibi va strukturasi bo'yicha amalga oshiriladi.

N.M.Straxov tomonidan yaratilgan va litogenez turlari ta'limotiga asoslangan tasnif ko'plab talablarga javob beradi va shu tufayli amalda keng qo'llaniladi. U cho'kindi jinslarni moddiy tarkibi va genezisi bo'yicha: 1) bo'lakli, 2) gilli, 3) glinozyomli (allitli), 4) temirli, 5) marganesli, 6) fosfatli, 7) kremniyli, 8) karbonatli, 9) tuzli va 10) kaustobiolitli jinslarni ajratadi.

Cho'kindi tog' jinslari turli tarkibdagi birlamchi tog' jinslarining nurashi va nurash materiallarining ko'chirib yotqizilishi hamda suv havzalarida eritmalardan tuzlarning cho'kmaga o'tishi (kimyoviy) yoki hayvon va o'simliklar qoldiqlarining to'planishidan (organogen yoki biogen) hosil bo'ladi. Ko'p hollarda bu jarayonlar birgalikda kechadi va murakkab tarkibli (bo'lakli - kimyoviy, bo'lakli - organogen va b.) jinslar vujudga keladi. Ba'zi cho'kindi jinslar qadimiy jinslarning

kimyoviy o'zgarishi natijasida nurash mahsulotlarining ko'chirilmasdan o'z joyida qolishi orqali vujudga keladi. Bunday jinslar nurash qobiqlarini tashkil etadi.

Materiallarning cho'kishi tufayli vujudga kelgan birlamchi mahsulotlar *cho'kma* deyiladi. Cho'kma keyinchalik toshqotib, tog' jinsiga aylanadi. Cho'kmaning tog' jinsiga aylanish jarayoni *litifikatsiya* deyiladi.

Cho'kindi tog' jinslari o'zining moddiy tarkibi, kelib chiqishi, foydali komponentlari yoki boshqa xususiyatlari bo'yicha tasniflanishi mumkin. Ammo bu tasniflarning barchasi to'laligicha talabga javob bermaydi. Shu bois ularni, barcha xususiyatlarini hisobga olgan holda, quyidagi rypuhlarga: bo'lakli, gilli, karbonatli, silitsitli, tuzli, allitli, temirli, marganesli jinslarga, fosforitlar, va kaustobiolitlarga bo'lish mumkin.

NAZORAT SAVOLLARI

Cho'kindi jinslarni ta'riflashda ularning qanday xususiyatlariga e'tibor beriladi?

Tog' jinslarining rangi nimalarga bog'liq?

Cho'kindi jinslarning tasnifi qanday tamoyillarga asoslangan?

Cho'kindi jinslarni tasniflashda qanday belgilardan foydalaniladi?

Litifikatsiya deganda nimani tushunasiz?

IX BOB. BO'LAKLI JINSLAR

Bo'lakli jinslar turli tog' jinslari bo'laklari va mineral donalaridan (struktura hosil qiluvchi), ularning oralig'ini to'ldiruvchi materiallardan (matriks) va o'zaro tutashtiruvchi (tsement) moddalardan tarkib topgan bo'ladi. Bo'lakli jinslar bo'laklarining o'lchami, sementlanganligi, dymaloqlanganligi va differensiatsiyasi darajasi bo'yicha tasniflanadi. Bulardan tashqari, ularning petrografik va mineral tarkibi ham asosiy ahamiyatga ega.

Bo'lakli jinslarni bo'laklarining o'lchami bo'yicha tasniflashda genetik xususiyatga ega bo'lgan tabiiy chegaralarga ahamiyat berish lozim. Lekin bunday tasnifdan amalda foydalanish noqulay. Shu bois o'nlik sanoq sistemasiga asoslangan Moskva neft instityurining tasnifi keng qo'llaniladi (5-jadval).

Yuqorida keltirilgan tasnif sementlashmagan bo'lakli jinslar uchun qo'llaniladi. O'lchami 1,0 mm dan katta bo'lgan bo'lakli jinslarda,

sementlanganidan tashqari, ularning dumaloqlanganligi ham ahamiyatga ega bo'ladi. Masalan, bo'laklari dumaloqlangan va sementlangan bo'lsa, konglomerat va dumaloqlanmagan bo'lsa, brekchiya deyiladi. sementlangan graviy – gravelit, qum - qumtosh, alevrit – alevrolit deb nomlanadi.

Yirik bo'lakli jinslarda bo'laklar *g'o'laklar*, graviy va qum o'lchamidagilari *donalar*, alevrit va pelit o'lchamidagilari esa *zarralar* deyiladi.

Bo'lakli jinslarning har bir litolorik turi ichida saralanishi bo'yicha yirik, o'rtacha va mayda bo'lakli turlarga bo'linadi. Masalan: bo'laklari saralanganda harsangli, yirik, o'rtacha va mayda g'o'lakli konglomeratlar, yirik, o'rtacha va mayda donali gravelitlar va qumtoshlar, yirik, o'rtacha va mayda zarrali alevrolitlar va gillar shular jumlasidandir. Bo'laklari saralanmagan jinslar aralash g'o'lakli konglomeratlar, aralash donali gravelitlar va qumtoshlar, aralash zarrali alevrolitlar va gillar deyiladi.

Bo'lakli jinslar o'lchami bo'yicha 2, 3 va undan ortiq komponentlardan tarkib topgan bo'lsa, ya'ni differensiatsiya darajasi past bo'lsa, y holda barcha komponentlar ham tog' jinsi nomida o'z aksini topgan bo'ladi. Masalan: graviy-alevritli qumtoshni olaylik. Bunda qum donalarining miqdori tog' jinsi hajmining yarmidan ko'pligini, alevrit undan kamroq va graviy donalari alevrit zarralaridan kamligini bildiradi. Agar bu komponentlardan xech biri jins hajmining yarmidan ortiq bo'lmasa, bunday jinslar *pattymlar* deyiladi.

Bo'lakli jinslar yirik bo'lakli (o'lchami 10 mm dan katta-psefitlar) va mayda bo'lakli (o'lchami 1 mm dan kichik-psammitlar) turlarga ajratiladi.

Bo'lakli jinslar turli petrografik tarkibdagi tog' jinslari va mineral donalardan tarkib topgan bo'lishi mumkin. Bir petrografik tarkibli bo'lakli jinslar *monomiktli*, 2-3 petrografik tarkiblilari *oligomiktli* va ko'p petrografik tarkiblilari esa *polimiktli* jinslar deyiladi. Shuningdek, bir mineralli jinslar *monomineral* (masalan, kvars qumi), 2-3 mineraldan iborat *arkozli* (kvars, dala shpatlari va slyudalar) va ko'p mineralli - *polimineral* jinslarga bo'linadi.

Bo'lakli tog' jinslaridagi struktura hosil qiluvchi bulaklar karbonatli, sulfatli, kremniyli, temirli va boshqa moddalar bilan o'zaro sementlangan bo'ladi. Bo'lakli jinslar tarkibida vulkan mahsulotlari uchrashi mumkin. Ularning miqdori 50 foizdan ortiq bo'lsa tuffitlar deyiladi va, agar yarmidan kam bo'lsa, o'sha granulometrik tarkibdagi jinslar nomida old qushimchasi sifatida o'z aksini topgan bo'ladi. Masalan, tufokonglomerat, tufli qumtosh, tufli ohaktosh va h.k.

Bo'lakli jinslarning barchasi tub tog' jinslarining mexanik parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Ulardan asosan inert qurilish materiallari sifatida foydalaniladi.

Konglomeratlar. Tarkibi, strukturasi va turlari. Konglomeratlar sementlangan dumaloqlangan g'o'laklar va graviylardan iborat bo'lgan jinslardir. Ularda bo'laklarining tarkibi va o'lchami hamda to'ldiruvchi massaning tarkibi o'zgaruvchan bo'ladi.

Konglomerat g'o'laklarining orasida eng ko'p tarqalgan jinslar nurashga chidamli bo'lgan kvarsitlar, granitlar, tomirli kvars va kremendan iborat bo'ladi. Konglomeratlarda ohaktosh g'o'laklari ham ko'p uchraydi. Ularda g'o'laklar odatda yaxshi dumaloqlangan bo'ladi.

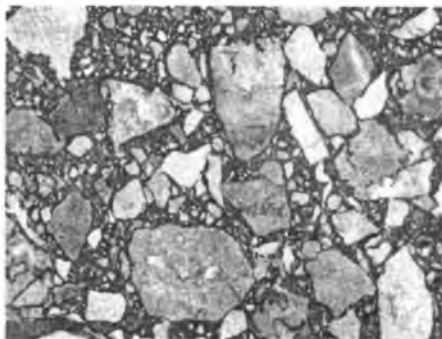
Odatda konglomeratlarda litologik bir jinslilikka intilish tendensiyasi kuzatiladi va kremniyli, ohaktoshli va kvarsli kabi turlari vujudga keladi. Bunday jinslar *oligomiktli konglomeratlar* deyiladi.

Oligomiktli konglomeratlarda g'o'laklar mayda va o'rtacha o'lchamli, yaxshi dumaloqlangan va saralangan bo'ladi. Ularni to'ldiruvchi massa yaxshi saralangan qumlardan tarkib topgan va karbonatli yoki kremniyli material bilan sementlangan bo'ladi. Bunday konglomeratlar odatda dengiz chekkasida shakllanadigan sohil g'o'laktoshlarining sementlanishidan hosil bo'ladi.

Polimiktli konglomeratlar turli petrografik tarkibdagi jinslarning g'o'laklaridan iborat bo'ladi (37-rasm). Kesmada joylashishi bo'yicha ularning orasida *bazalli* yoki *formatsiyali* turlari farqlanadi.

Bazalli konglomeratlar kesma ostida yotuvchi tub jinslarning bo'laklaridan tarkib topgan bo'ladi yoki bu bo'laklar g'o'laklarning ko'pchiligini tashkil etadi.

Formatsiyali konglomeratlar cho'kindi hosil bo'lish jarayonida dinarnik vaziyatning keskin kuchayishi tufayli yuzaga keladi va odatda ostidagi jinslardan yuvilish yuzasi bilan ajralgan bo'ladi.



37-rasm. Polimikt tarkibli konglomeratning fotosurati. Konglomeratda g'o'laklar yaxshi dumaloqlangan, sementi karbonatli, kontaktli

Konglomeratlarning struktura hosil qiluvchi bo'laklari dumaloqlangan, yarimdumaloqlangan, kamroq qirrali bo'lishi mumkin.

Konglomeratlarda g'o'laklarning shakli va dumaloqlanish darajasi uni tashkil etuvchi jinslarning xarakteriga bog'liq. Massiv tuzilishli granitlar va boshqa otqindi jinslardan deyarli sferik shakldagi, qatlamli jinslardan esa odatda silliq tekis yuzali g'o'laklar vujudga keladi. Konglomeratlarda g'o'laklarning dumaloqlanish darajasi ularning qattiqligiga va tashilish masofasiga bog'liq.

Konglomeratlarning teksturasi massiv yoki qatlamli, g'o'laklarning joylashish zichligi turli darajada bo'lishi mumkin. Yaxshi saralanmagan konglomeratlar qum-graviyli to'ldiruvchi massaga ega bo'ladi. Konglomeratlar g'o'laklarining o'lchami oshishi orqali harsangli konglomeratlarga o'tadi.

Konglomeratlarda g'o'laklarning petrografik tarkibini ancha oson aniqlash mumkin. Ammo ularning hosil bo'lish sharoitlari faqat yotqiziqqlarining morfologiyasi va to'ldiruvchi massasining xarakteri bo'yicha ishonchli tahlil qilinadi.

Pattumlar. Pattumlar yoki fanglomeratlar keng spektrli granulometrik tarkibga (gil zarralaridan tortib to harsangtoshlargacha) ega bo'lgan, ya'ni tashkil etuvchi materiali differensatsiyalanmagan jinslardar. Ular da xech bir granulometrik tabaqa jins hajmining 50% dan oshmaydi.

Tabiiyki, bunday jinslar yaxshi stratifikatsiyalanmagan va ko'p komponentli bo'ladi. Ular tog' etaklarida vaqtincha oqar suvlar (seller) keltirib yotqizgan mahsulotlardan iborat bo'ladi va chiqaruv yoyilmalarini tashkil etadi.

Pattumlar quruq iqlimli o'lkalarda, shu jumladan O'rta Osiyoning tog'li hududlaridagi tog' etaklarida keng qambarlarni hosil qilib yotadi.

Tillitlar. Harsangli gillar *tillitlar* deb ataladi. Tillitlar tipik muzlik yotqiziqqlari bo'lib hisoblanadi. Bu turdagi jinslarning eng xarakterli belgilaridan biri bo'laklar yuzasida tirnash jo'yaklarining mavjudligidir. Tillitlar doimiy muzliklarga ega baland tog'li hududlarda hosil bo'ladi. O'rta Osiyning Tiyon-Shon va Pomir tog'larida ancha keng tarqalgan.

Tillitlar pattumlarga o'xshash differensatsiyalanmagan materialdan tarkib topgan bo'ladi. Petrografik tarkibi turli-tuman bo'lishi mumkin. Tillitlar orasida gilli materiallarning fasliy yotqizilishidan hosil bo'lgan tasmali gillarning linzalari ko'plab uchraydi.



38-rasm. Brekchiya strukturasining fotosurati. Bo'laklari qirrali, sementi karbonatli, bazalli. To'ldiruvchi massa ham qirrali bo'lakchalardan tarkib topgan

Tillitlar faqat tog'li viloyatlardagina emas, balki muz bosish davrlarida Yer yuzasining keng maydonlarida hosil bo'lgan. Shu bois tillitlarning kesmada uchrashi orqali paleoiklimni va muz bosish davrlarini aniqlash mumkin.

Brekchiyalar. Brekchiyalar orasida tektonik, piroklastik va cho'kindi yo'llar bilan hosil bo'lgan genetik turlari farqlanadi. Ularning oldingi ikki turi mazkur darslikda ko'rib chiqilmaydi.

Cho'kindi yo'l bilan hosil bo'lgan brekchiyalar qoyali jinslarning mexanik burdalanishi va keyinchalik sementlanishi tufayli vujudga keladi. Bunda bo'lakli material uncha uzoqqa qo'chirilmagan holda terrigen jinslar to'plamini tashkil etadi. Shu bois ular ko'pincha petrografik tomondan bir jinsli bo'ladi.

Brekchiyalarning struktura hosil qiluvchi bo'laklari aksariyat hollarda o'tkir uchli, qirrali bo'ladi. Petrografik tarkibi turlicha bo'lishi mumkin. To'ldiruvchi massa ham dumaloqlanmagan shag'alsimon materialdan tarkib topgan (38-rasm). Struktura hosil qiluvchi bo'laklari va to'ldiruvchi massasi orasida aniq granulometrik chegara kuzatilmaydi va petrografik tarkibi ham deyarli o'xshash bo'ladi.

Graviyli jinslar. Graviyli jinslar sementlanmagan (graviy) va sementlangan (gravelit) turlarga bo'linadi. Ular asosan polimikt tarkibli bo'ladi.

Strukturasi bo'yicha yirik (10-5 mm), o'rta 5-2,5 mm), mayda (2,5-1 mm) va aralash donali turlarga bo'linadi.

Saralanmagan graviylar orasida mayda zarrali to'ldiruvchi material va g'o'lakli qo'shimchalar bo'lishi mumkin.

Gravelitlarda bir tomonga qiyalangan qiyshiq qat-qatliklar uchraydi. Bu dinamik teksturalar struktura hosil qiluvchi donalar o'lchamining o'zgarishi orqali ifodalangan bo'ladi.

Graviyli jinslar konglomeratlar va qumtoshlarga nisbatan kam tarqalgan. Buning birinchi sababi granulometrik spektrining keng emasligi (1,0-10 mm), ikkinchisi esa aksariyat hollarda, faqat jins bo'laklaridan iboratligidir. Ulardan farqli o'laroq, qumtoshlar turli tog' jinslarining mexanik parchalanishi orqali ham, tog' jinslaridagi mineral donalarning dezintegratsiyasi tufayli ham hosil bo'ladi. Tog' jinslarini tashkil etuvchi minerallar asosan qum o'lchamida va undan kichik bo'ladi.

Qumli jinslar. Qumli jinslar cho'kindi jinslar orasida eng muhim va keng tarqalgani hisoblanadi. Qumli jinslar yumshoq (qum) va sementlangan (qumtosh) bo'lishi mumkin.

Strukturasi bo'yicha qumli jinslar yirik, o'rta, mayda va aralash donali bo'ladi. Ulardagi gil qo'shimchasining miqdori juda muhim ahamiyatga ega. Mineral tarkibini asosan kvarts, dala shpatlari va slyuda plastinkalari tashkil etadi. sementi gipsli, karbonatli, kremniyli va temirli bo'lishi mumkin. Ularda turli dinamik teksturalar, shu jumladan qiyshiq qat-qatliklar ko'plab kuzatiladi. Bu teksturalar ularning qanday sharoitlarda hosil bo'lganligidan dalolat beradi.

Mineral tarkibi bo'yicha qumli jinslar *polimiktli, oligomiktli* va *monomiktli* turlarga bo'linadi.

Polimiktli qumli jinslar o'z navbatida *grauvakkali* va *arkozli* turlarga bo'linadi.

Grauvalkalar – bu kvarts (odatda 25-50%), dala shpatlari (15-25%), slyudalar va tog' jinslarining (asosan asosli effuzivlar, qisman gilli va kremniyli slaneslar) qirrali bo'laklaridan tarkib topgan qumli jinslardir.

Grauvalkalar uchun donalarining qirrali shakli, ularning saralanmaganligi, jinsining to'q kul rangli yoki yashilsimonligi, sementining ko'pligi (bazal sement) xarakterlidir.

Arkozli qumlar asosan kvars va dala shpatlarining bo'lakli donalaridan (25-60%) iborat. Odatda slyudalar va tog' jinslarining bo'laklari uchraydi. Arkozlar ko'lrang, pushti va qizil rangli bo'ladi. Tashqi ko'rinishidan ba'zan granitlarga o'xshab ketadi. Struktura hosil qiluvchi donalarining o'lchami turlichadir. Odatda qirrali bo'laklar ko'pchilikni tashkil etadi (39-rasm).

Arkozlarning sementi karbonatli, gilli yoki temir gidrooksidlaridan iborat bo'lishi mumkin.

Oligomiktli qumli jinslar kvars donalarining ustivorligi va boshqa minerallar, odatda dala shpatlari miqdorining kamligi (5-25%) bilan xarakterlanadi. Bunday qumli jinslar juda keng tarqalgan.

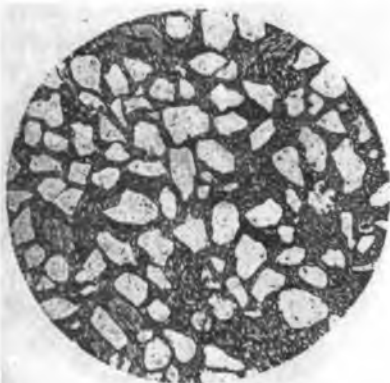
Oligomiktli qumli jinslarda tog' jinslarining bo'laklari ham mavjud bo'lishi mumkin. Jins bo'laklari miqdorining oshib borishi oligomiktli qumlarning grauvalkalarga aylanishiga olib keladi. Bu turdagi qumli jinslarning asosiy vakili kremniy-kvarsli qumlar sanaladi. Ular asosan kvars donalaridan, ozroq (25% gacha) miqdorda mayda zarrali kvarsitlardan va kremniyli slaneslardan iborat bo'ladi.

Oligomiktli qumli jinslarning uchinchi turi slyudali qumtoshlar sanaladi. Ularda qatlamlanish yuzalari bo'ylab mo'ljallanib yotuvchi muskovit plastinkalari ko'pchilikni tashkil etadi.

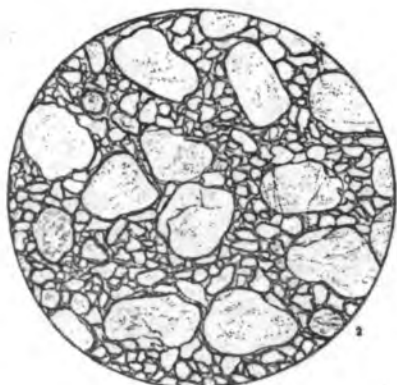
Oligomiktli qumli jinslarning rangi turli-tuman bo'lishi mumkin. Odatda kulrang, qizg'ish-qo'ng'ir va moviy rangli bo'ladi. sementi odatda karbonatli, gilli, temirli, ba'zan kremniyli bo'ladi.

Kvars qumlari. Monomiktli (minomineral) qumli jinslarning muhim vakili hisoblanadi. Ularda kvars donalarining miqdori 90% dan ortiq. Shu tufayli ular muhim sanoat xomashyosi hisoblanadi.

Aktsektor minerallari nurashga bardoshli bo'lgan turmalin, granat, sirkon, rutil va boshqalardan iborat. Amalda gil qo'shimchalaridan holidir. Strukturaviy tomondan ular odatda teng donali, yaxshi saralangan. Ularning ko'pchiligi bir necha sedimentatsiya va yuvilish



39-rasm. Arkozli qumtoshning mikrofotosurati. Siderit tarkibli, bazal sementli. Zarrabinda 60^x kattalashtirilgan



40-rasm. Kvarsitga aylangan qumtoshning mikrofotosurati. Zarrabinda $30\times$ kattalashtirilgan

jarayonlarida qatnashgan. Shu bois mineral donalari mexanik ishqalanishga bardoshli bo'lsa-da, asosan yaxshi dumaloqlangan va silliqqlangan.

Kvarsli qumtoshlarda sementlovchi modda krem-nezemdan iborat bo'lsa, ular mexanik xossalari bo'yicha cho'kindi kvarsitlarga aylanadi (40-rasm).

Ishlatilishi. Kvarsli qumlar va qumtoshlar muhim mineral xomashyo hisoblanadi. Ular metall quyishda (qoliplar tayerlashda), shisha sanoatida (deraza oynalari va shisha buyumlar), chinni-fayans va billur buyumlar ishlab

chiqishda qo'llaniladi. Bundan tashqari, kvars qumlardan issiqbardosh dinas g'ishtlari, abraziv materiallar, elektroizolyatorlar ishlab chiqiladi va qurilish materiali sifatida foydalaniladi. Respublikamizning yirik sanoat markazlaridagi mashinosozlik va shishasozlik zavodlari, chinni buyumlar ishlab chiqaruvchi va keramika korxonalari yiliga juda ko'p miqdorda kvars qumlari ishlatadi.

Shishasozlik sanoatida qo'llaniladigan kvars qumlarining sifatini belgilovchi asosiy ko'rsatkichlari sifatida ularning kimyoviy va granulometrik tarkibi sanaladi. Optik shisha ishlab chiqarishda qo'llaniladigan qumning tarkibida SiO_2 99,8% dan kam, Fe_2O_3 miqdori esa 0,012% dan ortiq bo'lmasligi lozim; deraza oynalarini ishlab chiqarishda bu ko'rsatkichlar 98,5 va 0,1% ni tashkil etishi lozim; granulometrik tarkibida 0,1-0,5 mm donalar 80-90% ni tashkil etishi kerak.

Chinnisozlikda plastik xususiyatga ega bo'lgan gillarni quritishda va kuydirishda ularda deformasiya va darzliklar hosil bo'lmasligi uchun kvars qumlari qo'shiladi. Bunda zararli qo'shimchalar sifatida rang beruvchi temir va titan oksidlari sanaladi; temir oksidining miqdori 0,2% dan, TiO_2 niki esa 0,03 dan oshmasligi lozim.

Kvars qumlari formovka materiali sifatida ko'p miqdorda ishlatiladi. Bunda qumning kimyoviy tarkibiga qo'yiladigan talablar

metall quyish xarakteriga bog'liq. Po'lat 1500°C haroratda quyiladi. Shuning uchun unda kremnezem miqdori yuqori bo'lishi (96% dan kam emas), zararli qo'shimchalari 1,5-2% dan oshmasligi lozim. Cho'yan pastroq haroratda quyiladi. Bunda zararli qo'shimchalar miqdori 5-7% gacha bo'lishi mumkin. Alyuminiy va magniy qotishmalari ancha past haroratlarda (700-800°C) quyilganligi sababli qumning tarkibi turlicha bo'ladi.

Konlari. O'zbekistonda kvars qumlarining yirik konlari mavjud. Ular Toshkent va Zarafshon iqtisodiy rayonlarida asosan paleogen, qisman bo'r yotqiziqlari bilan bog'liq.

Toshkent iqtisodiy rayonidagi "May", «Qizil sharshara», "Ozotbosh" kvars qumlari konlari bu mintaqadagi korxonalar talabini qondiradi.

Zarafshon iqtisodiy rayonidagi "Qulontoy", "Oqmurod", "Jeroy" va "Karmana" konlarining zahirasi bu xomashyoga bo'lgan talabni uzoq muddat davomida qondirishi mumkin (40-rasm).

Alevritli jinslar. Alevritli jinslar yumshoq ham (alevrit), sementlashgan ham (alevrolit) bo'lishi mumkin. Ular barcha davr yotqiziqlarida keng tarqalgan. Asosan polimikt tarkibli bo'ladi. Odatda ularda gil zarralarining qo'shimchalari kuzatiladi. Alevritli jinslarda organik qoldiqlar yaxshi saqlangan va dinamik teksturalar yaqqol ifodalangan.



41-rasm. Markaziy Qizilqumdagi Jeroy kvars qumlari karerining fotosurati

Struktura hosil qiluvchi zarralarning saralanish darajasi past. Tarkibida gil zarralarining oshib borishi bilan peloalevrolitlarga va alevropelitlarga o'tadi. Shuningdek, mayda qum qo'shimchalariga ham ega bo'lishi mumkin.

Alevritli jinslarning mineralogik tarkibi juda xilma-xil. Odatda polimikt turlari uchraydi. sementlovchi moddasi mayda dispersli kolloid minerallardan iborat. Shu bois ular chig'anoqsimon sinishga ega bo'ladi va suvga botirilganda kuchli darzlanadi.

Ko'pchilik alevritli jinslar yupqa gorizontallik bilan xarakterlanadi. Ba'zan qiyshiq qat-qatlilik seriyalari kuzatiladi.

Alevritli jinslar qum-gilli jinslar, ayniqsa qizil rangli yotqiziqlar orasida juda keng tarqalgan. Ular odatda dengiz va ko'l havzalarining kuchiz gidrodinamikasiga ega bo'lgan zonalarida, tekislik daryolarining qayirlarida to'planadi.

NAZORAT SAVOLLARI

Konglomeratlar qanday turlarga bo'linadi?

Pattumlar qanday sharoitlarda hosil bo'ladi?

Tillitlar nima va ularning geologiyada qanday ahamiyati bor?

Brekchiya deganda nimani tushunasiz?

Nima uchun gravelitlar boshqa bo'lakli jinslarga nisbatan kam uchraydi?

Qumli jinslar moddiy tarkibi bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?

Kvarsli qumlar xalq xo'jaligining qanday sohalarida ishlatiladi?

X BOB. VULKANOGEN-CHO'KINDI JINSLAR

Vulkanoklastik materialning cho'kmaga o'tishi cho'kindi havzasiga kelib tushishi bilan uzviy bog'liq. Lava oqimlari, piroklastik materiallar va boshqalarning cho'kindi havzasiga kelib tushishi bevosita cho'kmaga o'tish bilan birga kechadi. Vulkan konuslari etaklarida vulkanlarning eruptiv faoliyati tufayli yuzlab metr qalinlikdagi vulkanogen-cho'kindi jinslar to'planadi

Vulkanoklastik (vulkanogen-bo'lakli) jinslar otqindi va cho'kindi jinslar o'rtasidagi oraliq o'rinni egallaydi. Shuning uchun ularning tasnifida moddiy tarkib va bo'laklar o'lchami hamda vulkanoklast

jinslarga xos bo'lgan moddalarning agregat holati, sementatsiya tipi va qo'shimchalar xarakteri kabilar hisobga olinuvchi shu ikki tipdagi jinslarning tasnifidan foydalanilgan.

Otqindi effuziv jinslar quruqlikda yoki dengizda hosil bo'lish sharoitlari bo'yicha bir-biridan farq qiladi. Dengiz sharoitida hosil bo'lgan effuziv jinslarga asosan bolishli tuzilish va mindalekamenli (bodimli) struktura xarakterli bo'ladi (42-rasm).



42-rasm. Mindalekamenli spiltning mikrofotosurati. Zarrabinda 30 marta kattalashtirilgan

Vulkanoklastik jinslar moddiy tarkibi bo'yicha bazaltli, andezitli, datsitli va liparitli turlarga bo'linadi. Sementlanish tipi bo'yicha – sementlanmagan lavalı, erib yopishgan (payvandlangan), gidrokimyoviy sementlangan va yumshoq turlarga bo'linadi.

Agregat holati bo'yicha ular jins bo'laklaridan tuzilgan - *litoklastik*, kristall bo'laklardan tuzilgan - *kristalloklastik* va shisha bo'laklaridan iborat - *vitroklastik* turlarga bo'linadi.

Cho'kindi material miqdori 50% gacha bo'lgan qo'shimchalar xarakteri bo'yicha (terrigen, xemogen, organogen) – tuffitlar va ortotuffitlarga bo'linadi.

Vulkanoklastik jinslar orasida effuziv-bo'lakli *lavoklastitlar* va eksploziv-bo'lakli *piroklastitlar* va *tefra* farqlanadi.

Lava sementli effuziv-cho'kindi jinslar – bu butunlay yoki ko'pchiligi (50% dan ortiq) lavalı bo'lakli materialdan iborat bo'lgan vulkanoklast jinslardir. Effuziv-bo'lakli jinslar orasida lavobrekchiyalar, klastolavalalar, tufolavalalar ajratiladi.

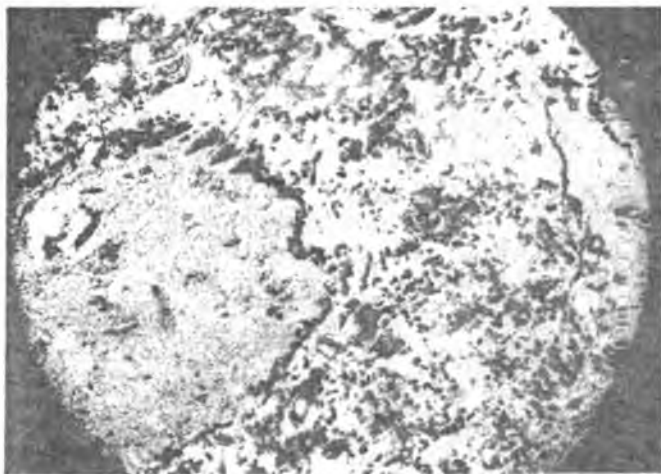
Lavobrekchiyalar – lavalı sementga ega bo'lgan lava bo'laklaridan tarkib topgan tog' jinslaridir. Lava bo'laklarini sementlovchi lava ulardan tarkibi, strukturasi yoki teksturasi bilan farq qilmaydi. Lavobrekchiyalar asosan dag'al bo'lakli hosilalarga kiradi.

Klastolavalalar – lavalı sementga ega bo'lgan va kimyoviy tarkibi va strukturasi bilan undan farq qiluvchi lava bo'laklaridan tarkib topgan tog' jinslaridir. Klastolavalarda bo'lakli material miqdori 30% gacha boradi.

Tufolavalalar – mayda g‘ovakli steklovata, ya’ni tutashtiruvchi massadan tarkib topgan tog‘ jinslari bo‘lib, ularda o‘lchami 10 mm gacha bo‘lgan kristallar va pemza bo‘laklari (vulkan shishasi) bo‘ladi. Tutashtiruvchi massa shishasi lavalarga xos bo‘lgan gialonli strukturaga ega. Tog‘ jinsida flyuidal teksturasiga muvofiq mo‘ljallangan shlakning yupqa ezilgan linzalari mavjudligi bu jinslarning xarakterli xususiyatidir (43-rasm).

Gidrokimyoviy sementli effuziv-bo‘lakli jinslar o‘zida lav oklastitlar va gialoklastitlarni birlashtiradi.

Lavoklastitlar – gidrokimyoviy usulda sementlangan lava bo‘laklaridan (parchalangan) tarkib topgan vulkanoklastik jinslardir. Ularning shakli turlicha: figuralilar (sharlar, yostiqlar va b.) bilan bir qatorda chetlari singan va yuzasi notekis bo‘lgan bo‘laklar ko‘p bo‘ladi, plitalar shaklidagi bo‘laklar uchraydi. Bo‘lakli materiallarning o‘lchami 0,1 dan 1-1,5 gacha va hatto 3-5 m gacha boradi. Bunday jinslar quruqlik va suvosti sharoitlarida lava oqmalarining burdalanishidan hosil bo‘ladi va lava fragmentlariga ega bo‘ladi. Ular suvli yuzalarga lavalarning quyilishi paytida harsangli lava oqimlarining ustki va ostki qismlarida vujudga keladi, gumbazlarning aglomeratli mantiyalarini tashkil etadi (gumbaz brekchialari). Suvosti sharoitlarida bolishli va harsangli (moshishali) lavalarda vujudga keladi.



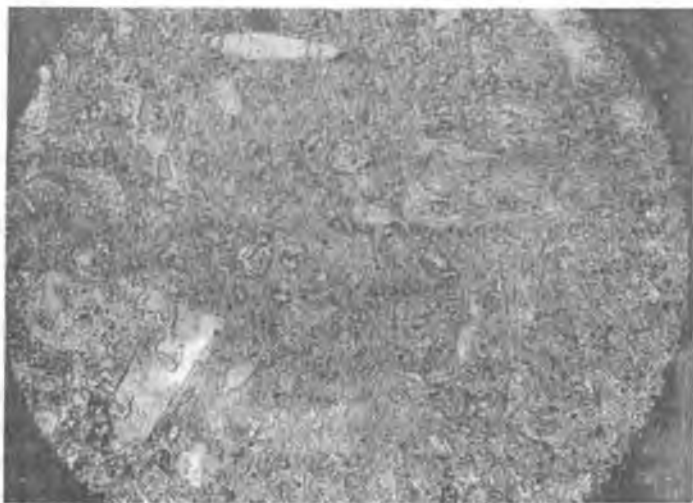
43-rasm. Tufolava strukturasiining mikrofotosurati. Zarra binda 30 marta kattalashtirilgan

Lavoklastitlarni tabaqalash bo'laklarning kimyoviy tarkibi bo'yicha amalga oshiriladi. Lavoklastitlar orasida bazaltli, andezit-bazaltli va andezitli turlari ajratiladi.

Gialoklastitlar – shishasimon lavalar, ba'zan to'ldiruvchi massada tartibsiz joylashgan vulkan shishalari va sferoidlarining bo'laklaridan tarkib topgan saralanmagan jinslardir. Ular suvosti vulkan otilishi natijasida lava oqmalarining burdalanishi va vulkan shishasining gidratatsiyalanishi tufayli hosil bo'ladi

Ba'zan vulkan shishasi bilan birgalikda oz miqdorda kristallar ham mavjud bo'ladi. To'ldiruvchi massa ham turli shakldagi vulkan shishasidan tarkib topgan. Ko'pincha bu vulkan shishalari gaz pufaklariga ega bo'ladi. Bo'laklarining o'lchami bo'yicha gialoklastitlar psammitli va mayda psammitli turlarga bo'linadi. Ular turli tarkibdagi shishalar – odatda bazaltli shishadan iborat bo'ladi. Ammo andezitli va datsitli tarkibdagi shishalar ham topilgan.

Eksploziv-bo'lakli jinslar – butunlay yoki asosan (50% dan ortiq) eksploziv materialdan tarkib topgan vulkanoklastik jinslardir. «Eksploziya» atamasi odatda ko'p miqdorda piroklastik material va gaz otilishi bilan kechadigan vulkan portlashi hodisasini bildiradi.



44-rasm. Tuf strukturasiining mikrofotosurati. Zarra binda 30 marta kattalashtirilgan

Piroklastlar – vulkan otilishida chiqarilgan kristallar, kristallar fragmentlari, lava shishasi va uning bo'laklaridir (bombalar, g'o'laklar, lapillilar, vulkan qumi va changi). Piroklastik material – bu vulkan otilishida hosil bo'ladigan bo'lakli jinslarning umumiy nomidir.

Tefra – bu vulkan otilish vaqtida bevosita atmosferadan cho'kkan piroklastika bo'lib, keyinchalik aralashmagan jinsdir. Tefra yotqiziqlari sedimentatsiya sharoitlari bo'yicha (E.F Melev bo'yicha, 1963) uch guruhga bo'linadi: 1) kraterbo'yi, 2) oraliq zona va 3) uzoqdagi zona.

Fyamme – turli darajada kristallangan shishasimon linzalardan iborat bo'ladi. Fyammelarning uchi notekis, «titilgan» bo'ladi.

Tuf – vulkan otilishidan chiqqan qattiq mahsulotlar: vulkan kuli, qumi, lapillalari va bombalaridan tarkib topgan, keyinchalik zichlashgan va sementlashgan jinsdir. Tuflarning xarakterli xususiyatlari bo'lib bo'laklarining o'tkir uchligi va ularning saralanmaganligi hisoblanadi (44-rasm). Tuflarning sementi bo'lib vulkan kuli, nuragan kul qo'shimchasiga ega bo'lgan gilli yoki kremniyli modda sanaladi. Ulardan tashqari, bog'lovchi massada, odatda qo'shimchalar shaklida ozroq ikkilamchi minarallar kuzatiladi.

Payvandlangan tuflardan farqli o'laroq, ularda faqat bo'laklari kuchsiz egilgan va tirnalgan bo'ladi. Tuflarda kristallar bo'lmaydi. Asosiy massaning strukturasi kulli. Tuf zarralarining o'lchami pelit zarralaridan aglomeratlar o'lchamigacha o'zgaradi. Bo'laklarining tarkibi bo'yicha bazaltli, andezitli, dasitli, liparitli va boshqa turlari ajratiladi.

Kam miqdorda (5-10%) cho'kindi qo'shimchalariga ega bo'lgan, asosan piroklastik materialdan tarkib topgan yotqiziqlar uchun «tefroidlar» degan atama taklif qilingan

Tefroidlar – litifikatsiyalanmagan yotqiziqlardir. Tefroidlarning teksturasi ko'p hollarda qatlamli bo'ladi. Qatlamlanishi yupqa va dag'al bo'lishi mumkin, ba'zan ritmik tuzilishga ega.

Tuffitlar tarkibida piroklastlarning amalda dumaloqlanmagan bo'laklari bo'lishi bilan xarakterlanadi. Tuffitlarda kristallar va shisha bo'laklari ustivorlikka ega va ko'p hollarda o'zining kristallografik shaklini saqlab qolgan bo'ladi. Tarkibi bo'yicha turli jins bo'laklari faqat bir necha foiznigina tashkil etadi, xolos. Tuffitlarning sementlovchi massasi piroklastika (kul) va cho'kindi (gilli, kremniyli, karbonatli) materialga ega. Granulometrik tarkibi bo'yicha tuffitlar orasida pelitidan tortib to dag'al o'lchamli psefitli turlari ajratiladi. Tuffitlar piroklastik

bo'laklarining agregat holati bo'yicha vitro, kristalli va litoklastik turlarga bo'linadi. Piroklastik material tarkibi bo'yicha dastlabki magma suyuqligining kimyoviy tarkibi aniqlanadi.

Vulkanogen-cho'kindi jinslar tarkibida 5-50 % piroklast material bo'ladi. Bo'laklarning o'lchami bo'yicha tufokonglomeratlar, tufli qumtoshlar, tufoalevrolitlar, tyfopelitlar, tufli ohaktoshlar va boshqalarga bo'linadi. Ularda, tuflar va tuffitlardan farqli o'laroq, bo'laklari saralangan, dymaloqlangan va cho'kindi jinslar kabi teksturali bo'ladi.

Vulkanoklast jinslar turli davr yotqiziqlarida keng tarqalgan. Ularning vujudga kelishi yer po'stining faol harakatlari bilan bog'liq. Vulkanoklast jinslardan qurilish materiallari sifatida foydalaniladi.

NAZORAT SAVOLLARI

Vulkanoklast jinslar qanday tarkibiy qismlardan iborat bo'ladi?
Vulkanoklast jinslar agregat holati bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?

Vulkanoklast jinslar moddiy tarkibi bo'yicha qanday turlarga ajratiladi?

Piroklastitlar va tefra bir-biridan qanday xususiyatlari bilan farq qiladi?

Gialoklastitlar deganda nimani tushunasiz?

Tuflar tuffitlardan qanday xususiyatlari bilan farqlanadi?

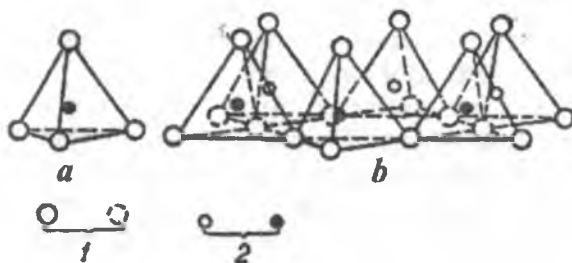
Tufoterrigen jinslar qanday xususiyatlariga ko'ra tasniflanadi?

XI BOB. GILLI JINSLAR

Gilli jinslar tabiatda juda keng tarqalgan. Ular stratisferadagi cho'kindi jinslarning yarmidan ko'pini tashkil etadi. Gilli jinslar tipik bo'lakli jinslar bilan kimyoviy jinslar o'rtasida oraliq vaziyatni egallaydi. Ular birlamchi jinslarning nuragan zarralari va kolloid-kimyoviy mahsulotlarining kristallanishi natijasida hosil bo'ladi.

Gilli jinslarning zichlashmagan va metamorfizmga uchramagan turlari yuqori g'ovaklikka (50-60%) ega bo'ladi. Suv bilan aralashtirilganda xamirsimon massa hosil qiladi. Bu massadan turli idishlar yasash mumkin. Ular olovda toblanganda toshdek qattiq va mustahkam jinsga aylanadi.

Gilli jinslar mineral tarkibiga ko'ra kaolinitli, gidroslyudali, montmorillonitli paligorskitli va boshqa ko'plab turlarga bo'linadi.



45-rasm. Gil minerallari kristall panjarasida oktayedr (a) va oktayedr to'ring (b) sxematik tasviri. 1-gidroksillar; 2-alyuminiy, magniy va b.

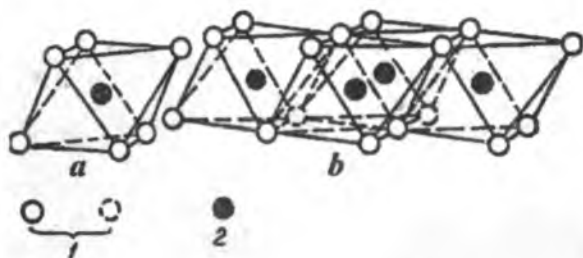
Gil minerallari asosi alyumokislorodli oktayedrlar bilan tutushgan kremnekislorodli tetrayedrlarning psevdogeksagonal tartibda joylashgan silikatlar gurihiga kiradi.

Ko'pchilik gil minerallari tuzilishining asosini ikkita struktura elementi tashkil etadi. Ulardan birinchisi qalinligi 5,06 Å ga teng zich joylashgan kislorod atomlari yoki gidroksillar qatlamlaridan tarkib topgan bo'ladi. Ularning orasida oktayedrik koordinatsiyada o'rin olgan alyuminiy atomlari qo'shni kislorodning yoki gidroksilning 6 ta atomidan bir xil masofada joylashgan bo'ladi. Alyuminiy atomlari temir yoki magniy atomlari bilan almashgan bo'lishi mumkin. Bu esa mineralning xossalari o'zgarishiga olib keladi. Alyumokislorodli qatlamlar $Al_2(OH)_6$ tarkibga ega (45-rasm).

Qalinligi 4,93 Å bo'lgan ikkinchi strukturaviy element cheksiz takrorlanuvchi geksagonal panjara shaklida joylashgan kremnekislorodli tetrayedrlardan iborat bo'lib, $Si_4O_6(OH)_4$ tarkibli qatlamlarni hosil qiladi (46-rasm).

Struktura elementlarining tutashish usuli va elementar yacheykadagi ularning soni gil minerallarining turini belgilaydi

Birinchi turdagi minerallar kremnekislorodli tetrayedrlar va alyumokislorodli oktayedrlar qatlamlarining 1:1 nisbatda (kaolinit, galluazit), ikkinchi turdagi minerallar esa 2:1 nisbatda (gidroslyuda, montmorillonit) tutashuvidan tarkib topgan bo'ladi (47-rasm). Bulardan tashqari tasmasi-qatlamli tuzilishga ega bo'lgan gil minerallari (paligorskit, attapulgit) ham mavjud. Ular amfibollarga o'xshash tuzilishga ega bo'ladi.



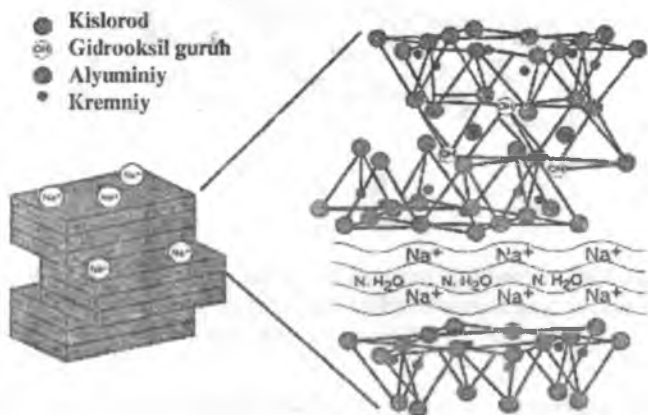
46-rasm. Geksagonal qonuniyat bo'yicha joylashgan kremnekislorodli tetrayedr (a) va kremnekislorodli tetrayedrlar to'ri (b). 1-kislorod atomlari; 2-kremniy atomlari

Bu minerallarning asosiy strukturaviy elementlari Si_4O_{11} tarkibli cheksiz qo'shaloq zanjir shaklidagi kremniyli tetrayedrlardan tuzilgan bo'ladi. Bunday zanjirlarining ko'ndalang o'lchami $11,5 \text{ \AA}$ ni tashkil etadi.

Muayyan gil minerallarining kristall strukturasi yuqorida ko'rib chiqilgan ideal modellardan sezilarli farq qiladi. Bunda gil minerallarining kristalli tuzilishi barkamol emas, balki defektli bo'ladi. Bu hol quyidagilar bilan belgilanadi: 1) kimyoviy tarkibining o'zgaruvchanligi; 2) bir strukturaviy turdagi elementar yacheykalar orasida ham, turli xil yacheykalar orasida ham qatlamli polimorfizmga moyilligi; 3) strukturaviy qatlamda tetrayedrik va oktayedrik to'rlarning joylashuvidagi tartibsizlik; 4) tetrayedrik joylashuvda kationlarning nostexiometrik o'rin almashinuvi; 5) tugunlar orsiga kationlarning surilishi yoki kirishi; 6) yon dislokasiya va 7) anionli kislorodli to'rning qiyshayganligi va boshqalar.

Kristallokimyoviy laboratoriya tahlil usullari (rentgenografiya, elektronografiya, infraqizil spektroskopiya, termografiya, kimyoviy tahlil) gil minerallardagi kristall panjaralarning nomukammalligini aniqlashga imkon beradi.

1:1 strukturaviy turdagi minerallar yuzasining asosiy faol qismi kristallarning uzilgan joyidagi chekka uchastkalari hisoblanadi. 2:1 strukturaviy turdagi minerallar uchun yuzasining faol qismi bo'lib uzilgan yon aloqalari va tashqi bazopinakoidli qirralari sanaladi. Paligorskit-sepiolit guruhidagi minerallar yuzasining faolligi asosan kristallarning qirralarida va chekka qismlaridagi uzilgan joylari bilan bog'liq. Chunki bu minerallar molekulyar kuchlar orqali bog'langan ikki o'lchamli kislorodli yaxlit qatlamlarga ega bo'lmaydi.



47-rasm 2:1 nisbatdagi gil minerali kristall panjarasining tuzilishi

Gilli jinslarning muhim hossalariidan biri bo'lib ion almashuv sig'imi sanaladi. Shu xususiyati tufayli ular xalq xo'jaligining turli sohalarida adsorbent sifatida keng qo'llaniladi.

Gilli jinslarning adsorbsiyalash xususiyati bevosita ularning almashuv sig'imi bilan bog'liq.

Gillarning *almashuv (yutish) sig'imi* deb ularning atrof muhitdan ionlarni (kationlar va anionlarni) yutishi va o'zidagi almashinuvga moyil bo'lgan boshqa ionlarni ekvivalent miqdorda muhitga chiqarish xususiyatiga aytiladi

Ion almashuv yutish sig'imi (YS) bilan xarakterlanadi va u 100 g gilda milligramm-ekvivalentda ifodalangan almashuv ionlarining umumiy miqdori orqali belgilanadi. Ion almashuv jarayonida asosan Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^+ , Na^+ , K^+ kationlari qatnashadi. Bu ionlar kompleksi yutilgan kompleks deyiladi.

Almashuv sig'imi gillarning mineral tarkibiga va ularning kristall panjarasi tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Kaolinitlarda almashuv sig'imi 3-15 mg/ekv., gidroslyudali gillarda esa u 30-50 mg/ekv ga boradi. Montmorillonitli gillarda bu ko'rsatkich 70-200 mg/ekv. ni tashkil etadi.

Gillarning almashuv sig'imi bilan bir qatorda ishqoriylik koeffitsiyenti ham katta amaliy ahamiyatga ega. Ishqoriylik koeffitsiyenti bir valentli ishqoriy metallar (Na^+ , K^+) umumiy miqdorining ikki valentli ishqoriy-er elementlari (Ca^{2+} , Mg^{2+}) umumiy miqdoriga bo'lgan nisbati orqali

ifodalanadi. Agar bu qiymat 1 dan katta bo'lsa, gil ishqoriy, agar u 1 dan kichik bo'lsa ishqoriy-erli deyiladi.

Almashuv sig'imi va ishqoriylik koeffitsiyenti bilvosita gillarning mineral tarkibi, dispersligi, ko'pchish darajasi, sorbsion faolligi va boshqa xususiyatlarini ko'rsatadi. Bu qiymatlar qancha yuqori bo'lsa, gil shuncha sifatli sanaladi.

Demak, gilli jinslarning amaliy ahamiyati ularning mineral tarkibi va xossalari bilan belgilanadi. Bunday jinslarning plastikligi, dispersligi, issiqbardoshligi, kimyoviy ta'sirga chidamliligi va boshqa ko'plab xususiyatlaridan xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida keng foydalaniladi.

Gilli jinslar o'lchami $<0,01$ mm dan kichik bo'lgan zarrachalardan tarkib topgan bo'lib, ularda o'lchami $<0,001$ mm dan kichik bo'lgan zarrachalar hissi 30% dan ortiq bo'ladi.

Turli gilli jinslarning shakllanishida kolloid-kimyoviy jarayonlarning ahamiyati bir xil emas. Ba'zi gillar nurash jarayoning dastlabki bosqichida hosil bo'lgan minerallarning (gidroslyuda) mexanik tashib keltirilishi tufayli hosil bo'lsa, boshqalari nurash qobig'ida tub jinslarning chuqur kimyoviy qayta o'zgarish mahsulotlaridan yoki bu mahsulotlarning ko'chirib yotqizilishidan hosil bo'ladi.

Ko'pchilik gil minerallari (kaolinit, montmorillonit, beydellit, gidroslyuda va b.) gillarning eng yupqa zarrachalarini tashkil etadi. Gilli jinslarda deyarli har doim kvars, dala shpati va boshqa minerallarning bo'lakchalari uchraydi. Ulardan tashqari temir oksidlari, karbonatlar, sulfatlar, sulfidlar, fosfatlar va boshqalar mavjud bo'ladi. Odatda bu minerallarning o'lchami $>0,001$ mm dan katta bo'lgan fraksiyalarni tashkil etadi.

Gillardagi juda mayda elementar zarrachalar molekulalararo kuchlar ta'sirida jiplashgan bo'ladi.

Gilli jinslarning granulometrik tarkibi. Gilli jinslar asosan polidispersli, turli o'lchamdagi zarrachalardan tashkil topgan bo'ladi. Ularning orasida diametri 0,005 mm dan kichik bo'lganlari 30-60 % ni tashkil etadi. Odatda gilli jinslar tarkibida alevrit zarralari va qum donalari ham uchraydi. Ammo ular kam miqdorda bo'ladi.

Gillarning disperslik darajasi, odatda, ularning mineral tarkibi va hosil bo'lish sharoitlari bilan bog'liq. Kolloidlarning koagulyatsiyasi tufayli hosil bo'lgan montmorillonitli gillar yuqori disperslikka ega bo'ladi. Disperslik darajasi bo'yicha gillar mayda, yirik va polidispers turlarga bo'linadi.

Gillar vaqt o'tishi bilan yuqori harorat va bosim ta'sirida argillitlarga va gilli slaneslarga aylanib ketadi.

Gilli jinslarning tasnifi ularning xossalari, kelib chiqishi va mineral tarkibiga asoslangan. Gilli jinslar mineralogik tarkibiga ko'ra gidroslyudali, kaolinitli, galluazili, montmorillonitli, nontronitli, paligorskitli, sepiolitli, xloritli hamda ikki va undan ko'p minerallaridan iborat bo'lgan murakkab tarkibli turlarga bo'linadi.

11.1. Gidroslyudali gillar (illitlar)

Gidroslyudali gillar gilli jinslar orasida eng keng tarqalgan guruh hisoblanadi. Ularning bunday keng tarqalganligini turli fizik-kimyoviy sharoitlarda bardoshligi bilan tushuntirilishi mumkin. Ular nurashning dastlabki bosqichida hosil bo'lgan gil minerallari va bo'lakli minerallari zarralaridan iborat bo'ladi.

Ko'pchilik gidroslyudali gillar kelib chiqishi bo'yicha kaolinitlarga yaqin. Ularning orasida gidroslyuda-kaolinitli, kaolinit-gidroslyudali gillar kabi oraliq turlari ajratiladi.

Gidroslyudali gillar nam iqlim sharoitida silikatli jinslarning nurashi tufayli hosil bo'ladi va kimyoviy nurashning birinchi bosqichi mahsuloti hisoblanadi. Gidroslyudaga boy bo'lgan nurash qobig'i yuvilishi tufayli ikkilamchi gidroslyudali gillar hosil bo'ladi.

Gidroslyuda minerali o'lchami 1-20 mkm li chegaralari aniq varaqsimon shaffof va yarimshaffof kristallardan iborat bo'ladi (48-rasm).

Gidroslyudali gillarda asosiy jins hosil qiluvchi mineral – gidroslyudadir. Ikkinchi darajali minerallar kaolinitdan, ba'zan montmorillonitdan, aralash-qatlamli hosilalardan va boshqa minerallardan iborat bo'ladi. Gidroslyudali gillar sezilarli darajada terrigen qo'shimchalarga: kvars, dala shpatlari, slyudalar va boshqalarga ega bo'ladi. Shuningdek, ularda yangidan hosil bo'lgan autigen minerallar (masalan, karbonatlar, sulfatlar) kuzatiladi. Ba'zan organik moddalar bilan boyigan bo'ladi.

Kimyoviy tomondan gidroslyudali gillar kaolinitlardan ishqorlar miqdorining yuqoriligi bilan farq qiladi. Makroskopik tomondan gidroslyudali gillar g'ovak, u yoki-bu darajada zichlashgan kul rangli, to'q kul rangli, oq, yashil va ola-bula rangli bo'lgan bir jinsli qatlamli tuzilishga ega. Suvda tezda o'tkir uchli bo'laklarga parchalanib ketadi

Ularning adsorbsion xossalari (yutilish sig'imi) kaolinitlarnikiga qaraganda yuqori, ammo montmorillonitlarnikiga qaraganda pastdir.

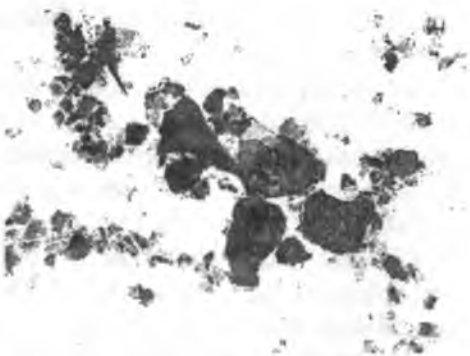
Gidroslyudali gillar kelib chiqishi bo'yicha kaolinitli gillarga o'xshash bo'lib, odatda aralash tarkibli: gidroslyudali-kaolinitli kaolinit-gidroslyudali, gidroslyuda-montmorillonitli, montmorillonit-gidroslyudali gillar hosil qiladi.

Konlari. Gidroslyudali gillar

O'zbekistondagi bo'r va paleogen yotqiziqlarida keng tarqalgan. Markaziy Qizilqumda eotsen yotqiziqlari tarkibidagi gidroslyudali gillarning qalinligi 200 m ga boradi (qultobon svitasi). Eng yirik koni *Sho'rsuv* hisoblanadi. Bu kon Qo'qon shahridan 35 km janubda, G' uzun tog'ining shimoliy yonbag'rida joylashgan.

Monotermit turkumidagi gidroslyudali gillar (gidroslyuda-kaolinitli gillar) yuqori issiqbordoshlik xususiyatiga ega (1710°C gacha) va ulardan issiqbardosh g'ishtlar ishlab chiqariladi. Oddiy gidroslyudali gillardan keramika mahsulotlari – metlax plitalari, kanalizatsiya quvurlari, kislotabardosh mahsulotlar (qiyin eruvchi), qurilish g'ishtlari va cherepitsalar (oson eruvchi) hamda keramzitlar ishlab chiqariladi. Karbonatli gidroslyudali gillar sement sanoatida ishlatiladi.

Shuningdek, ular sement va bo'yoq ishlab chiqarishda va burg'ilash suyuqliklari tayyorlashda qo'llaniladi.



48-rasm. Gidroslyuda kristallarining elektron mikroskopda olingan fotosurati

11.2. Kaolinitli gillar (kaolinlar)

Kaolinitli gillar guruhiga birlamchi (autigen) va ikkilamchi (allotigen) kaolinlar kiradi. Birlamchi kaolinlar nurash qobig'ida kristalli jinslarning kimyoviy nurashi tufayli hosil bo'ladi. Tashqi ko'rinishdan ular oq, kul rangli, ba'zan qizg'ish bo'lib, barmoqlar bilan ezilganda sovunsimon silliq ekanligi va tarkibida kvars donalari mavjudligi bilinadi. Ularning taribida nurashga uchragan jins minerallarining reliktlari uchraydi,

bo'lakli materiallarning qo'shimchalari va sedimentatsion qat-qatli teksturalar bo'lmaydi.⁸

Ikkilamchi kaolinlar birlamchi kaolinlarning ko'chirib yotqizilishidan hosil bo'ladi. Yuvilish, ko'chirilish va yotqizilish jarayonida ularning tabiiy saralanishi va boyishi sodir bo'ladi. Bunda ular qum-alevrit qo'shimchalari va og'ir minerallardan ajraladi. Granulometrik tarkibi va plastikligi bilan ikkilamchi kaolinlar deyarli hamisha haqiqiy gillar hisoblanadi. Ularning tarkibida 30% dan ortiq (ba'zan 90% gacha) gil zarrachalari ($d < 0.005$ mm) mavjud va plastikligi birlamchi kaolinlarnikidan yuqori bo'ladi.

Ikkilamchi kaolinlarning mineral tarkibida kaolinit ko'p miqdorda bo'ladi. Hidroslyuda, ba'zan galluazit va dispers kvars, odatda uglerodli organik moddalar va temir sulfidi qo'shimcha sifatida uchraydi.

Tashqi ko'rinishdan ikkilamchi kaolinlar zich, yog'simon sirpanchiq, oq va kul rangli bo'ladi.

Nurash materiallarining ko'chirilishi va yotqizilishida nihoyasiga yetmagan saralanish hamda turli manbalardan kelib qo'shilgan materiallarning aralashib ketishi tufayli aralash tarkibli gillar, masalan kaolinit-gidroslyudali jinslar hosil bo'ladi.

Kaolinit minerali elektron mikroskopda olingan fotosuratlarda o'zining geksagonal shakli va aniq chegarasi tufayli ishonchli diagnostika qilinadi (49-rasm).

Kaolinitli gillar yuqori issiqbardosh jins hisoblanadi. Ularning erish harorati 1700°C dan ortiq, payvandlanish harorati esa $1300-1400^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etadi.

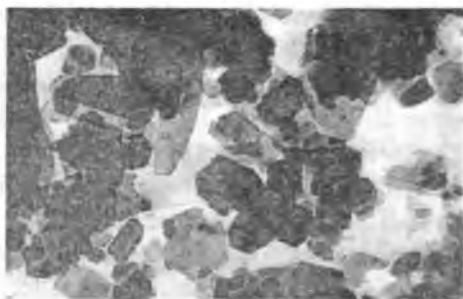
Kaolinli gillarning konlari Angren ko'mir havzasida, Zirabuloq-Ziyavutdin tog'larida (Karnab), Markaziy Qizilqumda (Bo'kantov, Tomditov, Ovminzatov) mavjud.

Angren koni. U Toshkent shahridan 110 km janubiy-sharqda, Ohangaron daryosining o'rta oqimida, Chotqol va Qurama tizmalari orasida joylashgan. Bu kon yaxshi o'rganilgan. Bu yerda kaolinlarning ikkita genetik turi: ko'mir gorizonti tagida yotuvchi birlamchi va ko'mir qatlamlari orasida joylashgan ikkilamchi kaolinlar rivojlangan.

Birlamchi kaolinlar kvarsli porfirilar, porfirritlar va tuflardan iborat bo'lgan paleozoy jinslarida rivojlangan nurash qobig'i kesmasining ustki qismini tashkil etadi. Nurash qobig'ining mahsuldor qismi (kaolinlar zonasi) tub jinslar tuzilishini yo'qotgan oq va och kulrangli gilsimon

massadan iborat. Bu zonaning qalinligi 2 dan 20 m gacha o'zgaradi. Birlamchi kaolinlar ko'mirli yotqiziqlarning ostida deyarli 70 km² maydonda tarqalgan.

Kon maydonida nurash qobig'i eski daryolarning o'zanlari bilan yuvilgan. Paleovodiylar o'zanlarida birlamchi kaolinlar asosan yuvilib ketgan, faqat erozion paleosupalardagina saqlanib qolingan. Bu supalarning yuzasida



49-rasm. Kaolinit kristallarning elektron mikroskopda olingan fotosurati

deyarli birlamchi kaolinlardagidek kimyoviy tarkibga ega bo'lgan «suxar gillari» deb nomlanuvchi yotqiziqlar ham kuzatiladi. Ular suvda yumshamaydi. Bunday gillarining qalinligi 0,4 dan 6,5 m gacha o'zgaradi. Ularning ustida quruq torfyaniklar sharoitida to'plangan qalin ko'mir qatlami yotadi.

Birlamchi kaolinlar kaolinit, kvars, siderit, gidroslyudadan tarkib topgan va ozroq miqdorda kalsit, rutil, sirkon va pirit uchraydi. Zararli qo'shimchalarning ko'pligi tufayli bu kaolinlarni boyitgan holdagina sanoatda ishlatish mumkin.

Ikkilamchi kaolinlar litologik tarkibi va yura yotqizilari kesmasida tutgan o'rni bo'yicha ko'mirosti, ko'miroralig'i, ko'mirusti, kulrang va olarang gorizontlarga bo'linadi.

Yura yotqizilari litologik belgilari, rangi va toshqotgan o'simlik qoldiqlari bo'yicha ikkita svitaga: qalinligi 100 dan 200 m gacha pastki va qalinligi 10-60 m li ustki-jigariston svitalariga bo'linadi.

Ko'mirosti gorizonti kesmada almashib yotuvchi kulrang, to'q kulrang gillar, alevrolitlar va qumlardan iborat bo'lib, «kulrangli ikkilamchi kaolinlar» (4-6 m) nomi bilan yuritiladi. Ular kaolinit va kvarsdan, kam miqdorda o'simlik qoldiqlari detritlaridan, piritdan va kaolinlashgan dala shpatlaridan iborat. Ikkilamchi kaolinlarda Al_2O_3 miqdori o'rtacha 23-24% ni tashkil etadi, sentrifugada boyitilgandan so'ng Al_2O_3 miqdori 32-34% gacha yetadi va bu konsentrat sanoatning turli tarmoqlari uchun muhim xom ashyo hisoblanadi.

Jigariston svitasi ko'mirli va ko'mirusti gorizontlarini nomuvofiq qoplab yotadi. U o'zaro almashinib yotuvchi ola rangli kaolin gillari,

alevrolitlar va qumtoshlardan iborat. Tog' jinsining ola rangi temir gidrooksidlarining notekis taqsimlanganligidan kelib chiqqan. Bu svitaning qalinligi kon maydonining janubida 60 m gacha, markaziy va shimoliy qismlarida 10 dan 30 m gacha boradi.

Karnab koni Zirabuloq-Ziyovutdin tog'larining janubiy etagida, Karnab qishlog'i yaqinida joylashgan. Hosil bo'lishi paleozoy granitlari substratida rivojlangan nurash qobig'i bilan bog'liq.

Karnab koni kaolin gillarining sentrofugada boyitilgan konsentrati namunalarida glinozyomning miqdori 36-38% ni tashkil etadi. Boyitilgan kaolinda temir oksidlarining miqdori 0,4-0,6% gacha kamayadi. Shuning uchun ham bu kaolinlar turli sohalarda ishlatilishi mumkin. Kondagi kaolin gillarining bashoratiy zahirasi 5 mln. tonnani tashkil etadi.

Ishlatilishi. Kaolinitli gillar muhim foydali qazilma hisoblanadi. Ular issiqbardosh g'ishtlar – shamot ishlab chiqarishda, farfor va fayans sanoatida, yuqori voltli elektr izolyatorlari ishlab chiqarishda foydalaniladi. Qog'oz va rezina sanoatlarida to'ldiruvchi sifatida hamda sovun, qalam va boshqalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

11.3. Montmorillonitli gillar (smektitlar)

Tarkibida 60-70% montmorillonit guruhidagi minerallar bo'lgan yuqori dispersli gilli jinslar *bentonitlar* yoki *fuller tuprog'i* (jun yuvuvchi) deb ham yuritiladi.

Montmorillonitli gillar (bentonitlar) ikkita genetik guruhni tashkil etadi. Ulardan birinchisi *haqiqiy bentonitlar* deb ataladi. Bunday gillar dengiz sharoitida ishqorli muhitda havzaga tushgan piroklastik (vulkanogen) materialning suv ostida kimyoviy nurashi (galmiroliz) tufayli montmorillonit mineralining sintezi tufayli hosil bo'ladi. Bunda vujudga keluvchi bentonit gillari tarkibidagi montmorillonit mineralining miqdori 90-95% dan ortiq bo'ladi (50-rasm). Aksariyat hollarda bunday gillar yuqori almashuv sig'imiga ega bo'ladi va almashuvchi kationlari orasida ishqoriy metallar ishqoriy-er elementlariga nisbatan keskin ortiq bo'ladi. Shu tufayli ular odatda yuqori dispersli bo'ladi, suvda o'z hajmini 10-12 marta oshirib, ko'pchiydi.

Haqiqiy bentonitlar oq, sarg'ish va kulrangli, chig'anoqsimon sinishga ega bo'ladi.

Montmorillonitli gillarning ikkinchi genetik turi allotigen-transformatsion yo'l bilan hosil bo'ladi.

Loyqa tarkibida dengiz havzasiga kelib tushuvchi gil minerallari asosan gidroslyudadan, kaolinitdan va montmorillonitdan iborat bo'ladi. Dengizning ishqoriy muhitida kaolinit va gidroslyuda kristallari bardoshsiz bo'lganligi tufayli qayta kristallanib, montmorillonitga aylanadi. Bunga gil minerallarining kristall panjarasi tuzilishidagi yaqinlik asosiy sababchi hisoblanadi.



50-rasm. Montmorillonit kristallarining elektron mikroskopda olingan fotosurati

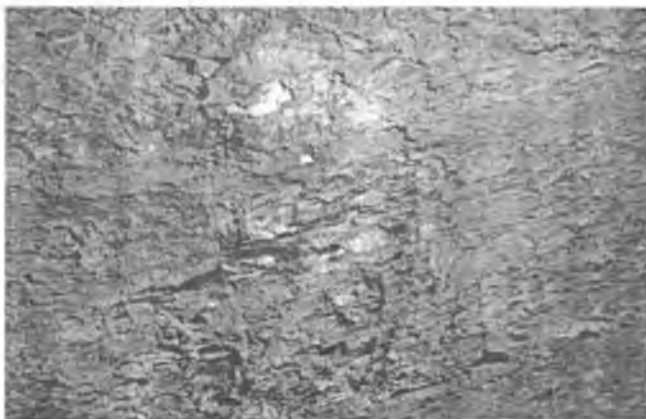
Allotigen-transformatsion yo'l bilan hosil bo'lgan montmorillonitli gillar polidispersli strukturaga, yupqa plitali teksturaga va polimineral tarkibga ega bo'ladi. Bunda montmorillonitdan tashqari kaolinit, gidroslyuda, kaolinit-montmorillonit, gidroslyuda-montmorillonit kabi aralash qatlamli hosilalar, kremnezem minerallari, paligorskit, klinoptilolit va boshqa minerallar uchraydi.

Allotigen-transformatsion yo'l bilan hosil bo'lgan montmorillonitli gillarda montmorillonit miqdori 60-70% ni tashkil etadi. Gil tarkibida montmorillonit miqdori bundan kam bo'lsa bunday gillar *bentonitsimon gillar* deyiladi va unda gidroslyudaning miqdori 50% dan oshsa, gidroslyudali gillarga aylanadi.

Montmorillonitli gillar ushlab ko'rilganda yog'simon bo'lib, oq, kul rangli, sariq va yashilsimon, yuqori plastiklik xususiyatiga ega bo'lgan jinslardir.

Konlari. O'zbekistonda yuqori bo'r va paleogen yotqiziqlari kesmasida bentonitlar va bentonitsimon gillar keng tarqalgan bo'lib, zahirasi amalda bitmas-tuganmas konlarni hosil qiladi. Navbahor, Kattaqo'rqon, Azqamar, Beshbuloq, Xaudog', Ko'koyti, Beshto'ba va boshqalar shunday konlar jumlasiga kiradi. Ularning orasida Navbahor va Azqamar konlari mineral xom ashyosining tozaligi va yuqori sifatligi bo'yicha muhim sanoat ahamiyatiga ega. Boshqa konlar asosan bentonitsimon gillardan iborat.

Navbahor koni Janubiy Nurota tizmasining janubiy yonbag'rida, Navoiy shahridan 35 km shimolda joylashgan. Kon 1998 yili X.Chiniqulov va A.U.Mirzayevlar tomonidan ochilgan va razvedka qilingan (51-rasm).



51-rasm. Navbahor bentonit konida gil yotqiziqlarning mikroplitali tuzilishi

Konning geologik tuzilishida subkenglik bo'yicha cho'zilgan Alp sinklinal burmasining qanotlarini tashkil etuvchi yuqori paleotsen va quyi eotsen yotqiziqlari qatnashadi. Montmorillonit gillarining sanoat ahamiyatidagi gorizonti quyi eotsen nura svitasining (P_2^1 nr) kesmasini tashkil etadi. Bunda bentonit gillarining ishqoriy va ishqoriy-er turlari mavjud. Bentonit gillarining ustiga sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan sugrali svitasining (P_2^{1-2} sg) karbonatli-paligorskit gillari gorizonti yotadi. Ularning umumiy qalinligi 15 m ni, tasdiqlangan zahirasi 7,1 mln tonnani tashkil etadi. Kon bazasida bentonit kukuni zavodi qurilgan.

Azqamar koni Qiziltepa temir yo'l stantsiyasidan (Navoiy viloyati) 12 km janubiy-sharqda joylashgan. Sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan montmorillonit gillarining gorizonti paleogenning yuqori eotsen kesmasini tashkil etadi. Umumiy qalinligi 65-70 m. Kesmada qalinligi 0,6 m li haqiqiy bentonit qatlami mavjud.

Ishlatilishi. Montmorillonitli gillar oziq-ovqat sanoatida yog', vino va sharbatlarni, neft mahsulotlarini tozalashda, burg'ilash eritmalarini tayyorlashda, sovun va atir-upa mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Toza, yuqori sifatli montmorillonitli gillardan dorilar tayyorlanadi.

11.4. Paligorskitli gillar

Paligorskit qatlamli-tasmali tuzilishga ega bo'lgan magniyning suvli alyumo-silikati hisoblanadi (52-rasm). Ularda siolitlardagi kabi o'lchami $6,4 \times 3,7$ E bo'lgan mavjud kanallar bo'ladi.

Paligorskitli gillarning hosil bo'lishi uchun qulay sharoit turg'un tektonik rejimga ega bo'lgan platformali o'lkalarda keskin arid va arid iqlim hisoblanadi. Bunday sharoitlarda paligorskit kimyoviy yo'l bilan cho'kmaga o'tadi.

Paligorskit sintezi uchun lozim bo'lgan xemogen material sho'rlashgan lagunalarda arid iqlim ta'sirida suvning kuchli bug'lanishi tufayli to'planadi. Boshqa hollarda chuchuk suv havzalariga quruqlikdan $Mg(OH)$ shaklida magniyning kelib tushishi bilan bog'liq. Lateritli nurash qobiqlarida $Mg(OH)$ mobilizatsiyasi amalga oshadi va arid litogenezi zonasidagi sedimentatsiya havzasiga ko'chiriladi. Shuning uchun ham tabiatda paligorskit gillarining karbonatlar, opal, xalsedon, kristobalit, montmorillonit, gidroslyuda, kalsiy fosfati va siolitlar bilan paragenезisi kuzatiladi.

Ishqorli muhitda Al_2O_3 ning eruvchanligi tufayli paligorskit hosil bo'lish montmorillonit va degidratlashgan slyudalarning transformatsiyasi orqali ham amalga oshishi mumkin.

Konlari. Janubiy Farg'onada va G' arbiy O'zbekistonda yuqori bo'r va paleogen yotqiziqlari bilan bog'liq bo'lgan ikkita paligorskit koni mavjud.

Janubiy Farg'onadagi *Qamishboshi* koni Qo'qon shahridan 45 km janubiy-g'arbda G' uzun tog'ining shimoliy yonbag'rida joylashgan. U 1969 yili M.Z.Zokirov, M.M.Mir-saidov va M.F.Sokolovlar tomonidan ochilgan.

Konda paligorskit gillari paleotsen va quyi eotsen yotqiziqlari kesmasida rivojlangan bo'lib, qalinligi 10-12 m ni tashkil etadi. Kesmada pastdan yuqoriga qarab paligorskit va dolomit hissasi kamayib, montmorillonit va kvars



52-rasm. Paligorskitli gillarning elektron mikroskopik fotosurati

miqdori esa oshib boradi. Gidroslyuda va xloritning miqdori butun kesma bo'yicha deyarli o'zgarmaydi.

Cho'ponota koni Zarafshon vodiysida, Samarqand shahridan 6 km masofada Cho'ponota tepaligining shimoliy-sharqiy yonbag'rida joylashgan. Strukturaviy tomondan yirik antiklinal strukturani tashkil etadi.

Kon yuqori bo'r yotqiziqlari bilan bog'liq. Bu yotqiziqlar kesmasining pastki qismini gilli va ustki qismini esa karbonatli jinslar tashkil etadi. Kesmaning umumiy qalinligi 35-40 m. Paligorskit gillari gilli jinslar orasida qalinligi 1-5 m li sanoat ahamiyatidagi gorizontlarini hosil qiladi.

Paligorskit gillari Navbahor konining uchinchi sanoat gorizontini tashkil etadi. Gil fraksiyasida paligorskit miqdori 50-70% ga boradi.

Paligorskitli gillar noma'dan mineral xomashyoning kam uchraydigan qimmatbaho turi hisoblanadi. O'ziga xos xossalari (kristallarining tasmasimon shakli, ularda «tseolitli» kanallarning mavjudligi va boshqalar) tufayli xalq xo'jaligining turli sohalarida filtrlovchi sorbent, qurituvchi, ignibitor, suspengator sifatida foydalaniladi.

O'zining adsorbsion va kolloidal xossalari tufayli paligorskit gillari neftni qayta ishlash sanoatida, tibbiyotda, farmakologiyada, tuzli qatlamlarni burg'ilashda keng qo'llaniladi.

NAZORATSAVOLLARI

Gil minerallarning kristall panjarasi qanday tuzilgan?

Gilli jinslar mineral tarkibi bo'yicha qanday turlarga ajratiladi?

Gilli jinslarning almashuv sig'imi va ishqoriylik ko'effitsiyenti deb nimaga aytiladi?

Gilli jinslarning adsorbsion xususiyati nimaga bog'liq?

Kaolinitli gillar qanday sharoitlarda hosil bo'ladi?

Montmorillonitli gillar (bentonitlar) qanday yo'llar bilan hosil bo'ladi?

Montmorillonitli gillarning suvda ko'pchishiga sabab nima?

Nima uchun gidroslyudali gillar boshqa gillarga nisbatan keng tarqalgan?

Gilli jinslar qanday amaliy ahamiyatga ega?

12.1. Karbonatli jinslarning mineral tarkibi, strukturasi va tasnifi

Karbonatli jinslarga turli ohaktoshlar, bo'r, ohakli tuflar, dolomitlar va aralash tarkibli jinslar kiradi. Ular qatlamlar, ba'zan yuzlab va minglab metr qalinlikdagi qatlamalar va noto'g'ri shakldagi tanalar, linzalar, konkretsiyalar holida bo'lib, asosan kalsit guruhidagi minerallar yoki ohakli organizmlarning skeletlaridan tuzilgan bo'ladi.

Karbonatli jinslarning asosiy jins hosil qiluvchi minerallari kalsit, dolomit, ba'zan aragonit, ankerit, temir-magnezial karbonatlardir. Aralash tarkibli jinslarda muhim komponentlar bo'lib gil minerallari, anhidrit, gips, opal, xalsedon va kvars sanaladi. Ba'zi bir karbonatli jinslar tarkibida sezilarli miqdorda glaukonit, organik uglerod va bitumli moddalar, temir va og'ir metallarning sulfidlari uchraydi. Ko'plab karbonatli jinslar turli terrigen jinslar bilan boyigan bo'ladi. Gil minerallari gidroslyuda va montmorillonitdan iborat. Ularda yangitdan hosil bo'lgan minerallar ko'plab uchraydi. Aksessor minerallar orasida karbonatli jinslar uchun xos bo'lgan barit, selestin va flyorit mavjud bo'lishi mumkin.

Karbonatli jinslarning strukturasi bo'lakli, o'lchami bo'yicha psefitli ($d > 1$ mm) va psammitli ($d < 1-0,05$ mm), mikrozarra ($d < 0,05 - 0,005$ mm), pelitomorfli ($d < 0,005$ mm), organogenli (butun chig'anoqli va detritli), yirik kristall donali, oolitli, psevdoolitli, pizolitli bo'lishi mumkin.

Karbonatlarning teksturasi qatlamli, dog'li, bo'lakli, konglomeratli, stiliolitli, qayta kristallanganlari esa massiv bo'lishi mumkin.

Karbonatli jinslarning muhim jins hosil qiluvchi organizmlari bo'lib foraminiferalar, mshankalar, marjonlar, ignatanlilar, braxiopodalar, mollyuskalar, ostrakodalar va turli ohakli suv o'tlari sanaladi.

Karbonatli jinslar kelib chiqishi va mineral tarkibi bo'yicha tasniflanadi. Ular kelib chiqishi bo'yicha bo'lakli, biogen va kimyoviy; mineral tarkibi bo'yicha – kalsitli, dolomitli va aralash tarkibli turlarga bo'linadi. Ko'plab karbonatli jinslarning asosiy massasi deyarli to'laligicha qayta kristallangan bo'ladi. Bunday hollarda ularning hosil bo'lish sharoitlarini aniqlab bo'lmaydi.

12.2. Ohaktoshlar

Ohaktoshlar terrigen, biogen va xemogen yo'llar bilan hosil bo'lishi mumkin. Ular qatlamli va noqatlamli tuzilishga ega bo'lishi mumkin. Qatlamli ohaktoshlar cho'kindi hosil bo'lish jarayonlarining o'zgaruvchanligi tufayli qosil bo'ladi (53-rasm). Noqatlamiy ohaktoshlar esa asosan rif quruvchi organizmlar faoliyati tufayli vujudga keladi.

Ohaktoshlar hosil bo'lish sharoitlari bo'yicha bo'lakli, organogen va xemogen turlarga bo'linadi.

Bo'lakli (terrigen) ohaktoshlar. Bunday jinslarga karbonatlar va organik qoldiqlarning bo'laklaridan iborat bo'lgan jinslar kiradi. Bo'laklar turlicha shakl va o'lchamda bo'lib, ko'p hollarda u yoki-bu darajada dumaloqlangandir. Bo'laklarning o'lchami va shakli bo'yicha ular konglomeratsimon va brekchiyasimon ($d > 1$ mm) turlarga va ohakli qumtoshlarga ($d < 1,0 - 0,05$ mm) ajratiladi.

Odatda karbonatli jinslar tarkibida ohaktosh bo'laklari va chig'anoqlar ko'pchilikni tashkil etadi. Birincha holda bo'lakli, ikkinchisida esa organogen-bo'lakli ohaktoshlar deb yuritiladi. Keyingisi biron-bir organizmning, masalan, foraminifera, krinoideya, pelisipoda chig'anoqlarining parchalaridan tuzilgan bo'lishi mumkin. Bu hollarda ular foraminiferali-bo'lakli, krinoideyali-bo'lakli va h.k. ohakli jinslar deyiladi.



53-rasm. Qatlamli qumli ohaktoshlarning fotosurati

Bo'lakli ohaktoshlar turli-tumandir. Ularning orasida zach va g'ovakli, oqish va qoramtir turlari uchraydi. Shliflarni o'rganish natijasida ba'zi jinslarda bo'laklar sementdan, ba'zilarida esa sement bo'laklardan ko'pligini kuzatish mumkin. sement vazifasini pelitomorf yoki donali kalsit o'taydi. Ohakli bo'laklardan tashqari terrigen qo'shimchalar ham mavjud bo'ladi.

Biogen ohaktoshlar ma'lum bo'lgan ohaktoshlarning katta qismini tashkil etadi va ular mexanik dumaloqlanishga uchramagan butun yoki parchalangan chig'anoqlardan tarkib topgan bo'ladi.

Organizm qoldiqlarining xususiyati va turlariga qarab chig'anoqli (butun chig'anoqli) – foraminiferali, peletsipodali, braxiopodali, krinoideyali va b. hamda organogen-detritli (chig'anoq siniqlaridan iborat bo'lgan) ohaktoshlar ajratiladi.

Biogen ohaktoshlarni kolonial yoki yakka holda hayot kechiruvchi skeleti yoki chig'anog'i kalsiy karbonatdan iborat bo'lgan hayvon va suvo'tlari qoldiqlari to'plami tashkil etadi. Shunday jins hosil qiluvchi organizmlar bilan tanishib chiqamiz.

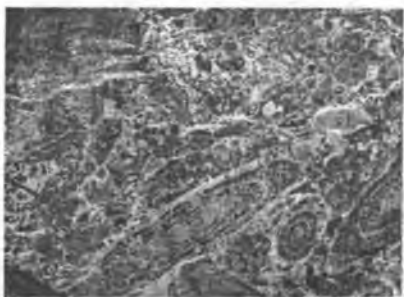
Mshankalar – rif qurilmalarini hosil qiluvchi kolonial dengiz hayvonlaridir. Skeleti magnezial kalsit va aragonitdan iborat. Ularning kesmasida kichik yacheykalar mavjudligi ko'rinadi. Yacheykalari oval shaklida, devorlari odatda yupqa plastinkali, ba'zan donali kalsitdan iborat. Mshankalar paleozoy, mezozoy, paleogen va neogen yotqiziqlarida ko'plab uchraydi.

Braxiopodalar – chig'anog'i ikki tomonlama simmetriyali, asosan dengiz tubida yashovchi hayvonlardir (54-rasm). Chig'anoqlari ohakli, ba'zi bir turlariniki (qulfsiz braxiopodalar) kalsiy fosfatdan iborat bo'ladi. Braxiopodalar chig'anoqlari ikki qatlamli tuzilishga ega. Ba'zi bir turlarining chig'anoqlari sirtida ninachalari bo'ladi. Ninachalari tolali kalsitdan tuzilgan, ko'ndalang kesimi halqali, bo'ylama kesimi o'tkir uchli tayoqchasimon shaklda bo'ladi.

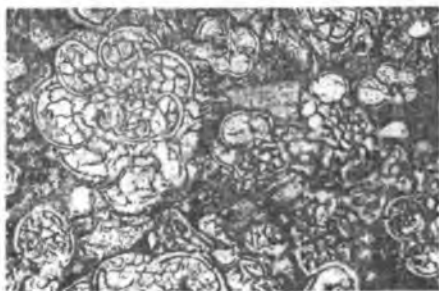
Gastopodalar – spiralsimon buralgan chig'anoqli suvda va quruqlikda yashovchi hayvonlardir. Dengizda yashovchi turlari asosan sayoz suvlarda



54-rasm. Braxiopodali ohaktosh fotosurati



55-rasm. Fuzilinidali
ohaktoshning zarrabinda
olingan mikrofotosurati



56-rasm. Foraminijerali
ohaktoshning mikrofotosurati

(100 m gacha), ba'zan chuqur suvlarda uchraydi. Chig'anoqi aragonitdan tuzilgan, devori ko'p qavatli, aragonit har bir qavatda turli mo'ljallangan plastinkalardan iborat. Aragonitning kalsitga aylanish jarayonida chig'anoq strukturasi buziladi. Paleozoydan hozirgacha yashaydi.

Sefalopodalar – ko'p kamerali spiralsimon buralgan yoki to'g'ri chig'anoqli erkin suzuvchi dengiz hayvonlaridir. Chig'anoqlari ikki qavatli bo'lib, ichkisi plastinkali (perlamutr), tashqisi esa prizmatik kalsitdan tuzilgan. Paleozoydan boshlab paydo bo'lgan.

Tentakulitlar – tor konusli chig'anoqli dengiz hayvonlari bo'lib, chig'anog'i ikki qavatli tuzilishga ega. Ichki qavati sirtqi yuzasiga parallel bo'lgan plastinkalardan, tashqi qavati esa yarimshaffof moddalardan tarkib topgan. Ko'ndalang kesmasida halqasimon shaklda. Devorlarida juda mayda kanallar mavjud. Devon uchun jins hosil qiluvchi sanaladi.

Foraminiferalar - bir hujayrali dengiz hayvonlari bo'lib, turli shakldagi va tuzilishdagi ohakli chig'anoqlarga ega. Ularning ko'pchiligi dengiz tubida, nisbatan sayoz joylarda va bir qismi katta chuqurliklarda hayot kechirgan. Foraminiferalar chig'anoqlari bir va ko'p kamerali sferik, silindrik, tuxumsimon va boshqa shakllarda bo'ladi. Kameralari bir qatorli, spiralli, ikki qatorli va vintli joylashishga ega (55-56-rasmlar). Chig'anoqlarining devorlari donali, tolali yoki pelitomorf kalsitdan, ba'zan sementlangan qumdan iborat bo'lishi mumkin. Foraminiferalarning orasida fuzulinidalar, shvagerinalar, globigerinalar ohaktoshli jinslar hosil qilishda katta ahamiyatga ega.

Ohakli gubkalar - iliq va sayoz suvli dengiz hayvonlaridir. Ularning spikulalari (suyaklari) kalsitdan iborat bo'lib, yakka, uch- va to'rt nurli silliq ninachalarni eslatadi. Uch- va to'rt nurli turlari juda ko'p tarqalgan. Amrno gubkalar kam hollarda sezilarli qalinlikdagi yotqiziqlarni tashkil etadi.

Marjonlar - toza va iliq suvli tropik dengizlarning uncha katta bo'lmagan chuqurliklarida hayot kechiradi. Marjonlar orasida alohida va kolonial hayot kechiruvchi turlari mavjud. Kolonial holda hayot kechiruvchi marjonlar yirik rif massivlarini hosil qiladi. Skeleti tolali aragonitdan tuzilgan plastinkalar yoki qatlamlardan iborat bo'ladi. Tolalar to'plami konsentrik yoki radial-nurli tuzilishga egadir. Shlifdagi ko'ndalang kesmada yacheykali to'rlar, bo'ylama kesmada to'rli ustunlardan iboratligi ko'rinadi. Vaqt o'tishi bilan aragonit kalsitga aylanib ketadi.

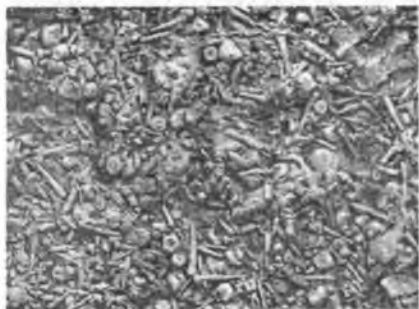
Ignatanlilar - dengiz tubiga yopishib yoki erkin holda yashovchi organizmlar bo'lib, har biri bir kalsit kristallaridan iborat plastinkalar va ignalardan tuzilgan qobiqqa ega. Ularning orasida dengiz nilufarlari, dengiz tipratikonlari va dengiz yulduzlari kabi guruhlar ajratiladi.

Dengiz nilufarlari paleozoyda yashagan, jins hosil qiluvchi organizmlar bo'lib, poyasimon tanalardan tarkib topgan. Tanasi odatda alohida-alohida a'zolariga ajralib ketadigan o'rtasi bo'sh doira yoki beshburchakli (ko'ndalang kesmada) yoki silindrsimon, to'g'riburchakli (bo'ylama kesmada) shakllardagi bo'laklardan tuzilgan (57-rasm). Dengiz nilufarlarining a'zolaridan tuzilgan organogen ohaktoshlar paleozoyda keng tarqalgan.

Dengiz tipratikonlarining qoldiqlari ko'pburchakli plastinkalar va ninachalar holida uchraydi. Plastinkalar yacheykali tuzilishga ega. Ignachalari butun kalsit kristalidan iborat. Dengiz tipratikonlari asosan mezozoy karbonatli jinslarida uchraydi.

Ostrakodalar - sho'rlashgan va chuchuk suv havzalarida yashovchi hayvonlardir. Odatda ular sayoz dengizlar va lagunalarda hayot kechiradi. Chig'anoqlari ikki tabaqali tuxumsimon yoki danak shaklida, o'lchami 1 mm gacha boradi. Chig'anoqlarining devori juda yupqa bo'lib, ular ko'ndalang joylashgan kalsit tolalaridan iborat.

Odatda ostakodalarning chig'anoqlari qayta kristallanib, mikrodonali tuzilishga ega bo'ladi. Paleozoydan hozirgacha yashaydi. Jins hosil qiluvchi ahamiyatga ega.



57-rasm. Organogen ohaktoshlarda dengiz nilufarlari qoldiqlarining mikrofotosurati



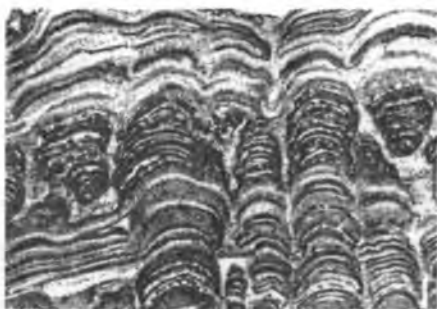
58-rasm. Nannoplankton qoldig'ining mikrofotosurati.

Kokkolitoforidlar - ohakli qobiqqa ega bo'lgan suvo'tlaridir. O'lchami juda kichik (10-1 mkm). Elektron mikroskop yordamidagina o'rganish mumkin (58-rasm). Ular juda xilma-xil bo'lib, paleozoydan hozirgacha yashaydi. Kokkolitoforidlar yozuv bo'rlarining asosiy qismini tashkil etadi. Bo'r davrida juda faol rivojlangan.

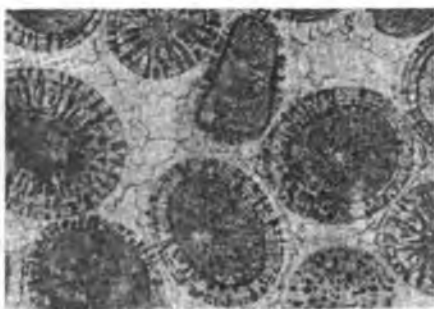
Ko'k-yashil suvo'tlari - sayoz dengiz va chuchuk suv havzalarida rivojlanadi. Ular yakka yoki ko'p hujayralardan tarkib topgan ip shaklida bo'lib, sirtidan mikrodonali yoki pelitomorf kalsit bilan qoplangan. Jelvaklar (onkolitlar) va qoplamalar (stromatolitlar) hosil qiladi. Bunday suvo'tlarining umumiy ko'rinishi qumda, chig'anoqda yoki qoyada o'rnashganligiga bog'liq. Ular substratni o'rab olishi va bir tomonga cho'zilib o'sishi mumkin. Onkolitlar konsentrik, qoplamalar mikroqatlamli tuzilishga ega. Birinchi marta proterozoyda paydo bo'lgan va paleozoyda keng rivojlangan.

Yashil suvo'tlari - dengiz sayozliklarida rivojlanadi. Tanasi tartibsiz joylashgan kanalli naychalardan iborat. Naychalarining devori pelitomorf kalsitdan tuzilgan. Paleozoy davridan ma'lum. Mezozoyda keng tarqalgan, hozir ham mavjud.

Bagryan (qizil) suvo'tlari - sayoz dengiz o'simligi; hozirgi mavjud turlari 150 m chuqurlikda ham o'sadi. Bu suvo'tlari qobiqlar, qoplamalar, jelvaklar, ba'zan ipliklar (paleozoy donetsellalari) hosil qiladi. Tanasi pelitomorf kalsitdan tuzilgan. Ular paleozoydan ma'lum. Mezozoy va kaynozoyda keng tarqalgan, rif quruvchilar hisoblanadi. Tanasi yuqori magnezial kalsitdan iborat. $MgCO_3$ miqdori 16% dan 36% gacha boradi.



59-rasm. Mozaikali stromatolitli ohaktosh teksturasining zarrabinda olingan mikrofotosurati



60-rasm. Oolitli ohaktosh strukturasi zarrabinda olingan mikrofotosurati

Ko'p hollarda aralash tarkibli ohaktoshlar, masalan, foraminifera-suvo'tli, foraminifera-krinoideyali ohaktoshlar uchraydi.

Organik qoldiqlar pelitomorf yoki mayda donali strukturali kalsitli sement bilan birikkan. Chig'anoqlar va sement miqdori keng oraliqda o'zgaradi. Bu xususiyatlardan ohaktoshlarni tasniflashda foydalaniladi.

Rifli va biogermli ohaktoshlarni substratga birikkan organizmlar (marjonlar, mshankalar, suvo'tlari) tashkil etadi va ularning orasida boshqa hayvonlarning butun va siniq chig'anoqlari qo'shilgan bo'ladi. Ba'zan ohaktoshlar butunlay marjonlar yoki mshankalar qurilmalaridan tarkib topgan. Rifli ohaktoshlarning tanasi juda katta bo'lishi mumkin. Bu turga stromatolitli ohaktoshlar ham kiradi. Stromatolitlar tanalarining shakli yassilashgan va o'lchami kichikroq, deyarli butunlay suvo'tlardan tashkil topgan (59-rasm).

Biogen ohaktoshlarga oq yozuv bo'ri – yuqori g'ovaklikka ega bo'lgan yumshoq jins ham kiradi. U quruq holda nisbatan mustahkam bo'ladi. Shlifda va elektron mikroskopda ularning ohakli suvo'tlari – kokkolitoforidlar (70-85%), mayda foraminiferalar, inoseramlar, dengiz tipratikonlari va chuvalchaglarning qoldiqlaridan tarkib topganligi kuza tiladi.

Kimyoviy ohaktoshlar mikrozarali va pelitomorfli, oolitli va psevdoolitli turlardan iborat. Pelitomorf ohaktoshlar diametri $> 0,005$ mm bo'lgan kalsit zaralaridan tashkil topgan. Pelitomorf ohaktoshlarning mikroskopik namunalari zich, chig'anoqsimon sinishli, oqishdan qoramtirgacha o'zgaruvchi rangda bo'ladi.

Oolitli va psevdoolitli ohaktoshlar konsentrik yoki radial-nurli donalardan iborat. Bunday teksturaga ega bo'lganlari sferik hosilalarni tashkil etadi. Oolitlarning o'lchami millimetrning ulushlaridan bir necha millimetrgacha bo'ladi. Ularning miqdori jinsda o'zgaruvchan: ba'zilarida oolit donalari sementdan ko'p, ba'zilarida esa aksincha bo'ladi (60-rasm).

Oolitli ohaktoshlarning hosil bo'lishi suv havzasining litoral zonasidagi to'lqin dinamikasi bilan bog'liq. Kristallizatsiya markazi bo'lib karbonatli chig'anoqlarning bo'laklari, kvarts va dala shpatlarining donalari xizmat qiladi.

Kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan karbonatli jinslarga ohaktosh tuflari ham kiradi. ular mineral buloqlarning faoliyati natijasida hosil bo'ladi. Bular g'ovakli pelitomorf yoki mikrozarra strukturalarga ega bo'lgan jinslardir. Ohaktosh tuflari sariq-kul rangli, qo'ng'ir, ba'zan oqish, deyarli oq bo'ladi.

Qayta kristallangan ohaktoshlar turli yo'llar bilan kelib chiqqan ohaktoshlarda rivojlanishi mumkin. Ohaktoshlarning qayta kristallanishi katagenez va metagenez jarayonlarida rivojlanadi. Shu tufayli kristall donali va marmarlashgan ohaktoshlar hosil bo'ladi. Ular mikrozarra ($0,005-0,04$ mm), mayda ($0,05-0,025$ mm), o'rta ($0,25-0,5$ mm), yirik ($0,5-1,0$ mm) va dag'al ($<1,0$ mm) donali bo'ladi. Marmarlashgan ohaktoshlarda o'lchami bir necha santimetrgacha bo'lgan kalsit kristallari uchraydi.

Agar qayta kristallanish stress bosim natijasida kelib chiqqan bo'lsa, kalsit kristallari deformasiyalangan (mexanik qo'shloqlar, egilish va oqish) bo'ladi

Karbonatli jinslarda odatda kremnezyom, barit va pirit konkretiylari (zoldirlari) uchraydi.

Bo'r mayda zarra g'ovak va mo'rt jins hisoblanadi. Ko'p hollarda u mikroorganizmlarning, asosan foriminiferlar va nannoplanktonlarning chig'onoqchalari g'iloflaridan, biriktiruvchi modda ichida tarqoq joylashgan kalsitning juda mayda kristallaridan iborat. Odatda bo'r oq yoki kulrang tusga ega, tarkibi deyarli kalsitdan (CaCO_3) iborat. Rossiyaning Belgorod viloyatida keng tarqalgan bo'r jinslari o'rtacha 94% CaCO_3 ga ega. Qolganlari biriktiruvchi materialdan iborat. Ba'zi hollarda bo'r tarkibida organik qoldiqlar bo'lmaydi. Ehtimol, bu kalsiy karbonatning kimyoviy yoki biokimyoviy cho'kmaga o'tishidan hosil bo'lgandir.

Bo'r jinsi bo'r davri yotqiziqlarida keng tarqalgan. Uning yirik konlari La-Mansh bo'g'ozining har ikki qirg'og'ida, AQShning Kanzas, Missisipi va Alabama shtatlarida, Rossiyaning Belgorod viloyatida mavjud.

12.3. Dolomitli jinslar

Tarkibida 95% dan ortiq dolomit minerali bo'lgan tog' jinslari dolomitlar deb ataladi. Ularda magniy oksidining miqdori 21% ni, kalsiy oksidini esa 30% ni, qolganini karbonat angidrit tashkil etadi. Dolomitlarda odatda kalsit, ba'zan pirit, xalsedon, kvars va organik qo'shimchalar kuzatiladi. Ba'zi dolomitlarda angidrit, gips, qo'rg'oshin va rux sulfidlari kristallari uchraydi.

Dolomit minerali kalsiy va magniyning qo'sh tuzi $[Ca, Mg (CO_3)_2]$ hisoblanib, trigonal singoniyada rombayedrik shaklda kristallanadi. Rangi oq, sariq va tussiz bo'lishi mumkin. Qattiqligi 3,5-4,0, zichligi – 2,85-3,0 ga teng. Qizdirilganda ikki bosqichda (500 va 800°C) dissoziatsiyalanadi. Bu jarayonda karbonat angidrit (CO_2) ajralib chiqadi. Qoldiq massa esa magniy va kalsiy oksidlari (MgO , CaO) aralashmasidan iborat.

Mikroskopik ko'rinishi bo'yicha dolomitlar ohaktoshlarga o'xshash bo'ladi. Ularni bir-biridan xlorid kislota ta'siri bilan farqlash mumkin. Ohaktosh sovuq holda ham xlorid kislota ta'sirida «qaynaydi». Dolomit maydalanib, tolqonga aylantirilganda yoki qizdirilgandagina reaksiya ketishi mumkin.

Bo'lakli dolomitlar. Bo'lakli dolomitlar orasida konglomeratlar, konglomerat-brekchiyalar va qumtoshlar ajratiladi. Ular dolomitli yoki kalsitli sement bilan birikkan, dumoloqlangan yoki qirrali dolomit bo'laklaridan tarkib topgan bo'ladi.

Bo'lakli dolomitlar qalin dolomit yotqiziqlari orasida linzalar, ba'zan qatlamlar holida uchraydi va plyaj sayozligida dolomitlarning parchalanishidan hosil bo'ladi.

Dolomitlarning tarkibida hayvon qoldiqlari ham uchraydi. Ularning orasida suvo'tlari ko'proq tarqalgan. Suvo'tli dolomitlar yirik do'nglik shaklidagi biogermirlardan iborat. Bunday tanalar zangori-yashil va yashil suv o'tlaridan tarkib topgan. Shu suv o'tlari tarkibida magniy karbonatlari to'planadi. Suvo'tlarining poyasi pelitomorf dolomitdan tarkib topgan, sementi kam, yuqori g'ovakligi bilan ajralib turadi.

Kimyoviy dolomitlar. Bunday dolomitlar mikrozarali va pelitomorf strukturaga ega bo'lib, organik qoldiqlardan xolidir. Dolomitlar bir jinsli, angidritli, gipsli va oolitli bo'lishi mumkin.

Ko'p hollarda dolomitlar ohaktoshlarning dolomitlashishidan hosil bo'ladi. Dolomitlanish ohaktoshlarning barcha turlariga ham xos bo'lsa-da, ularning mayda kristalli turlari yirik kristallilariga nisbatan ancha ta'sirchan.

Ohaktoshlarning metasomatik yo'l bilan dolomitlarga aylanishi shubha tug'dirmasa-da, bu jarayon qachon sodir bo'lganligini aniqlash juda qiyin vazifa hisoblanadi. Bundan tashqari, magniy manbasi masalasini yechish ham juda muhimdir.

Pelitomorf dolomitlar zich, birjinsli, odatda terrigen qo'shimchalardan xoli bo'ladi.

Oolitli dolomitlar konsentrik va radial-nurli oolitlardan tarkib topgan bo'lib, ular pelitomorf yoki zarali dolomit bilan sementlangan.

12.4. Aralash tarkibli karbonatli jinslar

Aralash tarkibli karbonatli jinslarga ko'mirli va kremniyli ohaktoshlar, dolomitlar hamda gilli ohaktoshlar – mergellar kiradi.

Dolomit va ohaktoshlarning oraliq jinslarini makroskopik farqlash juda qiyin. Ularning tarkibini ishonchli aniqlash uchun kimyoviy tahlil qilish, shlifda va immersiyada o'rganish, termik xususiyatlarini belgilash lozim bo'ladi.

Mergellar. Ular mayda zarali, odatda yumshoq, ba'zan toshsimon qattiq jinslar bo'lib, oq, sariqsimon-kulrang, yashilsimon-kulrang, ba'zan to'q kulrang va qora bo'ladi. Mergellar pelitomorf yoki mikrozarali kalsitdan (ba'zan dolomitdan) va gil minerallaridan tarkib topadi. Gil minerallari jinsda tekis tarqaladi. Mergellarda gilli komponentlar miqdori 40-60% ni tashkil etadi. Ular gidroslyuda, montmorillonit, paligorskit va boshqa gil minerallaridan iborat. Karbonatli komponentlar esa asosan mikroskopik organizmlar: foraminiferalar skeletlaridan va nannoplanktonlarning g'iloqlaridan tarkib topadi. Ba'zi mergellarda sezilarli miqdorda kremnezem (opal) kuzatiladi. Bunday jinslar kremniyli mergellar deyiladi. Ba'zan mergelda glaukonit, siolit, barit va pirit uchraydi.

Ba'zi mergellar qalin qatlamlarni tashkil etadi va ohaktoshlar, dolomitlar yoki yozuv bo'ri, qum-gilli yotqiziqlar bilan birga uchraydi.

Aralash tarkibli boshqa karbonatli jinslar tarkibida ohaktoshlar, dolomitlar, kremniy, ko'mir va terrigen bo'laklar uchraydi. Dolomitli ohaktoshlar (dolomit 5-50%), ohakli dolomitlar (dolomit 50-90%), ankeritlashgan ohaktoshlar (ankerit 30-50% gacha), ohakli gil, ba'zan ohaktoshlarning dolomitlashishi (ankeritlashishi) natijasida kelib chiqadi.

Kremniyli ohaktoshlarda 50% gacha kremnezyom bo'ladi. Bu jinslar yuqori mustahkamlikka ega. Kremnezyomning miqdori ko'p bo'lsa (50-90%) ular ohakli silitsitlarga aylanadi.

Ko'mirli ohaktoshlar 50% gacha ko'mirli materialga ega bo'ladi va ko'mir qatlamlari bilan birga uchraydi. Ular qora rangli, o'simlik tamg'alari va ko'mirlashgan o'simlik qoldiqlariga ega bo'ladi. Shu xususiyatlari bilan boshqa karbonatli jinslardan farq qiladi.

Karbonatli va bo'lakli jinslar orasidagi oraliq jinslarga turli ohakli gillar, alevritlar, argillitlar, qumtoshlar kiradi va 50% dan ortiq bo'lakli materialdan tuzilgan. Gilli, qumli, alevritli ohaktoshlar va dolomitlarda karbonatli material 50% dan ortiq bo'ladi. Ularning birinchi turlari karbonatli sementga ega va ohakli organizmlarning skeletlari mavjud bo'lgan gil va bo'lakli materiallarning to'plamidan iborat. Ikkinchi turida esa qo'shimchalar tarqoq holda joylashgan.

Aralash tarkibli karbonatli jinslar quyidagicha tasniflanadi:

1. ohaktosh (dolomit); qumli (alevritli) material 5% dan kam;
2. qumli (alevritli) ohaktosh; qumli (alevritli) material 5-50%;
3. ohakli (dolomitli) qumtosh (alevrolit); karbonatli material sementlovchi vazifasida qumli (alevritli) material 50% dan ortiq.

Yuqorida sanab o'tilgan aralash tarkibli karbonatli jinslar orasida gilli ohaktoshlar va mergellar ko'proq ahamiyatga ega.

12.5. Karbonatli jinslarning hosil bo'lish sharoitlari

Qadimiy ohaktoshlarning parchalanishi va ohakli organizmlarning skeletlari mexanik dumoloqlanishi natijasida bo'lakli ohaktoshlar hosil bo'ladi. Jins bo'laklari va chig'anoqlar to'liqlar zonasi va oqimlarda muayyan darajada dumoloqlanadi.

Chig'anoqlarning mexanik dumoloqlanishidan hosil bo'lgan jinslarga organogen-bo'lakli ohaktoshlar deyiladi.

Biogen ohaktoshlar hayvon va o'simliklarning hayotiy faoliyati mahsuloti hisoblanadi. Ular orasida o'sish holatida saqlangan, substratga yopishib o'sgan organizmlar to'plami – biogermalar deyiladi.

Biogermirlarga marjonli, mshankali, suvo'tli mtromatolitli va boshqa rifli ohaktoshlar kiradi.

Kimyoviy ohaktoshlar sedimentatsiya va dastlabki diagenез jarayonlarida hosil bo'ladi. CaCO_3 ning cho'kmaga o'tishi hozirgi zamon dengiz va okeanlarida hamda arid iqlimli quruqlik suv havzalarida kuzatiladi. Lekin CaCO_3 ning cho'kmaga o'tishi geologik o'tmishda sezilarli darajada yuqori bo'lgan. Kimyoviy cho'kish jarayonida pelitomorf va oolitli ohaktoshlar, terrigen jinslar tarkibida ko'plab karbonatli konkretiylalar yuzaga keladi.

Karbonatlarning cho'kmaga o'tishi jarayoni mexanizmi quyidagicha; quyi kengliklardagi dengiz va okeanlarning sayoz joylarida hamda quruq issiq iqlimli kontinental suv havzalarida kalsiy karbonat to'yinish darajasigacha yetadi. Monokarbonat CaCO_3 amalda erimaydigan birikma hisoblanadi. Suvning tarkibida erigan CO_2 ortiqcha bo'lsa, CaCO_3 yuqori eruvchanlikka ega bo'lgan kalsiy bikarbonatga $[\text{Ca}(\text{NCO}_3)]$ o'tadi. Tabiiy suvlarda quyidagi harakatchan muvozanat hukm suradi:



Karbonat angidrit (CO_2) suvdan atmosferaga ajralib chiqqanda muvozanat suvda erimaydigan monokarbonat hosil bo'lish tomonga siljiydi. Suvda erigan CO_2 miqdorining kamayishi sababi uning isishi, organizmlar faoliyati (suvo'tlari) va to'liqlanish hisoblanadi.

Kalsiy karbonat mayda kristalchalar qabliida cho'kmaga o'tadi. Konsentratsiyalangan gil suvlarida CaCO_3 ning cho'kmaga o'tishi diagenез jarayonida ham davom etadi. Yil fasllari bo'yicha suvning tarkibi va termodinamik sharoitlar sezilarli darajada o'zgarib turadi. Buning natijasida davriy ravishda kalsitning cho'kmaga o'tishi kuzatiladi (kristallarning zonalligi, oolitlarning sferik tuzilishi va b.).

Akademik N.M.Straxovning fikricha, dolomitli jinslarning hosil bo'lish sharoitlarini aniqlash nazariy litologiyada eng murakkab masala hisoblanadi. Dolomit minerali kalsit va magnezit protokristallarining juda yaqin bog'liqligini ifodalovchi kalsiy va magniyning karbonatli qo'sh tuzidir. Demak, dolomit hosil bo'lish jarayonida eritmada mavjud bo'lgan kalsiy va magniy karbonatlari birgalikda cho'kmaga o'tishi lozim. Ammo ular o'zining eruvchanligi bilan bir-biridan keskin farq qiladi, ya'ni ularning to'yinish darajalari

orasidagi farq juda kattadir. Bu, dolomit hosil bo'lishidagi eng muhim muammodir.

Yer po'stining rivojlanishida dolomit hosil bo'lish jarayoni bosqichli kechganligi va uning vaqt o'tishi bilan susayib borganligi kuzatiladi. Yer yuzasida eng faol dolomit hosil bo'lish tokembriy va devon davrlarida kuzatiladi. Bu paytlarda hosil bo'lgan dolomitli yotqiziqlarning qalinligi minglab metrga boradi va yirik hududlarni qoplab yotadi.

Kaynozoy erasiga kelib dolomit hosil bo'lish jarayoni keskin susaygan va u faqat paleogendagi platforma rejimidagi regionlargagina xos. Jumladan, kam qalinlikdagi dolomitli yotqiziqlar O'rta Osiyoning Farg'ona va Tojik-Afg'on botiqliklari hamda Qizilqumdagi erta paleogen kesmalarida kuzatiladi. Hozirgi davrda dolomit hosil bo'lish jarayoni faqat Yer yuzasining birgina joyida - Qozog'istonning Balxash ko'lida kuzatiladi.

Dolomitli jinslarning Yer tarixida bosqichli hosil bo'lishi va jadalligining tobora susayib borishi nazariy litologiyadagi hali tushuntirilmagan ikkinchi masaladir.

Dolomitli jinslar Chotqol tizmasining janubiy-g'arbiy etaklaridagi Oqsoqota daryosi havzasida, eotsenning Oloy va Turkiston yaruslari kesmalarida ham kuzatiladi. Bunda toza dolomitlar qatlamchalar va linzalar shaklida Oloy yarusi ohaktoshlari orasida va dolomitli gillar sifatida Turkiston yarusida mavjud.

Eotsenda (o'rta paleogen) Toshkentbo'yi regionida sayoz dengiz havzasi mavjud bo'lgan. Oqsoqota rayoni esa ushbu havzaning qirg'oq qismiga to'g'ri kelgan.

Platformali tektonik rejim, relef yuzasining maksimal tekislanganligi va quruq (arid) iqlim suv havzasining sho'r va sayoz laguna xarakterida bo'lishini ta'minlagan. Shu bilan bir qatorda laguna havzasida vaqti-vaqti bilan dolomit hosil bo'lishi uchun qulay sharoitlar vujudga kelgan. Bu qanday sharoitlar va ular qaysi ko'rsatkichlari bilan ifodalangan? Bunda asosiy shart-gidrokimyoviy sharoitlar mavjud bo'lishi zarurligidir. Gidrodinamik sharoitlar esa uncha katta ahamiyatga molik bo'lmagan.

Gidrokimyoviy sharoitlar suv havzasining pH muhiti, ishqoriylik rezervi va suvda erigan moddalar kationlarining o'zaro munosabatlari bilan ifodalangan. Ma'lumki, sho'r suvlarda ishqoriy elementlarning xloridli birikmalaridan (asosan NaCl) tashqari kalsiy va magniy kabi ishqoriy-erli elementlarning karbonatli va sulfatli birikmalari ham mavjud bo'lgan.

Nazariyadan ma'lumki, karbonatli birikmalarning cho'kmaga o'tishi faqat ularning to'yinganlik darajasi bilangina emas, balki muhitning pH ko'rsatkichiga ham bog'liq. Karbonatli birikmalar miqdori eritmada to'yinish darajasida bo'lsa ham, nordon muhitda ular cho'kmaga o'tmaydi, balki kalsiy va magniy gidrokarbonatlari shaklida eritmada qolaveradi. Faqat $\text{pH} = 7,5-8,0$ bo'lganda kalsiy karbonat (CaCO_3) va $\text{pH} = 8,5-9,0$ bo'lganda magniy karbonat (MgSO_3) cho'kmaga o'tishi mumkin.

Boshqa jihatdan qaraganda, kalsiy va magniyning karbonatli birikmalari o'zga tuzlardan farqli o'laroq, harorat oshishi bilan eruvchanligi kamayib boradi. Chunki haroratning oshishi suvda erigan karbonat angidrit (CO_2) gazi miqdorining kamayib ketishiga olib keladi. Bu esa suvda erigan magniy va kalsiy gidrokarbonatlarining monokarbonatlar shaklida cho'kmaga o'tishiga imkon yaratadi. Ammo, dolomit hosil bo'lishi uchun, boshqa barcha bir xil sharoitlarda, kalsiy va magniy karbonatlarining to'yinish darajalari har xil bo'lganligi sababli, ularning birgalikda cho'kmaga o'tishi uchun imkoniyat bo'lmaydi. Kalsiy karbonatning to'yinish darajasi 5,0-5,5% bo'lsa, magniy karbonatniki 27% dan ortiqdir. Ularning birgalikda cho'kmaga o'tib, dolomit hosil qilishi uchun boshqa bir gidrokimyoviy parametr – ishqoriylik rezervining yuqori bo'lishi ham zarur. Ishqoriylik rezervi deganda kuchsiz kislota kationlari (Ca^{2+} , Mg^{2+}) ko'p va kuchli kislota anionlari (Cl^- , SO_4^{2-}) kam bo'lishi ko'zda tutiladi.

Dolomit hosil bo'lishda bu gidrokimyoviy parametrlar ham belgilovchi emas. Bu jarayonda $\text{Ca} \leftrightarrow \text{Mg}$ muvozanati asosiy ahamiyatga ega, ya'ni Mg^{2+} miqdori Ca^{2+} nikiga nisbatan eritmada bir necha marta ko'p bo'lishi zarur. Shunday muhitdagina kalsiy va magniy karbonatlari birgalikda to'yinish darajasiga yetishi va dolomit hosil bo'lishi mumkin.

Dolomitlar kimyoviy yo'l bilan gidrokinamika kuchli bo'lgan laguna sohillarida ham, havzaning markaziy qismidagi turg'un zonalarida ham eritmadan kimyoviy cho'kmaga o'tish orqali hosil bo'lgan. Birinchi holda ular yirik kristalli strukturaga ega bo'ladi va qatlamlar yuzasida simmetrik to'lqin ryablari kuzatiladi (61-rasm). Ikkinchi holda esa pelitomorf strukturali va massiv tuzilishli bo'ladi.

Katta qalinlikdagi dolomitli jinslar hosil bo'lgan davrlarda yuqorida keltirilgan sharoitlar mujassamligi hukm surganligini ehtimol qilish mumkin. Hozirgi paytda dolomitlarning uch guruhi mavjudligi isbotlangan.



61-rasm. Vaush koni dolomit qatlamlari yuzasidagi urinma to'liqlarning ryab belgilari.

1. Birlamchi – sedimentatsion dolomitlar. Ular havza suvlaridan kimyoviy cho'kish natijasida hosil bo'ladi. Sedimentatsion dolomitlar qadimiy yotqiziqlarda keng tarqalgan.

2. Diagenез jarayonida dengiz va gil suvlarining ohakli va ohak-dolomitli cho'kmalar o'zaro ta'siri tufayli hosil bo'lgan dolomitlar.

3. Katagenез, metagenез va gipergenез (ohaktoshlarga magniyli suvlarning ta'siri) jarayonlarida metasomatoz tufayli hosil bo'luvchi dolomitlar.

12.6. Karbonatli jinslarning qo'llanilishi va konlari

Ohaktoshlar metallurgiya, kimyo sanoati, qurilish va shakar ishlab chiqarishda (siropni tozalashda) keng qo'llaniladi.

Metallurgiyada ohaktoshlardan temir ma'danlarini domna pechlarida eritishda asosiy flyus sifatida foydalaniladi. Bunda ohaktosh tarkibidagi CaO keraksiz jins, yoqilg'i kuli, ma'dandagi va yoqilg'idagi zararli qo'shimchalarni (C, P va b.) shlakka o'tkazadi va nisbatan yengil bo'lgan shlak tarkibida suyulgan metaldan ajralib chiqadi.

Kimyo sanoatida ohaktoshlardan soda, xlorli ohak, kalsiy karbidi va boshqa mahsulotlarni ishlab chiqarishda foydalaniladi. Kimyo sanoati ohaktosh sifatiga yuqori talablar qo'yadi. Masalan, soda ishlab

chiqarishda ohaktosh tarkibida CaCO_3 miqdori 94% dan kam bo'lmashligi va MgCO_3 niki 2% dan, SiO_2 niki 3% dan va R_2O_3 niki 1% dan ortiq bo'lmashligi lozim.

Kalsiy karbid ishlab chiqarishda qo'llaniladigan ohaktosh tarkibida CaO miqdori 53% dan kam bo'lmashligi, MgO niki 1% dan, SiO_2 niki 1,5% dan va R_2O_3 niki 1% dan, fosforni 0,01 dan va oltingugurt niki 0,1% dan ortiq bo'lmashligi lozim. Bunda ayniqsa P, S As ning qo'shimchlari juda xavfli sanaladi. Chunki ularning atsetilin bilan aralashmasi zaharli va portlovchi gazlar hosil qiladi.

Dolomitli jinslar xalq xo'jaligida katta amaliy ahamiyatga ega. Ular metallurgiya sanoatida issiqbardosh material, rezina, kabel, lak-bo'yoq, shisha va polimer materiallar ishlab chiqarishda to'ldiruvchi hamda mahsulot sifatini yaxshilovchi komponent sifatida ishlatiladi.

Dolomitlarning turli sanoat sohalarida qo'llanilishida ularning ma'lum xossalariidan foydalaniladi. Masalan, metallurgiyada materialning issiqbardoshligi muhim. Bunday materialdan domna va marten pechlarini hamda sement aralashmasini kuydiruvchi yuqori haroratli pechlarni futerovka qilishda foydalaniladi. Shu maqsadda ulardan 2300°C haroratga chidaydigan issiqbardosh g'ishtlar tayyorlanadi. Kulolchilik buyumlarini sirlash, yuvuvchi va tozalovchi maishiy kimyo tovarlarini ishlab chiqarishda ularning tozaligi va oqligi muhimdir.

Bo'r qurilishda qo'llaniladi hamda mergel bilan birga sement tayyorlash uchun muhim xom ashyodir.



62-rasm. Vaush konidagi dolomit qatlamlari ochilmasining fotosurati

Mergellar sement ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Bunda to'rtidan biri gillardan va to'rtdan uch qismi kalsiy karbonatdan iborat bo'lgan mergellar eng muhim mineral xom ashyo hisoblanadi. Kremnezyomli mergellar adsorbent sifatida ishlatiladi.

Respublikamiz hududida karbonatli jinslar turli davr yotqiziqlari orasida keng tarqalgan bo'lib, juda yirik konlarni hosil qilgan. Paleozoy erasining devon va karbon davrlarida hosil bo'lgan ohaktoshlar va dolomitlar butun bir tog' tizmalarini tashkil etadi. Ular qurilish materiallari sifatida va sement ishlab chiqarish sanoatida juda keng qo'llaniladi.

Ohaktosh konlari respublikamizdagi barcha sement zavodlarini xomashyo bilan ta'minlaydi.

Dolomit konlaridan asosiylari paleogen (buxoro qatlamlari) yotqiziqlari bilan bog'liq. Ular oq rangli unsimon strukturali qatlamlarni tashkil etadi. Hozirgi kunda foydalanilayotgan va razvedka qilinayotgan dolomit konlari orasida Dehqonobod va Vaush konlarini ko'rsatish mumkin.

Vaush dolomit koni Janubiy Nurota tizmasining janubiy yonbag'ridagi Vaush tog'larida joylashgan. Bunda paleogen yotqiziqlari kesmasining asosini tashkil etuvchi dolomit qatlamlari Vaush antiklinalining janubiy qanotida ochilib yotadi (62-rasm).

Vaush dolomitlari oq rangli, ancha yumshoq bo'lib, kimyoviy tozaligi bo'yicha boshqa konlar dolomitlaridan ancha farq qiladi. Uning tarkibida



63-rasm. Ovminzatovning janubiy yonbag'ilaridagi sugrali svitasi mergellarining tabiiy ochilmasi

CaO miqdori 29,37 – 30,48% va MgO niki esa 29,5 – 30,48% oralig'ida o'zgaradi. Zararli komponent hisoblangan temir oksidlarining (Fe_2O_3) miqdori 0,01-0,05% ni tashkil etadi. Vaush koni dolomitlari sanoat sohalarida ishlatiladigan dolomitlarga qo'yiladigan talablarga mos keladi.

Mergelli jinslar ham respublikamzda keng tarqalgan. Shular jumlasiga Markaziy Qizilqumda keng tarqalgan eotsenning sugrali svitasini ko'rsatish mumkin. Sugrali svitasi kesmasini tashkil etuvchi mergellar juda keng maydonlarda yer yuzasida ochilib yotadi (63-rasm). Ularning qalinligi 40-45 m ga boradi va geologik zahirasi amalda bitmas-tuganmasdir. Bu mergelli jinslar o'zining kimyoviy tarkibiga ko'ra portlandtsement ishlab chiqarishda bir komponentli xom ashyo hisoblanadi.

NAZORATSAVOLLARI

Karbonatli jinslar qanday tamoyillarga asosan tasniflanadi?

Karbonatli jinslarning asosiy jins hosil qiluvchi minerallarini ko'rsating.

Karbonatli jinslarning muhim jins hosil qiluvchi organizmlari to'g'risida gapirib bering.

Ohaktoshlarning qanday genetik turlari mavjud?

Kimyoviy ohaktoshlar qanday strukturalarga ega?

Bo'r jinsi qanday hayvonlarning qoldiqlaridan tarkib topgan?

Dolomitlarning qanday genetik turlari mavjud?

Aralash tarkibli karbonatlarning qanday turlarini bilasiz?

Kimyoviy ohaktoshlar qanday sharoitlarda hosil bo'ladi?

Dolomitlarning kimyoviy yo'l bilan cho'kmaga o'tishi uchun muhit ko'rsatkichlari qanday bo'lishi lozim?

Ohaktoshlarning amaliy ahamiyati nimalarda ko'rinadi?

Dolomitlar xalq xo'jaligining qanday sohalarida ishlatiladi?

XIII BOB. KREMNIYLI JINSLAR

13.1. Kremniyli jinslarning tarkibi, strukturasi va teksturasi

Kremniyli jinslarga butunlay yoki qisman kimyoviy va biogen yo'llar bilan hosil bo'lgan turli cho'kindi yotqiziqlar kiradi. Ular qatlamlar, qatlamchalar, konkretsiyalar, ba'zan oqma qobiqlar shaklida yotadi.

Kremniyli jinslarning tasnifi ularning genezisi va mineral tarkibiga asoslangan. Genezisi bo'yicha butunlay kimyoviy (geyzeritlar, kremniyli konkretsiyalar) va biogen (diatomitlar, spongolitlar, radiolyaritlar) yoki biokimyoviy (trepellar va opokalar) turlarga bo'linadi. Bulardan keyingilari diagenез va katagenез jarayonlarida organizmlarning sezilarli darajada o'zgargan skeletlari to'plamidan iborat. Bu jarayonlarda kremnezyom eriydi, ko'chirib yotqiziladi va qayta kristallanadi. Biokimyoviy kremniyli jinslarga yashmalar ham kiradi.

Kremniyli jinslar mineral tarkibi bo'yicha opalli, opal-xalsedonli, tridimitli, xalsedonli, xalsedon-kvarsli va kvarsli turlarga bo'linadi.

Kremniyli jinslarning asosiy jins hosil qiluvchi minerallari: kremniyning turli oksidlari va girooksidlari – tarkibida 30% gacha suv bo'lgan amorf opal, shuningdek xalsedon, kvars, kvarsin, kristobalit va boshqalardir. Ikkinchi darajali minerallari sifatida karbonatlar, temir oksidlari va gidrooksidlari, glaukonit, xloritlar, temir sulfidlari va terrigen qo'shimchalar sanaladi. Kremniyli jinslar tarkibida organik moddalar: ko'mir va bitumlar bo'lishi mumkin.

Kremniyli jinslarning jins hosil qiluvchi organizmlari diatomey suvo'tlari, radiolyariylar va bulutlardir.

Xemogen kremniyli jinslar. Geyzeritlar va kremniyli tuflar, kremniyli konkretsiyalar, yashmalarning ancha qismi, ftanitlar va liditlar kimyoviy yo'l bilan hosil bo'ladi.

Geyzeritlar va kremniyli tuflar och tusli g'ovak jinslar bo'lib, opaldan tarkib topgan. Ular issiq buloqlar va geyzerlar suvidan kremniyning bevosita cho'kmaga o'tishidan hosil bo'ladi va oqmalarni, qobiqlarni hosil qiladi.

Issiq buloqlar va geyzerlar vulkanizm faoliyati kuchli kechadigan o'lkalarda tarqalgan. Bunga misol qilib Kamchatka va Islandiyani hududlarini ko'rsatish mumkin. Issiq buloq va geyzer suvlari odatda

kremnezyom bilan to'yingan. Katta chuqurlikdagi yuqori harorat va bosim ostida kremnezyom eritma tarkibida bo'ladi. Bu suvlar yer yuzasiga chiqqanda harorati va bosimi keskin kamayadi, natijada kremnezyom cho'kmaga o'tadi.

Kremniyli tuflar issiq mineral buloqlar keng tarqalgan Kavkaz va Kavkazortida ko'p uchraydi.

Kremniyli konkretiylar chig'anoqsimon sinish yuzasiga ega bo'lgan zich va qattiq jinslardir. Ular turli rangda, odatda kulrang, to'q kulrang va qora bo'ladi. Ba'zi nurashga uchraganlarining sirti oqargandir. Kremniyli konkretiylar cho'kindi jinslarda, asosan karbonatlarda – ohaktoshlarda, bo'rda, mergelda, qisman bo'lakli jinslarda tarqalgan.

Mineral tarkibi bo'yicha opalli, opal-xalsedonli, xalsedon-kvarsli va kvars-kremniyli konkretiylarga bo'linadi. Yosh jinslarda kremniyli konkretiylar opal yoki opal-xalsedonli, qari jinslarda esa xalsedon - kvarsli bo'ladi.

Konkretyylar tarkibida kremnezyom minerallaridan tashqari tog' jinslariga qora rang beruvchi organik moddalar mavjud bo'ladi. Shuningdek, temir sulfidlari, gil minerallari va terrigen qo'shimchalar kuzatiladi.

Kremniyli konkretiylar shakli va o'lchami bo'yicha turlichadir. Ular odatda bir-biriga qo'shilib ketib, zanjirsimon shakllar va qatlamchalar hosil qiladi.

Kremniyli konkretiylalarda organik qoldiqlar uchramaydi. Ularda organik qoldiqlar uchramasligi, pelitomorf strukturasi va tarkibi kremniyli konkretiylarning kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lganligidan darak beradi.

Odatda kremniyli konkretiylar dastlabki diagenetzda hosil bo'ladi. Ammo u kechki bosqichida ham, epigenetzda ham hosil bo'lishi mumkin. Bu to'g'rida ularning mineral tarkibi, qatlamlar bilan o'zaro aloqasi dalolat beradi. Epigenetik konkretiylarning qatlamlarga ajralib sinishi bunga misol bo'ladi.

Yashmalar kuchli o'zgargan xalsedonli va kvars- xalsedonli jinslardir. Yashmalarda opal juda kam uchraydi. Ularda asosiy jins hosil qiluvchi minerallardan tashqari bir qancha qo'shimchalar: temir oksidlari va gidrooksidlari (qo'ng'ir, jigarrang va qizil yashmalar), gil minerallari va xloritlar (kul rang va yashil yashmalar), organik moddalar (to'q kul rang va qora yashmalar) uchraydi.

Yashmalar tekstura xususiyatlari va rangi bo'yicha turli-tumandir. Ularning teksturasi yo'l-yo'lli, dog'li, naqshli; rangi qo'ng'ir, qizil, yashil, kulrang va qora bo'ladi. Yashil rangli yashmalar keng tarqalgan. Ba'zi yashmalarda kremniyli organizmlarning (radiolyariylarning chig'anoqlari va bulutlarning spikulalari) qoldiqlari uchraydi. Ehtimol, organik qoldiqlarga ega bo'lgan yashmalar biokimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan. Bunday qoldiqlarsiz yashmalar dengiz suvlaridan kremnezyomning kimyoviy cho'kishidan vujudga kelgan. Eritmada kremnezyomning yuqori konsentratsiyasi suvosti vulqon faoliyati natijasida vujudga kelishi mumkin.

Ftanitlar (luditlar) - qora yoki to'q kulrang, yo'l-yo'lli yoki birjinsli, odatda slanesli (ularni kremniyli slaneslar deyiladi) bo'lib, kolchedan va ko'mir zarralari mavjud kvarsdan tarkib topgan.

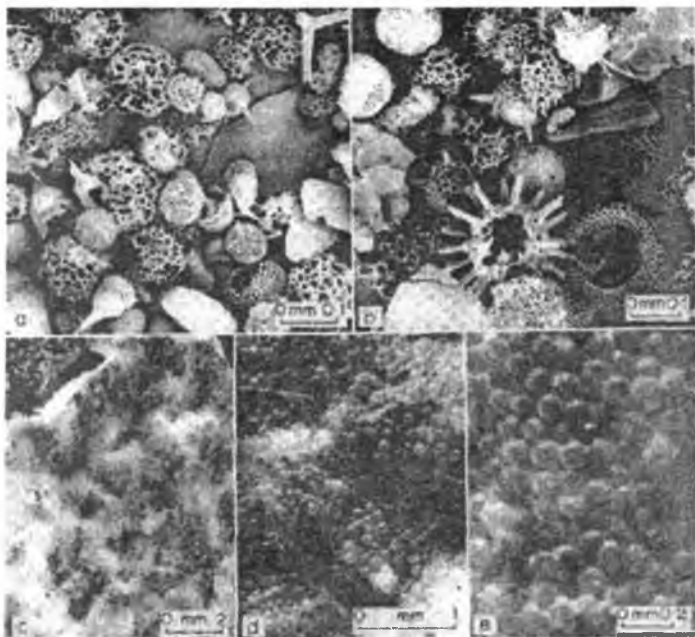
13.2. Organogen yo'l bilan hosil bo'lgan kremniyli jinslar

Biogen va biokimyoviy kremniyli jinslarga diatomitlar, radiolyaritlar, spongolitlar, trepellar va opokalar kiradi. Bularning barchasi mezozoy va kaynozoy yotqiziqlarida keng tarqalgan.

Kremniyli jins hosil qiluvchi organizmlarning turlari uncha ko'p emas. Lekin ular jins hosil qiluvchi sifatida katta ahamiyatga ega. Ularning asosiy turlari radiolyariylar, kremniyli bulutlar va diatomeylardir. Bu jinslar oqish rangi, yuqori g'ovakligi (90% gacha va undan ortiq), yengilligi bilan xarakterlanadi.

Radiolyariylar – skeleti opaldan tuzilgan bir hujayrali dengiz hayvonlaridir. Skeletining shakli sferasimon, ellipssimon va konussimon bo'ladi (64-rasm). Tanasining sirtida zirapchasimon o'simtalariga ega. Bunday o'simtalar bo'lmasligi ham mumkin. Radiolyariylar plankton organizmlar bo'lib, dengizning turli chuqurliklarida yashaydi. Tokembriydan ma'lum. Qoldiqlarining to'plami radiolyariyli gillarni tashkil etadi (Tinch va Hind okeanlari).

Kremniyli bulutlar – qattiq substratga yopishib hayot kechiruvchi dengiz hayvonlari bo'lib, opalli ichki skeletga ega. Skeletlari ignachalardan – spikulalardan iborat. Spikulalar – bir, to'rt va oltinurli ichi bo'sh kanallidir. Kanal bo'shliqlari odatda glaukonit, gil va boshqa moddalar bilan to'lgan. Bulutlar bir necha o'n metrdan 1000-2000 m chuqurlikkacha yashaydi. Tokembriy davridan ma'lum. Shimol dengizlarida bulutlarning spikulalari bilan boyigan cho'kindilar keng tarqalgan.



64-rasm. Radiolyariyli gillarning fotosurati

Diatomey suvo'tlari – ikki tavaqali (qopqoqli idishga o'xshash) mikroskopik o'simlik. Tavaqalarining shakli disksimon, ellipssimon, uchburchakli bo'lib, devorining yuzasida mayda naqshlar bo'ladi. Diatomeylar dengiz va chuchuk suv havzalarida hayot kechiradi. Ular karbon davridan ma'lum. Paleogen va neogenda keng rivojlangan. Hozirgi vaqtda ham dengiz va ko'llarda uchraydi.

Diatomitlar – yengil, och tusli, mayda g'ovakli va yumshoq jinslidir. Ularning solishtirma og'irligi 0,4-0,8. Opal bilan sementlangan diatomli suv o'tlarining qobiqlaridan tarkib topgan. Boshqa opalli jinslar kabi tilga yopishadi (yuqori darajada g'ovakligi va solishtirma yuzasi tufayli). Odatda qatlamli va mikroqatlamli. Ularda qo'shimchalar qabliida gil zarralari, glaukonit donalari, bulutlarning spikulalari uchraydi. To'rtlamchi davr chuqur dengiz yotqiziqlarida keng tarqalgan. Ba'zan ko'l yotqiziqlarida ham uchraydi (Sevan).

Radiolyaritlar – kul rangli va to'q kul rangli qatlamli (ko'pincha mikroqatlamli) jinslardir. Radiolyaritlarning opaldan tuzilgan qoldiqlar

to'plamidan tarkib topganligini shlifda ko'rish mumkin. Ularda qo'shimchalar sifatida gil zarralari, organik moddalar, temir sulfidlari bo'ladi. To'rtlamchi davr chuqur dengiz yotqiziqlarida radiolyariyli gillar sifatida uchraydi.

Radiolyaritar radiolyariy qoldiqlari saqlanib qolgan yashmalarga aylanishi mumkin.

Spongolitlar opal bilan sementlangan kremniyli bulutlarning spikulalaridan tarkib topgan oq, och kul rangli, yashilsimon kul rangli va qora g'ovakli va zich (qadimiy) jinslardir. Odatda ularda alevrit va qum qo'shimchalari va glaukonit donalari uchraydi. Bu jinslar hozirgi zamon dengizlarining 250-500 m chuqurliklarida hosil bo'ladi. Tarkibi 10-50% bulutlarning spikulalaridan iborat mikrog'ovakli opal va opal-xalsedonli turlari *gezlar* deyiladi.

Trepellar va opokalar kul rangli, och kul rangli, ba'zan oq va bo'rga o'xshash juda yengil jinslardir. Trepellarning solishtirma og'irligi 0,7-1,4, opokalarniki esa 1,1 – 1,8 bo'ladi.

Trepellar va opokalarda asosiy mineral – opaldir. U mikroskopik o'lchamdagi mayda shariklar hamda shu shariklar va boshqa qo'shimchalarni sementlovchi mineral holida uchraydi.

Trepellar va opokalarda kremniyli organizmlarning – asosan diatomey suvo'tlarining, qisman kremniyli bulutlarning qoldiqlarini kuzatish mumkin. Ehtimol, opoka va trepellar diatomitlar va spongolitlardan diagenез va ayniqsa katagenез (kremnezyomning erishi, qayta yotqizilishi va qisman kristallanishi) jarayonlarida hosil bo'lgan.

Opokalar va trepellar tarkibida opaldan tashqari, kalsit, glaukonit va turli terrigen qo'shimchalar uchraydi. Agar terrigen qo'shimchalarning miqdori ko'p bo'lsa (50% dan ortiq) opokasimon (trepelsimon) jinslar deyiladi. Bular xususiy opokalar va trepellarga nisbatan ancha keng tarqalgan. Ularning orasida opokasimon (trepelsimon) qumtoşlar, alevrolitlar, argillitlar va gillar uchraydi.

Opokalar (shuningdek, trepellar) turli miqdorda karbonatli materialga ega bo'lishi mumkin. Karbonatli (SaSO_3 , 50% gacha), opokali (trepelli) bo'r va mergellar (SiO_2 , 50% gacha) ajratiladi.

Trepelli va opokali jinslar karbonatli va bo'lakli jinslar orasida turli qalinlikdagi qatlamlar va linzalar holida yotadi. Ular mezokaynozoy yotqiziqlarida keng tarqalgan.

Ishlatilishi. Kremniyli jinslar ham foydali qazilmalar hisoblanadi. Yashmalar bezakli qurilish materiali sifatida hamda laboratoriya hovonchalari va dastalarini tayyorlashda ishlatilsa, diatomitlar, trepellar va opokalar kremniyli sement, issiqlik va shovqintutuvchi materiallar sifatida qo'llaniladi.

Kremniyli jinslar portlandtsement tarkibiga gidravlik qo'shimcha sifatida qo'shiladi. Ularga qo'yiladigan asosiy talab bo'lib gidravlik faolligi, ya'ni kremnezemning kalsiy oksidi bilan birikma hosil qilish xususiyati hisoblanadi.

Oziq-ovqat va neft sanoatlarida kremniyli jinslarning faltratsion va so'ruvchi xossalaridan foydalaniladi. Oziq-ovqat va mineral moylarni, glitserinni, meva sharbatlarini va shakar siropini tozalashda ignasimon shakldagi diatomitlar katta samara beradi.

Kimyo sanoatida diatomitlar va trepellar ultramarin ishlab chiqarishda ishlatiladi hamda kauchuk, plastmassa, bo'yoq va portlovchi moddalarga to'ldiruvchi sifatida qo'shiladi.

Kremniyli mikroorganizmlardan tirkib topgan bo'shoq kremniyli jinslar upa-elik sanoatida foydalaniladi.

Konlari. Yashmaning yuqori sifatli konlari Janubiy O'rolda mavjud. Ulardan imoratlarni bezashda bezakli plitalar tayyorlanadi. O'zbekistonda yashmaning konlari Shimoliy Nurota tog'lirida va Markaziy Qizilqumda paleozoy davri jinslari bilan bog'liq.

NAZORAT SAVOLLARI

Kremniyli jinslarning tasnifi qanday tamoyillarga asoslangan?
Qanday minerallar kremniyli jinslarning jins hosil qiluvchi minerallari hisoblanadi?

Organogen yo'l bilan hosil bo'lgan kremniyli jinslar qanday organizmlar qoldig'idan iborat bo'lishi mumkin?

Organogen kremniyli jinslar qanday struktura va tekstura xususiyatlariga ega?

Xemogen kremniyli jinslar qanday struktura va tekstura xususiyatlariga ega?

XIV BOB. TUZLI (GALOGEN) JINSLAR

14.1. Tuzli jinslarning tarkibi va tasnifi

Tuzli jinslarga asosan kimyoviy yo'l bilan cho'kmaga o'tgan turli cho'kindi yotqiziqlar kiradi. Ular xloridlar, sulfatlar va boshqa bir qancha minerallar turkumidan tashkil topgan. Tuzlar turli qalinlikdagi qatlamlar va linzalar shaklida uchraydi. Ba'zan tektonik harakatlar natijasida deformasiyalanib, tuz gumbazlari, shtoklari va boshqa ikkilamchi postsedimentatsion shakllarni hosil qiladi.

Tuzli jinslar kelib chiqish sharoitlari va mineral tarkibi bo'yicha tasniflanadi. Ular kelib chiqish sharoitlari bo'yicha dengizlarning to'siqlar bilan ajralgan sayoz qismidagi (laguna), sho'r ko'llar va tuproq tuzlariga bo'linadi. Bunday tuzli yotqiziqlar bir-biridan mineral tarkibi, teksturasi va boshqa xususiyatlari bilan farq qiladi. Mineral tarkibi bo'yicha tuzli jinslar sulfatli, xloridli va aralash tarkibli tuzlarga bo'linadi.

Katta qalinlikdagi tuz qatlamlari asosan natriy, kaliy, magniy va kalsiy singari ishqoriy va ishqoriy-er elementlarining xloridlari va sulfatlaridan iborat bo'ladi (6-jadval).

Tuzli jinslar tarkibida ikkinchi darajali minerallar – karbonatlar (soda – Na_2CO_3 , magnezit – MgCO_3 , dolomit – $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), temir oksidlari va gidrooksidlari, temir va boshqa metallarning sulfidlari, organik moddalar bo'lishi mumkin.

Ba'zan sodalar, nitratlar, achchiqtoshlar va boratlar alohida yotqiziqlar hosil qiladi.

Tuzli jinslar odatda turli miqdorda terrigen qo'shimchalarga ega bo'lib, ular asosan gil minerallari, ba'zan alevrit va qum zarralaridan iboratdir.

Terrigen minerallar orasida kvars, dala shpatlari va slyudalar ko'p uchraydi. Gilli minerallar gidroslyuda va gidroxloritlar, paligorskit va sepiolitlardan iborat.

Tuzli jinslarning teksturasi massiv, qatlamli (qalin va yupqa), to'rli, sferolitli, stalaktitli, tugunli, dog'li, brekchiyasimon, tomchili va yo'l-yo'lli bo'lishi mumkin. Strukturasida kristall donali (kriptokristallidan ulkan donaligacha), tolali, chalkash tolali, oqma, kristalloblastlidir.

Tuzli jinslarning nomenklaturasi hozirgacha ishlab chiqilmagan.

Tuzli jinslarning asosiy minerallari

Sinfi	Holati:	Mineral turi:	Formulasi:
Xloridlar	Suvsiz	Galit Silvin	NaCl KCl
	Suvli	Bishofit Karnallit	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$ $KMgCl \cdot 6H_2O$
Sulfatlar	Suvsiz	Tenardit Glauberit Angidrit Barit Langbeynit	Na_2SO_4 $Na_2SO_4 \cdot CaSO_4$ $CaSO_4$ $BaSO_4$ $K_2SO_4 \cdot MgSO_4$
	Suvli	Mirabilit Kizerit Gips Poligalit Epsomit Kainit Astraxanit	$Na_2SO_4 \cdot 4H_2O$ $MgSO_4 \cdot H_2O$ $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ $SaK_2 \cdot Mg(SO_4)_4 \cdot 2H_2O$ $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ $4KCl \cdot 4MgSO_4 \cdot 11H_2O$ $Na_2Mg(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$

Sulfatli tuzlar. Bu tuzlar suvli yoki suvsiz bo'lishi mumkin. Suvli sulfatlarga (kistalogidrat) gips va selenit, suvsiz sulfatlarga angidrit kiradi.

Angidrit yupqa qatlamchalar, katta qalinlikdagi qatlamlar va linzalar shaklida uchraydi. Ular odatda kristalli, mayda kristalli, moviy-kul rangli, ba'zan oq va qizil rangli bo'ladi. Yer yuzasiga yaqin joylarda gidratatsiyaga uchraydi va hajmining sezilarli oshishi, strukturasi va teksturasining o'zgarishi bilan gipsga aylanadi. Bunda qatlamli angidritlarda mayda burmalanish hosil bo'ladi.

Angidrit odatda gips, galit va gil qatlamlari bilan almashinib yotadi. Shu bilan bir qatorda osh tuzida uncha katta bo'lmagan dog'lar holida uchraydi.

Gips ham odatda angidrit bilan birga uchraydi. U oq, kulrangsimon-oq kristall donali, odatda qatlamli (yupqa yoki qalin), ba'zan massiv tuzilishli. Ba'zan sariq va pushti rangli gips uchraydi.

Selenit – pushti yoki qizil rangli gips bo'lib, tolali yoki ustunsimon tuzilishli, shoyisimon yaltiroqlikka ega (tolalar qatlamlanishga nisbatan perpendikulyar joylashgan bo'ladi). U kichik qalinlikdagi qatlamchalarni (20-25 sm) hosil qiladi va qalin gips qatlamlari bilan yondosh jinslar aloqasida hosil bo'ladi. Odatda ikkilamchi kelib chiqishga ega. Yer yuzasida nurashga uchragan gipsli jinslarda hamda boshqa cho'kindi jinslarda ikkilamchi gips kristallari juda xilma-xil bo'ladi. Bu kristallar va agregatlar morfologiyasining ta'rifi mineralogiya kursida berilgan.

Chuqurlikda (100-200m) gips angidritga aylanadi.

Gips bilan bitumning o'zaro ta'siri natijasida sof oltingugurt hosil bo'ladi. Ba'zi oltingugurt konlari, ehtimol, shu yo'l bilan kelib chiqqandir.

Xloridli tuzlar (galogenlar). Xloridli jinslar ichida osh tuzi, karnallitli jinslar va silvinitlar keng tarqalgan.

Osh tuzi. Galit mineralidan iborat bo'lib, oz miqdorda xloridli va sulfatli tuzlar, temir oksidlari va terrigen zarralarga ega. U rangsiz yoki oqish kul rangli va qizil bo'lishi mumkin. Kamdan-kam hollarda ko'k tuz uchraydi. Kul rang angidrit va terrigen qo'shimchalar, qizil rang – gematit, kulrang galitdagi tarqoq natriy metali bilan bog'liq. Galit mineralida suyuqlik va gaz pufakchalari bo'ladi.

Odatda osh tuzi cho'kish sharoitining o'zgarishi natijasida yupqa qatlamli teksturaga (fasliy qatlamlar), kristall donali (odatda yirik va ulkan donali) strukturaga ega bo'ladi. Nurash zonalarida va shaxtalarda gips kabi ikkilamchi galit ham turli-tumandir.

Karnallitli jinslar 50-80% karnallit mineralidan va 20-50% galit hamda ozroq angidrit, gil va boshqa qo'shimchalarga ega bo'ladi. Pushti qizil va qizil ranglidir. Karnallitlarning yuqori gigroskopikligi tufayli jins yuzasi nam bo'ladi. Jins yuzasidan po'lat igna yuritilganda chirsillagan ovoz chiqadi.

Karnallitda qo'shimcha qablida gazsimon uglevodorodlar va tuz hosil qiluvchi rapa qoldig'i uchraydi.

Silvinli jinslar galitdan (25-60%) va silvindan (15-40%) tarkib topgan. Shuningdek kamroq miqdorda angidrit, gil va boshqa qo'shimchalar bo'ladi.

Silvinli jinslar odatda silvinit deb yuritiladi. Ularning rangi oq, sutsimon-oq, qizil-qo'ng'ir, qizil bo'ladi. Sutsimon oq rang ko'plab gaz pufakchalari va suyuqlik bilan bog'liq.

Silvinli jinslar silvin, galit va gilli angidrit qatlamchalarining o'zaro almashinib yotishidan yupqa qatlamli tekstura hosil qiladi.

Aralash tarkibli jinslarga kainitli jinslar misol bo'la oladi. Kainitli jinslar 40-70% kainitdan, 30-60% galitdan va ozroq miqdorda kizerit, langbeynit, karnallit, poligalit va boshqa tuz minerallaridan tarkib topgan.

Glauberitli jinslar sariq-qo'ng'ir, ba'zan kulrang kristal donali bo'lib, glauberit (50-90%), galit (1-50%), karbonatlardan (3-12%) va xlorid kislotada erimaydigan qoldiqlardan (2-15%) iborat. Ba'zan glauberit va galit bilan birga angidrit ham uchraydi. Nurash vaqtida Yer yuzasida glauberit mirabilit va gipsga aylanadi.

Butunlay bir (galit) yoki ikki (silvin, karnallit) mineraldan tarkib topgan monomineral va oligomikt jinslardan tashqari polimineral tuzli jinslar ham uchraydi.

14.2. Tuzli jinslarning hosil bo'lish sharoitlari

Kimyoviy yo'l bilan to'yingan tuzli eritmalardan tuz kristallarining cho'kish tufayli hosil bo'lgan tuzli yotqiziqlar *evaporitlar* deb ataladi. Qatlamli tuzilishga ega bo'lgan evaporitlar sho'r ko'llarda yoki to'siqlar bilan chegaralangan dengizlarning sayoz chekkalarida hosil bo'ladi. Evaporitlarning hosil bo'lishidagi muhim shart-sharoit bug'lanishdir. Bunday sharoit quruq va issiq iqlimli o'lkalarda kuzatiladi. Kuchli bug'lanish natijasida suvda erigan tuzlarning konsentratsiyasi tobora oshib boradi va to'yinish darajasiga yetganidan so'ng cho'kmaga o'ta boshlaydi.

Ochiq dengiz suvlarida erigan tuzlarning miqdori to'yinish darajasidan ancha past va shu bois ularda tuzli yotqiziqlar hosil bo'lmaydi. Qadimiy davrlarda ham shunday bo'lgan.

Issiq va quruq o'lkalarda dengizning asosiy havzasidan to'siqlar bilan ajralgan qismida (laguna, qo'ltiq, marsh) kuchli bug'lanish natijasida erigan tuzlarning konsentratsiyasi keskin oshib ketishi mumkin. Bunda eritmadan tuzlarning kristallanib cho'kmaga o'tishi kuzatiladi.

Odatda dengiz suvi bug'langanda birinchi navbatda undan karbonatlar, keyinchalik bug'lanish davomida tuz konsentratsiyasi 4 marta oshganda sulfatlar, 12 marta oshganda bishofit cho'kmaga o'tadi. Bu turli tuzlarning suvda eruvchanligi va bevosita to'yinish darajasi bilan bog'liqdir.

Sho'r suvlardan tuzlarning cho'kmaga o'tishi N.M.Straxov bo'yicha uch bosqichda amalga oshadi. Bular karbonatli, sulfatli va xloridli bosqichlardir.

Karbonatli bosqichda havza suvining sho'rliги 3,5 dan 14% gacha bo'lganda oldin ohaktoshlar va keyinchalik dolomitlar cho'kmaga o'tadi. Dolomitlarning ohaktoshlardan keyinroq cho'kmaga o'tishi ularning suvdagi erish darajasining yuqoriligi va magniy miqdorining kalsiyga nisbatan kamligi bilan belgilanadi.

Sulfatli bosqichda havzaning sho'rliги 14 dan 28% gacha bo'lganda gips va angidrit cho'kmaga o'tadi.

Xloridli bosqichda havzaning sho'rliги 28% dan oshganda oldin osh tuzi va keyinchalik kaliy-magniy tuzlari cho'kmaga o'ta boshlaydi.

Dengiz suvida eng ko'p miqdorda osh tuzi erigan bo'ladi. Uning miqdori barcha erigan tuzlarning 86% ini tashkil etadi. Shunga qaramasdan u karbonatlardan va sulfatlardan keyin cho'kmaga o'tadi.

AQShda iste'mol qilinadigan osh tuzining 5% dengiz suvlarining bug'lantirilishi yo'li bilan olinadi. Shu maqsadda San-Frantsisko qo'ltig'ida qurilgan zavodda dengiz suvi zichligi $1,13 \text{ g/sm}^3$ gacha bug'latilib, kalsiy karbonat cho'ktiriladi va eritma boshqa moslamaga o'tkazilib, yana bug'latiladi, uning zichligi $1,22 \text{ g/sm}^3$ ga yetganda kalsiy sulfati cho'kmaga o'tadi. Eritmaning zichligi $1,26 \text{ g/sm}^3$ da undan magniy sulfati cho'ktirilib, navbatdagi moslamada eritma butunlay bug'latilib, osh tuzi cho'kmaga o'tkaziladi. Shu usulda olingan osh tuzining tozaligi 99,6% ni tashkil etadi.

Hozirgi mavjud ko'llarning ko'pida, asosan dengiz suvida ikkinchi darajali yoki qo'shimcha tarzda uchraydigan tuzlar va radikallar uchraydi. Ishqoriy ko'llarda natriy karbonati, boshqalarida esa natriy va magniy sulfatlari yoki magniy xlorid miqdori ko'p. Demak, aksariyat sho'r ko'llarda erigan tuzlarning tarkibi dengiz suvinikidan ancha farq qiladi.

Sho'r ko'llar ham o'zaro erigan tuzlarning tarkibi va miqdori bo'yicha bir-biridan keskin farq qilishi mumkin (7-jadval). Bu ko'llarning har biri muayyan bir tuzlarga to'yingan bo'lib, hozirgi vaqtda ularning cho'kmaga o'tayotganligini kuzatish mumkin.

Kimyoviy tarkibiga qarab sho'r ko'llar, M.G.Valyashko bo'yicha 3 guruhga: sodali, sulfatli va xloridli ko'llarga bo'linadi.

Sodali ko'llarda natriy, kalsiy va magniy karbonatlari, natriy sulfatlari va xloridlari mavjud. Havzaning umumiy sho'rliги 28% dan oshganda natriy karbonat cho'kmaga o'tadi. Bunday ko'llarga AQShning Nevada shtatidagi Karson ko'lini misol qilib ko'rsatsa bo'ladi.

Ba'zi sho'r ko'llarda erigan tuzlarning miqdori (%)

Tuzlar	Rezaye ko'li, Eron	Katta Sho'r ko'l, Yuta,	O'lik dengiz	Elton ko'li, Rossiya	Karson ko'li, Nevada AQSh	Domosha- kovo ko'li, Rossiya
Natriy xlorid	190,47	118,63	63,86	38,30	64,94	3,55
Magniy xlorid	5,22	14,91	163,67	197,5	-	6,08
Kalsiy sulfat	1,81	0,86	0,78	-	-	2,84
Magniy sulfat	8,00	-	-	53,2	-	-
Natriy sulfat		9,32	-	-	13,76	132,82
Natriy karbonat	-	-	-	-	29,25	0,21
Umumiy sho'rlik	205,50	143,7	288,3	289,0	107,9	145,50

Sulfatli ko'llarda natriy karbonatining bo'lmasligi, tuz tarkibi asosan natriy va magniy sulfatlari hamda xloridlar bilan ifodalangan bo'ladi.

Xloridli ko'llarda sulfatlar guruhidan natriy sulfatining uchramasligi va osh tuzining miqdori keskin yuqori bo'lishi kuzatiladi.

Kuchli kislota va kuchli asoslardan hosil bo'lgan tuzlarning erishi yoki cho'kmaga o'tishi, masalan, ishqoriy va ishqoriy-er elementlarining xloridlari va sulfatlari havzaning gidrokimyoviy muhitiga, xususan pH ko'rsatkichiga juda kam ta'sirchan bo'ladi. Ularning erishi yoki cho'kmaga o'tishi eritmadagi konsentratsiyasi bilangina belgilanadi. Ammo kuchsiz kislota va kuchsiz asoslardan hosil bo'lgan tuzlar pH ko'rsatkichiga ta'sirchan bo'ladi. Bu karbonatlar, fosfatlar va silikatlar taalluqlidir. Masalan, ohaktoshlar kuchsiz ishqoriy, dolomitlar esa kuchli ishqoriy muhitdagina cho'kmaga o'tadi. Bu birikmalarning tuzli yotqiziqlar kesmasida birga uchrashi, xususan birinchilar qatorida cho'kmaga o'tishi tuz hosil qiluvchi sho'r ko'llar arid iqlimli o'lkalarda

joylashganligi va buning natijasida nordon muhitni keltirib chiqaruvchi organik moddalarning bo'lmashligi orqali belgilanadi. Sho'r ko'llar ishqoriy muhitga egadir.

Hozirgi vaqtda tuzli minerallarning cho'kmaga o'tish tezligi bo'yicha eng xarakterli sho'r havzalardan O'lik dengizni va Qorabo'g'ozni misol qilib ko'rsatsa bo'ladi.

O'lik dengiz dastlab pliosenda Buyuk rift vodiysi bo'ylab cho'zilgan dengiz ko'rfazi bo'lib, pleystosenda asosiy dengiz havzasidan ajralib qolgan. Pliosendan hozirga qadar to'xtovsiz cho'kayotgan bu rift vodiysida hosil bo'lgan tuz yotqiziqlarining qalinligi 4000 m dan ortiqdir. To'rtlamchi davr maboynida iqlimning davriy o'zgarishi natijasida ko'lining sathi va tuzlar konsentratsiyasi o'zgarib turgan.

O'lik dengizning sho'rligiga uni to'yintiruvchi Iordan daryosining tuzli yotqiziqlar orqali oqib o'tishi kuchli ta'sir etadi. Bundan tashqari, rift zonasida joylashgan ko'plab mineral buloqlar ham bu ko'lining tuz rejimiga o'z hissasini qo'shadi. O'lik dengizning xususiyatlaridan yana biri unda brom miqdorining yuqoriligidir.

Kaspiy dengizning sharqiy qirg'og'idagi Qorabo'g'oz ko'rfazi 18000 km² maydonga ega bo'lib, Kaspiy dengiz bilan kengligi 100-150 m, uzunligi 10 km ga yaqin tor bo'g'oz orqali tutashgan, chuqurligi 3 m atrofida. Kaspiy dengizdan tuzlar konsentratsiyasi va umumiy sho'rliги bo'yicha keskin farq qiladi (8-jadval).

Hozirgi vaqtda natriy va magniy tuzlari hamda galit, epsomit va astraxanit Qorabo'g'oz ko'rfazining 75% suv qoplagan maydonida cho'kmaga o'tmoqda. 1930-yillargacha bu yerda asosan glauberit cho'kmaga o'tgan bo'lsa, galit birinchi marta 40-yillardan boshlab hosil bo'lmoqda.

Yoz oylarida bo'g'ozning shimoliy va sharqiy qismlarida tuzlar konsentratsiyasi eng yuqori bo'lgan galit, epsomit va astraxanit, qish oylarida mirabilit va ozroq epsomit cho'kmaga o'tadi. Mirabilit qish oylarida bo'g'ozning janubiy va g'arbiy qismlarida ham cho'kmaga o'tadi.

Quruqlik tekisliklaridagi tuproqlarda hosil bo'luvchi tuzlar tuproqdagi kapillyarlar bo'ylab ko'tariluvchi yuqori darajada minerallashgan grunt suvlarining bug'lanishi natijasida to'planadi. Bunday sho'rxok tuproqlardagi tuzlarning tarkibi turlicha. Bunda asosan xloridlar, sulfatlar, qisman karbonatlar va nitratlar hosil bo'ladi.

Kaspiy dengizi va Qorabo'g'oz ko'rfazidagi suvda erigan tuzlar miqdori

Tuzlar:	Kaspiy dengizida:	Qorabo'g'oz ko'rfazida:
Natriy xlorid	8,116	83,284
Kaliy xlorid	0,134	9,956
Magniy xlorid	0,612	129,377
Magniy sulfat	3,086	61,935
Umumiy sho'rlik	11,948	284,552

Tuzlarning birlamchi manbai vulqon eksqalyatsiyasi va yer yuzasiga chiqib yotgan tog' jinslari va minerallarining nurashi hisoblanadi.

Nurash natijasida hosil bo'lgan chin eritmalar yuza suv oqirlari bilan suv havzalariga keltiriladi. Bu yerda jadal bug'lanish natijasida tuz eritmalarining konsentratsiyasi oshib boradi. To'yingan eritmalaridan yuqorida ko'rib chiqilgan tartib asosida tuzlarning cho'kmaga o'tishi amalga oshadi. Shu yo'sinda galit, glauber tuzi, sodalar, bor minerallari va boshqalar cho'kmaga o'tadi.

Tuz minerallari yotqiziqlari havza tubining cho'kishi natijasida yangi cho'kindilar bilan qoplanib boradi va asta-sekin cho'kindi hosil bo'lish muhitidan chiqadi va ular tog' jinslariga aylanadi (diagenez). Cho'kindi jinslar tarkibidagi tuzlar yuqori bosim va harorat ta'sirida qayta kristallashadi va kristall donali tuzlar hosil bo'ladi (katagenez).

14.3. Tuzli jinslarning tarqalishi va konlari

Tuz konlari deyarli barcha davrlar yotqiziqlarida uchraydi. Ammo eng yiriklari kembriy, devon, perm, yura, paleogen va neogen yotqiziqlarida to'plangan.

Konlari. Gips va angidritning yirik konlari – Sharqiy Sibir, Eron va Pokistonda kembriy, Ukraina va Belarusda devon, O'rolbo'yi, Donbass, AQShda perm, O'rta Osiyo, Germaniya, AQShda yura yotqiziqlarida to'plangan.

Osh tuzining konlari – Sibir platformasi, Hindiston, Pokiston, Eronda kembriy, Ukraina va Belarusda devon yotqiziqlarida mavjud.

Kaliy tuzlarining konlari ancha kam uchraydi. Ulardan eng yirigi O'rolbo'yida (Solikamsk), Germaniyada (Sfıtasfurt) va AQShda mavjud.

Kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki, tuzli yotqiziqlar ostida odatda karbonatli jinslar qatlamlari mavjud. Tuz yotqiziqlarining xususiy kesmasi sulfatlar bilan boshlanib, ularning ustida galit va silvin qatlamlari yotadi. Dunyodagi eng yirik Solikamsk konida quyidagi tartibda (pastdan yuqoriga qarab) tog' jinslarining qatlamlari kuzatiladi:

1. Art yarusining ohakli gil yotqiziqlari.
 2. Gil – angidritli yotqiziqlar (380m).
 3. Yillik qatlamchali kul rangli galit qatlamlari (250 – 400 m).
 4. Silvin va galit qatlamlarining almashinib yotishidan iborat bo'lgan silvinitli jinslar (12 – 50 m).
 5. Karnallitli yotqiziqlar (20 – 100 m).
 6. Qoplama osh tuzi qatlami (1-70 m).
 7. Gil, mergel va osh tuzidan iborat chegara qatlami (0-80 m).
- Tabiiy soda, nitrat va borat konlari juda kam tarqalgan.

Tabiiy soda konlari Meksika, AQShning Nevada shtati, hamda Keniya va Tanzaniyaning Rift vodiysidagi sodali ko'llarda mavjud. Ularda natriy karbonat natriy xlor va natriy sulfat bilan birga uchraydi. Ararat tog'i yaqinidagi sodali ko'l suvida natriy karbonatning miqdori 23,9% ni, natriy sulfatniki esa 5,3% ni tashkil etadi.

Kaliy va natriy nitratlarning (selitra) yirik koni Janubiy Amerikaning Tinch okeani qirg'oqida (Chili) mavjud.

Borat tuzlarining konlari Nevada va Kaliforniya shtatlarida (AQSh) mayda va quruq ko'llarda bura hamda Tibetdagi ko'llarda tinkal (natriy borat) minerali shaklida uchraydi.

O'zbekiston zamini kaliy va osh tuzlariga boy, lekin sulfat tuzlari nisbatan kam tarqalgan. Ular uchta mustaqil formatsiyalarga: yuqori yura, quyi bo'r dengiz va neogen-to'rtlamchi kontinental galogen formatsiyalarga bo'linadi.

Yuqori yura galogen dengiz formatsiyasi O'rta Osiyo janubidagi katta hududni qamrab oladi. O'zbekistonda bu formatsiya Janubiy Tojikiston cho'kmasining Surxondaryo qismini, Hisor tizmasining janubiy-g'arbiy etaklarini va mamlakatimizning g'arbiy tekisliklarini o'z ichiga oladi. Lekin tekislik hududlarida bu formatsiya faqat angidrit tarkibiga ega.

Hisor tizmasining janubiy-g'arbiy etaklarida bu formatsiya uchhadli tuzilishga ega. Tuz qatlamlarining ostida okford ohaktoshlari yotadi. Ularning ustida avval angidritlar (qalinligi 400 m gacha), keyin osh tuzi (450 m va undan ortiq) yotqizilari, eng ustida qoplama angidritlar gorizonti (15 m gacha) mavjud. Bu hududda bir qancha konlar (Boybicha, Tyubetan, Xo'jaikon va boshqalar) tarqalgan. Boybicha koni qizg'ish osh tuzidan iborat bo'lib, uning zahirasi 234 mln. tonnani tashkil etadi. Tyubetan konida kaliy va osh tuzi yotqizilari rivojlangan. Bunda kaliy tuzining zahirasi 1 200 mln. tonnani tashkil etadi.

Xo'jaikon konida ham osh tuzi, ham kaliy tuzi mavjud bo'lib, u Kuhitantovning sharqiy etaklarida joylashgan. Bunda konning uzunligi 2,5 km, kengligi 860 m va qalinligi 200 m ni tashkil etadi.

Quyi bo'r dengiz galogen formatsiyasi asosan Beshkent cho'kmasida va Turkmanistonning Gavurdog'-Kuhitang hududida tarqalgan. Galogen yotqizilarning qalinligi 10-30 m bo'lib, ular osh tuzidan iborat.

Neogen-to'rtlamchi davr kontinental galogen formatsiyalar Farg'ona vodiysida, quyi Amudaryo va Ustyurtda keng tarqalgan. Farg'ona vodiysining shimoliy-g'arbiy qismidagi galogen formatsiya gips va angidritdan iborat bo'lib, amaliy ahamiyatga ega emas.

O'zbekistonning g'arbiy qismidagi kontinental galogen formatsiya asosan to'rtlamchi davr yotqizilarda mavjud va hozirgi zamon sho'r ko'llarda cho'kmaga o'tmoqda. Bu yerda osh tuzi Borsakelmas, Koraumbet va Qamisbuloq konlarida, mirabilit Tumryuq konida, epsomit Qo'shqanotov konida mavjud.

Ishlatilishi. Tuzlar turmushda, shuningdek kimyo sanoatida, qurilishda va tibbiyotda keng qo'llaniladi. Osh tuzi xalq xo'jaligining 1500 dan ortiq sohalarida qo'llaniladi. Uning asosiy qismi (60-65%) oziq-ovqat maqsadlarida va qolgan qismining deyarli barchasi kimyo sanoatida ishlatiladi. Oziq-ovqatda foydalaniladigan osh tuzi tarkibida NaCl miqdori 96,5% dan kam bo'lmasligi, Ca-0,8%, Mg-0,25 va erimaydigan qoldiq 1-1,0% dan ortiq bo'lmasligi lozim. Kaliyli tuzlar mineral o'g'it sifatida qo'llaniladi. Kaliy, fosfor va azot kabi moddalar qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligining garovi hisoblanadi. Natriy sulfatlari esa asosan shisha sanoatida foydalaniladi.

Gipsdan qurilish uchun foydalaniladigan olibastr olinadi. Undan formovka maqsadlarida, tibbiyotda foydalaniladi. Qurilish sanoatida

foydalaniladigan gipsda $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ miqdori 85% dan kam bo'lmashligi lozim. sementga qo'shimcha sifatida ishlatiladigan gipsda $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 90% dan kam bo'lmashligi kerak.

NAZORAT SAVOLLARI

- Tuzli jinslarning tasnifi qanday tamoyillarga asoslangan?
- Tuzli jinslar qanday sharoitlarda hosil bo'ladi?
- Evaporit havzalari qanday belgilari bilan xarakterlanadi?
- Tuzli jinslarning cho'kmaga o'tishida qanday ketma-ketlik mavjud?
- Tuzli jinslar strukturasi bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?
- Tuzli jinslar qanday teksturalarga ega?
- Dunyoda eng yirik tuz konlari qaysi mintaqalarda joylashgan?
- O'zbekistonda qanday yirik tuz konlari mavjud?
- Tuzlar xalq xo'jaligining qaysi sohalarida qo'llaniladi?

XV BOB. KAUSTOBIOLITLAR

Neft va gaz, ko'mir va yonuvchi slaneslar hamda boshqa tabiiy organik birikmalar Yer po'stida mineral hosilalarning alohida guruhini hosil qiladi. Ular yonuvchi foydali qazilmalar yoki kaustobiolitlar deyiladi (yunoncha – «kausto» – yonuvchi, «bios» – **hayot**, «litos» – tosh). Ular birlamchi manba – tirik mavjudotlarning qoldig'idan iborat bo'lgan organik moddalarning qayta o'zgarishi natijasida vujudga kelgan.

Barcha yonuvchi foydali qazilmalar ikki yirik qatorga: ko'mir va neft qatoriga bo'linadi. Birinchi guruh asosan organik ugleroddan, ikkinchisi esa uglevodoroddan tashkil topgan.

15.1. Organik uglerodli kaustobiolitlar

Organik uglerodli kaustobiolitlarga torf, sapropel, yonuvchi slaneslar va ko'mir kiradi.

Torf. U turli darajada parchalangan va gelga aylangan o'simlik qoldiqlari to'plamidan iborat. Kimyoviy tahlil bo'yicha, torfdan vosk, smolalar, yog' kislotalari, uglevodlar, lignin va uning o'zgargan mahsulotlari – gumin kislotalari, sellyuloza va parchalanmagan o'simlik qoldiqlari uchrashi mumkin.

Torfning tuzilishi tolali, tuproqsimon, rangi qo'ng'ir, tarkibida terrigen qo'shimchalar va yangidan hosil bo'lgan minerallar (siderit, vivianit va b.) bo'ladi. Organik massada uglerodning miqdori, suv va kulni hisoblamaganda, 55-60% ga boradi.

Torf batqoqliklarda hosil bo'ladi. Botqoqlik o'simliklari (mox, o'tlar) qurib, botqoqlikning kislorodsiz tubiga cho'kadi va bakteriyalar yordamida parchalanadi.

Torf konlari tekislik relefiga ega bo'lgan mo''tadil – nam va nam tropik iqlimli hududlarda mavjud. Torf mahalliy yoqilg'i va tabiiy o'g'it sifatida ishlatiladi.

Sapropel ko'p miqdorda organik moddalarga ega bo'lgan gil. Uning asosiy qismi suvo'tlari, turli hayvonlar (mikroorganizmlar, hasharotlar) va o'simliklarning detritlaridan tarkib topgan. Ularda doimo terrigen qo'shimchalar va yangidan hosil bo'lgan minerallar uchraydi. Umuman, u qora rangli, yumshoq va yog'li birjinsli yoki mikroqatlamli bo'lib, 60-70% gacha turli uglerodli organik moddalardan tarkib topgan. Sapropel botqoqliklarda va ko'llarda suvo'tlarining ko'milib ketishi va havosiz muhitda parchalanishi (chirishi) natijasida hosil bo'ladi. Sapropel o'g'it sifatida va tibbiyotda (davolovchi balchiq) ishlatiladi.

Yonuvchi slaneslar gilli yoki ohakli, odatda yupqa qatlamli qo'ng'ir-kul rangli, yashilsimon-kul rangli jinslar bo'lib, ularning tarkibida organik moddalar miqdori 20% dan 60% gacha bo'ladi.

Organik moddalar chirishi jarayonida va keyingi o'zgarishlarida sopropelli kolloid massaga aylangan suvo'tlari va plankton hayvonlarning qoldiqlaridan iborat. Demak, yonuvchi slaneslar kulli sopropelitlardir. Ular gugurt yordamida oson alangalanadi, qurumli alanga berib yonadi va undan kuydirilgan rezina hidi keladi. Slaneslardan quruq haydash yo'li bilan organik moddalar olinadi. Ularda 60-80% uglerod, 10% gacha vodorod bo'ladi.

Neft bitumlari shimilgan yonuvchi slaneslar ham uchraydi. Neft qatoridagi bitumlar slaneslardan organik erituvchilar yordamida oson ajratib olinadi. Bunday slaneslar amaliy ahamiyatga ega. Yonuvchi slaneslar chuchuk ko'llarda, laguna va dengiz sharoitlarida hosil bo'ladi. Ularning konlari Volgabo'yida, Pechora havzasida (yuqori yura), Boltiqbo'yida (paleozoy), O'rta Osiyoda (paleogen) uchraydi. Yonuvchi slaneslar mineral yoqilg'i sifatida ishlatiladi.

Ko'mir. Kelib chiqishi bo'yicha daraxtsimon o'simliklar qoldiqlaridan hosil bo'lgan gumusli ko'mir, daraxtsimon o'simliklarning urug'lari,

kutikulalari, probkasi, qobig'i va boshqa smolali qismlaridan iborat lipitobiolitlar va suvo'tlaridan kelib chiqqan sopropelitli turlarga bo'linadi.

Gumusli ko'mirlar juda keng tarqalgan. Ular qo'ng'ir, to'q kulrang yoki qora, xira yoki yaltiroq bo'ladi. Solishtirma og'irligi 1,1-1,7, qattiqligi Moos shkalasi bo'yicha 1-3. Gumusli ko'mirlarning bir qancha xillari mavjud. Ular fyuzen, vitren, klaren va dyurenlardir.

Fyuzen – shoyisimon yaltiroq tolali, xira, mo'rt va yumshoq (qo'lga yopishadi) bo'lib, katakli tuzilishga ega. Agar katak devorlari shishgan va teshikchalari kichik yoki umuman bo'lmasa, ksilofyuzen deyiladi.

Vitren – shisha yaltiroqligiga va chig'anoqsimon sinishga ega, qattiq va mo'rt ko'mir bo'lib, strukturasiz yoki katak izlari saqlangan gellashgan moddadan iborat.

Klaren – o'simlik urug'lari, kutikulalari, smola tanalari, turlicha o'zgarigan hujayra qoldiqlari mavjud bo'lgan gellashgan massadan iborat yaltiroq ko'mir turidir.

Dyuren – xira, zich, klaren va vitrendan farqli o'laroq, yopishqoq ko'mir turi bo'lib, kulrangga tuslidir.

Ko'pchilik gumusli ko'mirlar asosan klaren, dyuren va ularning oraliq turlaridan iborat. Vitren va fyuzen odatda kam miqdorda uchraydi. Ko'mirning turli xillari almashinib yotishi tufayli ular yo'l-yo'l teksturaga ega bo'ladi. Ba'zan birjinsli massiv ko'mirlar ham uchraydi.

Ko'mirdagi asosiy qo'shimcha bo'lakli qum-gilli material bo'lib, ularning miqdori 50% gacha boradi. Bulardan tashqari, temir sulfidlari, karbonatlari va boshqa bir qancha minerallar uchraydi. Ko'mir kulida ba'zan noyob elementlar: vanadiy, germaniy, uran va toriy uchraydi.

O'simlik moddalari va ularning chirigan mahsulotlari metamorfizm darajasi bo'yicha qo'ng'ir ko'mir, toshko'mir va antrasitlarga bo'linadi.

Qo'ng'ir ko'mirlarning rangi qo'ng'ir, jigar rangdan qoragacha o'zgaradi, xira yoki kuchsiz yaltiroq bo'ladi. Organik moddaga nisbatan uglerodning miqdori 60-70% ni tashkil etadi. Qo'ng'ir ko'mirning tarkibida o'yuvchi ishqorlar bilan oson ajratiladigan gumin kislotalari ham bo'ladi. Ko'mirning bu turi orasida lignit va tuproqsimon xillari uchraydi.

Lignit – daraxtsimon tuzilishga ega bo'lgan ko'mir. Butun daraxt tanasi, igna bargli o'simliklarning shox-shabbasidan iborat qattiq va yopishqoq massadir.

Tuproqsimon ko'mir strukturasisz attiritli massadan iborat. Attirit – gellashgan, fyuzenlashgan va boshqa komponentlarning maydalangan zarrachalari aralashmasidir.

Toshko'mir – to'q kul rangdan qoragacha bo'lgan turli darajada yaltiroq, ba'zan xira, gumin kislotalarisiz bo'ladi. Ularda organik massaga nisbatan uglerodning miqdori 75% dan 92% gacha boradi. Toshko'mirlar uchuvchi komponentlari va uglerod miqdori bo'yicha ham tasniflanadi.

Antrasitlar – eng kuchli metamorfizmga uchragan ko'mir bo'lib, kuchli metall yaltiroqligiga ega to'q kul ranglidir. Ularda uglerodning miqdori organik moddalarga nisbatan 91-97% ni tashkil etadi.

Ko'mirlar turli qalinlikdagi (odatda 1-3 m, ba'zan 10-15 m) qatlamlar, linzalar qablidagi uchraydi. Ko'mir qatlamlari oddiy va murakkab tuzilishga ega bo'ladi.

Ko'mir qatlamlarining ostidagi va ustidagi jinslar gillar, argillitlar, gilli slaneslar, ohaktoshlardan iborat. Gilli jinslar odatda kaolinitdan tashkil topadi.

Ko'mirning sifati kul, namlik, uchuvchi moddalar, koks, oltingugurt va ko'mirni tashkil etuvchi asosiy kimyoviy elementlar miqdori bilan aniqlanadi.

Liptobiolitlar – mumsimon va smolasimon moddalar shimilgan daraxtsimon o'simliklarning chidamli komponentlaridan tuzilgan (urug' qobiqlari, kutikulalar, probka hujayrasi va smolali tanachalar). Liptobiolitlar odatda qatlamchalar, linzalar va uyachalar holida gumusli ko'mirlar orasida uchraydi. Ba'zan butun bir qatlam hosil qiladi. Qo'ng'irsimon va jigar rangli, yopishqoq va massiv bo'ladi.

Liptobiolitlar gumusli ko'mirlardan uchuvchi moddalarning ko'pligi (70-90% gacha) va vodorodning yuqori miqdori bilan farq qiladi.

Sapropelitlar. Ularga bogxedlar, kenpelbogxedlar va saprokollitlar kiradi. Bular massiv tuzilishdagi chig'anoqsimon sinishli xira ko'mirlar bo'lib, rangi och jigarrang, kul rang qora va sariq-qo'ng'ir tusga ega. Ular ham yonuvchi slaneslar kabi gugurtdan alanga oladi va yonganda kuygan rezina hidi chiqadi.

Sapropelitlar gumusli ko'mirlar orasida linza va qatlamlar holida uchraydi. Kamdan-kam hollarda mustaqil qatlamlar hosil qiladi. Sapropelitlar suvo'tlarining qoldiqlaridan, ba'zan o'simli urug'lari, sopropel va gumus asosli bo'lib, och qo'ng'ir yoki yashil ranglidir. Ba'zi turlari butunlay sariqsimon strukturasisz massadan iborat. Gumusli

ko'mirlar uchuvchi komponentlarning ko'pligi (90% gacha) va vodorodning ortiqqligi bilan farq qiladi.

Sapropelitlar va liptobiolitlar yuqori bo'lmagan metamorfizmi darajasida qo'ng'ir va toshko'mirlar orasida o'zining xususiyatlari bilan yaqqol ajralib turadi. Yuqori metamorfizm bosqichida gumusli, sopropelitli va liptobiolitli ko'mirlar orasidagi farq yo'qoladi. Bunday hollarda dastlabki moddalar to'g'risida faqatgina kimyoviy tahlil natijalari asosida fikr yuritilishi mumkin.

Ko'mir hosil bo'lishida ketma-ket uchta bosqich farqlanadi.

Birinci bosqich – organik moddalarning to'planishi va ularning torfga aylanishi. Ko'mir hosil bo'lgan davrlarda Yer yuzasida bepoyon botqoqliklar, allyuvial tekisliklar mavjud bo'lgan va ular zich o'rmonlar bilan qoplangan. O'simlik tanalari botqoqliklarda o'sgan joylarda to'plangan yoki oqimlar yordamida boshqa joylarga olib ketilgan.

Botqoqliklarda havo kirishi qiyinlashgan sharoitda bakteriyalar yordamida o'simlik hujayralari parchalangan va torfga aylangan. Botqoqlik va torfyaniklarning suv rejimiga bog'liq holda yo gel hosil bo'lish jarayonlari - qoldiqlarning ko'pchishi va kolloidlarga aylanish yoki fyuzenlanish jarayoni – ko'mirlanish kuchaygan. O'simliklarning smolasimon qismi bunda kam o'zgargan. Shu yo'sinda torf yotqiziqlari vujudga kelgan.

Ikkinchi bosqichda torf ko'mirga aylangan. Yer yuzasining cho'kishi tufayli botqoqliklar va torfyaniklar dengiz va ko'l suvlari bilan qoplangan, torf qatlamlari ustida turli cho'kmalar to'plangan va ularning qalinligi tobora ortib borgan. Bunda harorat va bosim ham oshgan. Natijada torf tarkibidan suv siqib chiqarilgan, material zichlashgan va boshqa fizik-kimyoviy jarayonlar sodir bo'lgan. Bu jarayonlar ta'sirida uglerodning nisbiy miqdori oshib borgan, torf qo'ng'ir ko'mirga aylangan. Mazkur bosqichda ko'mir hosil bo'lish jarayoni ko'pchilik hollarda nihoyasiga yetgan.

Uchinchi bosqichda qo'ng'ir ko'mir toshko'mirga va antrasitga aylangan. Bu ko'mir qatlamlari ustidagi juda qalin qatlamlarning to'planishi, ko'mir qatlamlarining 5-10 km chuqurlikka tushishi, haroratning 100-300°C ga, bosimning 1000-3000 atm. ga yetishi bilan belgilanadi. Bunda magmaning yorib kirishi (harorat oshishi) va, ehtimol, burmalar hosil qiluvchi harakatlar (harorat va bosimning oshishi) ham birmuncha ahamiyatga ega bo'lgan.

Organik moddalar metamorfizmida uglerod miqdorining yanada oshishi va uchuvchi moddalar kamayishi, strukturasining o'zgarishi sodir bo'lgan.

Geologik vaqt bo'yicha stratigrafik kesmada ko'mirning tarqalishini tahlil qilish asosida ularni uchta eng muhim bosqichlarga: toshko'mir-perm (41%), yura (4%) va paleogen-neogen (54%) bo'lish mumkin.

Toshko'mir davriga tegishli jahonning eng yirik ko'mir havzalari AQShning markaziy shtatlarida, Angliyada, Belgiyada, Gollandiyada, Germaniyada (Vestfal havzasi), Polshada (Yuqori Sileziya), Ukrainada (Donbass), perm davri yotqiziqlarida Rossiyada (Pechera havzasi, Tungus mintaqasi, Kuznetsk havzasi) mavjud. Shimoliy-Sharqiy Xitoy, Uzoq Sharq, Janubiy Sibir va O'rta Osiyodagi ko'mir konlari perm, yura, bo'r va paleogen-neogen yotqiziqlarida tarqalgan. O'rta Osiyodagi ko'mir konlarining asosiy qismi yura davrida hosil bo'lgan. Ular O'zbekistonda (Angren), Qirg'izistonda (Toshko'mir, Ko'kyong'oq, Qizilqiya, Sulukta), Tojikistonda (Sho'rob) joylashgan bo'lib, qo'ng'ir ko'mirdan iborat. O'zbekistonda yagona toshko'mir koni Surxondaryoda (Shorg'un) mavjud.

Ko'mir qimmatbaho foydali qazilma hisoblanadi. U yoqilg'i sifatida, metall eritishda, kimyo sanoatida xom ashyo sifatida ishlatiladi.

15.2. Uglevodorodli kaustobiolitlar

Neft tarkibida uglerod (83-87%), vodorod (12-14%) va kislorod (1,5% gacha) bo'lib, ularning miqdori kam o'zgaradi. Ko'mir qatoridagi kaustobiolitlarda esa komponentlarning miqdor o'zgarishi sezilarli darajada bo'ladi.

Neft asosan uglevodorod birikmalaridan tarkib topgan bo'lib, suyuq foydali qazilmadir. Tashqi ko'rinishidan u moysimon, odatda qora rangli suyuqlik. Turli konlardagi neftlar bir-biridan kimyoviy tarkibi bo'yicha farq qiladi. Neft tarkibini o'rganish uning kelib chiqishi va to'planishiga bog'liq masalalarni yechishda qo'l keladi.

Neftning elementar tarkibi doimo 5 kimyoviy elementdan – uglerod, vodorod, kislorod, oltingugurt va azotdan iborat. Bularning orasida uglerod va vodorod 90% dan ortiqdir. Boshqa uch elementning maksimal umumiy miqdori 5-8% gacha boradi (asosan oltingugurt hisobiga).

Neft to'yingan (parafinli – $S_n N_{2n+2}$), to'yinmagan (naftenli - $S_n N_{2n}$) va aromatik ($S_n N_{2n-x}$) uglevodorodlardan tarkib topgan bo'ladi. Bunda x – 6,8,10 va h.k.

Parafinli neft oqish tusli va yengil, neftenlisi qora va og'ir, aromatik neft asfaltenlardan iborat bo'lib, ba'zan ularning tarkibiga ikki yoki uchta uglevodorod turlari kiradi.

Neft tarkibiga kiruvchi uglevodorodlar gaz, suyuqlik va qattiq moddalar bo'lishi mumkin. Demak, neft uglevodorodlarning murakkab eritmasi bo'lib, suyuq, qattiq va gazsimon fazalardan iborat. Tarkibi bo'yicha neft uglevodorodlari 6 turga bo'linadi. Bular metanli, metan-naftenli, naftenli, naften-metan-aromatik, naften-aromatik va aromatik neftlardir.

Neftning solishtirma og'irligi 0,75 dan 1,016 gacha o'zgaradi. Odatda u suvda cho'kmaydi. Neft optik faol suyuqlik. U yorug'lik nurining polarizatsiya tekisligini har doim o'ngga buradi, ultrabinafsha nurlarda havorang va sariq-qo'ng'ir tuslarda tovlanadi.

Neft to'planishining geologik sharoitlari turli-tumandir. U qumlar, qumtoshlar, alevrollitlar, ohaktoshlar va boshqa g'ovakli hamda darzlashgan jinslardagi bo'shliqlarda to'planadi. Odatda bu jinslar dengiz, laguna, qo'ltiq va delta yotqiziqlaridir.

Neft hosil qiluvchi ona jinslar va svitalar hamda ular yig'iladigan kollektor jinslarni ajratish qabul qilingan. Neft hosil qiluvchi ona jinslar bo'lib organik moddalarga boy gil va argillitlar, ba'zan ohaktoshlar, dolomitlar va mergellar sanaladi. Neft boshqa jinslarda va hatto otqindi jinslarda ham to'planishi mumkin, biroq u bu yerda ikkilamchi holda yotadi.

Neftning yig'ilishi uchun tuz gumbazlari, braxiantiklinal burmalar, fleksuralar, rif massivlari hamda kesmada navbatma, navbat almashinib yotuvchi g'ovakli va jips jinslar qatlamlarining takrorlanishi qulay sharoit hisoblanadi.

Neft konlarida komponentlarning solishtirma og'irligi bo'yicha ajralib yotishi kuzatiladi. Tabiiy rezervuarlarning eng yuqorisida gaz, o'rta qismida neft va uning ostida suv to'planadi. Neft konlaridagi suv odatda yuqori darajada minerallashgan, sulfatli va xloridli bo'ladi. Ba'zan neft suvlarida brom va yod miqdori sanoat ahamiyatiga ega bo'ladi. Bunday suvlar ko'milib ketgan qoldiq dengiz suvlari bo'lib, uning mineralizatsiyasi dengiz suvlarinikidan ancha yuqoridir.

Neft konlari kembriydan tortib to'rtlamchi davr yotqiziqlarigacha barcha sistemalarda uchraydi. Neft hosil bo'lishining maksimumi ko'mirnikiga qaraganda bir qancha siljigan.

Neft hosil bo'lish haqida bir qancha gipotezalar mavjud. Ularni ikki toifaga bo'lish mumkin. Birinchisi anorganik va ikkinchisi organik yo'l bilan neft hosil bo'lish gipotezalaridir.

15.3. Neftning organik yo'l bilan hosil bo'lishi to'g'risidagi gipotezalar

Neftning hosil bo'lishi to'g'risidagi organik gipotezalar. Neftning zoogen yo'l bilan hosil bo'lishi gipotezasi tarafdorlari fikricha, neft hayvonlarning, masalan, baliq va oddiy organizmlarning ko'plab qirilishidan hosil bo'lgan. Ularning tanalari gil ichida chirishi natijasida uglevodorodlar hosil bo'ladi.

Neftning fitogen yo'l bilan hosil bo'lishi tarafdorlari suvo'tlari to'dalarining ko'plab chirishiga asoslangan.

Shu bilan birga distillatsion gipoteza ham mavjudligini eslatib o'tish kerak. Bu gipotezaga asosan oldin ko'mir yotqiziqlari hosil bo'lgan. Ularga intruziyalarning yorib kirishi natijasida ko'mir qatlamlari qizigan va havosiz muhitda ko'mir haydalgan. Haydash jarayonida ajralib chiqqan gazlar suvli sharoitda o'zaro ta'sir qilib murakkablashgan (polimerizatsiya) va neft mahsulotlariga aylangan. Ko'mirning o'rnida koks qoldig'i qolgan. Angliyaning ko'mir havzalarida ko'mir qatlamlariga otqindi jinslar yorib kirgan joylarda kuchli metamorfizmga uchrab, koksga aylangan jinslar atrofida bitumning to'planganligi aniqlangan. Tabiatda bunday dalillar ko'p, lekin ularning ko'lami juda kamki, shu yo'l bilan yirik neft konlarining hosil bo'lishini tasavvur qilib bo'lmaydi.

Neftning hosil bo'lishi to'g'risidagi yangi dunyoqarashlar. Neft uchun dastlabki material bo'lib organik moddalar sanaladi. Turli dengizlarning (Qora, Kaspiy va b.) organik moddalarini o'rganish shuni ko'rsatadiki, neft tarkibiga kirgan barcha uglevodorodlarni planktondan haydash orqali olish mumkin. Plankton biomassasi shunchalik ko'pki, tabiiyki, u yetarli darajada neft to'planishiga asos bo'lishi mumkin.

Mutlaq biomassa bo'yicha birinchi o'rinda fitoplankton – dengiz va okean suvlarining yuza qismida ko'plab rivojlanuvchi suvo'tlari turadi. Ikkinchi o'rinda - zooplankton, uchinchi o'rinda - boshqa organizmlar: nekton, bentos, dengiz suvo'tlari, quruqlikdan keltirilgan o'simlik va hayvon detritlari turadi.

Organizmlar nobud bo'lganidan so'ng dengiz tubiga cho'kadi va gil bilan ko'milib ketadi. Bakteriyalar yordamida organik moddalarning

parchalanishi boshlanadi. Ularning parchalanishida mavjud kislorod sarf bo'ladi va tiklovchi muhit vujudga keladi. Bu jarayonlar natijasida, sezilarli darajada organik-bakterial parchalanishda, uglevodorodlarning mayda tomchilari va plyonkalari hosil bo'ladi.

Organik moddalar va birlamchi uglevodorod tutuvchi gil cho'kindilar yangi yotqiziqlar bilan qoplanib boradi. Natijada ular diagenetik o'zgarishlarga uchraydi va cho'kindi hosil bo'lish arenasidan stratisferaga o'tadi. Diagenez davrida neft hosil bo'lish davom etadi, bakteriyalarning faoliyati tobora susayib boradi, lekin ko'mirdan farqli o'laroq, bu yerda suvning siqib chiqarilishi kuzatilmaydi.

Yuqori harorat (200°C gacha) va bosim (1000-2000 atm.) sharoitida uglevodorodlarning murakkablanishi (polimerlanishi) davom etadi va asta-sekinlik bilan neft hosil qiluvchi gilli jinslardan neft tomchilari va plenkalari kollektorli (g'ovakli) jinslarga o'tadi. Neftning harakatiga yuqori bosim va harorat tufayli vujudga keluvchi suv bug'i yo'l ochib beradi.

Neft hosil bo'lishining biogen nazariyasi deyarli barcha uglevodorod konlarining (99,9%) cho'kindi jinslar bilan bog'liqligiga, uglevodorod resurslarining eng ko'p to'planishi biosfera organizmlarining faol hayoti hukm surgan geologik davrlarga to'g'ri kelishi, ko'mir va yonuvchi slaneslar hosil bo'lishi bilan parallellikning mavjudligi va boshqa ko'plab dalillar asos bo'ladi.

Neft hosil bo'lishdagi biogen nazariya bo'yicha cho'kindilarda diffuzion-tarqoq holda to'plangan organik moddalarning uglevodorodlari va ularning o'zlari ham birinchi bosqichda asosan biokimyoviy jarayonlar va mikroorganizmlar ta'sirida parchalanadi. Cho'kindilarning chuqurlikka tushib borishi bilan birga organik moddalarning (OM) ichki kimyoviy energiyasi ta'siri osha boradi va Yer qa'ridagi issiqlik oqimining oshishi bilan uglevodorodlarning generatsiyasi faollashadi. Ular neft hosil qiluvchi ona jinslardan kollektorlarga ko'chib o'tadi (ikkinchi bosqich). Turli tashqi va ichki energiya manbalari ta'sirida uglevodorodlar erkin yoki erigan holda kollektorlar yoki darzliklar bo'ylab harakatga keladi (uchinchi bosqich), «tutqichlarni» to'ldirib to'planadi (to'rtinchi bosqich). Keyingi tektonik harakatlar xususiyatiga ko'ra bu to'plamlar berkilib qoladi (beshinchi bosqich) yoki yemirilib ketadi (oltinchi bosqich) va litosfera yoki atmosferada tarqalib ketadi.

Neft ham ko'mir mavjud bo'lgan yotqiziqlarda uchraydi. U mezokaynozoy yotqiziqlarida keng tarqalgan. Shuningdek, paleozoy yotqiziqlarida ham konlari uchraydi.

Yer sharida quyidagi yirik neftli maydonlarni keltirish mumkin: butun dunyodagi neft zahirasining uchdan ikki qismi to'plangan Kichik Osiyo tuguni (Eron, Iroq, Kuvayt, Saudiya Arabistoni, Birlashgan Arab Amirliklari), AQShning janubiy-g'arbiy shtatlari, Meksika, Janubiy Amerika (Urugvay, Paragvay, Argentina) va Indoneziya.

MDH mamlakatlarida yirik neft konlari Kavkazda (Apsheron yarimoroli, Grozniy, Maykop), Volgabo'yi, O'rolbo'yi va G'arbiy Sibirda hamda Qozog'istonda (Kaspiybo'yi pasttekisligi) rivojlangan.

Neft qimmatbaho foydali qazilma hisoblanadi. Undan yoqilg'idan tashqari organik sintezda foydalaniladi.

O'rta Osiyoda neft konlari Buxoro-Xiva, Kaspiybo'yi (Nebitdag, Mang'ishloq) va Farg'ona vodiysida mavjud.

Qattiq bitumlar. Qattiq bitumlar neftning o'zgargan (oksidlangan) mahsulotlari bo'lib, neft-gazli viloyatlarda uchraydi. Neft oksidlanishining birinchi bosqichida malta va kir, keyingi bosqichida asfalt va ozokerit hosil bo'ladi.

Ozokerit - qo'ng'irsimon-sariq, yashilsimon-sariq, qo'ng'ir rangli jins bo'lib, ozroq suyuq va gazsimon komponentlarga ega, parafin qatoridagi qattiq uglevodorodlarning aralashmasidan tarkib topgan. U 58-85°C da eriadi, yassi chig'anoqsimon, zirapchasimon sinish yuzasiga, yozda esa mazsimon konsistentsiyaga ega bo'ladi. Odatda tomirlar, ba'zan qatlamlar (Farg'ona, Cheleken) holida yotadi.

Asfalt - qora rangli, qattiq va qovushoq jins. Solishtirma og'irligi 1,0-1,2, qattiqligi 3. Smola (40-50%), moy (40% gacha) va asfaltenlar aralashmasidan tarkib topgan.

Asfaltda uglevodorodning miqdori 80-85%, vodorod 12% gacha, oltingugurt, kislorod va azot 2-19% gacha bo'ladi. Odatda tomirlar shaklida yotadi.

Keritlar yuqori metamorfizmga uchragan neft qatoridagi organik modda bo'lib, metamorfik cho'kindi jinslarda (gilli, aspidli va fillitli slaneslar) uchraydi. Boshqa bitumlardan uglerod miqdorining ko'pligi va organik erituvchilarda erimasligi bilan farq qiladi.

Yonuvchi gazlar. Ko'mir qatlamlari bilan bog'liq va butunlay metandan iborat hamda neft yotqizilari bilan aloqador bo'lgan gazlar

ajratiladi. Keyingilari ham metandan iborat, lekin ularda muayyan miqdorda og'ir uglevodorodlar bo'ladi.

Neft konlari bilan bog'liq bo'lgan gazlar amaliy ahamiyatga ega. Metandan tashqari, ularning tarkibida turli nisbatlarda azot, karbonat angidrit, ba'zan vodorodsulfid, geliy, argon va boshqa inert gazlar mavjud. Og'ir uglevodorodlarning miqdoriga ko'ra «yog'li» (og'ir uglevodorodlar bir necha foyizdan bir necha o'n foyizgacha) gazlar ajratiladi.

Gazlarning yuqori harakatchanligi tufayli ularning konlari neft konlaridan ancha uzoqda uchraydi (Shebelinka, Gazli va b.).

Yonuvchi gazlar yoqilg'i sifatida va turli sintetik materiyallar: plastik massa, sun'iy tolalar va boshqalarni olish uchun ishlatiladi.

NAZORATSAVOLLARI

Kaustobiolit so'zi qanday ma'noni anglatadi?

Kaustobiolitlarning tasnifi qanday tamoyillarga asoslangan?

Organik uglerodli kaustobiolitlarga qanday jinslar kiradi?

Ko'mir qanday tarkibiy qismlardan iborat?

Ko'mirning hosil bo'lishida nechta bosqich ajratiladi?

Uglevodorodli kaustobiolitlarga qanday jinslar kiradi?

Neft qanday tarkibiy qismlardan iborat?

Neftning hosil bo'lishi to'g'risidagi nazariyalar nimalarga asoslangan?

Dunyoning yirik neft va gaz konlari qaysi mintaqalarda joylashgan?

O'zbekistondagi neft va gaz konlari to'g'risida gapirib bering.

XVI BOB. ALLITLI VA TEMIRLI JINSLAR

16.1. Glinozjomli jinslar – allitlar, ularning tarkibi, tuzilishi va tasnifi

Glinozjomli jinslar allitlar degan umumiy nomga ega (tarkibida alyuminiy oksidining ko'pligi tufayli). Ularga lateritlar va boksitlar kiradi. Lateritlar kristalli jinslarning chuqur nurashi (nurash qobig'i) tufayli vujudga keladi. Boksitlar esa lateritli, cho'kindi genezisga (platforma va geosinklinalli) ega bo'lishi mumkin. Ular qatlamlar, katlamsimon yotqiziqlar, linzalar va uyalar kabi karbonatli, terrigen va gilli jinslar orasida uchraydi.

Lateritli boksitlar qoldiq va metasomatik turlarga ajratiladi. Ulardan birinchisida nurash qobig'i jinslarining asta-sekinlik bilan sutrukturasi saqlangan tub jinslariga o'tishi kuzatiladi.

Cho'kindi platformali boksitlar delyuvial, allyuvial va ko'l yotqiziqlari tarkibida uchraydi.

Geosinklinal boksitlar odatda karstlashgan ohaktoshlarning yuzasida yotadi va dengiz hayvonlari qoldiqlariga ega bo'lgan karbonatli jinslar bilan qoplangan bo'ladi. Dengiz faunasi qoldiqlari (peletsipoda, gastropoda, goniatit va b.) ba'zan boksit qatlamlari orasida ham uchraydi.

Glinozjomli jinslarning tasnifi ularning genetik, mineralogik va struktura-teksturaviy xususiyatlariga asoslangan.

Boksitlarda jins hosil qiluvchi minerallar – gidrargillit, biyomit, diaspor, limonit, gyotit, gidrogyotit, gidrogematit, kaolinit hisoblanadi. Ularning metamorfizmga uchragan turlarida gematit va korund uchraydi. Ikkinchi darajali minerallari – kvars, opal, xalsedon, allofan, galuazit, xlorit, titan oksidi minerallari, siderit, pirit va boshqalardir.

Gidrargillit (yoki gibbsit) – $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ monoklinal singoniyada kristallashadi. Boksitlar kristalli shaklda ham, mayda disperli shaklda ham uchraydi. Solishtirma og'irligi 2,35. Tarkibida Al_2O_3 - 64,7%, H_2O – 35,3% mavjud.

Diaspor - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ rombik singoniyada kristallashadi. Tarkibida Al_2O_3 - 85,01%, H_2O - 14,99% bo'ladi. Solishtirma og'irligi 3,0-3,5. Qattiqligi 6,5 (shishada tirnash izi qoldiradi).

Biyomit - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ – diasporning polimorf modifikatsiyasi sanaladi.

Boksit uchun zararli qo'shimcha hisoblangan kremniy oksidlari erkin oksidlar sifatida ham, gil minerallari (asosan kaolinitda) tarkibida ham uchraydi. Boksitdagi glinozyom miqdorining kremnezemnikiga nisbati kremniy moduli deyiladi. U qancha katta bo'lsa, boksit shuncha sifatli sanaladi.

Boksitlarning teksturasi tuproqsimon, odatda g'ovakli, strukturasi oolitli, loviyasimon, konkretion, afanitli. Tashqi ko'rinishi va rangi bo'yicha xilma-xildir: qizil, qizg'ish-qo'ng'ir, qo'ng'ir, ba'zan oq, kul rangli, yashilsimon-kul rangli va olachipor bo'ladi.

Lateritlar va boksitlarning genezisi va tarqalishi. Lateritlar tropik va subtropik iqlimda rivojlanadigan hozirgi zamon nurash qobig'i mahsuloti hisoblanadi.

Nurash qobig'ining kesmasida (Hindiston va Efiopiya misolida) quyidagi zonalar ajratiladi:

1. Ustki zona. U yuzasida qizil gillardan, pastida esa qizil-qo'ng'ir rangli temir gidrooksidlari va gidrargillitdan tarkib topgan zich temirli qobiqdan iborat.

2. Pastki zona. Unda asosan temir gidrooksidlari qo'shimchasiga ega bo'lgan gidrargillitlar rivojlangan.

3. Birlamchi parchalanish zonasi. U asosan kaolinitdan iborat bo'lib, ustki qismida kremnezyom qo'shimchasiga ega (kremniy-kaolinitli).

4. Kaolinitli kristallashgan jinslar.

5. O'zgarmagan kristallashgan jinslar.

Lateritli nurash qobig'i tuproq qatlamining yomg'ir suvlari bilan jadal yuvilishi tufayli hosil bo'ladi. Bunda nurash profilidan kremnezyom, ishqoriy va ishqoriy-er elementlarining kationlari chiqib ketadi. Nurash qobig'ida kam harakatchan birikmalar to'planib qoladi. Bu jarayonda mikroorganizmlar ham qatnashganligi ehtimoldan holi emas.

Nurash jarayonida ajralgan glinozyom (kaolinlarning parchalanishi) faqat keskin kislotali va ishqorli muhitlardagina haraktchandir. Ammo bunday sharoitlar tabiatda kam uchraydi. Alyuminiy gidrooksidlari eritmada gumus moddalari bilan birgalikda bardoshli kolloidlar hosil qiladi. Shu shaklda ular daryo suvlari tarkibida dengiz va ko'llarga kelib tushadi. Ushbu havzalarda kolloidlar gidrooksidlarning gellari tarzida cho'kmaga o'tadi.

Boksitlarning eng yirik konlari Shimoliy O'rol tog'ining sharqiy yonbag'rida devon yotqiziqlarida (Krasnaya Shapochka), Moskva

havzasida karbon yotqiziqlarida (Tixvin), Qozog'iston mezokaynozoy yotqiziqlarida (Mug'ojar), Gretsiyada, Frantsiyada, Shimoliy Amerikada (Arkanzas) mavjud. O'rta Osiyoda Janubiy Tiyon-Shonda karbon yotqiziqlarida ham boksit nishonalari topilgan. Ammo ularning sanoat ahamiyatiga egaligi aniqlangan emas. O'zbekistonda sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan boksit konlar hozirgacha topilmagan.

Qazib olinayotgan boksitlarning asosiy qismidan alyuminiy olishda, ma'lum qismi esa, issiqbardosh materiallar va adsorbentlar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

16.2. Temirli jinslarning tarkibi, strukturasi va tasnifi

Temirli jinslarga cho'kindi yo'l bilan hosil bo'lgan temirning turli oksidli, karbonatli va silikatli birikmalari kiradi. Ular qatlamlar, qatlamchalar, linzalar, uyachalar va noto'g'ri shakldagi (nurash qobig'ida) hosilalar hamda temir minerallariga boy qum sochilmalari holatida uchraydi.

Temirli jinslarning tasnifi ularning mineral tarkibi va struktura-teksturaviy belgilariga asoslangan.

Mineral tarkibi bo'yicha temirli jinslarning va ma'danlarning oksidli, karbonatli, silikatli va sulfidli turlari ajratiladi (9-jadval).

9-jadval

Temir minerallari va ulardagi temir miqdori

Nomi	Minerallar formulasi	Temir miqdori, %
Magnetit	Fe_3O_4	72,4
Gematit	Fe_2O_3	70,0
Gidrogematit	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$	63-69
Gidrogetit	$\text{FeO}(\text{OH}) \cdot \text{H}_2\text{O}$	48,6
Siderit	FeCO_3	48,3
Pirit	FeS_2	46,6
Liptoxloritlar:		
a) tyuringit		52,3 gacha
b) shamozit		36,9 gacha

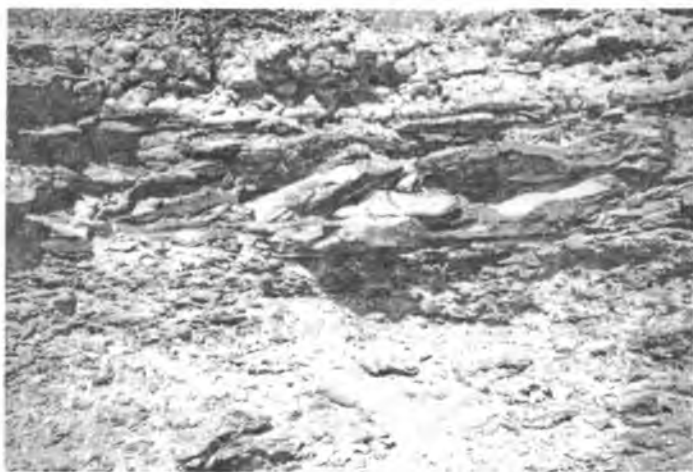
Oksidli ma'danlar temir oksidlari va gidrooksidlari: magnetit, martit, gematit, gyotit va gidrogyotit minerallariga boyligi bilan xarakterlanadi. Oksidli ma'danlarning petrografik turiga bog'liq holda temir minerallari bilan bir qatorda kvars, xloritlar, amfibollar, piroksenlar, gil minerallari (kaolinit, montmorillonit, gidroslyuda) glinozyom (gibbsit, byomit, diaspor) singari minerallar ham uchraydi.

Karbonatli ma'danlar juda samarali hisoblanadi, ammo toza holda va ko'p miqdorda kam uchraydi. Ularda asosiy ma'dan hosil qiluvchi mineral siderit va siderit-magnezit izomorf qatoridagi minerallar hisoblanadi. Siderit bilan birga uning oksidlanish mahsuloti – gyotit va gidrogyotitlar ham uchrashi mumkin.

Sulfidli ma'danlar temir olish uchun ahamiyatli emas. Temir sulfidlari (pirit, markazit) karbonatli va silikatli jinslarda ko'proq uchraydi. Sulfidlarning mavjudligi temir ma'danlari sifatini keskin pasaytirib yuboradi.

Cho'kindi temir ma'danlarida temirning miqdori qo'ng'ir temirtoshlarda 35-50%, sideritli ma'danlarda 30-35% va oolitli temir ma'danlarida 25-35% bo'ladi.

Temirli jinslarning asosiy minerallari – limonit, gyotit, gidrogyotit, gematit, gidrogematit, lepidokrokrit, magnetit, siderit, ankerit, tyurengit,



65-rasm. Qatlamli temirli jinslarning fotosurati. Yuqori bo'r.
Sulton Uvays tog'lari

shamozit, vivianit, kerchinit, marganesning oksidlari va gidrooksidlari, temir sulfidlari sanaladi. Ularda kalsit, glaukonit, xlorit, gil minerallari ikkinchi darajali komponentlar va kvars, dala shpatlari va slyudalar terrigen qo'shimchalar hisoblanadi.

Temirli jinslarning teksturasi va strukturasi qatlamli va noqatlam, tuproqsimon, oolitli, loviyasimon, konkretsiyasi, brekchiyasimon, konglomeratsimon, turli kolloidli va metakolloidli, sferolitli, radial-nurli va korrozion bo'ladi. Qatlamli temirli jinslar ko'proq tarqalgan (65-rasm).

Temirli jinslar tashqi ko'rinishi va rangi bo'yicha juda turli-tumandir. Ularning oksidli va gidrooksidli jinslari qo'ng'ir, sariq-qo'ng'ir, qizil-qo'ng'ir va qizil rangli. xloritli va xlorit-sideritli turlari yashilsimon-kulrang va tamaki ranggiga ega. Sideritli jinslar to'q kul rangdan qora ranggacha o'zgaradi. Magnetitli qumlar ham qora rangda bo'ladi.

16.3. Temirli jinslarning genezisi va tarqalishi

Temirning manbai temir minerallariga ega bo'lgan birlamchi kristalli jinslardir. Nurash jarayonida u temir gidrooksidga aylanadi va suv orqali mexanik zarralar (loyqa) va temir kolloidlari holida ko'chiriladi. Qisman ikki valentli temir sulfatlar va bikarbonatlar holida tashiladi. Shu tarzda suv havzasiga keltirilgan temirli birikmalar unda mexanik differensiatsiya qonunlari bo'yicha ajralib, cho'kmaga o'tadi. Mexanik zarralar va kolloidlar o'lchami kichik bo'lganligi sababli uning kamroq miqdori gilli jinslarda ham kuzatiladi.

Temirning ma'danli konsentratsiyasi asosan diagenoz bosqichida hosil bo'ladi. Dengiz qirg'og'ida (litoral va sublitoral) oksidlovchi muhitda to'liq oksidlangan temir qo'ng'ir temirtosh ma'danlari yotqiziqlarini hosil qiladi. Lagunalarda tiklovchi muhit sharoitlarida xloritli va sideritli ma'danlar vujudga keladi.

Kuruqlikda temirli ma'danlarning hosil bo'lishi turli sharoitlarda kechadi. Bunday ma'danlar sulfidli konlarning oksidlanish zonasida (temirli qolpoq) va oqaktoshlarning metasomatik o'zgarish jarayonlarida hosil bo'ladi. Ortiqcha namlikka va o'rmonzorlarga ega bo'lgan mintaqalarda grunt suvlari sathida temir konkretsiyalar va g'o'ddalari holida to'planadi. Ba'zan ular ham sanoat ahamiyatiga ega bo'ladi.

Temirli ma'danlar ayniqsa ko'l-botqoqlik sharoitlarida ko'p hosil bo'ladi. Unda sezilarli marganes ko'shimchalariga ega bo'lgan oksidli



66-rasm. Markaziy Qizilqumdagi Jomonyor temir koni

ma'danlar vujudga keladi. Temirning cho'kmaga o'tishi xemogen yo'l bilan amalga oshadi. Ammo uning to'planishida bakteriyalarning qatnashganligi ehtimoldan holi emas. Paleogen-neogen yotqiziqlaridagi Kerch, bo'r yotqiziqlaridagi Xoper, oligotsen yotqiziqlaridagi Xalil va Orolbo'yi, karbon yotqiziqlaridagi Tula va Lipetsk konlari, Elzas va Lotarengiyadagi yirik konlar shular jumlasidandir. Markaziy Qizilqumdagi bo'r yotqiziqlarida cho'kindi temir ma'danlarining nishonalari mavjud (66-rasm). Ularning sifati past, faqat sement ishlab chiqarishda qo'llanilishi mumkin.

Texnik va iqtisodiy jihatdan temir oksidlari va gidrooksidlari hamda karbonatlari maqsadga muvofiqdir. Temir silikatlari esa ma'dan sifatini pasaytiruvchi komponent sanaladi va uning miqdori oshiq bo'lsa, foydalanib bo'lmaydi. Temir ma'danida shlak hosil qiluvchilar bo'lib, kremnezem, glinozem, kalsiy va magniy oksidlari va boshqalar sanaladi. Ularning solishtirma og'irligi temirnikidan past bo'lganligi tufayli shlak sifatida suyuq metallardan ajralib chiqadi. Shuningdek, shlak tarkibida bir qancha zararli qo'shimchalar ham chiqib ketadi.

Temir eritish uchun flyus qancha kam kerak bo'lsa, u iqtisodiy jihatdan shuncha sifatli hisoblanadi. Ba'zi temir ma'danlariga flyus qo'shilishi shart emas, ularda ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$) va ($\text{CaO} + \text{MgO}$) 1,0-1,8 orasida bo'ladi. Bunday ma'dan konlari Lotaringiya va Angliyada mavjud.

Temir ma'danlarida oltingugurt, fosfor, margimush, rux va boshqalar zararli qo'shimchalar hisoblanadi va ular ma'dan sifatini keskin pasaytirib yuboradi. Bunday qo'shimchalarga ega bo'lgan metall juda mo'rt bo'ladi.

Temir ma'dani uchun margenes, nikel, xrom, vanadiy va mis foydali qo'shimchalar hisoblanadi.

NAZORATSAVOLLARI

Allitli jinslar qanday sharoitlarda hosil bo'ladi?

Lateritlar boksitlardan nimasi bilan farq qiladi?

Allitli jinslar qanday belgilari bo'yicha tasniflanadi?

Boksitlar qanday minerallardan tarkib topgan bo'ladi?

Boksitlarda qanday strukturalar ajratiladi?

Boksitlar qanday amaliy ahamiyatga ega?

Temirli jinslar qanday sharoitlarda hosil bo'ladi?

Temirli jinslar qanday belgilari bo'yicha tasniflanadi?

Temirli jinslar qanday minerallardan tarkib topgan bo'ladi?

Temirli jinslarning qanday amaliy ahamiyati bor?

XVII BOB. MARGANESLI VA FOSFATLI JINSLAR

17.1. Marganesli jinslar va marganesli ma'danlar

Marganesli jinslarga odatda tarkibida 10% dan ortiq marganes oksidlari bo'lgan, dengizlarda, lagunalarda va quruqlikda (nurash qobiqlari, ko'l ma'danlari) yuzaga keluvchi turli cho'kindi hosilalar kiradi. Marganesli jinslarning tasnifi ularning genezisiga va mineral tarkibiga asoslangan. Ularning orasida genezisi bo'yicha xemobiogen va xemogen turlari va mineral tarkibi bo'yicha esa – oksidli va karbonatli turlari farqlanadi.

Marganesli jinslarning asosiy minerallari – marganesning oksidlari va gidrooksidlari – manganit, piroluzit, psilomelan, yoki vad, va boshqalar; marganes karbonatlari – manganokalsit, rodokrozit va b. hisoblanadi (10-jadval). Marganes minerallaridan tashqari, marganesli jinslarning ikkinchi darajali tarkibiy qismi sifatida glaukonit, opal, xalsedon, temir oksidlari va gidrooksidlari, gil minerallari, kalsit, ankerit, siderit va terrigen qo'shimchalar mavjud bo'ladi.

Marganes minerallari va ulardagi marganesning miqdori

Mineral nomi	Kimyoviy formulasi	Marganes miqdori, %
Psilomelan	$m\text{MnO} \cdot n\text{H}_2\text{O} \cdot \text{MnO}_2$	65 gacha
Piroluzit	MnO_2	63,2
Manganit	$\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \dots$	62,5
Gausmanit	Mn_3O_4	72,0
Braunit	$3\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{MnSiO}_3$	70,7
Rodoxrozit	MnCO_3	47,8
Oligonit	$(\text{Fe}, \text{Mn}) \text{CO}_3$	32,2
Manganokalsit	$(\text{Mn}, \text{Ca}) \text{CO}_3$	35,5
Rodonit	$(\text{Fe}, \text{Ca}, \text{Mn}) \text{SiO}_3$	35,6 gacha
Spessartin	$\text{Mn}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$	33,3

Marganesli jinslar qora rangli bo'ladi, odatda tuproqsimon, ba'zan konkretiya, oolit, loviyasimon tuzilishga ega. Karbonatli marganesli jinslar och kul rangli, pushti, mayda va mikrodonali, ko'pincha yupqa qatlamlar tuzilishga ega bo'ladi.

Marganes birikmalari cho'kindi jinslarda konkretiylar, oqmalar va dendritlar sifatida keng tarqalgan, lekin yirik konsentratsiyalari kam uchraydi.

17.2. Marganesli ma'danlarning kelib chiqishi va tarqalishi

Cho'kindi jinslardagi marganesli ma'danlar sayoz dengiz qo'ltiqlarida, dengiz qirg'og'i hamda quruqlikda, ko'l va botqoqliklarda xemogen va bioxemogen yo'llar bilan hosil bo'lgan.

Birlamchi kristalli jinslar marganes manbai bo'lib hisoblanadi. U, ehtimol, marganes gidrooksidlarining kolloidlari sifatida, qisman ion shaklida ko'chiriladi. Marganesli birikmalarning cho'kmaga o'tishi kolloidlarning koagulyatsiyasi va bakteriyalar faoliyati orqali amalga oshadi.

Marganesli ma'danlarning turlari. Marganesli ma'danlar o'zining texnologik xossalari bilan keskin farq qiluvchi uchta: oksidli, karbonatli

va silikatli turga ajratiladi. Bulardan tashqari silikatli va karbonatli jinslarning nurashidan qosil bo'lgan oqsidlangan ma'danlar ham mavjud.

Marganesning oksidli va oksidlangan ma'danlari tim qora rangga va shunday rangli chiziqqa ega. Ularni ko'mirdan tashqari boshqa jinslar bilan adashtirish qiyin. Ko'mirdan esa katta og'irligi bilan farq qiladi. Ko'mir yonganda qora rangini yo'qotadi, marganes birikmalarida bunday jarayon kuzatilmaydi.

Oksidli ma'danlar asosan marganesning oksidlari va gidrooksidlaridan tarkib topgan bo'ladi. Ularning orasida muayyan darajada metamorfizmga uchragan va metamorfizmga uchramagan turlari ajratiladi.

Metamorfizmga uchramagan ma'danlar asosan psilomelan, piroluzit, vernadit va kamroq manganitdan tarkib topgan. Bular oson boyitiladigan sanoat uchun eng kimmatli xom ashyo hisoblanadi. Ulardan olinadigan konsentratda marganes miqdori 45-50% ni tashkil etadi. Ushbu mineral tarkibi hozirgi okeanlarning katta maydonlarda tarqalgan temir-marganes konkretsiyalar uchun ham xosdir.

Metamorfizmga uchragan oksidli marganes ma'danlari odatda braunit va gausmanitdan iborat. Ular zich, odatda kremniylashgan qora rangli jinslar bo'lib, tarkibida marganes minerallaridan tashqari turli shakldagi kremnezem minerallari ham mavjud. Boyitish vaqtida kremnezemning bir qismi marganes minerallari tarkibida qoladi. Shu bois bunday ma'danlardan yuqori sifatli konsentrat olib bo'lmaydi. Metamorfizmga uchragan oqsidli marganes ma'danlari burmali viloyatlardagi konlarga xos. Ularning sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan turlari Qoratepa tog'idagi Dautosh koni hisoblanadi.

Oksidlangan ma'danlar birlamchi marganesli jinslarning nurash qobig'ida hosil bo'ladi. Ular doimo marganes gidrooksidlaridan tarkib topadi va faqat kam miqdorda manganit va piroluzit konkretsiyalaridan iborat bo'ladi.

Oksidlangan ma'danlar Yer sharining hozirgi tropik iqlimli mintaqalarida keng tarqalgan. Marganesning yuqori sifatli konlari Hindiston, Braziliya, G'arbiy Afrika, Avstraliyada mavjud. Ular kaynozoy erasida rivojlangan nurash qobig'ida keng tarqalgan. Janubiy Farg'onada Qorator tog'idagi Ko'ktepa marganes koni ham shu jumladandir. U o'rta karbon karbonatli jinslar nurashi tufayli hosil bo'lgan.

Karbonatli ma'danlarda marganes miqdori kam uchraydi. Ular odatda muayyan miqdorda rodoxrozitli va manganokalsitli ohaktoshlar va dolomitlardan iborat bo'ladi.

Karbonatli ma'danlarda marganes miqdori 13-20% dan oshmaydi. Ammo, shunga qaramay, karbonatli ma'danlar, ayniqsa ularning fosforsiz turlari metallurgiya sanoati uchun muhim xom ashyodir. Chunki bunday jinslar temir ma'danlarini eritishda domna pechlari uchun kerakli flyus hisoblanadi.

Karbonatli ma'danlar nisbatan og'ir (rodoxrozitning zichligi 3,6-3,7 g/sm³) och kul rangli jinslar bo'lib, sirdan qaraganda ohaktosh va dolomitlardan farqlash qiyin. Tabiiy ochilmalarda ular marganes gidrooksidlarining qora dog'lari va yupqa qatlamchalari mavjudligi orqali ajratiladi.

Silikatli ma'danlar ko'proq rodonit va spessartindan iborat. Ularda braunit, ba'zan magniyli alyumosilikatlar qo'shimchalari kuzatiladi. Marganesning silikatli ma'danlari hozircha sanoatda foydalanilmaydi. Chunki ularda marganes miqdori ko'p emas. Bunadaya ma'danlarni mavjud usullar yordamida amalda boyitib bo'lmaydi. Silikatli (metamorfizmga uchragan) marganes ma'danlari qadimiy tokembriy yotqiziqlariga xos bo'lib, kvars-granatli jinslar bilan birga uchraydi.

Marganesning silikatli ma'danlari orasida paleogen yotqiziqlaridagi Bolgariyaning «Oborochishe» koni alohida o'ringa ega. Bu ma'danlar 28% gacha metallga ega bo'lgan marganesning murakkab gidrosilikatlaridan tarkib topgan.

Marganes ma'danlari uchun fosfor zararli qo'shimcha hisoblanadi. Oltingugurt marganes ma'danlari uchun zararli qo'shimcha emas, chunki u ma'dan eritishda oltingugurtli marganes sifatida shlak tarkibi bilan chiqib ketadi.

17.3. Fosfatli jinslarning tarkibi, strukturasi va tasnifi

Fosfatli jinslarga tarkibida fosfor angidritining (R₂O₃) miqdori 10% kam bo'lmagan cho'kindi yotqiziqlar kiradi. Fosfatli jinslar dengiz va quruqlik yotqiziqlari kesmasida qatlamlar, konkretsiyalar, g'uddalar va hayvon suyaklari to'plami shaklida uchraydi.

Fosfatli jinslarning asosiy jins hosil qiluvchi minerallari fosfor kislotasining tuzlari: gidrooksilapatit, karbonatapatit va ularga yaqin

bo'lgan – dallit, kurskit, frankolit hamda amorf fosfat – kollofanit hisoblanadi. Fosforitlarning muhim tarkibiy qismi sifatida kalsit, magniy va temir karbonatlari hisoblanadi.

Fosforitlarning tarkibida ikkinchi darajali minerallar qablida opal, xalsedon, kvars, glaukonit, temir va boshqa og'ir metallarning sulfidlari, organik moddalar hamda graviy, qum va alevrit o'lchamidagi begona jinslar bo'lishi mumkin.

Fosfatli jinslarning tasnifi ularning kelib chiqishi, mineral tarkibi va struktura-tekstura xususiyatlariga asoslangan.

Fosforitlar kimyoviy (biokimyoviy) va biogen yo'llar bilan hosil bo'lishi mumkin.

Kimyoviy (biokimyoviy) fosforitlar dengiz shelfining katta chuqurlikdagi tekisliklarida, sayoz laguna-qo'ltiq sharoitida va quruqlikda hosil bo'lishi mumkin.

Chuqur dengiz sharoitida to'planuvchi gidrooksilapatit tarkibli hozirgi zamon okean yotqiziqlaridagi fosforit konkretsiyalari, dallit va kurskit tarkibli g'udda-konkretyali, konkretsion nurli, kollofanit va frankolit tarkibli qatlamli fosforitlar kiradi.

Sayoz laguna-qo'ltiq sharoitida hosil bo'luvchi fosforitlar odatda dallit-kurskit tarkibli bo'lib, ular karbonatli konkretsiyalarda va sementda to'plangan bo'ladi.

Kontinental sharoitda to'plangan fosforitlar mineral tarkibi bo'yicha gidroksilapatitli va dallit-kurskitli bo'lib, karst bo'shliqlarida oqma qobiq shaklida uchraydi.

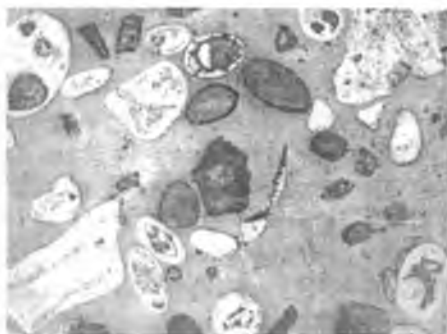
Biogen fosforitlar ham dengiz, allyuvial-ko'l va chuqurlik (g'orlar) sharoitlarida hosil bo'lishi mumkin. Ularning barchasi gidroksilapatit tarkibli bo'lib, baliq va suv havzalarining boshqa mavjudotlari hamda sut emizuvchilarning suyak siniqlari to'plamidan tarkib topgan bo'ladi.

Fosforitlar tarkibida fosfor oksidi (R_2O_3) miqdori 40% gacha borishi mumkin. Ko'pincha fosforitlarda noyob-er va radioaktiv elementlar (ayniqsa suyakli brekchiyalarda) to'planadi. Fosfatli jinslar tashqi ko'rinishi va struktura-tekstura xususiyatlari bo'yicha turli-tumandir. Ularning orasida oq, kulrang, to'q kulrang, qora va yashilsimon kulrang turlari uchraydi. Bunda fosforitlar konglomeratlar, qumtoshlar va alevrolitlarga o'xshab ketadi.

Fosforitlarning strukturasi oolitli, psevdoolitli, sferolitli, organogen-reliktli, organogen va bo'lakli bo'ladi. Ular glaukonitli, bo'lakli va

karbonatli jinslar tarkibida uchraydi. Ba'zi fosfatli moddalar bo'lakli va glaukonitli jinslarda sement holida uchraydi.

Qatlamli-geosinklinal fosforitlar qalinligi bir necha santimetrdan 15-17 m gacha bo'lgan qatlamlar holida uchraydi. Ularning rangi odatda qoramtir tusda kremenga, qumtoshga va yashmaga o'xshash bo'ladi. Shlifda yorug'likni qutblovluchi fosfat qobig'i bilan o'ralgan izotrop fosfat bo'laklaridan (pseudoolitlardan) iborat ekanligi kuzatiladi. Bu bo'laklar amorf fosfatlar bilan sementlashgan bo'ladi.



67-rasm. Donali fosforitlar organogen strukturasiining fotosurati. Paleogen. Qizilqum

G'uddali fosforitlar platforma yotqiziqlarida tarqalgan. Ular kvars-qumli, kvars-alevritli va glaukonit-qumli turlarga bo'linadi. Shlifda ularning jins bo'laklari va glaukonitning fosfat moddasi bilan mahalliy sementlanishi natijasida hosil bo'lganligi kuzatiladi. Fosfat moddasi odatda kurskit va podolitdan tashkil topgan.

Suyakli brekchiyalar sarg'ish-kulrang, sarg'ish qo'ng'ir tusli nisbatan past solishtirma og'irlikka ega bo'lgan g'ovakli fosforitlardan iboratdir. Ular asosan baliqlarning umrtqa pog'onalaridan, ba'zan boshqa suyak bo'laklari to'plamidan tarkib topgan bo'lib, karbonatli, qum-gilli yoki fosfatli moddalar bilan sementlangandir. Suyakli fosfatlar gidroksilapatitdan tarkib topgan.

Suyakli brekchiyalar odatda nisbatan yupqa qatlamchalar yoki linzalar shaklida bo'lakli va karbonatli jinslar orasida uchraydi.

Amaliy ahamiyatga ega bo'lgan fosforitlar donador fosforitlardir. Ular mikroorganizmlarning fosfatlashgan chig'anoqlaridan va ularning detritlaridan tarkib topgan (67-rasm).

Fosfatli jinslarni dala sharoitida aniqlash ancha mushkul. Shuning uchun ham tog' jinslari tarkibida fosforning mavjudligini aniqlash uchun sifat reaksiyasi o'tkazish kerak. Buning uchun jins maydalanib, tolqonga aylantiriladi va u nordon molibdenli ammoniyni kontsentrlangan azot kislotasi bilan aralashmasi yordamida ho'llanadi. Bunda fosforning mavjudligi och sariq cho'kma hosil bo'lishi bilan aniqlanadi.

17.4. Fosforitlarning hosil bo'lish sharoitlari va tarqalishi

Fosforitlarning kelib chiqishi to'g'risida bir qancha taxminlar mavjud bo'lib, ularning asosiylari bilan tanishib chiqamiz.

Biogen gipoteza (Merrey, Kay, Arxangelskiy). Bu gipotezaga asosan fosforitlarning hosil bo'lishi turli organizmlar tanasida to'plangan fosfat anhidritining (R_2O_3) organizmlar o'limi va nurashidan keyin ajralib chiqishi va fosfat minerallari qabrida cho'kmaga o'tishi bilan bog'liq. Fosforitlarning mo'lligi organizmlarning ko'plab qirilgan joylarida – iliq va sovuq oqimlar tutashgan joylarida kuzatiladi.

Kazakov gipotezasi. Dengiz va okeanlarning yuza suvlarida fosfat anhidritining (R_2O_3) miqdori juda kam ($5-10 \text{ mg.m}^3$) bo'ladi. Chuqurlik oshgan sari uning miqdori tobora ortib boradi va 500 m chuqurlikda 300 mg.m^3 ga yetadi. Chuqurlik oshgan sari harorat pasayib, bosim esa ortaboradi. Bular SO_2 ning partial bosimi oshishiga olib keladi. Karbonat anhidritning yuqori partial bosimi karbonat va fosfatlarning cho'kmaga o'tishiga to'sqinlik qiladi. Suvning dengiz shelfiga ko'tarilishi (50-250 m) karbonat anhidrit partial bosimining pasayishiga olib keladi va oldin karbonatlar, keyinchalik fosfatlar cho'kmaga o'tadi.

Dengiz suvida fosfat anhidritining (R_2O_3) manbai bo'lib plankton organizmlar sanaladi.

Mohiyati bo'yicha bu ikki gipoteza bir-biriga o'xshash – fosfor manbai organizmlardir. Bunday organizmlar o'lib, cho'kmaga o'tganidan so'ng kimyoviy nurashi dengiz suvidagi fosfor zahirasini oshiradi. Natijada fosfat minerallari kimyoviy yo'l bilan cho'kmaga o'tadi (biokimyoviy gipoteza).

Ammo dengiz suvidagi fosfat minerallarining to'g'ridan-to'g'ri cho'kmaga o'tishi ishonchli emas. Chunki fosforning dengiz suvidagi konsentratsiyasi to'yinish darajasidan juda past. To'g'rirog'i, fosfat minerallarining cho'kmaga o'tishi cho'kmaning dastlabki diagennezida gil tarkibidagi eritmalar bilan bog'liq. Chunki bunday eritmalarda (R_2O_3) ning miqdori dengiz suvidagiga qaraganda 4-5 marta ortiq ($1000-1200 \text{ mg/l}$) bo'ladi.

Keyingi vaqtlarda fosfor manbai to'g'risida yangi tasdiqlangan ma'lumotlar olindi. Fosforga boy bo'lgan okean tubi suvlari kontinent yonbag'ri bo'ylab dengiz shelfiga oqib chiqadi. Bu oqim *apvelling* deyiladi. Apvelling bilan oqib chiqqan fosforga boy suvlar dengiz shelfi bo'ylab

tarqaladi va organizmlar tomonidan o'zlashtirilib, ularning tanalarida va suyaklarida to'planadi. Organizmlarning ommaviy qirilishi natijasida to'plangan yotqiziqlar tarkibidagi fosfat moddalari diagenез jarayonida qayta taqsimlanadi va fosforitlarni hosil qiladi.

Qatlamli fosforitlarning eng yirik konlari kembriy (Qorator, Qozog'iston), perm (Qoyali tog'lar, AQSh), yuqori bo'r va paleogen (Shimoliy Amerika) yotqiziqlarida mavjud.

Konkretniyali fosforitlar ancha keng tarqalgan. Ularning konlari Podoliyada silur (birlamchi) va bo'r (ikkilamchi), Dnepr-Donetsk botiq-ligi va Donbassda bo'r va paleogen, Volgabo'yida, Aktyubinsk viloyatida bo'r, paleogen va neogen yotqiziqlarida mavjud.

O'rta Osiyoda, shu jumladan O'zbekistonda ham fosforit konlari topilgan. Ular tokembriy, paleozoy va mezokaynozoy yotqiziqlarida uchraydi. Bularning orasida bo'r-paleogen yotqiziqlari bilan bog'liq donali va donali-detritli turlari istiqbolga ega.

Bo'r-paleogen yotqiziqlari bilan bog'liq fosforitlar Qoraqalpog'istonda (Cho'qayto'qay, Xo'jayli va Xo'jako'l), Qizilqumda (Bo'kan-tov, Bolaqaroq, Quljuqtov, Jetimtov, Jeroy, Navoiy), Surxandaryoda (Guliyob, Do'stmona) keng maydonlarda tarqalgan, ammo bunda fosforit qatlamlarining qalinligi katta emas. Ular orasida faqat Jeroy-Sardara koni ishga tushirilgan. Boshqalarining iqtisodiy samaradorligi o'rganilmoqda.

Fosforitlar muhim agrokimyoviy xom ashyo hisoblanadi. Ulardan superfosfat, ikkilangan suferfosfat, ammosfos, pritsiptit, nitrofos va nitrofos kabi mineral o'g'itlar ishlab chiqiladi. O'zbekistonda ikkita superfosfat (Samarqand, Qo'qon) va bitta ammosfos (Olmaliq) zavodlari ishlab turibdi.

NAZORATSAVOLLARI

- Marganesli jinslar qanday sharoitlarda hosil bo'ladi?
- Ular qanday belgilari bo'yicha tasniflanadi?
- Marganesli jinslar qanday minerallardan tarkib topgan?
- Ular qanday amaliy ahamiyatga ega?
- Fosfatli jinslar qanday sharoitlarda hosil bo'ladi?
- Ular qanday belgilari bo'yicha tasniflanadi?
- Fosfatli jinslar qanday minerallardan tarkib topgan?
- Ularning qanday amaliy ahamiyati bor?

UCHINCHI QISM

FATSIAL-PALEOGEOGRAFIK TADQIQOTLAR

XVIII BOB. LITOGENEZ TURLARI

Litogenez deb cho'kindi tog' jinslarining hosil bo'lishi va keyingi o'zgarishidagi tabiiy jarayonlarning majmuasiga aytiladi. Uning asosiy omillari bo'lib tektonik harakatlar va iqlim hisoblanadi.

Tektonik harakatlar litogeneznining vulkanogen-cho'kindi turini shakllantiradi va relef orqali tub jinslarning mexanik nurashini amalga oshiradi.

Iqlim – bu, Yer yuzasidagi tabiiy-geografik sharoitlarning muhim ko'rsatkichlaridan biridir. Iqlim ekzogen cho'kindi hosil bo'lishiga va organik dunyoning rivojlanishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Buning sababi birinchi navbatda Yer yuzasi ekvatoril sohasiga maksimal va qutblariga minimal quyosh issiqlik energiyasi tushishidir.

Iqlimning ikkinchi planetar omili bo'lib atmosferaning gaz tarkibi va suv bug'lari sanaladi. Karbonat angidrit gazi Quyoshning qisqa to'liqlik nurlanishini o'tkazishi va Yerdan qaytgan uzun to'liqlik nurlanishini tutib qolishi issiqxona (parnik) effektini hosil qiladi. Geologik tarixda atmosferada karbonat angidrit gazi miqdorining o'zgarishi ekzogen jarayonlar termik rejimining muhim regulatori bo'lgan.

Qutblardan ekvatorga qarab o'rtacha yillik haroratning oshib borishi Yer yuzasidagi planetar iqlim zonalligini belgilaydi. Harorat rejimi bo'yicha iqlim zonalligi arktika, subarktika, mo'tadil, subtropik, tropik, subekvatorial va ekvatorial iqlim mintaqalaridan iborat. Ularning har biri ma'lum rejimlari bilan xarakterlanadi.

Yer sferasiga issiqlik tushishining notekisligi ekvator va qutblar orasidagi farq orqali qayd etiladi. Bu atmosferada, dengiz va okeanlarda turli oqimlarning vujudga kelishiga sababchi bo'ladi. Ularning faoliyati

tufayli issiqlik energiyasining qayta taqsimlanishi yuz beradi va sayyoraning turli qismlari orasida havo va suv massalari doimiy almashinuvi sodir bo'ladi. Okean suv massalarining planetar aylanishi, ularning ekvatorial viloyatlarda doimo isishi bilan tavsiflanadi. Issiq suvlar bu sohalardan yuza oqimlari orqali qutbiy kengliklarga keltiriladi. Ular sovib, havza tubi oqimlarini shakllantiradi va yana ekvatorga qaytadi. Ekvator va qutblar orasidagi harorat farqiga (harorat gradiyenti) bog'liq holda kontrast muzloq sharoitlarida suv almashish jadallashuvi oshgan va muzoralig'i davrlarida pasaygan.

Havo oqimlari va atmosfera namligi ham harorat gradiyentiga bo'ysunadi. Havo namligi haroratga bevosita bog'liq bo'lganligi uchun suv bug'ining asosiy massasi ekvatorial sohada to'planadi va qutbiy viloyatlarda ancha kam bo'ladi. Ekvatorial mintaqaning yuqoriga harakatlanuvchi havo oqimlari truposferaning ustki qatlamlariga ko'tarilib, soviydi va ularning namlik sig'imi pasayadi. Natijada atmosfera namligi mo'l yomg'irlar sifatida Yer yuzasiga tushadi. Ekvatorial havoning sovugan quruq oqimlari o'z harakatini davom ettirib, Yer yuzasiga qaytadi. Bunda havo yana isiydi va yog'in-sochin hosil bo'lmasdan zichlashadi. Aynan mana shu hududlarda atmosfera yog'in-sochinlari tanqis bo'ladi. Yuqori kengliklarda atmosfera yog'in-sochinlarining miqdori yana oshadi.

Iqlim mintaqalarining har biri yoqqan atmosfera yog'in-sochinlari va bug'langan miqdori orasidagi farqlanishi bilan tavsiflanadi. Kontinentlar maydonida namlikning musbat balansi ekvatorial va mo'tadil mintaqalar uchun xosdir. Ekvatorial mintaqada yog'in-sochinlar miqdori mo'tadil zonadagiga nisbatan ancha ko'p. Bunday iqlim sharoitlari *gumid* iqlim deyiladi. *Arid* iqlimda namlik balansi manfiy – bug'lanish ko'proq bo'ladi. Arid zonalar tropik mintaq maydonida joylashgan.

Okeanlar akvatoriyasida namlik balansi kontinentlarning gumid va arid zonalari Dunyo okeani akvatoriyasiga ham o'tishini ko'rsatadi. Okeanlarda yoqqan yog'in-sochinlar miqdori bilan bug'lanish orasidagi balans ekvatorial sohalarda musbat qiymatga ega. Ekvatorial sohadan shimolga va janubga qarab borganda tropik sohalarda teskari holat – bug'lanishning yog'in-sochinlar miqdoriga nisbatan ortiqligi kuzatiladi. Ulardan janubroqda va shimolroqda yana atmosfera namligining musbat balansi kuzatiladi.

Mashhur okeanolog A.P.Lisitsin okeanlar tubi yotqiziqlarini o'rganib, bunda okean cho'kindilari hosil bo'lishi okean iqlim zonalligiga bo'ysunishini isbotlagan. Bu hol litogenezning turlari va viloyatlarini ajratishga va ularni N.M.Straxov tomonidan asoslangan kontinentlardagi litogenezning gumid va arid turlari bilan taqqoslashga imkon beradi. Bu, cho'kindi hosil bo'lishini kontinentlarda ham, okeanlarda ham zonal sedimentogenezning umumiy qonuniyatlariga bo'ysunuvchi yagona planetar jarayon sifatida qarashga imkon beradi.

Okean zonolari quruqlikdagi zonalar davomi hisoblanadi. Bir qaraganda okeanlarda arid sohalarni ajratish g'ayri-tabiiydek tuyuladi. Cho'kindi hosil bo'luvchi okean tubi o'z yuzasidan ko'p kilometrli suv qatlami bilan ajralgan. Ammo okeanlar yuzasidagi namlik balansi (atmosfera yog'in-sochinlarining yog'ishi va bug'lanishi) suv sho'rligini nazorat qiladi. Bu, harorat bilan birgalikda suvning gaz tarkibini, zichligini, dinamikasini va planktonning biomahsuldorligini belgilaydi.

Quruqlik va okeanlarni bir-biri bilan taqqoslashning asosiy ko'rsatkichi landshaftlar biomahsuldorligi sanaladi. Quruqlikning gumid sohalariga okeandagi fito- va zooplanktonning yirik massasi hosil bo'luvchi ekvatorial va mo'tadil mintaqalari to'g'ri keladi. Quruqlikning arid sohalariga esa okeandagi «sahrolar» mos keladi. Bundagi ozuqa moddalarining tanqisligi yuza suvlarining biologik mahsuldorligini keskin pasaytiradi.

Paleoiqlimlarni qayta tiklash qadimiy landshaftlarning biologik mahsuldorligi, hayvon va o'simliklarning tarqalishi, geokimyoviy va mineralogik ko'rsatkichlar, foydali qazilmalar joylashishi va boshqalarni o'rganishga asoslangan paleoiqlimshunoslik usullari yordamida amalga oshiriladi. Kislorod, kalsiy, magniy va boshqa elementlarning izotoplari nisbati bo'yicha paleoharoratni aniqlash usullari yaratilgan. Paleomagnit usullar iqlimni planetar miqyosda qayta tiklashda muhim ahamiyatga ega.

Iqlim zonalligi va geologik o'tmishdagi har bir iqlim turining fizik holatini aniqlash paleoiqlimning ko'plab indikatorlarini tahlil qilishga asoslanadi. Iqlimning alohida ahamiyati cho'kindi to'planish-fatsiya va formatsiyalar shakllanishida ko'zga tashlanadi. Litologik, geokimyoviy va biogen ko'rsatkichlar bo'yicha N.M.Straxov tomonidan kontinental mintaqalar va epikontinental dengizlar uchun litogenezning nival, gumid,

arid va vulkanogen-cho'kindi tiplari farqlangan. Uning fikricha, okean havzalarida faqat ikkita litogenez turi – gumid va vulkanogen-cho'kindi mintaqalari mavjud. Ammo kontinentlarda N.M.Straxov ajratgan iqlim zonalarini A.P.Lisitsin tomonidan okean akvatoriyasi maydonida ham kuzatilishi asosli isbotlangan.

N.M.Straxov Yerning proterozoydan keyingi tarixida iqlim rejimi evolyutsiyasining uchta bosqichiga to'g'ri keluvchi, bir-birini ketma-ket almashtiruvchi uchta iqlim zonalarini farqlagan.

Erta paleozoyda ekvator tekisligi hozirgi ekvator yuzasiga 75° burchak ostida qiyalangan; shimoliy qutb deyarli Tinch okeaning markazida, janubiy qutb esa Afrika sohillarida joylashgan. Kechki paleozoy davrida, kechki devondan boshlab ekvator tekisligi meridianlarni hozirgi ekvator tekisligiga nisbatan 45° burchak ostida qirqib o'tgan. Mezozoy va kaynozoyda Yer yuzasining hozirgi holatiga mos keluvchi iqlim zonalarini vujudga kelgan.

Iqlim zonalligining bunday tub o'zgarishi sabablarini N.M.Straxov tog' massalarining qayta taqsimlanishi va, shu tufayli, Yer aylanish o'qining o'rni o'zgarishi bilan tushuntirgan. Bu qayta o'zgarish nisbatan tez kechgan, kaledon va gertsin burmalanishi va orogenezinining yakunlovchi fazalariga mos kelgan. Ularning orasida, bir qancha orogen harakatlar sodir bo'lishiga qaramay, ekvator va aylanish o'qi surilishi sekin kechgan.

Gumid iqlimning ishonchli indikatorlari sifatida kaolinli nurash qobiqlari, boksitlar, ko'mir, yetuk minomineral va oligomikt qumtoshlar va ularda nurashga bardoshli bo'lakli minerallarning ko'pligi, karbonatsiz qizil rangli terrigen yotqiziqlar sanaladi. Gumid soha larning o'simlik qoplamasida mezofil o'simliklar hamjamiyati ko'pchilikni tashkil etadi.

Arid iqlimning indikatorlari soha mustaqil qatlamlar hosil qiluvchi yoki qizil rangli terrigen karbonatli yotqiziqlarda qo'shimcha sifatida ishtirok etuvchi dolomitlar, gipslar va tuzlar sanaladi. Gillar tarkibida gil minerallarining gidroslyudali, montmorillonitli va paligorskitli majmualari ko'pchilikni tashkil etadi. Terrigen yotqiziqlarda polimikt tarkibli jinslar keng tarqalgan.

Sovuq iqlimli sharoitlar flyuvio- va marinoglyatsial yotqiziqlarning tarqalishi bo'yicha tiklanadi. Ular uchun cho'kindilarning polimikt tarkibi va saralanmaganligi xosdir.

Dengiz akvatoriyalarida iqlim zonalligi karbonat quruvchi va kremniy quruvchi organizmlarning tarqalishi, xemogen va biogen ohaktoshlar nisbati orqali tabaqalanadi. Ekvatorial va tropik sharoitlarning ishonchli ko'rsatkichlari sifatida marjonlar tarqalishi sanaladi.

Qutblar va ekvator orasidagi harorat farqi (harorat gradiyenti) maksimal va 50°C gacha va undan ortiq bo'lgan kontrast muzloq iqlimli davrlarda qutblarda muz qoplamasi shakllangan. Muz bosish davrlari erta vend, kechki ordovik, kechki karbon, neogenning oxiri va to'rtlamchi davrlarga to'g'ri keladi. Bu qisqa vaqt oraliqlarida planetar miqyosda haroratning ilishi kuzatilgan, qutblar bilan ekvator orasida harorat farqi keskin kamaygan. Bu hollarda muz qalpoqlari erib ketgan va qutblarda mo'tadil iqlim sharoitlari hukm surgan. Iqlim maromlashgan (issiqxona effektiga ega bo'lgan oranjeriyali), iliq iqlimli zonalar kengaygan.

Nurash qobig'ida moddalar safarbarligi, cho'kindi moddalarning ko'chirilishi va unda materiallar differentsiatsiyasi, cho'kindi havzalarida bu materiallarning cho'kmaga o'tishi akademik N.M.Straxovning o'tgan asrning 60-yillarida ishlab chiqqan litogenez nazariyasida batafsil yoritilgan. Quyida shu nazariyaning mazmunini qisqacha yoritamiz.

Cho'kindi hosil bo'lish jarayonini umumiy holda quyidagicha tasavvur qilish mumkin: tub jinslarning nurashi yoki boshqa usullar tufayli moddalar safarbarligi → cho'kindi materiallarning tashilishi va ularning tashilish jaryonida qisman cho'kmaga o'tishi → qolgan cho'kindi materiallarning oxirgi oqim havzasiga kelib tushishi va havzaning fizik-kimyoviy va gidrobiologik xususiyatlari imkon berish darajasida cho'kmaga o'tishi → cho'kindilarning cho'kindi jinslarga aylanishi.

Yer yuzasining turli uchastkalarida, turli tabiiy-geografik sharoitlarda bu umumiy chizma sezilarli o'zgarishlarga uchraydi. Bu hol bir qator muhim belgilari bilan farq qiluvchi to'rtta litogenez turini, ular o'zaro oraliq hollar bilan bog'langan bo'lsa-da, farqlash kerakligini taqozo etadi. Bu gumid, nival, arid va effuziv-cho'kindi litogenez turlaridir.

XIX BOB. GUMID LITOGENEZI VA ULARNING ASOSIY XUSUSIYATLARI

Gumid litogenezi deb namlikning musbat balansida va yilning iliq fasllarida suvning suyuq fazada bo'lishini ta'minlovchi haroratda cho'kindi hosil bo'lish jarayoniga aytiladi.

Nam tropik, subtropik, mo'tadil va sovuq iqlimlar gumid iqlim rejimining turlari hisoblanadi; iqlimning bunday har bir xususiy turlarida umumiy belgilari yaqqol ifodalangan bo'lsa-da, gumid litogenezi o'ziga xos xususiyatlarga ega.

Dastlab suv yig'ish havzalari bilan bog'liq bo'lgan jins hosil bo'lishning gumid turini ko'rib chiqaylik.

19.1. Tub jinslarning nurashi va moddalarning erigan holatga o'tishi

Gumid zonalarida nurashning kimyoviy turi kuchli rivojlanganligi va tog' jinslarining mexanik parchalanishi sezilarli bo'lmasligi bilan xarakterlanadi. Tabiiy suvlarda erigan karbonat angidrit, kislorod va o'simliklarning chirishi tufayli suv havzasiga kelib tushuvchi organik moddalarning jadal dissosiatstsiyalanishi natijasida hosil bo'ladigan vodorod ioni asosiy kimyoviy ishni bajaradi. Bu holda organik birikmalar o'zining kimyoviy parchalanishida bevosita va bilvosita karbonat angidritni generasialovchi sifatida faoliyat ko'rsatadi.

Barcha ko'p komponentli jinslarning, ayniqsa ko'p miqdorda silikatlar, alyumosilikatlar va karbonatlarga ega bo'lgan jinslarning kimyoviy nurashi bosqichli kechadi. Dastlabki bosqichda u ishqorli muhitda boradi. Bu vaqtda tog' jinslaridan oson eruvchi tuzlar: K, Na, Ca, Mg ning xloridlari, ishqorli va ishqoriy-er elementlarining karbonatlari chiqib ketadi. Shu bilan bir vaqtda silikatlar va alyumosilikatlarning gidrolizi amalga oshadi va ulardan K, Na, Ca, Mg yuvilib chiqib ketadi. Kremnezem ishqorli muhitda oson erishi tufayli u ham ko'p miqdorda elyuviydan yuvilib chiqib ketadi. Bu ma'lum darajada karbonat kislota tuzi sifatida chiqib ketuvchi ishqoriylik xususiyatiga ega bo'lgan Mn^{2+} ga ham taalluqli bo'ladi. Fe, Al va Ti uchun bu jarayon bo'lakcha kechadi; tub jinslardan ajralib chiqqan uch valentli temir tuproq eritmasiga

o'tib, koagulyatsiyaga uchraydi va cho'kmaga o'tadi; shunday hol TiO_2 va Al_2O_3 bilan ham yuz beradi. Ikki valentli temir uch valentli temirgacha tez oksidlanib, cho'kmaga o'tadi. Umuman olganda, nurash qobig'i ishqorli bosqichda temir, alyuminiy va titan bilan boyiydi, SiO_2 , K, Mg, Ca va qisman Mn dan soqit bo'ladi.

Keyingi nordon bosqichda bir tomondan alyumosilikatlarning parchalanishi hamda asoslar va SiO_2 ning chiqib ketishi, ikkinchi tomondan, eng muhimi, qiyin eruvchi birikmalar: Al_2O_3 , Fe_2O_3 va MnO_2 gidrooksidlari, qisman titan oksidlari ko'chib o'ta boshlaydi. Shu bilan bir vaqtning o'zida elyuviy ichida ularning qayta taqsimlanishi sodir bo'lib, mahalliy yuqori konsentratsiyalari – temir va alyuminiyning ma'danli to'plamlari (boksit) vujudga keladi.

Bu jarayonlar natijasida ikkita mutlaqo boshqacha turlar: a) *o'z joyida qoluvchi va nurash qobig'ini hosil qiluvchi qattiq faza* va b) *nurayotgan substratdan chiqib ketuvchi bir qator komponentlarning eritmasi* hosil bo'ladi. Litosfera yuzasida moddalar fazoviy differensiatsiyasining olamshumul akti sodir bo'ladi.

19.2. Gumid iqlim sharoitida cho'kindi hosil bo'lishning fizik-kimyoviy mohiyati

Suv yig'uvchi havzalarda va oqimning oxirgi havzalarida kechayotgan jarayonlarni ko'zdan kechirayotganda gumid sedimentogenezining fizik-kimyoviy mahiyatini ochib beruvchi muhim xos xususiyatlarini ta'kidlab o'tmasdan bo'lmaydi.

Bu xususiyatlardan biri moddalar harakatga kelishidan (migratsiya) boshlab oqimning oxirgi havzasiga yo'l olgan moddalarning fazoviy differensiatsiyasidan iborat.

Ajralishning birinchi akti suv to'planuvchi maydonlarda tub jinslarning nurashida kuzatiladi. Bunda moddalarning bir qismi elyuviydan erigan holda yoki mexanik tarzda ajralib chiqib ketadi, ikkinchi qismi esa ko'p hollarda yangi mineral shaklga o'tib va yangi jismni-nurash qobig'ini hosil qilib, o'z o'rnida qoladi.

Fazoviy differensiatsiyaning ikkinchi akti ham suv to'planuvchi maydonlarda sodir bo'ladi, ammo endi u mexanik yuvilgan va erigan moddalarning tashilish yo'lida kechadi. Bunda erigan moddalar bo'lakli materialdan ajraladi; erigan moddalar amalda butunlay oxirgi suv

havzalariga olib ketiladi, bo'lakli materialning katta qismi esa suv yig'uvchi maydonlarda qolib ketadi. Bu hol kontinental yotqiziqlarning bo'lakli (delyuviy, prolyuviy, allyuviy) tabiatini belgilaydi hamda dengiz va ko'l havzalarida moddalarning jadal kimyoviy-biologik to'planishiga imkon yaratadi.

Fazoviy differensiatsiyaning uchinchi akti daryolarning deltasida, oxirgi oqim havzasi bilan tutashuv joyida amalga oshadi. Bu yerda suv yig'uvchi maydonlarda va daryo o'zanlarida boshlangan erigan moddalarning bo'lakli materiallardan ajralishi davom etadi. Bunda biogen moddalar, biofiltr ishi tufayli butunlay yoki asosiy qismi plankton organizmlar tanasiga o'tadi va havzaga kelib tushadi. Ular organizmlarining nobud bo'lishi va hujayralarining mineralizatsiyasidan so'ng yana eritmaga o'tadi.

Fazoviy differensiatsiyaning yakunlovchi akti oqimning oxirgi havzasida – dengiz yoki ko'l havzalarida sodir bo'ladi. Bu yerda havzaga suv oqimlari yordamida muallaq holda va dumalatib tashib keltirilgan barcha bo'lakli materiallar to'liq, eritmadan esa biologik faol qiyin eruvchi moddalar: Fe, Mn, SiO₂, CaCO₃, MgCO₃ (qisman), F (qisman) va ba'zi kam tarqalgan elementlar (qisman) cho'kmaga o'tadi; barcha oson eruvchi va biologik inert komponentlar-NaCl, MgSO₄, MgCl va boshqalar gidrosferadagi tuz miqdorini oshirib, eritmada qoladi. Boshqacha aytganda, havzaga keltirilgan barcha moddalar majmuasida uning mazkur fizik-kimyoviy sharoitlarda cho'kmaga o'tuvchi qismi cho'kmaga o'tmaydigan qismidan ajraladi. Birinchi qismida ham ma'lum fazoviy ajralish amalga oshadi: kimyoviy va biologik yo'l bilan cho'kmaga o'tgan komponentlarning mutlaq massasi mexanik yo'l bilan cho'kmaga o'tgan zarralarga nisbatan pelagik yo'nalishda siljigan bo'ladi. Bu hol dengizlarning markaziy qismidagi terrigen fatsiyalarda karbonatli, kremniyli va bitumli cho'kindilarning ko'p to'planishi hamda Fe, Mn, P va kam tarqalgan elementlarning klarkidan yuqori bo'lishini ta'minlaydi.

Umuman olganda, gumid zonalardagi nurash qobiqlarida harakatga kelgan moddalarning tashilishi va cho'kishi jarayonida ikki fazaning: mexanik yo'l bilan tashiluvchi bo'lakli va erigan moddalarning ajralishi amalga oshadi.

Ammo sedimentogenezda differensiatsiya bilan bir qatorda unga qarshi bo'lgan jarayonlar rivojlanishi tufayli materiallarning aralashuvi ham

katta ahamiyatga ega. Chunki differensiatsiya jarayoni hech qachon o'zining mantiqiy yakuniga yetmaydi. Sedimentogenezning fizik-kimyoviy mohiyati ham shundan iboratdir.

NAZORAT SAVOLLARI

Litogenez deganda nimani tushunasiz?

Yer yuzasida cho'kindilar shakllanishiga qanday omillar bevosita ta'sir ko'rsatadi?

Qanday litogenez turlari ajratiladi?

Litogenez nazariyasini kim yaratgan?

Gumid litogenezining asosiy omillari nimalardan iborat?

Gumid litogenezida kimyoviy nurashning dastlabki bosqichi qanday muhitda kechadi?

Moddalar migratsiyasi deganda nimani tushunasiz?

Fazaviy differensiatsiya nima va u cho'kindi hosil bo'lishida qanday ahamiyatga ega?

XX BOB. ARID LITOGENEZI VA UNING ASOSIY XUSUSIYATLARI

Arid zonalardagi tabiiy-geografik vaziyatlarning o'ziga xos xususiyati sifatida namlikning manfiy qiymati, ya'ni yog'in-sochiga nisbatan bug'lanishning ustivorligiga ega bo'lgan issiq harorat hisoblanadi. U suvning nafaqat suyuq fazada bo'lishiga, balki namlikning salbiy balansi bu zonalarda faoliyat ko'rsatuvchi suv massasining tanqisligiga olib keladi. Bu xususiyat arid litogenezining asosiy qirralarini belgilaydi.

Arid zonalarining quruqligi, birinchi navbatda, nurash jarayonlarining kechishi xarakteriga ta'sir ko'rsatadi. Qurg'oqchil mintaqalarga yaqinlashgan sari gumid zonalarining o'zidayoq kimyoviy nurash jadalligi pasayib boradi va turli moddalarning eritmalar holida migratsiyalanish imkoniyati kamayib ketadi. Cho'l zonalarida Fe , Al_2O_3 , TiO_2 o'z harakatchanligini yo'qotadi. Yarimcho'llarda nurash qobiqlaridan kalsiy karbonatning va keyinchalik kalsiy sulfatning chiqib ketishi qiyinlashadi; tuproq qatlami ustki qismida karbonatli va gipsli sho'rlanish yuzaga keladi; sahro sharoitlarida esa natriy xloridlarining chiqib ketishi qiyinlashadi va bunda tuproq qatlaminin xloridli sho'rlanishi sodir bo'ladi. Shu jarayonlar tufayli gumid litogenezining indikator-jinslari

hisoblangan temirli, boksitli va marganesli ma'danlar, kvarts qumları va kaolinlar arid zonalarining cho'kindilari tarkibida umuman uchramaydi.

Sahro va yarimsahrolarda iqlimning quruqligi dastlab ularning yuzasida o'rmonlarning va keyinchalik o'simlik qoplamasining yo'qolib ketishiga olib keladi. Bu esa kontinental yotqiziqlarning arid kompleksi kesmasida ko'mirning, uglerodli slanislarning va umuman organik materiallarga boyigan jinslarning uchramasligiga sababchi bo'ladi.

Nurash materiallarining yuvilishi, ko'chirilishi va yotqizilishidagi jarayonlar ham o'zgacha kechadi. Iqlimning quruqligi yog'ingarchilik miqdorining keskin kamayib ketishiga olib keladi. Ammo bunda yomg'irlar jala tusini oladi va sel kelishi sodir bo'ladi. Bunday epizodik sel oqimlari tufayli tepaliklar etaklarida chiqaruv konuslari yoyilmalari vujudga keladi. Ular o'zaro birlashib, yaxlit qambarlarni hosil qiladi. Ushbu chiqaruv konuslarida gil, qum, shag'al va harsanglar saralanmagan holda morenalar singari to'planib yotadi. Tuproqqa shimilmagan loyqa suvlar prolyuvial qonuslar etagidagi pastqamliklarda to'planib, vaqtinchalik ko'llarni vujudga keltiradi. Bunday ko'llar qurigandan so'ng ularning o'rnida taqirlar vujudga keladi.

Qurg'oqchil zonalar suv faoliyatining sustligi va shamollar faoliyatining juda kuchliligi bilan xarakterlanadi.

Tez-tez sodir bo'luvchi kuchli shamollar sahrolarning xarakterli xususiyatidir. Har bir sahro to'fonlar markazidir. Ularda changli bo'ronlar kundalik hodisa hisoblanadi va ular chang bulutlarini 100 m balandlikkacha ko'taradi. Bunday kuchli shamolli rejim sahrolardan chang zarralarini sovurib, uzoqlarga olib ketadi va ular qo'shni hududlarda yerga tushib, lyoss qoplamalarini hosil qiladi. O'rta Osiyodagi Qoraqum va Qizilqumdan olib ketilgan chang zarralari tog'oldi hududlarida cho'kmaga o'tib, lyoss yotqiziqlarini hosil qiladi.

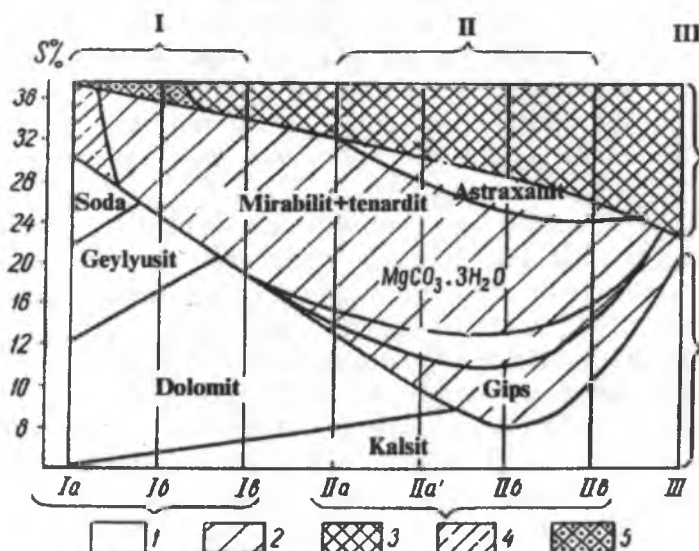
Sahrolarning ichida shamollar katta maydonlarda harakatchan qum uyumlarini vujudga keltiradi. Bunday qumli barxanlar ulkan maydonlarni egallab yotadi. Masalan, Qoraqumda u 240000 km², Sahroi Kabirda 7000000 km² va Gobida 2000000 km² maydonni qoplab yotadi.

Arid o'lkalar qo'p hollarda tog'lar va tog' tizmalari bilan o'ralgan bo'ladi va tog'oralig'i pastqamliklarini tashkil etadi. Ba'zan bunday pastqamliklar ichida uncha baland bo'lmagan tog'lar kuzatiladi (masalan, Markaziy Qizilqumdagi Tomditov, Bukantov, Ovminzatov va Quljuqtov

singari yassi tog'lar). Arid o'lkalarning bunday tog'li uchastkalardan tashqari boshqa maydonlari tekis yuzali muayyan hududlarni tashkil etadi.

Arid viloyatlardagi ko'llarga qo'shni gumid mintaqalardan daryo oqimlari ko'p miqdorda loyqa va erigan moddalarni keltirib yotqizadi. Arid viloyatlarning o'zida mavjud bo'lgan suv oqimlari keltiradigan materiallar miqdori ularga nisbatan arzimas darajada bo'ladi.

Arid o'lkalarda suv havzalarining rivojlanishi gumid o'lkalardagidan batamom o'zgacha kechadi. Bunda barcha ko'l va dengizlar sho'rlashgan va keyingi rivojlanish jarayonlarida yanada sho'rlashib boradi. Sho'rlashgan havzalarda biologik jarayonlar keskin susaygan bo'ladi. Bunday havzalarda sho'rlik to'yinish darajasiga yetgandan so'ng natriy,



68-rasm. Qurg'oqchil zonalaridagi hozirgi ko'llarda galogenezning umumiy chizmasi (N.M.Straxov bo'yicha). I-sodali ko'llar; Ia-kuchli sodali (Shk>30%); Ib-mo'tadil sodali (Shk 30-3%); kuchsiz sodali (Shk <3%); II-sulfatli ko'llar; IIa-natriy-magniyli; IIa"-magniy-natriyli; IIb-natriy-magniy-kalsiyli; IIv-magniy-kalsiyli; III-NaCl, MgCl₂, CaCl₂ ga ega bo'lgan xloridli ko'llar. 1-karbonatli bosqich; 2-sulfatli bosqich; 3-xloridli bosqich; 4-soda qo'shimchasi ko'p bo'lgan sulfatli cho'kindilar; 5-natriy sulfatlari qo'shimchalari ko'p bo'lgan galit

kaliy, magniy va magniy sulfatlari va xloridlari hamda kam tarqalgan – Sr, B, Br, F, Li, Rb, Cs cho'kmaga o'tadi.

Shu bilan bir qatorda arid o'lkalarda sedimentatsiya jarayoni bosqichli xarakterga ega. Dastlab (karbonatli bosqich) eruvchanligi past bo'lgan magniy va kalsiyni karbonatlari: kalsit va dolomit cho'kmaga o'tadi; ba'zan sepiolit va kerolit kabi magniy silikatlar ular bilan birga hosil bo'ladi. Bu bosqichda suv havzasida ko'plab bo'lakli material to'planadi va odatdagi qumtoshlar, alevritlar va gillar yuzaga keladi. Navbatdagi, sulfatli, bosqichda gips, angidrit, tenardit, mirabilit, glauberit, astraxanit cho'kmaga o'tadi, ammo ularning tarkibi turli gidrokimyoviy rejimda juda o'zgaruvchan bo'ladi (68-rasm).

Cho'kindilar tarkibida terrigen material ikkinchi darajali ahamiyatga ega bo'ladi. Yakunlovchi, xloridli bosqichda galit hamda kaliy-magniyli xloridlar va sulfatli minerallar cho'kmaga o'tadi. Shunday qilib, arid zona gumid sedimentogenezidan o'zining to'laligi va yakunlanganligi hamda, shu tufayli, ancha murakkabligi bilan farq qiladi.

NAZORATSAVOLLARI

Arid litogenezning asosiy omillari nimalardan iborat?

Arid litogenezda moddalar differentsiatsiyasi jarayoni qanday kechadi?

Arid o'lkalarda sedimentatsiya jarayoni qanday bosqichlarda amalga oshadi?

XXI BOB. NIVAL LITOGENEZI VA UNING XUSUSIYATLARI

Nival litogenez deb hududda uzoq geologik muddatda muayyan qalinlikdagi muz qoplamasi vujudga kelishini ta'minlovchi iqlim turiga aytiladi.

Nival viloyatlarning asosiy xususiyatlari yil davomida haroratning noldan past bo'lishi va suyuq fazadagi suvning faoliyati kamligi bilan belgilanadi; bunda suv faqat qattiq holatdagina (muz) faoliyat ko'rsatadi. Past harorat nurashdagi barcha kimyoviy jarayonlarni va moddalarning eritmalardan cho'kmaga o'tishini keskin cheklaydi. Shuningdek, organizmlarning rivojlanishi ham cheklangan bo'ladi.

Bunday sharoitlarda sedimentogenez o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'ladi. Cho'kindi material muz (qor) bilan qoplanmagan jinslarning

mexanik nurashi tufayli sodir bo'ladi. Muzlikning o'zi ham sekin siljishi jarayonida substratdan bo'rtib chiqib turgan jinslarni sindirib, bo'laklarini surib ketadi.

Muzloq viloyatlaridagi vulqonlardan otilib chiqadigan piroklastik material muzlik yuzasiga cho'kadi va cho'kindi materialning qo'shimcha manbai bo'lib xizmat qiladi.

Nival litogenezida moddalar mobilizatsiyasi turli-tuman usullarda amalga oshishiga qaramasdan bu jarayonlarning barchasini juda soddaligi va mexanik tarzda amalga oshishi umumlashtiradi.

Muzlik tomonidan materialning tashilishi asosan tepaliklardan pastkamliklarga qarab asta-sekin siljuvchi muzlikning o'zi orqali sodir etiladi. Bunda muzosti suv oqimlari uncha ahamiyatli bo'lmaydi va ular faqat muzlik tashiydigan materialning ozroq qisminigina ko'chiradi.

Muzlik yotqiziqlari umuman saralanmagan bo'ladi. Ular asosan morena yotqiziqlari: harsangli gillar va harsangli supeslardan iborat bo'ladi. Morena yotqiziqlarida odatdagi qatlamlanish kuzatilmaydi (69-rasm).



69-rasm. Tog'li o'lkalarda shakllangan morena yotqiziqlari. Oltindara. Ortoloy tizmasi

Muzliklarning chekkalarida vujudga keladigan ko'llarda o'zgacha petrografik turdagi cho'kindilar: qumlar, alevritlar va gillar hosil bo'ladi. Odatda bunday jinslarga fasliy tasmali qatlamlanish xos bo'ladi. Botqoqliklarda rivojlangan torfyaniklar keyinchalik ko'mirga aylanadi.

Ko'rinib turibdiki, muzloq maydonlaridagi sedimentogenez eng oddiy shaklda - moddalar differentsiatsiyasi amalga oshmagan yoki juda sust bo'lgan mexanik cho'kishdangina iborat bo'ladi. Shu bois amalda muzloq yotqiziqlarida foydali qazilmalar hosil bo'lmaydi.

Muzlik massasi harakatda bo'lganda turg'un, bir joyda to'plangan yotqiziqlar hosil bo'lmaydi. Yotqiziqlar faqat muzning erib ketishidan so'nggina vujudga keladi va ular o'ziga xos shakldagi tanalarni hosil qiladi. Bunday hosilalar kesmasining katta qismini muzlagan grunt tashkil etadi (doimiy muzlik) va unda suv qattiq (muz) holatida bo'ladi. Bunday sharoitlar esa kimyoviy yoki biologik jarayonlarning sezilarli rivojlanishiga yo'l bermaydi.

Nival litogenez ikki xil tabiiy-geografik sharoitlarda: juda keng maydonlarni egallagan qutbbo'yi hududlarda hamda mo'tadil va tropik iqlimli baland tog'li viloyatlarda rivojlanganligi tufayli bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi va ikkita mustaqil formatsiyani tashkil etadi.

NAZORATSAVOLLARI

Nival litogenezning asosiy omillari nimalardan iborat?

Nima uchun nival litogenezda moddalar differentsiatsiyasi jarayoni rivojlanmagan?

XXII BOB. EFFUZIV-CHO'KINDI LITOGENEZI VA UNING OMILLARI

Yer yuzasining keng maydonlarini egallab yotuvchi cho'kindi jins hosil bo'lishning iqlimiy turlari uning butun maydonini qoplab olgandek va litogenezning boshqa turi mavjud emasdek tuyuladi. Shunga qaramasdan iqlimiy turdagi litogenez maydonlarida parcha-parcha bo'lib intrazonal effuziv-cho'kindi litogenezi kuzatiladi. Effuziv-cho'kindi litogenez deb vulkan otilish maydonlarida effuziv jarayonlar ta'sirida bo'lgan cho'kindi hosil bo'lish muhitiga aytiladi. Hozirgacha litologiyada cho'kindi hosil bo'lishning bu turiga yetarli darajada e'tibor berilmagan. Ammo unga

yuqorida ta'riflangan iqlimiy litogenez turlaridan tubdan farq qiluvchi bir qator xususiyatlar xosdir.

Effuziv-cho'kindi litogenez birinchi navbatda cho'kindi material manbasi bilan boshqalardan keskin ajralib turadi. Unda cho'kindi material kontinental maydonlardagi tub jinslarning nurashidan emas, balki vulqon otilishi paytida yerning ichki gorizontlaridan yuvenil materiallarning mexanik tarzda otilib chiqqan yirik va mayda zarralari: vulqon kuli, lapillilari, bombalari, qisman gidrotermal eritmalar va gaz emanatsiyasi shaklida kelib tushishidan hosil bo'ladi. Cho'kindi materialning bunday usulda kelib tushishi ahyon-ahyonda kechsa-da, tezligi boshqa cho'kindi jarayonlardagiga qaraganda minglab va millionlab marta yuqori bo'ladi. Aynan shu xususiyat effuziv faoliyat rivojlanayotgan uchastklarda shu vaqtda nival, gumid va arid litogenez jarayonlarining kechishi butunlay yoki deyarli butunlay bostirilishiga olib keladi va cho'kindi hosil bo'lish jarayoni o'ziga xos yangi qirralar kasb etadi.

Bunday yangi qirralarning yuzaga kelishi birinchi navbatda sedimentatsiyada qatnashuvchi materialning o'ziga xosligi bilan bog'liq va ular cho'kindi jarayonlarning boshqa turlarinikidan tarkibi bo'yicha keskin farq qiladi. Mexanik yo'l bilan otilib chiqqan vulkan kuli va boshqa materialar kristallangan vulkan jinslari bo'lib, tarkibi juda rang-barang. Gidrotermal eritmalar ham nurash mahsulotlaridan farq qiladi, ular odatda SiO_2 , Mn, Fe, Al hamda kam tarqalgan elementlar: Cu, As, P, Pb, Zn va boshqalar bilan boyigan. Ular uchun gaz emanatsiyalari: CO, CO_2 , NH_3 , H_2S , HCl, SO_3 juda xarakterli bo'ladi, kamroq CH_4 uchraydi. Nihoyat, shuni ta'kidlash lozimki, vulqon faoliyati davomida otilib chiqqan material keskin tiklovchi muhitda vujudga keladi. Shu bois reduksiyaga moyil bo'lgan barcha elementlar oksidlanishning pastki bosqichida bo'ladi: temir va marganes II-oksidi shaklida, vanadiy va xrom biryarim oksidlar shaklida va h.k; tarkibida vodorodsulfid gazi mavjud bo'lganda og'ir elementlar sulfidlar shaklida tashiladi. Bu hol kontinentlar nurash jarayonida ko'chiriladigan materiallarda umuman kuzatilmaydi. Gidrotermal eritmalarda muhit keskin tiklovchi xususiyat kasb etadi. Ular kelib tushadigan yer yuzasida esa, qarama-qarshi muhit hukmron bo'ladi.

Vulqon chiqargan materialning yotqizilish jarayonlari vulqon otilishi quruqlikda yoki suv ostida yuz berganligiga qarab bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi. Birinchi holda atmosferaga chiqariluvchi gazlar va vulqon o'choqlaridan sizib chiquvchi va vulqon konusi yonbag'irlaridan

oqib tushuvchi gidrotermal suvlar butunlay tarqab ketadi va biron-bir sedimentatsion samara bermaydi; faqatgina vulqon otilishidan chiqqan qattiq materiallarga: lapillilar, kullar va lava to'planadi. Bunda atmosfera zichligining pastligi tufayli dag'al materiallar vulqon otilish markazlari yaqinida saralanmasdan cho'kadi. Faqatgina atmosferaning yuqori qismiga ko'tarilgan juda mayda zarralarga uzoq masofalarga uchirib ketiladi. Umuman olganda, quruqlik yuzasida vulqon otilishida faqatgina muayyan qalinlikdagi qattiq materiallar to'planadi. Ular esa tipik cho'kindi yotqiziqqlarning belgilariga ega bo'lmaydi.

Suvosti vulqon otilishida vulqon kulidan iborat bo'lgan piroklastik material ancha zich bo'lgan suvli muhitga tushadi va saralanib tarqatiladi. Shu bilan birga vulqon otilish markazidan uzoqlashgan sari vulqon mahsuloti bilan aralashib ketuvchi xususiy cho'kindi materiallar miqdori oshib boradi va tuflar tuffitlarga aylanadi, keyinchalik tuf qo'shimchasiga ega bo'lgan qumlarga, alevritlarga va gillarga o'tadi.

Suvosti vulqon otilishidan chiquvchi gazli emanatsiya va gidrotermal suvlar dengiz suviga qo'shilib ketadi, dengiz suvi tomonidan o'zlashtirilib, dengiz sedimentatsiyasi jarayonlarida qatnashadi. Gidrotermal suvlarning tarkibiga ko'ra kremnezem, temir, marganes va alyuminiyning turli birikmalari hamda kam tarqalgan elementlar – As, P, va boshqalar cho'kmaga o'tadi. Bunda kechadigan jarayonlar gumid turdagi kabi biogen emas, balki asosan kimyoviydir. Bunday vulqon otilish vaziyatida fizik-kimyoviy muhitning o'zgarishi o'ziga xos qirralarni keltirib chiqaradi. Ularning ikkita xususiyati: gaz emanasiyalari qatorida CO_2 ning va ba'zan hatto HCl , HF , SO_3 miqdori ko'pligini ta'kidlash lozim; bu gazlar dengiz suviga qo'shilganda uning ishqoriylik rezervini va pH ko'rsatkichini pasaytiradi (nordon muhit). Bu esa CaCO_3 ning cho'kmaga o'tishiga to'sqinlik qiladi.

Cho'kish jarayonining effuziv-cho'kindi turida keltirilgan material gumid turidagi kabi to'liqsizligi bilan xarakterlanadi: keltirilgan barcha piroklastik material cho'kmaga o'tadi; erigan birikmalardan faqat kremnezem, temirli va marganesli birikmalar hamda Pb, Zn, Cu, Ag va boshqa og'ir elementlar cho'kmaga o'tadi. Boshqa komponentlarning (HCl , SO_3 , B, F, Br va b.) birikmalari eritmada saqlanib qoladi va gidrosferaning sho'rligini oshiradi. A.P. Vinogradov fikricha, dengiz suvi tuzlarining anionli qismi aynan shu vulqon materialidan hosil bo'ladi.

Shunday qilib, suvosti effuziv-cho'kindi jarayonlarida, gumid turdagi kabi, bir tomondan stratosferada to'planuvchi va o'rganish mumkin bo'lgan qattiq fazadan iborat bo'lgan jinslar va ikkinchi tomondan cho'kmaga o'tmaydigan, ammo dengiz suvi sho'rligini oshiruvchi tuz massasi hosil bo'ladi.

Elementlarning tarqoq shakllari bilan bir qatorda effuziv-cho'kindi jinslarda ma'dan hosil qiluvchi yuqori konsentratsiyasi ham vujudga keladi. Ammo hozirgacha faqat Fe, Mn SiO₂ ning to'planishi aniqlangan.

Effuziv-cho'kindi yo'l bilan hosil bo'lgan temir koniga O'rta Germaniyadagi (Reyn slanes tog'lari, Tyuringiya va Gartsa) D₁-D₂ diabazlari bilan stratigrafik va hududiy bog'liq bo'lgan gematitlar misol bo'la oladi.

NAZORAT SAVOLLARI

Effuziv-cho'kindi litogenezning asosiy omillari nimalardan iborat? Effuziv-cho'kindi litogenez turi boshqalaridan qaysi xususiyatlari bilan farq qiladi?

Quruqlikda va suvostida sodir bo'ladigan vulqon faoliyatida qanday farqlar mavjud?

Suvosti vulqonida vujudga keladigan gidrotermal eritmalar va gaanatsiyalari cho'kindi hosil bo'lishda qanday ahamiyatga ega?

XXIII BOB. FATSIAL ZONALLIK QONUNLARI

Geologik formatsiyalarning makon va zamonda hosil bo'lishi va tarqalishining asosiy fatsial qonunlari litologiya fanining ko'plab nazariy va amaliy masalalarini yechishda muhim ahamiyatga ega. Biz bu bobda 5 ta fatsial zonallik qonunlari bilan tanishib chiqamiz.

Birinchi fatsial zonallik qonuni. Bu qonun Lomonosov (1763-y.) va Gresli (1838-1841 y.) tomonidan ochilgan va ularning nomi bilan ataladi. Unga asosan muayyan paytda Yer yuzasining eng baland nuqtasidan (baland tog'lar) eng past nuqtasigacha (okean botiqligi) tarkibi va kelib chiqishi har xil bo'lgan yotqiziqlarni hosil qiluvchi gorizontal fatsial birliklar ma'lum qonuniy ketma-ketlikda joylashgan bo'ladi (70-rasm).

Shuning uchun ham quruqlik yuzasida va dengizlarning tubida cho'kindi materiallarning tashilishi yo'nalishida bir-birini qonuniy ravishda almashtiruvchi tog' jinslarining turlari to'planadi. Tog' tepaliklari quruqlik tekisliklari bilan almashinadi. Tekisliklarda tog'etagi fatsial mintaqasi (prolyuvial yotqiziqlar) tekislik vodiylari fatsial mintaqasi (allyuvial yotqiziqlar) bilan almashinadi. Reliefning pastqam joylarini egallovchi suv havzalarida ham qonuniy ravishda sohilbo'yi tekisliklari va ularning fatsial mintaqalari nerit, keyinchalik batial va, nihoyat, abissal fatsial komplekslar bilan almashinadi.

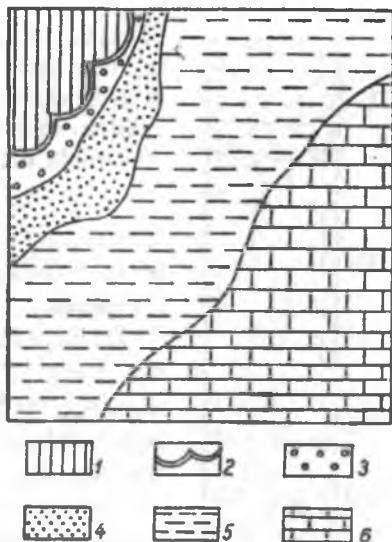
Birinci fatsial zonallik qonuniga har bir fatsial kompleksdagi fatsial mintaqalar va ularni tashkil etuvchi fatsial zonalar ham bo'ysunadi.

Fatsial-paleogeografik xarita tuzish ham birinchi fatsial zonallik qonuniga asoslangan. Bunday xaritalar yer po'stida cho'kindi foydali qazilmalarining hosil bo'lishi va joylashishidagi qonuniyatlarni aniqlash uchun o'ziga xos kalit hisoblanadi.

Masalan, oltin, olmos, platina singari foydali qazilmalarning sochilma konlarini elyuvial, yonbag'ir va tog' daryolari fatsial mintaqalarida, qisman tog'etagi chiqaruv konuslarining yoyilmasidagi bo'lakli jinslarda hamda suvosti deltalari va urinma to'lqinlar fatsial mintaqalarining tezkor zonalarida qidirish lozim. Keyingilarida sirkon, monatsit va boshqa radioaktiv minerallarning sochilmalari va titan birikmalari uchraydi.

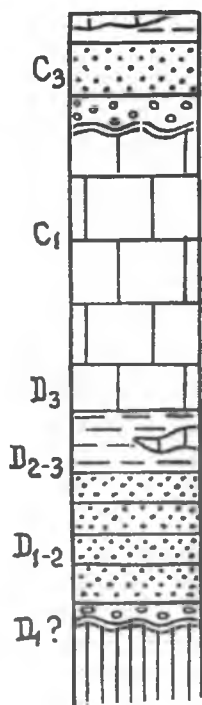
Germaniy, molibden, reniy, uran, selen va boshqalar to'planuvchi ko'mir konlari quruqlik fatsial mintaqalarinig turg'un zonalar bilan bog'liq bo'ladi.

Ikkinchi fatsial zonallik qonuni. Bu qonun Soymanov (1829 y.) - Gresli (1838-1841 yy.) nomi bilan ataladi. Unga muvofiq, Yer yuzasida yonmayon joylashgan fatsial zonalar kesmada ostin-ustun yotgan bo'ladi.



70-rasm. Birinchi fatsial zonallik qonunini tushuntiruvchi chizma.

1-tog'li viloyatlar va quruqlik yotqiziqlari; 2-dengiz sohili; 3-6 - dengiz cho'kindilari (3-shag'altoshli, 4-qumli, 5-pelitli, 6-karbonatli)



71-rasm. Ikkinchi fatsial zonallik qonunini tushuntiruvchi stratigrafik ustun. Qo'shaloq to'liqlik chiziq cho'kindi hosil bo'lishdagi uzilishni bildiradi. Boshqa shartli belgilar 70-rasmga berilgan

Ularning kesmada takrorlanishi bir-biriga yaqin bo'lgan formatsiyalarning takrorlanishi bilan bog'liq (71-rasm).

Ikkinchi fatsial zonallik qonuni birinchisi bilan uzviy bog'langan. Vaqt o'tishi bilan fatsial zonalarining makonda tutgan o'rni o'zgaradi. Bunda bu zonalar-ning gorizontol yo'nalishda siljishi ma'lum vaqtni talab etadi. Shu bois har qanday joyda qandaydir zonaning ilgari cho'kmaga o'tgan yotqiziqlari ustiga navbatdagi zonaning yotqiziqlari hosil bo'la boshlaydi.

Turli gorizontol fatsial zonalarda cho'kindilar bir-birini qanday ketma-ketlikda almashtirgan bo'lsa, vertikal kesmada ham shu tartibda qonuniy ketma-ketlikda keladi. Demak, dengiz transgressiyasi yoki regressiyasi natijasida gorizontol yuzada yonma-yon hosil bo'lgan qatlamlar vertikal kesmada ostin-ustin yotgan bo'ladi.

Uchinchi fatsial zonallik qonuni. Gorizontol yuzada hosil bo'lgan qatlamlar qatorining vaqt davomida vertikal ketma-ketlikka o'tishi *gorizontol fatsial zonallikning vertikal fatsial zonallikka o'tish qonuni* deb yuritiladi. Bu qonuniyat birinchi marta uni ochgan inson nomi bilan Golovkinskiy qonuni deb ham ataladi.

Uchinchi fatsial zonallik qonuni ushbu qatordagi barcha qonunlar orasida eng muhimi sanaladi. Buning mohiyatini tushunish uchun formatsiyalar kesmasidagi gorizontlar ikki turga ajratiladi. Ular *petrografik* va *stratigrafik gorizontlardir*.

Yer po'stining tebranma tektonik harakatlari natijasida Ur yuzasida fatsial mintaqalarning siljishi tufayli dengiz transgressiyasi va regressiyasi yo'nalishida petrografik tarkibi bir xil, ammo hosil bo'lish vaqti asta-sekinlik bilan o'zgargan *petrografik gorizontlar* hosil bo'ladi. Petrografik gorizontlar formatsiya ichidagi bir xil petrografik tarkibli jinslarni ifodalovchi barcha nuqtalarni birlashtiradi. Petrografik gorizontlarga

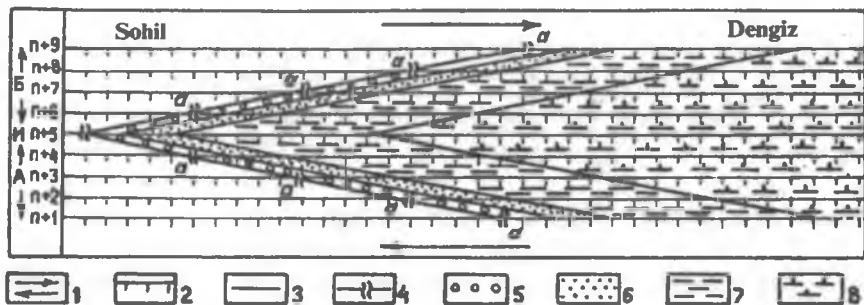
misol qilib tarkibi bo'yicha qo'shni qatlamlardan keskin ajraluvchi tog' jinslari qatlamini, muayyan cho'kindi yoki effuziv formatsiyalarning chegaralarini ko'rsatish mumkin.

Ayni bir geologik vaqtda esa, Yer yuzasida petrografik tarkibi turlicha, ammo yoshi bir xil bo'lgan *stratigrafik* (izoxron) *gorizontlar* vujudga keladi. Stratigrafik gorizontlar formatsiya ichidagi yoki o'xshash formatsiyalar oralig'idagi barcha izoxron nuqtalarni birlashtiradi.

Petrografik va stratigrafik gorizontlar bir-biriga to'g'ri kelmaydi, kesmada o'zaro o'tkir burchak ostida kesishadi. Bundan faqat depressiyalar (botiqliklar) o'qidagi yotqiziqlargina mustasnodir. Ularda petrografik va stratigrafik gorizontlar bir-biriga mos tushadi.

N.A.Golovkinskiyning petrografik va stratigrafik gorizontlarning o'zaro mos kelmasligi to'g'risidagi xulosasi geologlarning tushunchasida tub burilish yasadi. Ilgari paleontologik usulni birinchi marta qo'llagan V.Smitdan boshlab barcha tadqiqotchilar har bir petrografik gorizont, xususan, har bir qatlam barcha tarqalish maydonlarida bir xil yoshga va organik qoldiqlarga ega bo'ladi, deb bilishgan.

Petrografik va stratigrafik gorizontlarning bir-biriga mos kelmasligiga asoslanib, suv havzalari tubida uzluksiz cho'kindi hosil bo'lish jarayonida fatsial zonalarining asta-sekinlik bilan siljishi davomida vujudga keluvchi



72-rasm. Uchinchi fatsial zonallik qonunini tushuntiruvchi chizma.

1-fatsial zonalar migratsiyasi va petrografik gorizontlarning yosharish yo'nalishi; 2- $n+1$ dan $n+9$ gacha yaqin izoxron stratigrafik gorizontlar; 3- petrografik gorizontlar chegarasi; 4-tepaliklar va quruqlik cho'kindilari, a-sohil chizig'ining o'rni. Dengiz yotqiziqlari: 5-shag'altoshlar; 6-qumlar; 7-gillar; 8-karbonatlar. Ritmik seriyalar: A-transgressiv qism, B-regressiv qism, I-izoxron o'q tekisligi

munosabatini nazariy tomondan ko'rib chiqaylik. Bunday zonalar har qanday cho'kindi hosil bo'lish havzalarida, tubining nishabligi tufayli, chekkasidan markaziga qarab ketma-ket hosil bo'ladi. Shu orqali cho'kindilarning gravitatsion differensiatsiyasi va ularni tashish usullarining almashinishi amalga oshadi.

Endi fatsial zonalarga ko'ndalang yo'nalishda transgressiya va keyinchalik regressiya sharoitlarida cho'kindilar to'planish jarayonini ko'rib chiqaylik (72-rasm). Buning uchun ularning kesmasini bir qancha izoxron sathlarga bo'lib chiqamiz. Cho'kindi hosil bo'lish jarayonining uzluksizligi tufayli ularning hosil bo'lishi har qanday sathda ham printsiipial tomondan o'xshash holda kechadi.

Chizmaning oddiy bo'lishi uchun izoxron sathlarga parallel bo'lgan havza tubi kesmasi gorizontal bo'ladi deb faraz qilamiz. Bunda biz katta xatolikka yo'l qo'ymaymiz, chunki havza tubining nishabligi har doim sezilarli bo'lmaydi. Bu xayoliy kesma uzluksiz cho'kindi hosil bo'lishi tufayli vaqt davomida saqlanib qolmaydi.

Har bir stratigrafik sathda unga mos keluvchi transgressiyalanuvchi havza chegarasini belgilab chiqamiz. Uning bir tomonida quruqlikning o'rnini (vertikal shtrixovka) va ikkinchi tomonida bir-birini ketma-ket almashtiruvchi shag'alto'shlar, qumlar, gillar va karbonatli gillarning o'rnini ko'rsatiladi.

Transgressiyaning asta-sekinlik bilan rivojlanishi jarayonida bu zonalar va ularni ajratuvchi chegaralar ham unga muvofiq ravishda quruqlik tomon suv bosib siljiy boshlaydi. Bu jarayonlarning uzluksizligi tufayli biz har bir izoxron sathlardagi ularning o'rnini qayd etib borib, bir chegaraga mansub bo'lgan nuqtalarni uzluksiz chiziq bilan tutashtirib, kesmada quruqlik va havzani ajratuvchi chegara chiziqlarini hosil qilamiz. Bunday chiziqlarning orasi muayyan petrografik gorizontni ifodalaydi.

Chizmadan ko'rinib turibdiki, havzaning transgressiyasi sharoitlarida bu gorizontlar izoxron sathlarga mos kelmaydi, balki ularni kesib o'tadi.

Transgressiyadan keyin regressiya boshlansa, bu holat tamoman teskari ko'rinishda bo'ladi. Faqat muayyan petrografik gorizontlar havzaning regressiyasida qarama-qarshi tomonga, ya'ni quruqlikdan havza ichkarisi tomon siljiydi va «yosharadi».

Shunday qilib, gorizontal fatsial zonalar, mintaqalar va komplekslarning chegaralari muayyan tomonga asta-sekin siljiganda ularning yotqiziqlari kesmada ham shunday ketma-ketlikda o'zaro bir-birini almashtiradi. Boshqacha aytganda, zonalar migratsiyasida cho'kin-

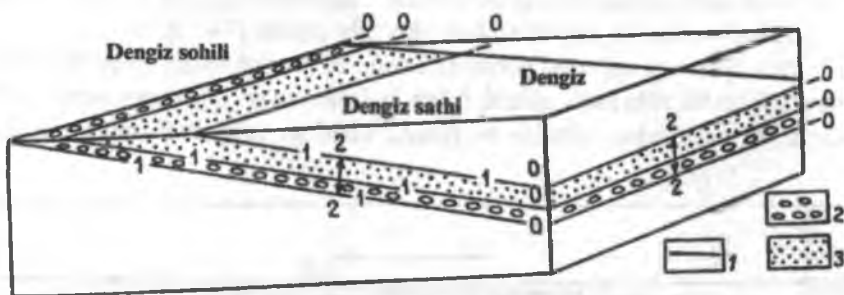
dilarning gorizontalar fatsial zonalligi vertikal fatsial zonallikni keltirib chiqaradi.

Bunda petrografik gorizontlar bilan ajratilgan har bir fatsial zona yoki mintaqaning yotqiziqlari stratigrafik gorizontlarni kesib o'tadi. Shu bois har bir petrografik gorizont chegarasi vaqt davomida siljuvchi *metaxronli* hisoblanadi.

Har qanday izoxron gorizontga to'g'ri keluvchi yuza petrografik gorizontni kesib o'tadi. Bu chiziqlar ham *izoxronli* hisoblanadi. Demak, izoxron gorizont yuzasida yotuvchi har qanday chiziqli izoxronlidir (73-rasm).

Transgressiya tezligi qancha past bo'lsa, ko'ndalang kesmada petrografik gorizontning izoxron gorizontni kesib o'tish burchagi shuncha katta bo'ladi va ularning bir-biriga mos kelmasligi shuncha yaqqol ko'rinadi; uning «yosh siljishi» keskin ifodalangan bo'ladi. Bu hol tog' hosil bo'lish sharoitlarida aniq kuzatiladi.

Aksincha, transgressiya tezligi qancha katta bo'lsa, Yer yuzasida u shuncha tez tarqaladi va «yosh siljishi» aniq ifodalangan bo'ladi. Bu hol tekislik hosil bo'lish sharoitlariga, masalan, platformalarga xos bo'ladi. Bu yerda relefning maksimal tekislanganligi tufayli havzaning transgressiyasi yoki regressiyasi katta hududlarni tez qamrab oladi va fatsial zonalarining migratsiyasi juda tez kechadi.



73-rasm. Cho'kindi formatsiyalar transgressiv seriyalari yoshining anizotropiyasi chizmasi (V.I.Popov bo'yicha). 1-petrografik gorizontlar;

2,3 –tog' jinslari pachkalari (2-g'olaktoqli, 3-qumli). Petrografik gorizontlar yoshining o'zgarishi bosh yo'nalishi: 0-nulli (sohil chizig'iga parallel) izoxronlar; 1-yotqiziqlar yoshining o'rtacha o'zgarish yo'nalishi (sohil chizig'iga perpendikulyar) – metaxronlar, 2- yotqiziqlar yoshining maksimal o'zgarish yo'nalishi (qatlamlar qalinligi bo'yicha) – maksixronlar

Demak, formatsion birliklarning chegaralari har doim fatsial zonalar migratsiyasi tomon yosharib boradi. qarama-qarshi yo'nalishda esa, aksincha vaziyat kuzatiladi.

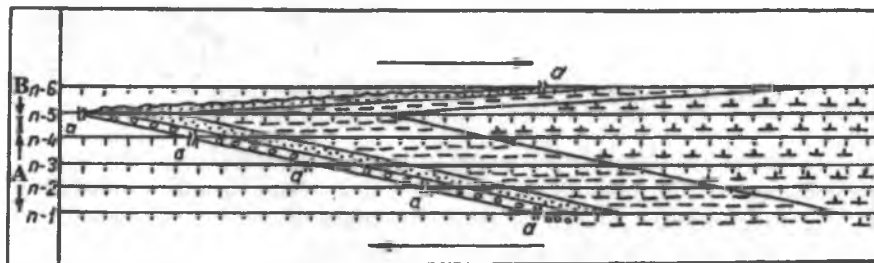
Yotqiziqlar qalinligi yo'nalishi *maksixron* deyiladi, chunki qatlamning muayyan qalinligi vujudga kelishi jarayoni eng ko'p vaqtga cho'zilgan bo'ladi.

Uchinchi fatsial zonallik qonuni fatsial-paleogeografik xaritalar tuzish maqsadida stratigrafik ustunlarni talqin qilishda keng qo'llaniladi. Bunda har bir ustun dinamik paleofatsial chizmaga yoyilishi mumkin.

Uchinchi fatsial zonallik qonuni foydali qazilmalarni, xususan, ularning singenetik, singenetik-epigenetik va epigenetik turlarini o'rganishda juda muhimdir. Chunki bu qonun ular hosil qilgan gorizontlarning yoshi siljishini tushuntiradi.

To'rtinchi fatsial zonallik qonuni Valter (1893-1894 yy.) va Usov (1936 y.) tomonidan ochilgan, ularning nomi bilan ataladi. Bu qonun gorizontalar fatsial zonallikning vertikal fatsial zonallikka uzluksiz o'tishida tanaffuslarning vujudga kelishini tushuntiradi. Unga ko'ra, *Yer yuzasi bo'yicha gorizontalar fatsial zonallikning migratsiyasi gohida qo'qqisidan sodir bo'ladi. Shu tufayli uzluksiz va zonal holda hosil bo'layotgan cho'kindilar kesmasida (ularning gorizontalar va vertikal zonalligida) tanaffuslar vujudga keladi.* Bu qonun oldingi uchta qonunni umumlashtiradi, bunda nafaqat gorizontalar fatsial zonalarining asta-sekin migratsion siljishi, balki ularning qo'qqisidan «sakrab» siljishini ham ko'zda tutadi (74-rasm).

Ushbu qonunga muvofiq gorizontalar va mintaqalar chegaralarining lateral siljishi ba'zida asta-sekinlik bilan, ba'zida esa qo'qqisidan sodir bo'ladi. Bunda formatsiyalar, ritmlar va ritmik birliklar chegaralarining uzlukli-



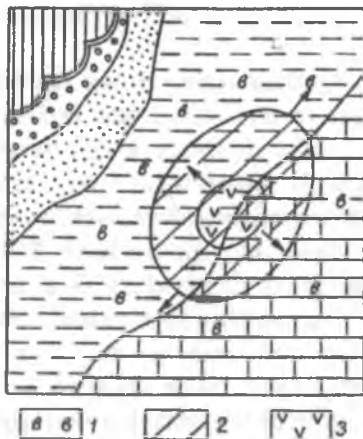
74-rasm. To'rtinchi fatsial zonallik qonunini tushuntiruvchi chizma. To'liqlik chiziqlar – yuvilish yuzasi. Shartli belgilar 72-rasmda berilgan

uzluksiz siljishi amalga oshadi va bu bir formatsiyaning ikkinchi bir formatsiya bilan almashinish chegarasining keskin va yaqqol bo'lishiga olib keladi.

Beshinchi fatsial zonallik qonuni. U bizga Golovin-Shmarinovich qonuni nomi bilan ma'lum bo'lib, singenetik fatsial zonallikka epigenetik fatsial zonallikning ustama tushishi haqidadir. Bu qonunga asosan epigenetik jarayonlar zonolari formatsiyalarining singenetik gorizontal va vertikal zonalli-giga nomuvofiq ustama tushadi (75-rasm).

Beshinchi fatsial zonallik qonuni foydali qazilmalarning xaritada ham, kesmada ham joylashishida namoyon bo'ladi. Hajmiy tadqiqot usullarida undan foydalanish juda yuqori samara beradi. Bunda xaritaga ham, kesmaga ham tushirilgan epigenetik zonalarining tutgan o'rni haqidagi ma'lumotlar kombinatsiyalanadi va taqqoslanadi.

Beshinchi fatsial zonallik qonuni cho'kindi formatsiyalardagi singenetik va epigenetik konlarni ajratishga imkon beradi. Bu esa nafaqat nazariy, balki amaliy ahamiyatga ham egadir.



75-rasm. Beshinchi fatsial zonallik qonunini tushuntiruvchi chizma. Antiklinal tutqich atrofidagi kollektorlarda neftli epigenez zonalarining nomuvofiq ustama tushishi: 1-suvlangan; 2-neftli; 3-gazli. Boshqa shartli belgilar 70-rasmda berilgan

NAZORATSAVOLLARI

Gorizontal fatsial zonallik deganda nimani tushunasiz?
 Vertikal fatsial zonallikning mohiyati nimadan iborat?
 «Yosh siljishi» deganda nimani tushunasiz?
 Petrografik va stratigrafik gorizontlar orasidagi farqni tushuntirib bering.
 Regressiya yoki transgressiya tezligi nimalarga bog'liq?
 Cho'kindi hosil bo'lishi jarayonidagi uzilish nimaga bog'liq?
 Sinxron, metaxron va maksixron tushunchalarning ma'nosini gapirib bering?
 Nima uchun singenetik fatsial zonallikka epigenetik fatsial zonallik ustama tushgan bo'ladi?

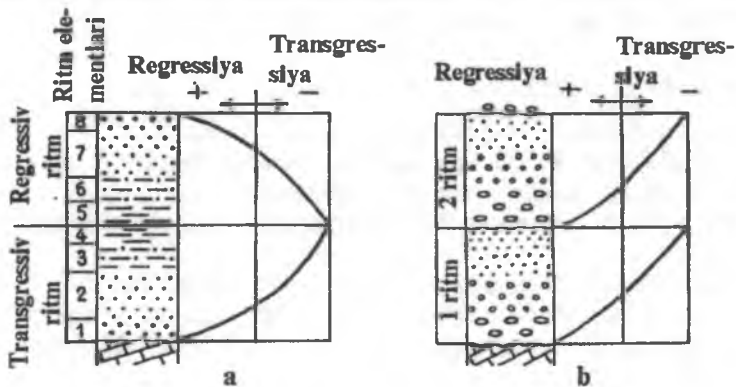
XXIV BOB. YOTQIZIQLAR HOSIL BO'LISHIDAGI RITMIYLIK

Qatlamlarning ritmik tuzilishi. Yer po'stining doimiy uzlukli tektonik harakatlari natijasida fatsial mintaqalarning vaqt davomida lateral yo'nalishida muayyan bir tomonga siljishi sodir bo'lib turadi. Bu jarayon tufayli yotqiziqlarning vertikal kesmasida qatlamlarning ritmik takrorlanishini kuzatish mumkin. Qatlamli jinslar kesmasida ritmik tuzilish ikki xil bo'ladi. Bular bir tomonlama va ikki tomonlama simmetrik ritmlardir (76-rasm).

Bir tomonlama ritmlarda ular ham doim dag'al siniq jinslar qatlamlari bilan boshlanib, yo mayda zarrali cho'kindi qatlamlari yoki kimyoviy yotqiziqlar bilan tugagan bo'ladi. Bunday ritmlar to'xtovsiz davom etayotgan tektonik harakatlarning birdan, to'satdan kuchayishi va asta-sekinlik bilan so'nib borishi tufayli vujudga keladi. Bunday ritmlar Yer po'stining geosinklinal rivojlanish bosqichiga xosdir.

Ikki tomonlama simmetrik ritmlar dag'al cho'kindi qatlamlari bilan boshlanib, birinchi qismi aynan bir tomonlama ritmlardagidek tuzilishga ega va ikkinchi qismi esa teskari tartibga ega bo'lib, yana dag'al siniq bo'lakli cho'kindi qatlamlari bilan tugaydi. Bunday ritmlar tebranma tektonik harakatlar tufayli sodir bo'lib, mintaqaning platforma taraqqiyoti rejimiga xosdir.

V.I.Popov ritmik seriyalarda geologik kompleks, ritmokompleks, ritmotolsha, ritmosvita, ritmopachka, elementar ritm va tog' jinslari qatlami kabi ritmik birliklarni tabaqalarga bo'ladi. Geologik komplekslar



76-rasm. Ikki tomonlama (a) va bir tomonlama (b) simmetrik ritmlar

ikki tog' burmalanishi oralig'idagi davrda hosil bo'lgan butun tog' jinslari kompleksini o'z ichiga oladi. Geologik komplekslar doimo bir-biridan mintaqaviy nomuvofiqlik yuzasi, burmalanish, metamorfizm darajasi va formatsiyalar qatorlari bilan keskin farq qiladi.

Ritmokomplekslar tog' burmalanishi bosqichlari davomida hosil bo'lgan tog' jinslarini o'z ichiga oladi. Ular ham bir-biridan mintaqaviy nomuvofiq yuzalari bilan ajralgan bo'ladi va tashkil etuvchi formatsiyalari bilan farqlanadi.

Ritmotolshalar tektonik harakat fazalariga to'g'ri kelib, uncha katta bo'lmagan yuvilish yuzalari bilan ajralib turadi.

Ritmosvita, ritmopachka va elementar ritmlar tektonik harakatlarning mayda birliklariga to'g'ri kelib, ularning chegaralarida siniq bo'lakli tog' jinslarining dag'allashuvi, fatsial va petrografik tarkibining keskin o'zgarishi bilan farqlanadi.

Qatlamli yotqiziqlarining ritmik tuzilishini ritmostratigrafiya fani o'rganadi. Ritmostratigrafiya umumiy stratigrafiyaning xususiy holi bo'lib, kesmalarni stratigrafik tabaqalash va bir-biri bilan taqqoslashda foydalaniladi.

Ishorasi bo'yicha qarama-qarshi bo'lgan vertikal pulsatsion notekis uzliksiz-uzlukli tektonik harakatlar tufayli fatsial birliklarning Yer yuzasi bo'yicha gorizontal siljishi sodir bo'ladi. Bu jarayonlar turli yotqiziqlarning (formatsiyalarning) kesmada ritmik almashinishiga olib keladi.

Yotqiziqlarning ritmiyligi tabiatda ko'p uchraydigan hodisa bo'lib, uni o'rganish cho'kindi hosil bo'lishda tektonik jarayonlarning mavqeini o'rganishda, kesmalarni taqqoslashda va cho'kindi foydali qazilmalarning tarqalishini aniqlashda katta ahamiyatga ega.

Ritm yuvilish hududlari yaqinida hosil bo'lgan yirik bo'lakli tog' jinslari bilan boshlanadi va odatda yuvilish hududlaridan ancha uzoqda maksimal dengiz transgressiyasi va relef tekislanishi sharoitida hosil bo'lgan mayda zarrali yoki xemogen jinslar bilan tugaydi.

To'liq ritmlarda tektonik faoliyat va dengiz regressiyasining kuchayganligini, yuvilish hududining kengayganligini va relef yuzasi notekisligi oshganligini ko'satuvchi yirik bo'lakli jinslar uning ikkinchi qismini tashkil etishi mumkin. Odatda bu jarayonlar ritmning ustki rerpessiv qismining yuvilib ketishiga va to'liqsiz ritmlar hosil bo'lishiga olib keladi.

Kesmalarning ritmiyligini o'rganishda ularning boshlang'ich, oraliq va oxirgi seriyalari qanday tog' jinslaridan tuzilganligi, bu seriyalar

orasidagi munosabat, ularning fatsiyalar yo'nalishi bo'yicha o'zgarish xususiyatlari, ritmlar va ularning alohida qismlari qalinligi, organik qoldiqlari, teksturasi va strukturasi aniqlanadi. Bu xususiyatlarning barchasi maxsus tuzilgan litogrammalarda o'z aksini topgan bo'ladi.

Flish formatsiyasiga xos bo'lgan mikroritmiylik uchun ritmorpammalar tuziladi. Unda ritm elementi qalinligi va ritmlarni tashkil etuvchi har bir jins qalinligining egpi chiziqlari tasvirlanadi.

Foydali qazilmalarning tarqalish qonuniyatlarini o'rganish va ularni qidirishda ritmlar chegarisiga to'g'ri kelyvchi cho'kindi hosil bo'lishidagi tanaffuslar batafsil o'rganiladi. Ritmik seriyalarning boshlang'ich qismida sochilma konlar (oltin, platina va b.) uchrashi mumkin. Ba'zi foydali qazilmalar tog' jinslarining epigenetik o'zgarishi bosqichida hosil bo'ladi. Ular eritmalar shaklida yer osti suvlari yordamida olib kelib yotqiziladi. Bular misli, kumushli, karnotitli va boshqa foydali qazilmalar bo'lishi mumkin. Ular ritmik seriyalarning o'rta qismida yoki oxirida uchraydi. Ritmlarning o'rta va ustki qismida gillarning (montmorillonitlar, paligorskitlar, kaolinitlar, gidroslyudalar) hamda kremniyli jinslarning (opokalar, trepellar, yashmalar) qimmatli turlari uchraydi. Ritmlar oxirida odatda temir, marganes, qo'rg'oshin-rux ma'danlari, boksitlar, noyob metallar, to'planuvchi yonuvchi slaneslar uchraydi. Ularning hosil bo'lishi turg'un fatsiyalar bilan bog'liqdir.

NAZORAT SAVOLLARI

Ritm deganda nimani tushunasiz?

Uzlukli-uzluksiz tektonik harakatlarning mohiyatini tushun-tirib bering.

Bir tomonlama simmetrik ritm qanday tuzilgan bo'ladi?

Ikki tomonlama simmetrik ritm deb nimaga aytiladi?

Kesmada ritmik birliklar qanday xususiyatlari bo'yicha bo'linadi?

Qanday ritmostratigrafik tabaqalar farqlanadi?

Ritmostratigrafiya asosida qanday masalalar yechiladi?

Foydali qazilmalar ritmiy birliklarning qaysi qismida ko'p uchraydi?

XXV BOB. FATSIAL TAHLIL ASOSLARI

25.1. Fatsial tahlilning bosqichli dinamik tamoyili

Fatsial-formatsion tadqiqotlar geologik xaritalash ishlarini olib borishda bir qancha masalalarni yechish uchun muhimdir. Ularning orasida foydali qazilmalarni qidirish va ularning joylashish qonuniyatlarini o'rganishning stratigrafik, tektonik, tarixiy geologik va boshqa masalalarni ko'rsatish mumkin.

Asosiy vazifa esa geologik hosilalarni har tomonlama o'rganish asosida o'tgan davrlardagi tabiiy geografik va struktyraviy tektonik muhitni qayta tiklashdan iborat.

Bu bo'limni yozishda V.I. Popovning fatsiya va formatsiyalar haqidagi ta'limotidan foydalanilgan. V.I. Popov bo'yicha: "Har bir cho'kindi formatsiya paleogeografik tarixning mahsuli bo'lib, u ma'lum landshaft birligida ifodalangan rivojlanish bosqichlaridan birini aks ettiradi».

Cho'kindi formatsiyalar orasida to'rtta petrografik qator: terrigen (alyumosilikati), karbonatli, kremniyli (silisitli) va galogenli (evaporitli) formatsiyalar ajratiladi.

Butun Yer yuzasini uchta yirik relef pog'onasiga: quruqlik va 200-300 m chuqurlikkacha bo'lgan dengiz shelfini qamrab oluvchi - kontinental, kontinent va orollar yoyining yonbag'pi va ularning etaklarini o'z ichiga oluvchi kontinentoldi va okean tizmalari, plato va kotlovinalarini egallagan oken pog'onasiga bo'lish mumkin.

Birinchi pog'ona quruqlik tepaliklari, quruqlik tekisliklari, markaziy ko'llap, sohilbo'yi suvosti tekisliklari, chekka dengizosti teksliklari fatsial komplekslarini o'z ichiga oladi.

Ikkinchi pog'onaga kontinentoldi tepaliklari, kontinentoldi va orollar yoyi yonbag'ri, batial botiqliklar, abissal kontinentooldi terrigen tekisliklari komplekslari kiradi.

Uchinchi pog'ona esa okean tepaliklari va okean pelagik tekisliklari komplekslaridan iborat.

Tog' jinslari va organik qoldiqlarning xarakterli xususiyatlari hamda ularning o'zaro aloqadorligini aniqlash va o'rganish dala sharoitida ham tog' jinslari hosil bo'lgan davrdagi tabiiy geografik muhit to'g'risida xulosalar chiqarish imkoniyatini beradi. Bu tadqiqotlar *fatsial tahlil* deyiladi.

Shunday qilib, *fatsiya* degenda tabiiy geografik muhit birligi tushuniladi. V. I. Popov quyidagi fatsial birliklarni farqlaydi: quruqlik tepaliklari fatsial kompleksi tarkibida – suvayirg'ich-elyuvial, g'orlar, yonbag'ir, vodiy yoyilmalari va tog' daryolari fatsial mintaqalari; quruqlik tekisliklari fatsial kompleksida – tog' etaklari, tekislik vodiylari va eol tekisliklari fatsial mintaqalari; sohilbo'yi dengizosti tekisliklari fatsial kompleksida - suvosti deltalari, urinma to'liqlar va sayoz qo'ltiqlar fatsial mintaqalari va b.

H.M.Ctpaxov, L.B.Ruxin, M.S.Shvetsov, G.F.Krashennikov va boshqa tadqiqotchilar yuqorida sanab o'tilgan fatsiyalarni boshqacha nomlaydi: karst, elyuviy (nurash qobig'i), delyuviy, prolyuviy, muzloq, allyuviy, eol, delta, laguna, dengiz sohili, oqimlar zonasi va b. Tog' jinslarining strukturasi va tekaturasi belgilari; tarkibi, singenetik rangi va boshqalar ularni muayyan fatsiyaga kiritishga yordam beradi.

Yuqorida keltirilgan fatsial birliklar orografik birliklar bo'lib, ular relefning eng baland nuqtasidan (baland tog'lardan) eng past nuqtasigacha (okean botiqliklari) qonuniy ravishda biri ikkinchisini almashtirib yotadi. Bu fatsial birliklar cho'kindi oqimlarining dinamik xususiyatlariga asoslanib ajratilgan. Har bir ajratilgan fatsial birlikda cho'kindi materiallarni tashib yotqizishning o'ziga xos uzoq vaqtli faol bo'ladi. Cho'kindi yotqizmalarining hosil bo'lishidagi tabiiy geografik muhitni tiklashga *fatsial tahlilning bosqichli dinamik tamoyili* deyiladi.

Eng yirik orografik fatsial birliklar fatsial komplekslar bo'lib, ular fatsial mintaqalardan, fatsial mintaqalar esa, o'z navbatida, fatsial zonalaridan tarkib topadi. Quyida biz mana shu fatsial birliklarning xususiyatlarini ko'rib chiqamiz.

25.2. Quruqlik tog'liklari fatsial kompleksi

Bu kompleks materiklaridagi relefning gipsometrik baland maydonlarini (tog'lar, tepaliklar) o'z ichiga oladi. Bu maydonlarda asosan nurash jarayoni rivojlangan bo'lib, nurash materiallarining aksariyat qismi undan olib chiqib ketiladi. Bunday qoldiq yotqizmalar tanaffus formatiyasini tashkil qiladi. Bu fatsial kompleks dinamik xususiyatlarga qapab bir qancha fatsial mintaqalarga bo'linadi.

Suvayirg'ich-elyuvial fatsial mintaqasi relefning eng baland joylarini (cho'qqilar, suvayirg'ichlar, tepaliklar) o'z ichiga oladi. Yotqizmalar

asosan parchalangan yoki kimyoviy nuragan pattyimli elyuviydan iboratdir. Ularning tarkibi nurashga uchragan tyb jinslarning tarkibiga bevosita bog'liq. Granitlarda - kaolinitli gillar, ishqorli jinslarda - montmorillonitli gillar, asosli jinslarda - kaolinit-xloritli va o'taasosli jinslarda nontrontli gillar vujudga keladi. Bu fatsial mintaqqa yotqiziqlarining qalinligi o'nlab metrga boradi. Foydali qazilmalari: alyuminiy, temir, kumush, platina, mis, qo'rg'oshin, uran singari metallardan iborat.

G'orlar (karst bo'shliqlari) fatsial mintaqasi suvayirg'ich -elyuvial fatsial mintaqasidan gipsometrik pastroqda joylashgan. U oson eriydigan karbonatli va tuzli yotqiziqlarda rivojlanadi. Bunday yotqiziqarning notekis erishi natijasida turli o'lchamdagi va shakldagi bo'shliqlar (g'orlar) vujudga keladi. Erigan moddalar eritma shaklida bu mintaqadan olib chiqib ketiladi. G'or bo'shliqlarining tagida esa erimaydigan qoldiq mahsulotlar to'planadi. Qoldiq mahsulotlar asosan qizil rangli gillardan iborat va ularning o'zgarishidan boksitli jinslar hosil bo'lishi mumkin. Bulardan tashqari, qumli, temirli va marganesli jinslar ham to'planishi mumkin. Ularning qalinligi o'nlab va yuzlab metrgacha boradi. Bu fatsial mintaqada boksit, temir va marganes ma'danlari singari foydali qazilmalar uchraydi.

Tog' yonbag'irlari fatsial mintaqasi tog' va tepaliklarning yonbag'irlarini o'z ichiga oladi. Yotqiziqlari balanddan dumalab tushgan bo'lakli jinslar (shag'al, graviy-qum-alevritli cho'kindilardan) iborat. Bu fatsial mintaqqa yotqiziqlari linzasimon qatlamlanishga ega bo'lib, o'zaro aniq chegaralar bilan ajralgan. Qalinligi o'n metrlargacha boradi. Bunda oltin va boshqa og'ir elementlarning sochilma konlari shakllanishi mumkin.

Vodiy yoyilmalari fatsial mintaqasi tog' yonbag'irlari fatsial mintaqasini qirqib o'tuvchi qisqa yon irmoqlarning chiqaruv konuslaridan tashkil topgan. Masalan, Oqsoqota daryosining Devonasoy, Tutamg'ali, Yong'oqlisoy, Qizilbastov kabi irmoqlarining chiqaruv konuslari vodiy yoyilmalari fatsial mintaqasiga misol bo'ladi. Bu mintaqqa yotqiziqlari dumaloqlanmagan harsanglar, g'o'laklar, graviy-qum-alevritgilli pattvmlardan iborat bo'lib, planda yoyilma shakldagi prolyuvial yotqiziqlarni hosil qiladi. Yotqiziqlar differensiatsiyalanmagan, qatlamlanishi aniq emas, linza shaklida bo'ladi. Qalinligi detsimetrlardan o'n metrlargacha boradi. Foydali qazilmalari og'ir metallarning sochilmalaridan tashkil topadi.

Tog' vodiylari fatsial mintaqasi vodiy yoyilmalari fatsial mintaqasidan gipsometrik pastda joylashgan bo'lib, tog' daryolari vodiylarini o'z ichiga oladi. Bunga Oqsoqota daryosini misol qilib ko'rsatish mumkin. Qumlarda bir tomonlama qiyalangan qiyshiq qat-qatliklar kuzatiladi va ularning seriyalari orasidagi chegara aniq bo'ladi. Organik qoldiqlar kam (hayvon suyaklari, daraxt shoxlari). Yotqiziqlarning rangi gidromorf. Qalinligi metr, o'n metrgacha miqdorni tashkil etadi. Bu yerda oltin, platina, olmos, qalay, tantaloniobitlar, monatsit, sirkon kabi sochilma turdari muhim foydali qazilmalar mavjud bo'ladi.

25.3. Quruqlik tekisliklari fatsial kompleksi

Bu fatsial kompleks tog' etaklari, tekislik vodiylari va eol tekisliklari fatsial mintaqalaridan tarkib topgan. Ular bir-biridan cho'kindi oqimlar xususiyati va turi bilan farq qiladi. Bu fatsial kompleksdagi har bir fatsial mintaqada muhit dinamikasining susayishi bo'yicha tezkor, mo'tadil va shartli turg'un zonalarga bo'linadi.

Tog' etaklari fatsial mintaqasi tepaliklar va tog' tizmalari etaklaridagi tekisliklar chekkasida joylashgandir. Ular tog' tizmalari va tepaliklarni qirqib o'tuvchi, o'zaro parallel joylashgan quruq soy va jilg'alarining konus yotqiziqlaridan tarkib topgan. Ularning yotqiziqlari differensiat-siyalashmagan harsang-graviyli, graviy-qum-alorit-gilli pattymlardan tarkib topgandir. Kesmasida ritmiylik, qiyshiq qat-qatliklar, qurish darzliklari uchraydi. Ba'zan ko'mir linzalari, botqoqlik temir-marganes ma'danlari, boksitlar uchraydi. Yotqiziqlarning qalinligi relefga bog'liq: tepaliklar etagida o'nlab metrni, baland tog'lar etagida bir necha kilometrni tashkil etadi.

Yuqorida ko'rsatilgan foydali qazilmalardan tashqari bu yerda selestinli, uran, vanadiyli, misli, kumushli, kobaltli qumlar mavjud bo'lishi mumkin. Ularning shakllanishida epigenetik yo'l bilan boyish asosiy ahamiyatga ega.

Tekislik vodiylari fatsial mintaqasi yirik daryolar faoliyati tufayli keng tog' oralig'i yoki tekislik vodiylarida hosil bo'ladi. Bu mintaqada o'zan, qayr, eski o'zan, ko'l va botqoqlik cho'kindilari shakllanadi.

Tekislik vodiylari o'zan zonasi yirik bo'lakli va rpaviy-qum-alevritli cho'kindilardan iborat. Ular qiyshiq, parallel-gorizontol, to'lqinli-gorizontol qat-qatliklarga ega. Yotqiziqlar odatda yaxshi differensiat-siyalangan va saralangan bo'ladi.

Tekislik vodiylarining qayr zonasi qum-alevritli va alevrit-gilli chukindilardan iborat. Ularning umumiy qalinligi o'zan yotqiziqlaridan 2-3 marta kam. Rangi bir tekis emas, dog'simon va yo'l-yo'ldir. Skolitlar va o'simlik qoldiqlarining tamg'asi ko'plab uchraydi. Teksturasi gorizontal, aylanib o'tuvchi va qiyshiq qat-qat bo'ladi.

Ko'l-botqoqlik fatsiyasida gidromorf ranglar: kulrang, to'q kulrang, qora, botqoqliklarda esa yashilsimon qizg'ish, moviy ranglar uchrayli. Teksturasi gorizontal qat-qat, ko'mirlangan o'simlik qoldiqlari, chuchuk suv mollyuskalari, ostrakodalarning chig'anoqlari va suvo'tlarining qoldiqlari uchraydi.

Tekislik vodiylari fatsial mintaqasining suvusti delta yotqiziqlarini o'zan cho'kindilaridan farqlash juda qiyin. Tekislik vodiylari yotqiziqlarining qalinligi ming metrda ortiq bo'lishi mumkin. O'zan yotqiziqlarida oltin, platina, olmos, rutil, sirkon, gematit va boshqa sochilma konlar, ko'l-botqoqlik fatsiyalarida – ko'mir, yonuvchi slaneslar uchrashi mumkin.

Eol tekisliklari fatsial mintaqasi qum-alevritli bir jinsli mukammal saralangan sariq-kulrang qumli cho'kindilardan iborat bo'lib, ularda yirik qiyshiq va ikki tomonlama qiyalangan eol qat-qatlari kuzatiladi.

Eol tekisliklari fatsial mintaqasi iqlimi quruq o'lkalarda rivojlanadi. Bunda asosiy dinamik kuch havo oqimlari-shamollar hisoblanadi. Doimiy esuvchi shamollar faoliyati tufayli quruqlik tekisliklarida barxan qum uyumlari to'planadi. O'rta Osiyodagi Qoraqum va Qizilqum tekisliklarining barxanlari shular jumlasidan.

25.4. Sohilbo'yi dengizosti tekisliklari fatsial kompleksi

Bu kompleks dinamik xususiyatlariga ko'ra suvusti deltalari, urinma to'lqinlar, sayoz ko'ltiqlar va rif qurilmalari fatsial mintaqalaridan iborat.

Suvusti deltalari fatsial mintaqasi suvusti deltalarining davomi hisoblanadi. Bu fatsial mintaq yaxshi differensiatsiyalanmagan qum-alevritli va gil cho'kindilaridan tarkib topgan. Millimetrli qatlamchalardan iborat yaxshi saralangan alevritlar va slyudalar to'plamidan tarkib topgan mayda zarrali dispers gillarning almashinib yotishi kuzatiladi. Suvusti deltalari yotqiziqlarining qalinligi yuzalab va minglab metrlarga boradi. Foydali qazilmalar sochilma konlar, neft va gaz bo'lishi mumkin.

Urinma to'liqlar fatsial mintaqasi dengiz to'liqlari hukmron bo'lgan barcha sohilbo'yi maydonlarini o'z ichiga oladi. Bu fatsial mintaqa yotqiziqlari tarkibi bo'yicha xilma-xildir. Teksturalar va organik qoldiqlarga ham boy. Bu yerda konglomeratlar, gravelitlar, alevrolitlar, gillar, mergellar, ohaktoshlar va dolomitlar hosil bo'ladi.

Urinma to'liqlar fatsial mintaqasining tezkor zonasida to'liq ta'siri tufayli qirg'oq o'pirilishidan hosil bo'lgan brekchiyalar, konglomeratlar, gpavelitlar hamda detritusli ohaktoshlar rivojlanadi. Bu zonada daraxt tanasining siniq bo'laklari, ajralgan chig'anoq tavaqalari uchraydi, ular ko'pincha parchalangan va bir muncha dumaloqlangan bo'ladi. Simmetrik to'liq ryablari (o'rkachlari orasidagi masofa 4,5- 5 va 10-11 sm) ko'plab uchraydi.

Urinma to'liqlar turg'un zonasida (150-200 m chuqurlikda) ko'mirga aylangan o'simlik qoldiqlari mavjud bo'lgan massiv teksturali alevropelit va peloalevrolitlar hosil bo'ladi. Ularning rangi to'q kulrangdan qoragacha o'zgaradi, tarkibida tapqoq bitum, temir sulfidlari uchraydi. Cho'kindi tarkibida vanadiy, molibden, uran, xpom, nikel, kobalt, rux, qo'rg'oshin to'planishi mumkin.

Sayoz qo'ltiqlar fatsial mintaqasi dengizning asosiy akvatoriyasidagi turli bel va uyumlar bilan ajragan sayoz qo'ltiqlar, lagynalar, limanlar, estuariylar, fiordlardan tashkil topadi. Bu yerda yirik bo'lakli jinslar faqat daryolarning quyilish joyidagina uchraydi. Bu fatsial mintaqada asosan gillar, karbonatlar, yonuvchi slaneslar, marganes va temirning oksidli ma'danlari rivojlanadi. Umumiy qalinligi bir necha yuz metrlarni tashkil etadi.

Rif qurilmalari fatsial mintaqasi rif qurilmalari va ularning nurash mahsulotlaridan tarkib topadi. Rif hosil qiluvchi organizmlar suvo'tlari, marjonlar, mshankalar, rudistlar, ustritsalar va boshqalar bo'lishi mumkin. Rif qurilmalari tepaliksimon yoki noto'g'ri shakldagi massivlardan va linzalardan iborat bo'lib, ularning qalinligi bir necha metrlardan yuzlab metrlarni, uzunligi yuzlab kilometrlarni tashkil etadi. Bu mintaqada biomorf ohaktoshlar keng tapqalgandir.

Rif qurilmalarining yonbag'irlarida ohaktoshli brekchiyalar, gpaviyli, kumli va gilli cho'kindilarga o'tuvchi g'o'lakli jinslar to'planadi. Halqali rif ichidagi lagunalarda gorizontal qat-qat bir jinsli pelitomorf ohaktoshlar hosil bo'ladi. Riflarning karst bo'shliqlarida boksitlar, temir ma'danlari, qoldiq gillar (terra-rossa), ba'zan fosforitlar uchraydi. Rif massivlarining g'ovakligi yuqori bo'lganligi uchun ular neft va gazlar to'planishida rezervuarlar vazifasini o'taydi.

25.5. Shelf chekkasi dengizosti tekisliklarining fatsial kompleksi

Bu fatsial kompleks dengiz sohilidan uzoqda joylashgan shelf maydonini qamrab oladi. Unda dengiztubi oqimlari va markaziy tinish fatsial mintaqalari farqlanadi.

Dengiz tubi oqimlari fatsial mintaqasi dengiz oqimlari umumiy tizimiga kiruvchi doimiy oqimlar faoliyat ko'rsatadigan maydonlarni o'z ichiga oladi. Bu fatsial mintaqada yotqiziqlari bo'g'ozlarda oqimlar faoliyati tyfayli vujudga kelgan gpaviyli, ba'zan g'o'lakli yirik donali qumlar ham mavjud. Yotqiziqslarning asosiy qismini mayda donali qumlar, gorizontall qat-qat gillar bilan almashinib yotuvchi bir tomonlama qiyalangan qiyshiq qat-qat alevrolitlar tashkil etadi. Kuchli oqimlar tufayli yuvilgan gil va ohaktosh qatlamlari yuzasida graviy, shag'al, chig'anoq bo'laklari, fosforit donalari, marganesli yoki limonitli g'uddalarning qoldiq to'plamlari yoki temir, marganes ma'danlari va glaukonitning psevdoolitli qoldiq to'plamlari hosil bo'lishi mumkin.

Dengiztubi oqimlari fatsial mintaqasida glaykonitli qumlar, fosforitli gravelitlar, xpom, uran va boshqa metallarning epigenetik ma'danlari hamda neft va gaz uchrashi mumkin.

Bu fatsial mintaqada yotqiziqlarining qalinligi o'nlab metr dan yuzlab metrgacha boradi.

Markaziy tinish fatsial mintaqasi loyqa va muallaq zarralar cho'kadigan dengiz havzasining markaziy chuqur qismini egallaydi. Bu yerda baliq qoldiqlari mavjud bo'lgan piritlashgan yupqa qatlamli qo'ng'irsimon kulrang, qora gillar keng tarqalgan. Ularning orasida plitali mergellar, kremniyli va bitumli slaneslarning qatlamchalari uchraydi. Mikroko'chkilar, oqish belgilari hamda diatomeylar, foraminiferalar, oqimlar olib kelgan quruqlik o'simliklarining qoldiqlari kuzatiladi.

Bu fatsial mintaqada nodir qimmatbaho metallarga boy bo'lgan kremniy-bitumli yotqiziqlar va yonuvchi slaneslar shakllanadi.

Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, ushbu fatsial mintaqalarning mo'tadil va turg'un zonalarida galmiroliz jarayoni kechishi mumkin. Buning natijasida fosforitlar, temir va marganesning konkreitsiyali foydali qazilmalari vujudga keladi. Vulqonogen jinslar, lavalari va tuflarning galmirolizi bentonitli gillarning hosil bo'lishiga olib keladi.

Dala tadqiqotari vaqtida fatsial komplekslarni ajratish va cho'kindi hosil bo'lishining tabiiy geografik muhitini tiklash uchun asosiy e'tibor tog' jinslarining bevosita belgilari: birlamchi rangi, tarkibi, struktura va tekstura xususiyatlari, qo'shimchalari, organik qoldiqlari, qalinligi, tog' jinslarining o'zaro munosabati va boshqalarga qaratiladi.

Shunday qilib, fatsial tahlil cho'kindi hosil bo'lish havzalarining xususiyatlarini, muhit dinamikasini, havza chuqurligini, oqimlar yo'nalishini, yuvilish hududlarining joylashishi, tarkibi, tektonik rejimi va iqlimini aniqlashga imkon yaratadi. Bu ma'lumotlarning barchasi geologiyada juda muhim bo'lgan hududning nafaqat geologik rivojlanish tarixini tiklash uchun, balki foydali qazilma konlarini qidirishning aniq yo'nalishlarini belgilashda ham zarurdir.

Cho'kindi hosil bo'lishdagi fatsial-paleogeorpaifik muhitni tiklashda foydalaniladigan asosiy begilarni ko'rib chiqaylik.

Cho'kindi hosil bo'ladigan suv havzalarining fizik-kimyoviy xususiyatlarini xemogen cho'kindilar tarkibi va ularda uchraydigan organik qoldiqlar yordamida aniqlash mumkin. Ohaktoshlar normal sho'rlikdagi dengiz suvlaridan, dolomitlar-yuqoriroq sho'rlikda, gips va angidrit-sezilarli yuqori sho'rlikda, galit va kaliy-magnezial tuzlar konsentratsiyasi yuqori bo'lgan namakoblardan (rapa) juda issiq iqlim sharoitida hosil bo'ladi.

Suvlarning sho'rliги havzalardagi organik dunyo uchun muhim ahamiyatga ega. Normal sho'rlikdagi dengizda marjonlar, dengiz tipratikonlari, ignatanlilar, boshoyoqli mollyuskalar, trilobitalar va boshqa organizmlar yashaydi. Havza suvlarining sho'rlanishi yoki chuchuklanishi fauna turlari sonining kamayishiga va chig'anoqlari tuzilishining o'zgarishiga olib keladi.

Havzaning gaz rejimi, uning geokimyoviy potentsiali temir va marganesning turli birikmalari bo'yicha aniqlanadi. Oksidlovchi zona oksidli birikmalar (tog' jinslarining ayeromorf rangi), oraliq muhit - glaukonit, shamozit, mo''tadil tiklovchi muhit - siderit, rodokrozit; kuchli tiklovchi muhit - temir, marganes, pyx, qo'rg'oshin sulfidlari bilan xarakterlanadi. Bu tadqiqotlarda ikkilamchi diagenез jarayonlarining ta'sirini hisobga olish zarur. Ular mazkur minerallarning tog' jinslari tarkibida keyinchalik hosil bo'lishga olib kelishi mumkin va, shu tufayli, sedimentatsion havzalarining xususiyatlarini belgilamaydi. Bunday havzalarda jabrlangan karlik shakllar paydo bo'ladi.

Cho'kindi hosil qiluvchi suv havzalarining dinamikasi va oqimlarining yo'nalishi tyrlri ryab shakllari, qiyshiq qat-qatlar, organik qoldiqlar, jins' bo'laklari va minerallarning mo'ljallanib yotishi, donalarning saralanishi va cho'kindilarning differensiatsiyasi yordamida aniqlanadi. Taqiqotlarning natijalari gul-diagrammalarda aks ettiriladi.

Havzaning chuqurligi cho'kindi tarkibi orqali tiklanishi mumkin. Umumiy holda yirik bo'lakli jinslar havzaning sohiliga yaqin qismida, mayda bo'laklari esa, uning chuqur qismida to'planadi. Lekin bu belgining o'zi chuqurlikni aniqlash uchun yetarli emas, chunki bo'laklarning kattaligi suvning kinetik hapakatiga bog'liq. Dengiztubi oqimlari katta chuqurliklarda ham mavjud bo'lishi mumkin va dengizning sohil qismida turg'un joylar ham uchraydi. Shu bois chuqurlikni aniqlashda faqatgina terrigen jinslar bo'laklari o'lchamidan foydalanmasdan, tog' jinslarining strukturasi va teksturasi, fatsial mintaqalarning qonuniy joylashish ketma-ketligidan foydalanish kerak. Dengiz qirg'og'i cho'kindilarining ochiq dengiz yotqiziqlari bilan almashinib yotishi dengiz chuqurligining oshib borishi yo'nalishini ko'rsatadi. Suvo'tlari, organizmlarning bentosli shakllari dengizning chuqur bo'lmagan qismiga xos. Masalan, hozirgi ohakli suvo'tlari dengiz va chuchuklashgan larynallarda 50 m gacha chuqurlikda o'sadi. Bagryan (qizil) suv o'tlari bundan istisno. Ular 130-150 m, ba'zan 250 m gacha bo'lgan chuqurlikda ham rivojlanadi.

Mollyuskalarning bentosli shakllari, masalan, O'zbekistonda paleogen davri ustritsalari (*ostreya*, *fatina* va b.) 50 m gacha bo'lgan litoral va sublitoralda hayot kechirgan. Chig'anoqlarning yupqa devorli shakllari nisbatan chuqur bo'lgan va aksincha, qalin devorli chig'anoqli hayvonlar sayoz dengizning sohil qismida yashagan. Muayyan tarkibli tog' jinslarning, masalan, oxaktoshlarning keng rivojlanganligi havza tubining tekisligini ko'rsatadi.

Kompensatsiyalangan cho'kindi hosil bo'lishidagi tog' jinslarining katta qalinligi joyning faol cho'kkanligini ko'rsatsa, undagi ritmiylik tebranma harakatlarning pulsatsion xususiyatidan dalolat beradi.

Yuvilish hududlarining xususiyatlarini tog' jinslarining mineral-petrografik tarkibi bo'yicha aniqlash mumkin. Konglomeratlarning g'o'laklari, qum-alevrolitlar donalarining mineral tarkibi bo'yicha yuvilish hududlarining petrografik tarkibi aniqlanadi.

Cho'kindilarning hosil bo'lish vaqtidagi iqlimni esa tog' jinslarining tarkibi va mineral qo'shimchalari bo'yicha aniqlasa bo'ladi. Tyz

yotqiziqslari, yomg'ir va do'l izlari issiq quruq iqlimdan, ohaktoshlar, fosforitlar - iliq, ko'mirli jinslar esa nam iqlimdan darak beradi.

Fasliy o'zgarishlar gil-alevrolitli jinslarda yupqa qatlamlanishni yuzaga keltiradi. Qutblardan ekvatorga qarab turli hayvon chig'anoqlaridagi yillik halqalar yo'qoladi. Iliq suvli havzalarda, odatda, turli-tuman hayvonlar va suv o'tlari juda ko'p uchraydi.

Tog' jinslarining birlamchi rangi ham iqlim to'g'risida ma'lumotlar beradi. B.I.Popov rangi bo'yicha farqlanuvchi formatsiyalarni to'rtta iqlimiy turga bo'ladi: 1) sovuq iqlimli kulrang; 2) mo'tadil iqlimli - qo'ng'ir; 3) quruq issiq iqlimli (subtropik va tropik) yashil-qizil rangli (ma'danli qumli, karbonatli, ba'zan gipsli va tuzli); 4) nam issiq iqlimli qora-chipor rangli (ko'mirli, temir ma'danli va boksitli) formatsiyalar.

NAZORATSAVOLLARI

Fatsiya deganda nimani tushunasiz?

Fatsial tahlil nimalarni o'z ichiga oladi?

Fatsial tahlil bosqichli dinamik tamoyilining mohiyati nimadan iborat?

Fatsial zonallik deganda nimani tushunasiz?

Fatsial birliklar qanday tabaqalangan?

Quruqlik tepaliklari fatsial kompleksida qanday fatsial mintaqalar mavjud?

Quruqlik tekisliklari fatsial kompleksida qanday fatsial mintaqalar mavjud?

Sohilbo'yi dengizosti tekisliklari fatsial kompleksida qanday fatsial mintaqalar mavjud?

Fatsial birliklar qanday belgilari bo'yicha farqlanadi?

XULOSA

Cho'kindi jinslar bilan ko'plab foydali qazilmalar: ko'mir, neft, gaz, boksit, fosforit, temirli va marganesli ma'danlar, gips va angidrit, natriy va kaliy tuzlari, mergellar, bo'r, ohaktosh va dolomitlar, qum va qumtoshlar, gillar, asl va nodir elementlarning sochilmalari va boshqalar bog'liq bo'ladi.

Cho'kindi jinslarning yuzaga kelishi va qayta o'zgarishi ko'p bosqichli bo'lib, bunda tektonik rejim va iqlim asosiy ahamiyatga ega. Bu omillar cho'kindi hosil bo'lishiga bevosita va bilvosita ta'sir ko'rsatadi.

Cho'kindi hosil bo'lishida tektonik rejim va iqlim moddalarning ajralishi (differensiatsiya) va aralashishi (integratsiya) orasida muhim munosabatni vujudga keltiradi. Mana shu ikki kuch orasidagi munosabat orqali turli tarkibdagi cho'kindi tog' jinslari hosil bo'ladi.

Cho'kindi jinslarning hosil bo'lishi va qayta o'zgarishida gipergenez, sedimentogenez, diagenез, katagenез va metagenез bosqichlari ajratiladi.

Gipergenez bosqichida birlamchi jinslarning nurashi va moddalar mobilizatsiyasi amalga oshadi. Bunda cho'kindi hosil bo'lishida qatnashuvchi material vujudga keladi.

Sedimentogenez bosqichida cho'kindi materiallarning ko'chirilishi va fazoviy differensiatsiyasi amalga oshadi. Fazoviy differensiatsiya tufayli insoniyat uchun juda zarur bo'lgan foydali qazilmalar shakllanadi.

Fazoviy differensiatsiya tufayli cho'kindi materiallarni tashkil etuvchi zarralarning o'lchami va zichligi, fizik va fizik-kimyoviy xossalari bo'yicha saralanishi amalga oshadi. Cho'kindi moddalar differensiatsiyasining mexanik, fizik-kimyoviy, biokimyoviy va kimyoviy turlari ajratiladi.

Diagenез bosqichida cho'kindi materiallar to'mlamini tashkil etgan beqaror tizimda komponentlarning qayta taqsimlanishi amalga oshadi va uning o'rnida muvozanatga kelgan tizim shakllanadi. Shunday qilib cho'kindilardan cho'kindi jinslar vujudga keladi.

Katagenез va metagenез bosqichlarida harorat va bosim ta'sirida birlamchi tog' jinslarining strukturasi va mineral tarkibi o'zgarishi mumkin. Ustama tushgan jarayonlar tufayli cho'kindi tog' jinslari epigenetik o'zgarishlarga uchraydi.

Cho'kindi tog' jinslarining strukturasi, teksturasi va moddiy tarkibi ularning asosiy xususiyatlari sanaladi. Terrigen jinslarda struktura sinch

hosil qiluvchi bo'laklarning o'lchami, shakli va dumaloqlanishini, yuzasining xususiyatlarini, biokimyoviy jinslar uchun esa kristall donalar o'lchami va shaklini ifodalaydi.

Cho'kindi tog' jinslarining strukturasidan ularning hosil bo'lishidagi muhitni hamda terrigen jinslarning g'ovakligi va kirituvchanligi kabi xususiyatlarini baholashda foydalaniladi.

Tog' jinslarining teksturasi dinamik, deformatsion, biogen va kimyoviy yo'llar bilan hosil bo'ladi. Ular orqali cho'kindi hosil bo'lish sharoitlari va omillarini, qatlamlarning ostki yoki ustki yuzalarini aniqlashda, paleoqimlar tizimini xaritalashda, oqim rejimi xususiyatlarini va cho'kindi to'plangandan keyingi kimyoviy o'zgarishlarni baholashda foydalaniladi.

Cho'kindi tog' jinslari allotigen va autigen komponentlardan tarkib topgan bo'ladi. Bo'lakli va gilli jinslarning asosiy qismini allotigen komponentlar tashkil etadi. Ular mexanik nurashi natijasida hosil bo'lgan jins bo'laklari, kristalli jinslarning dezintegratsiyasi tufayli ajralgan va turli termodinamik muhitlarda barqaror bo'lgan kremnezyom minerallari, dala shpatlari, slyudalar va bir qancha og'ir minerallardir.

Autigen komponentlar cho'kindi hosil bo'lish sharoitida kimyoviy yo'llar bilan yuzaga keladi. Ularning orasida gil minerallari, karbonatlar, sulfatlar, sulfidlar va tuzlar keng tarqalgan.

Cho'kindi jinslarni quyidagi rypuhlarga: bo'lakli, vulqonoklastik, gilli, karbonatli, silitsitli, tuzli, allitli, temirli, marganesli jinslarga, fosforitlar, va kaustobiolitlarga bo'lish mumkin.

Cho'kindi jinslarning barchasi litogenez jarayonida hosil bo'ladi. Litogeneznining asosiy omillari tektonik harakatlar va iqlim hisoblanadi.

Yer yuzasida bir qator muhim belgilari bilan farq qiluvchi to'rtta litogenez turi ajratiladi. Bu, gumid, nival, arid va effuziv, cho'kindi litogenez turlaridir. Ularda cho'kindi hosil bo'lish jarayonlari o'ziga xos holda kechadi.

Cho'kindi yotqiziqlarining hosil bo'lishidagi tabiiy geografik muhitni tiklashda akademik V.I. Popov tomonidan ishlab chiqilgan fasial tahlilning bosqichli dinamik tamoyili qo'llaniladi.

Eng yirik orografik fasial birliklar fasial komplekslar bo'lib, ular fasial mintaqalardan, fasial mintaqalar esa o'z navbatida fasial zonalaridan tarkib topgandir.

Cho'kindi hosil bo'lish muhitini tiklash orqali foydali qazilma konlari bashorat (prognoz) qilinadi.

ADABIYOTLAR

Asosiy adabiyotlar:

1. Логвиненко Н.В. Петрография осадочных пород. - М.: 1984.
2. Осадочные породы. Состав, текстуры, типы разрезов. Новосибирск, 1990.
3. Петтиджон, П.Поттер, Р.Сивер. Пески и песчаники. - М.: 1976.
4. Попов В.И., Запрометов В.Ю., Хусанбаев Д.И. Динамические фации. - Ташкент: 1988.
5. Рухин Л.Б. Основы литологии. - Л.: 1969.
6. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. Т. I, II и III. 1960.
7. Справочник по литологии. - М.: 1983.

Qo'shimcha adabiyotlar:

8. Гринсмит Дж. Петрология осадочных пород. - М.: Мир, 1981.
9. Крашенинников Г.Ф. Учение о фациях. - М.: 1971.
10. Милло Ж. Геология глин. - Л.: 1964.
11. Рейнек Г.Э., Сингх И.Б. Обстановки терригенного осадконакопления. - М.: 1981.
12. Попов В.И. и др. Руководство по определению осадочных фациальных комплексов и методика фациально-палеогеографического картирования. - Л.: 1968.
13. Попов В.И., Запрометов В.Ю., Филиппов А.А. Теплоклиматические фации континентальной ступени. - Ташкент: 1989.
14. Страхов Н.М. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли. - М.: 1963.

MUNDARIJA

K I R I S H	3
BIRINCHI QISM. CHO‘KINDI JINSLARNING HOSIL BO‘LISH VA QAYTA O‘ZGARISH BOSQICHLARI	
I BOB. Gipergenez bosqichi	6
1.1. Kimyoviy nurash	7
1.2. Silikatlarining bosqichli o‘zgarishi	14
1.3. Karbonatlanish va dekarbonatlanish	15
1.4. Nurash jarayonida minerallarning barqarorligi	15
1.5. Turli tarkibdagi jinslarning nurashi	17
II BOB. Sedimentogenez bosqichi	18
2.1. Cho‘kindi materiallarning tashilishi	19
2.2. Cho‘kindi moddalarning differentsiatsiyasi va cho‘kishi	32
III BOB. Diagenenez bosqichi	43
3.1. Terrigen cho‘kindilarning diagenezi	45
3.2. Karbonatli jinslarning diagenezi	56
IV BOB. Katagenenez va metagenenez bosqichlari	58
V BOB. Cho‘kindi jinslarning strukturasi	61
5.1. Terrigen jinslarning strukturasi	61
5.2. Statistik parametrlar	64
5.3. Bo‘laklar shakli va dumaloqligi	67
5.4. Bo‘laklarning strukturaviy kamoloti	70
5.5. Bo‘laklarning joylashish tartibi va mo‘ljallanishi	71
5.6. Biokimyoviy jinslarning strukturasi	73
5.7. G‘ovaklik va kirituvchanlik	75
VI BOB. Cho‘kindi jinslarning teksturasi	78
6.1. Dinamik teksturalar	78
6.2. Qatlamning ostki yuzasidagi teksturalar. Ryab belgilari	80
6.3. Qatlamlarning ostki yuzasidagi teksturalar	82
6.4. Qatlamlarning ichki teksturalari. Qat-qatliklar	85

VII BOB. Cho'kindi jinslarning tarkibiy qismlari	93
--	----

IKKINCHI QISM. CHO'KINDI TOG' JINSLARI

VIII BOB. Cho'kindi tog' jinslarining ta'rifi va tasnifi	103
--	-----

IX BOB. Bo'lakli jinslar	105
--------------------------------	-----

X BOB. Vulkanogen-cho'kindi jinslar	114
---	-----

XI BOB. Gilli jinslar	119
-----------------------------	-----

11.1. Gidroslyudali gillar (illitlar)	124
---	-----

11.2. Kaolinitli gillar (kaolinlar)	125
---	-----

11.3. Montmorillonitli gillar (smektitlar)	128
--	-----

11.4. Paligorskitli gillar	131
----------------------------------	-----

XII BOB. Karbonatli jinslar	133
-----------------------------------	-----

12.1. Karbonatli jinslarning mineral tarkibi, strukturasi va tasnifi	133
--	-----

12.2. Ohaktoshlar	134
-------------------------	-----

12.3. Dolomitli jinslar	141
-------------------------------	-----

12.4. Aralash tarkibli karbonatli jinslar	142
---	-----

12.5. Karbonatli jinslarning hosil bo'lish sharoitlari	143
--	-----

12.6. Karbonatli jinslarning qo'llanilishi va konlari	147
---	-----

XIII BOB. Kremniyli jinslar	151
-----------------------------------	-----

13.1. Kremniyli jinslarning tarkibi, strukturasi va teksturasi	151
--	-----

13.2. Organogen yo'l bilan hosil bo'lgan kremniyli jinslar	153
--	-----

XIV BOB. Tuzli (galogen) jinslar	157
--	-----

14.1. Tuzli jinslarning tarkibi va tasnifi	157
--	-----

14.2. Tuzli jinslarning hosil bo'lish sharoitlari	160
---	-----

14.3. Tuzli jinslarning tarqalishi va konlari	164
---	-----

XV BOB. Kaustobiolitlar	167
-------------------------------	-----

15.1. Organik uglerodli kaustobiolitlar	167
---	-----

15.2. Uglevodorodli kaustobiolitlar	172
---	-----

15.3. Neftning organik yo'l bilan hosil bo'lishi to'g'risidagi gipotezalar	174
--	-----

XVI BOB. Allitli va temirli jinslar	178
---	-----

16.1. Glinozyomli jinslar – allitlar, ularning tarkibi, tuzilishi va tasnifi	178
--	-----

16.2. Temirli jinslarning tarkibi, strukturasi va tasnifi	180
---	-----

16.3. Temirli jinslarning genezisi va tarqalishi	182
--	-----

XVII BOB. Marganesli va fosfatli jinslar	184
17.1. Marganesli jinslar va marganesli ma'danlar	184
17.2. Marganesli ma'danlarning kelib chiqishi va tarqalishi	185
17.3. Fosfatli jinslarning tarkibi, strukturasi va tasnifi	187
17.4. Fosforitlarning hosil bo'lish sharoitlari va tarqalishi	190

UCHINCHI QISM. FATSIAL-PALEOGEOGRAFIK TADQIQOTLAR

XVIII BOB. Litogenez turlari	192
XIX BOB. Gumid litogenezi va ularning asosiy xususiyatlari	197
19.1. Tub jinslarning nurashi va moddalarning erigan holatga o'tishi	197
19.2. Gumid iqlim sharoitida cho'kindi hosil bo'lishning fizik-kimyoviy mohiyati	198
XX BOB. Arid litogenezi va uning asosiy xususiyatlari	200
XXI BOB. Nival litogenezi va uning xususiyatlari	203
XXII BOB. Effuziv-cho'kindi litogenezi va uning omillari	205
XXIII BOB. Fatsial zonallik qonunlari	208
XXIV BOB. Yotqiziqlar hosil bo'lishidagi ritmiylik	216
XXV BOB. Fatsial tahlil asoslari	219
25.1. Fatsial tahlilning bosqichli dinamik tamoyili	219
25.2. Quruqlik tog'liklari fatsial kompleksi	220
25.3. Quruqlik tekisliklari fatsial kompleksi	222
25.4. Sohilbo'yi dengizosti tekisliklari fatsial kompleksi	223
25.5. Shelf chekkasi dengizosti tekisliklarining fatsial kompleksi	225
XULOSA	229
ADABIYOTLAR	231

O'quv-uslubiy nashr

XOLDOR CHINIQULOV

LITOLOGIYA

Muharrir

Saidmurod XO'JAYEV

Badiiy muharrir

Bahriddin BOZOROV

Tex. muharrir

Yelena DEMCHENKO

Musahhih

Maqsuda XUDOYOROVA

Kompyuterda sahifalovchi

Feruza BOTIROVA

**Bosishga 10.06.2008 y.da ruxsat etildi. Bichimi 60x84 1\16.
Bosma tobog'i 14,75. Shartli bosma tobog'i 13,72.
Adadi 1000 nusxa. Buyurtma № 133.
Bahosi kelishilgan narxda.**

**«Yoshlar matbuoti» bosmaxonasida bosildi.
100113. Toshkent, Chilonzor-8, Qatortol ko'chasi, 60.**

**Murojaat uchun telefonlar:
Nashr bo'limi – 278-36-89;
Marketing bo'limi – 128-78-43
faks — 273-00-14; e-mail: yangiasravlodi@mail.ru**