

САБУРИЁН МИРЗОСАФАРИ МИРЗО

АСОСҲОИ ГЕОЛОГИЯ

Душанбе
«Ирфон» 2019

ББК Я 73 26,8+26,3

С – 13

УДК 55+91 (075,8)



Муҳарир:

Мусоев Зайниддин – номзади илмҳои география, дотсенти
кафедраи географияи табиӣ

Муқарризон

***Рауфов Раҳматулло** – номзади илмҳои география дотсент*

***Раҳимов Муҳаммаднавруз** – номзади илмҳои биология дотсент*

Дар китоби дарсӣ маълумот оид ба шакл, хосиятҳои физикӣ ва нишондодҳои асосии геологӣ, географӣ, геохимиявии таркибӣ сайёраи Замин ва пуштаи он маълумот дода шудааст. Ҳамчунин дар бораи ҳодисаҳои экзогенӣ (беруна), ва эндогенӣ (дохила), ба ҳам алоқамандии онҳо дар пайдоиш ва инкишофи пуштаи замин ё релефи сатҳи он баҳс меравад.

Китоб барои донишҷӯёни факултетҳои табиӣ-риезӣ ва онҳое, ки ба омӯзиши фанни заминшиносӣ завқ доранд, тавсия карда мешавад.

Сабуриён Мирзосафари Мирзо

Асосҳои геология.

– Душанбе: «Ирфон» 2018. – 450 с.

ISBN 97899975 – 0 – 919 - 2

© Сабуриён М.М., 2019.

Пешгуфтор

Инсоне, ки донишҳои асосии заминшиносиро надорад ба мисли нобиноест, ки бисёр чизҳо дар назари ӯ намоён мешаванд аммо намебинад. Вай ҳодисаҳоро аз рӯи сохти берунашон дарк ва тасавур менамояд, на аз рӯи сабаб ва омилҳои пайдоиши онҳо. Мебинад, аммо намефаҳмад. Аз ин рӯ барои ҳамаи шахрвандони маълумотнок зарӯр аст, ки дар бораи донишҳои асосии заминшиносӣ тасаввурот пайдо карда, нақши онҳоро дар созмон ва инкишофи фарҳангу маданияти мамлакати худ истифода намоянд.

В.А. Обручев

Геология ё заминшиносӣ илмест, ки ба таври кулли дар бораи Замин баҳс мекунад. Ин таърифро бояд хуб дарк намуд. Зере илмҳои зиёде ҳастанд, ки дар бораи Замин баҳс мекунанд. Ба онҳо география, илми начум, геодезия ва ғайраҳо мисол мешаванд. Вале мақсади геология шиносӣ ба таърихи пайдоиши Замин, вазъияти Замин дар фозо, таърихи геология, шакл ва андозаи Замин, мушаххасоти физикӣ ва химиявии Замин, баррасии ҳодисаҳое, ки ба ҳолати Замин таъсир мерасонад ва ғайраҳо мебошад.

Геология илми қадима ва собиқадор аст. Одамони аввалин нисбати Замин кунҷков буданд. Ин кунҷковиро метавон бо ду иллати асосӣ нисбат дод. Аввалан ин ки инсоният ва соири мавҷудоти зинда ҳастии худро вобастаи Замин дониста ва ҳамеша ғизоӣ худро аз он бадаст меоварданд. Аз ин хотир маҷбур буданд, ки доимо дар мавриди он мутолиа кунанд то битавонанд ғизоӣ муносиб ба даст оваранд. Нуктаи дуюмин ки инсониятро дар мавриди Замин нигарон мекардаст ин вуқуи ҳаводиси нугувори табиӣ ба мисли zilzila, тӯфон, вулкан, сел ва монанди онҳо, ки ҳамеша ҳасороти молӣ ва ҷонии зиёдеро сабаб мешуд, ки башар ночор иллати ин ҳодисаро дарёбад, то битавонад ҳадди ақал аз он ҳодиса ҷиловгирӣ ва ё онро пешбини кунад.

Илми геология яке аз илмҳои алоҳида дорои шохаҳои гуногун аст. Беш аз ду ё се аср собиқа дорад ва монанди дигар илмҳо тадқиқоти доими донишмандон ин илмро ба пояи имрӯза расонид.

Китобе ки таҳти унвони асосҳои геология тақдим гардидааст ба манзараи ошноӣ ба заминшиносӣ ишора мешавад. Бояд қайд намоем, ки барои омӯхтани илмҳои дар бораи Замин баҳскунанда донистани илми заминшиносӣ (геология) ҳатмист.

Китоби асосҳои геология, ки дар дасти Шумо қарор дорад ба талаботҳои замони ҷавобгӯ буда, паҳлӯҳои асосии мавзӯҳои геологияро фаро гирифтааст. Мавзӯҳои пешниҳодшуда аз ҷиҳати илмӣ амалӣ зарур буда ба талаботи мактабҳои олии ҷавобгӯ мебошад.

Омӯзиши геология барои омӯзгорони ояндаи география ҳатмӣ буда, бе бе дониши мукамал аз геология тасавури ҳодисаҳо ва сохтори табақаи географӣ ғайриимкон мебошад. Аз ин сабаб китоби мазкур «Асосҳои геология», маълумоти навтаринро дар бораи Замин, ҳамчун сайёра, мақоми он дар манзумаи Офтоб ва коинот, медиҳад. Қабатҳои дохилии Замин, усулҳои омӯхтани онҳо, инчунин майдони физикии он таҳлил карда шудааст. Омӯзиши ҳодисаҳои дар сатҳ ва қабатҳои дохилии Замин ба вучуд омада, ба хонанда маълумотҳои навтаринро медиҳад.

Барои дарки дуруст ва фаҳмо гардидани бахшҳои китоб муаллиф аз аксҳои гуногун ва ҷадвалу диаграммаҳо истифода намудааст. Дар охири ҳар як боб саволномаҳои санҷишӣ ва адабиётҳои иловагӣ барои машғулиятҳои мустақилона тавсия карда шудааст.

Мураттиб фикру эродҳои хонандагонӣ муҳтарамро, ки доир ба ин китоб баён мекунанд бо эҳтиром ва миннатдорӣ қабул менамоем.

Сабуриён М.М.

БОБИ I

ИЛМИ ГЕОЛОГИЯ ТАЪРИХ ВА ИНКИШОФЁБИИ ОН

§1. Геология ҳамчун илм

Геология аз решаи калимаи юнонии «*Ge*» – Замин, «*logos*» – илм, омӯзиш таълимот) – яъне геология яке аз фанҳои муҳим дар бораи Замин буда, ба омӯзиши таркиб, сохт, таърих, инкишофёбии Замин ва инчунин ҳодисаҳои дар қаъри ва сатҳи он рухдиҳанда машғул мебошад. Геология ба монанди дигар фанҳои табиӣ: – математика, физика, химия, биология ва география аз дастовардҳо ва методҳои навтарин истифода менамояд. Дастовардҳои бузург дар соҳаи илм ва инчунин геология имконият дод, ки дар самтҳои геохимия, геофизика, кристаллохимия ва палеогеография маълумотҳои зиёдеро дар бораи таркиб, ҳолат ва сохти ҷинсҳои қабатҳои поёнии пуштаи замин маълумот гирем.

Аҳмияти илми ва амалии геология бағоят калон аст. Иншоотҳои азим ва техникаи пуриктидори имрӯза, ки ба истифодаи маҳсулоти гуногуни - конҳои нафт, ангишт, металл ашиёи хоми сохтмон, обҳои зеризаминӣ ва ғайраҳо эҳтиёҷ доранд ривҷододани ҷустуҷу ва аз худ кардани сарватҳои зеризаминиро талаб мекунанд. Торафт афзудани талабот ба сарватҳои зеризаминӣ проблемаи истифода бурдани сарватҳои баҳру уқёнусҳо ва ҳамчун захираи энергетикӣ коркарди обҳои зеризаминии гармро бамиён гузоштааст.

Барои талаботи худро қонеъ намудан инсоният ҳамавақт аз сарватҳои зеризаминӣ истифода менамояд, ки яке аз вазифаҳои амалии фанни геология қонеъ гардонидани талаботи инсон ба ин ё он намуди сарватҳои зеризаминӣ баҳисоб меравад. Вазифаи дигари илми геология бошад омӯختани ҷойи иншоотҳои рӯизаминӣ мебошад. Ҳоло сохтани ягон иншоот ба мисли фурудгоҳҳо, нақбҳо, обанборҳо, биноҳои баландошёнаи истиқоматӣ ва ғайраҳо бе тадқиқоти пешакии геологӣ ғайри имкон мебошад.

Геология ба ғайр аз масъалаҳои амалӣ, инчунин дар ҳалли проблемаҳои назариявӣ омӯзиши синну соли Замин, таърихи инкишофи он, структура ва таркиби қабатҳои Замин ва дигар масъалаҳо диққати зиёд медиҳад.

Истилоҳи геологияро ба маънои имрӯзааш аввалин бор табиатшиноси норвегӣ М.П. Эшолт дар соли 1657 истифода намудааст. Аз охири асри 18 то миёнаи асри 19 ин илмиро ҳамчун қисми минералогия “**геогнозия**” меномиданд. Геология ҳамчун соҳаи мустақили табиатшиносӣ дар миёнаи асри 18 ба тӯфайли тараққиёти саноат, ки бо ашёи минерали эҳтиёҷ дошта, ба вучуд омад.

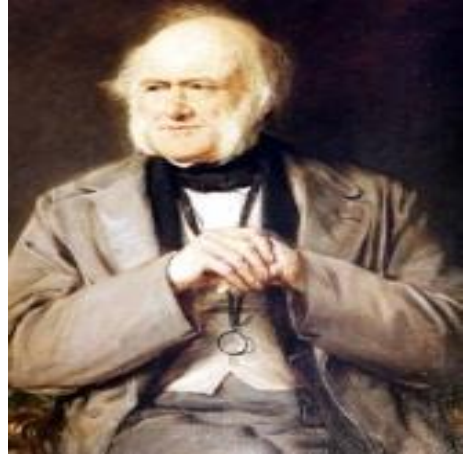
§2. Усулҳои омӯзиш, объект ва предмети илми геология

Геология чун дигар илмҳои табиатшиносӣ аз методҳои гуногун истифода менамояд. Агар объекти асосии илми геология чинси кӯҳии табиӣ ва канданиҳои фойданок бошад онҳо геология барои таҳлил ва омӯхтани ҷойгиршавӣ, таркиб, сохтӣ онҳо аз методҳои анъанавӣ то методҳои моделсозии компютерӣ истифода менамоянд. Барои аниқ муайян кунии таркиб ва хосияти чинсҳои кӯҳӣ намунаи онро гирифта дар лабораторияҳои химиявӣ, микроскопӣ ва ғайраҳои таҳлил карда, меомӯзанд. Барои ҷустуҷу ва дарёфти маъданҳои кӯҳӣ дониستاني синну соли нисбӣ ва мутлақӣ қабатҳо хеле муҳим буда аз ин рӯ аз методи палеонтологӣ ва стратиграфӣ васеъ истифода менамоянд.

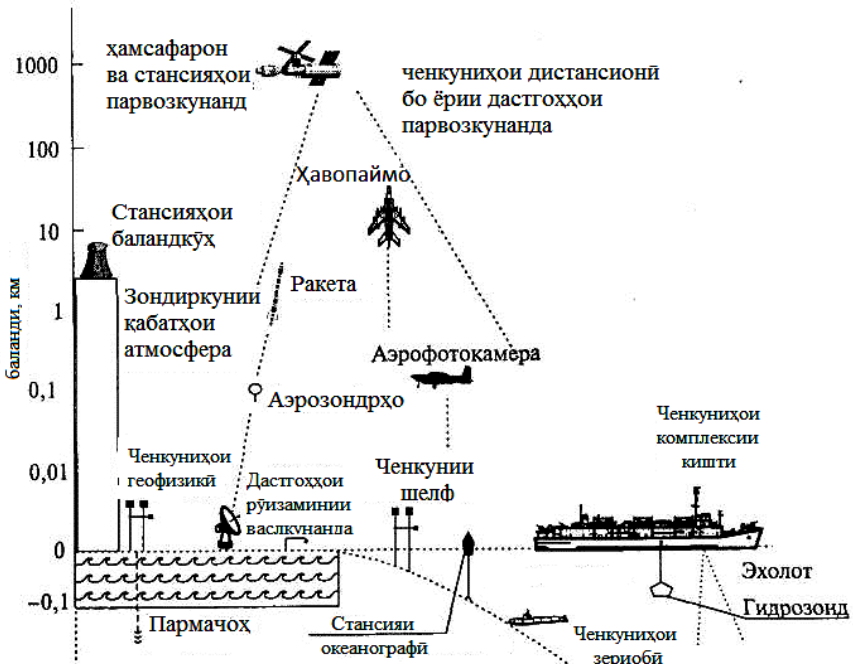
Замин ҳамчун объекти табиӣ он қадар мураккаб аст, ки барои омӯзиши вай усулҳои гуногун истифода мешаванд. Гузаронидани таҷриба ба назардошти андозаи бузургии объекти омӯзиш ва вақти зиёд (даҳҳо ва садҳо млн. сол), ки ҷараёну ҳодисаҳои гуногун мегузаранд, номумкин аст. Бинобар ин, дар тадқиқотҳои геологӣ принципи актуализм васеъ истифода мешавад. Бояд қайд намоем ки аввалин бор ин принципро геологӣ шотландӣ Чарлз Лайел (Расми 1.1) пешниҳод намуда буд. Ба ақидаи ӯ ҳодисаҳое, ки имрӯз дар Замин рух медиҳанд дар замони гузашта низ барои тағйир додани қиёфаи он иштирок намуда буданд. “Имрӯз калиди асосии гузашта мебошад”, аз

мушоҳидаи чараёну
ходисаҳои имрӯза, мо
метавон дар бораи гузашта
харф занем.

Инчунин аз усулҳои
омӯзиши саҳроӣ ва таҳлили
лабораторӣ истифода
мебаранд. Ба омӯзиши саҳроӣ
тартиб додани харитаи
геологӣ, мушоҳидаи бе
воситаи падидаҳо ва
офаринишҳои геологӣ,
кандани чоҳҳо ё шахтаҳо,
омӯзиши минералҳо ва
гайраҳо дохил мешаванд.



Расми 1.1. Чарлз Лайел (1795-1875)



Расми 1.2. Усулҳои гуногуни илми геология

Объекти асосии омӯзиши фанни геология ин литосфера (**литос** – санг, **сфера** - қабат) мебошад, пуштаи замин ва мантияи болоӣ ки нисбатан саҳт мебошад, то астеносфера меомӯзад. Литосфера аз чинҳои кӯҳии гуногун, ба монанди гранит, базалт, регсанг, оҳаксанг ва ғайраҳо таркиб ёфтааст.

Ҳамин тавр, объекти асосии омӯзиши геология ин минералҳо, чинҳои кӯҳӣ, ҷисмҳои геологӣ, организмҳои сангшуда, муҳити газӣ, моеъӣ ва ғайраҳо мебошад.

Предмети геология (яъне натиҷаи аз илм ба дастода) омӯзиши моделҳои фазо-вақти таракқиёти ҷараёнҳои геологӣ мебошанд.

Агар соҳти Замиро донишҷӯ хоҳем, бояд литосфераро дар самтҳои гуногун тадқиқ намоем. Дар натиҷаи рушди нумӯи илми геология, аз аввали асри XIX сар карда, ҷандин самтҳои бузурги илмӣ дар омӯзиши Замин пайдо шуданд ва имрӯзҳо номи ҳоси худро гирифтаанд (ҷадвали 1.1):

Геохимия – илме, ки паҳншавӣ мигратсияи элементҳои таркибӣ химиявии Замиро меомӯзад;

Геологияи динамикӣ – ҷараёнҳои геологиро (фаъолияти баҳру уқёнусҳо, дарёҳо, обҳои зерзаминӣ, пирияхҳо, бод, магматизм, ҳаракатҳои тектонӣ ва ғайраҳо) меомӯзад, ки дар пуштаи замин рух медиҳанд;

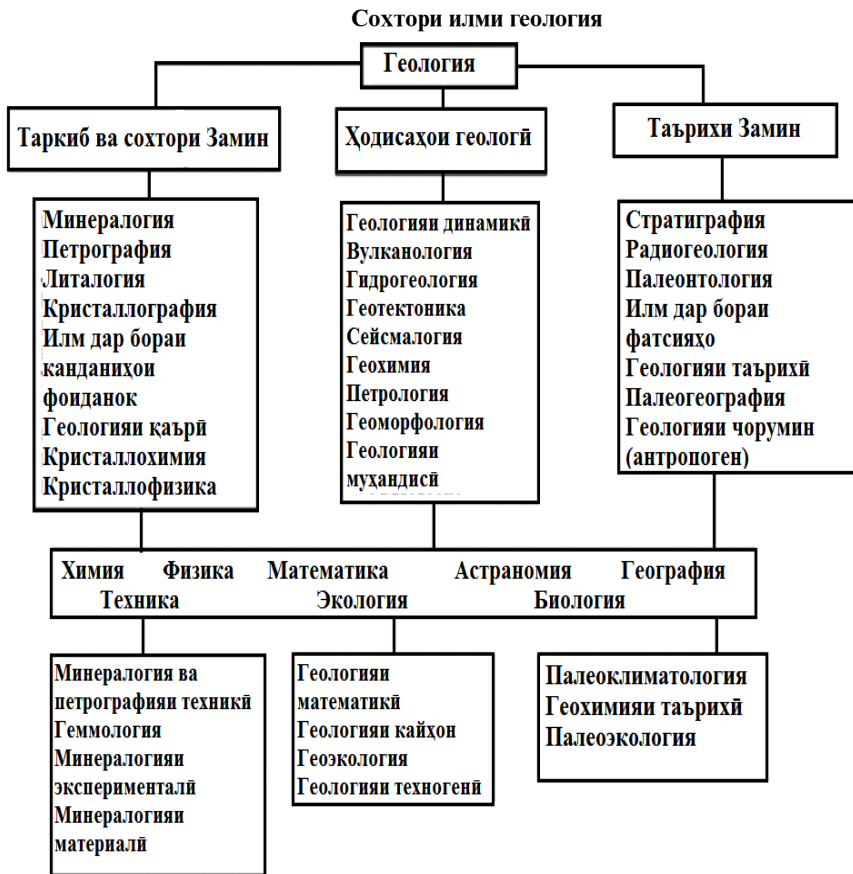
Геологияи таърихӣ – самте, ки таърихӣ ташаккули Замиро аз лаҳзаи пайдоиш то давраи ҳозира меомӯзад (стратиграфия, палеонтология, геологияи таърихӣ);

Геологияи амалӣ – ба омӯзиш ва истифодаи амалии қазри сайёраи мо машғул аст (омӯзиш оид ба канданиҳои ғоиданок; геологияи нафту газ; ҷустуҷӯ ва иқтишофи конҳои канданиҳои ғоиданок ва дигар самтҳои илмӣ);

Геологияи баҳр – илме, ки таркиб, соҳт ва канданиҳои ғоиданоки қазри баҳру уқёнусҳо ва инчунин таърихи пайдоиши онҳоро меомӯзад. Дар рушди нумӯи ин самт нақши муҳимро киштии «Гломер Челленҷер» ва дигар агрегатҳои ҷуқуроб гузоштаанд.

Космогеология – ба омӯзиши сохти геологии пуштаи замин бо роҳи гирифтани акси сатҳи Замин аз таҷҳизотҳои парвозкунанда (ҳавопаймо, радифҳои сунъӣ, истгоҳҳои кайҳонӣ), ки ҳамин тавр аэрофото ва космоаксҳо ба даст меоянд;

Ҷадвали 1.1



Геологияи қаърий – самте мебошад, ки мақсади он омӯхтани минтақаҳои чуқури пуштаи замин бо ёрии пармачоҳҳои бениҳоят чуқур (то чуқурии зиёда 12 км) мебошад. Яке аз ин пармачоҳҳо – пармачоҳи Колск–СГ-3 мебошад, ки моҳи майи соли 1970 оғоз гардида буд. Дар соли 1983 ин пармачоҳ то чуқурии 12 600 м

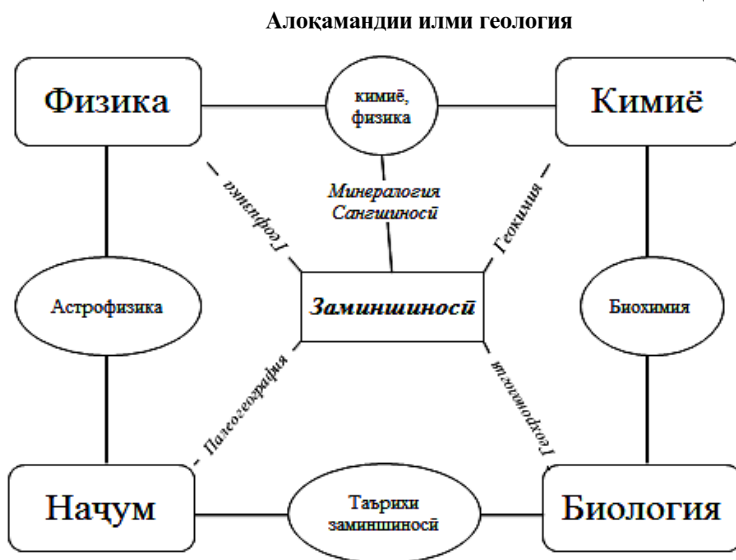
расид. Дар натиҷаи парма кардани он маълумотҳои зиёде оид ба сохти умқи пуштаи замин ва ҳолати ҷинсҳои кӯҳӣ дар чуқуриҳои зиёд ба даст омаданд.

Геоэкология – ба вазифаи ин самти илм омӯзиши дараҷа ва характери таъсири техногенӣ инсоният ба муҳити геологӣ ва коркарду пешниҳоди тавсияҳо барои дар ҳолати хуб нигоҳ доштани муҳит мебошад.

§3. Алоқамандии геология бо дигар илмҳо

Ба монанди дигар илмҳо геология наметавонад бе кумаки риштаҳои илмӣ мавҷудоти худро ҳифз кунад. Муҳимтари риштаи илмӣ, ки геология бар онҳо алоқамандии устувор дорад физика, химия, биология, география, нучум ва ғайраҳо, ки иртиботи онҳо дар ҷадвали 1.2 нишондода шудааст.

Ҷадвали 1.2.



Алоқамандии геология вобаста ба самтҳои худ бо дигар фанҳо хеле зич мебошад. Бояд қайд кард, ки алоқамандии ҳаматарафаи геология асосан бо география (ландшафтшиносӣ, климатология, гидрология, гляциология, океанология), буда

имконият медиҳад, ки сохтор ва давраҳои пайдоиши релефи сатҳи Замиро дуруст таҳлил намоем. Геология протсессҳои пайдоиши куҳхоро омӯхта, чӣ тавр ва чӣ гуна пайдархам ба амал омадани ин ҳодисаҳоро муайян менамояд. Дар навбати худ география минтақаи паҳншавӣ ва ҷойгиршавии онҳоро меомӯзад, ки ба ҳам алоқамандии ин ду фан як фанни нав геоморфологияро ба вуҷуд овардааст.

§4. Таърихи инкишофи фанни геология

Таърихи Замин ҳануз аз замонҳои қадим диққати инсониятро ба худ мекашид. Баъзе масъалаҳои геология дар таълимотҳои қадиме сафолтахтаҳои аз харобаҳои шаҳрҳои қадими Месопотамия ва Халдея ёфташуда бо хатти меҳӣ навишта шудаанд, инчунин дар таълимотҳои Хитой, Ҳинд ва Скандинавии ба пайдоиши олам то як андоза равшан карда шуда буданд. Баъдтар олимони дар асрҳои VII-I пеш аз мелод дар Юнону Рими қадим Фалес, Ксенофан, Гераклит, Ксанф, Анаксагор, Эмпедокл, Геродот, Демокрит, Арасмиту ва Страбон низ ба масъалаҳои геология машғул гардидаанд.

Дар таълимотҳои қадимаи доир ба пайдоиши олам, инчунин дар асарҳои олимони файласуфҳои дунёи қадим оид ба фаҳмиши як қатор масъалаҳои геология комёбиҳои муайяне дида мешаванд. Вале дар давраи асрҳои миёна илми геология тараққи накардааст.

Яке аз мутафаккирони барҷастаи асрҳои X—XI донишманди бузурги Хоразмӣ Абурайҳони Берунӣ буд. Вай дар як қатор асарҳои илмӣ ба забони арабӣ навиштаи худ, ки он вақт ин забон забони давлатӣ буд, дар баробари масъалаҳои дигар



Расми 1.3. Абурайҳони Берунӣ (973 - 1048)

(астрономия, география, таърих, забоншиносӣ ва ғайраҳо) ба масъалаҳои геология ҳам машғул мешуд. Берунӣ на танҳо ба курашаклии Замин шубҳае надошт, балки андозаҳои онро ҳам ҳисоб карда, муқаррар намуда буд. Ин олими бузург баландии яке аз куҳҳои Ҳиндустонро муайян намуда, кунҷи аз қуллаи он кӯҳ паст шудани уфукро чен карда, аз рӯи ин маълумот радиуси Заминро ҳисоб карда ёфта буд. Аз ин ҷо Берунӣ муқаррар намуда буд, ки дарозии доираи Замин ба 20.400 миляи арабӣ ё қариб ба 40000 километр баробар мебошад. Ин рақам ба рақами замони ҳозира наздик аст.

Берунӣ дар асари худ «Аниқ гардондани ҳадҳои дунёи масканҳои мардум барои муайян кардани масофаи байни маҳалҳои аҳолинишин» чунин менависад: «Баҳр ба ҷои хушкӣ ва хушкӣ ба ҷои баҳр мегузарад. Агар ин ҳодиса пеш аз пайдоиши одамон (дар рӯи Замин) ба амал омада бошад, онгоҳ вай номаълум аст, аммо агар он баъд (аз пайдо шудани одамон) рӯй дода бошад, дар он сурат дар хотир намондааст, зеро хабарҳо, хусусан хабарҳои доир ба чизҳо, ки охишта-охишта ба амал меоянд, вақте ки аз онҳо муддати дароз гузарад, нест мешаванд ва инро танҳо шахсони ҳосе медонанд». Дар асари зикршудаи Берунӣ дигар мушоҳидаҳои дурусти ҷойивазкунии дарёҳо (масалан, дарёи Аму), аз таҳнишастаҳои дарёӣ пайдо шудани чинсҳои таҳнишинӣ ва ғайра низ тасвир ёфтаанд. Дар китоби «Маълумот доир ба шинохтани сангҳои қиматбаҳо», ки навиштани онро Берунӣ қадре пеш аз вафоташ тамом карда буд, (дар адабиёти илмӣ «Минералогияи Берунӣ» номида шудааст) инчунин дар дигар асарҳои худ, ин донишманд дар бораи чинсҳои тасвиркардааш дониши чуқур доштани худро зохир менамояд.

Ҳамаи ин суҳанони гуфташуда дар бораи он гувоҳӣ медиҳанд, ки Абурайҳони Берунӣ олими энциклопедисти дар қори худ истифодабарандаи методҳои хеле пешқадами тадқиқоткунӣ буд. Ин хусусияти Берунӣ на танҳо уро аз ҳамаи олимони ибтидоӣ асрҳои миёна баландтар мебардорад, балки дар

бораи он ҳам шаҳодат медиҳад, ки вай дар як қатор масъалаҳо аз замони худ як чанд сад сол пештар гузаштааст.

Соли 1937 дар Ҳайдаробод (Покистон) «Китоби маълумот доир ба шинохтани сангҳои қиматбаҳо», ки онро олими барҷастаи Хоразмӣ Ал-Берунӣ хануз дар соли 1048 навишта буд, дарҷ карда шуд. Сабаби дар ҳамон замон пайдо шудани ин асар, ба минералогия диққати калон додани олимони Осиёи Миёна дар асрҳои IX—XI мебошад. Ба минералогия диққати зиёд додани олимони ҳамон вақта бештар натиҷаи он аст, ки минералҳо дар истеҳсолоти хунармандӣ ва дар додугирифтӣ тичоратӣ аллақай мавқеи намоёнро ишғол карда буданд. Тасаввурот доир ба хосиятҳои мӯъҷизакоронаи минералҳо ҳам, эҳтимол, дар ин бобат як қадар нақш бозида бошад.

Китоби Ал-Берунӣ аз ду қисм иборат аст: Дар қисми якум 36 минерал тасвир ёфта, пайваस्ताгҳои органикӣ (сангҳои ҳайвоноти муаттар, марворид) ва ташкилҳои сунӣ (шиша, сир, чинӣ) ҳам ба ҷумлаи онҳо дохил карда шудаанд. Дар қисми дуюм 12 номгӯи минералҳо, аз он ҷумла 4 хула тасвир карда шудааст.

Тарҷумони ин китоби Ал-Берунӣ ба забони русӣ А. М. Белениский қайд менамояд, ки дар ин асар аз ҳар ҳел соҳаҳои дониш далелҳои бисёр ва гуногун оварда шудаанд. Муаллиф ба асарҳои бахшида ба минералогия навиштаи пешгузаштагони худ ва ба донишҳои таҷрибавие, ки аз фурушандагони сангҳои қиматбаҳо, заргарҳо, устоёни коркардабарояндаи сангҳо ва металлҳои гирифта шудаанд, бо назари танқид нигоҳ мекунад.

Ал-Берунӣ ҳангоми тасвир намудани минералҳо чунин хосиятҳои физикавӣ, монанди сахтӣ ва вазни хосро истифода мебарад. Вай тамоми минералҳоро аз рӯи дараҷаи зичиашон ҷо дода, ба сахтии онҳо ба воситаи харошидан баҳо медиҳад. Эталонҳои асосии сахтӣ (шкалае), ки Ал-Берунӣ истифода мебурд: 1) алмос; 2) корунд (лаъл ё ёқут); 3) агат (ақиқ) буданд.

Абурайҳони Берунӣ аввалин бор вазни хоси бисёр минералҳоро муқаррар намуда, онро барои ташхис (муайян кардан), инчунин барои рад кардани фикри кимёгарон доир ба

хосиятҳои симпатикии минералҳо ба қор мебард. Вай вазни хоси металлҳоро нисбат ба тилло ва вазни хоси минералҳоро нисбат ба сапфир (ёқути кабуд) ба андозаи барои замони худ хеле аниқе муайян карда буд. Ягона манбаи дониш дар он замон китобҳои қадимӣ буданд. Он вақт ба сарчашмаи асосии дониш — ба табиат — хануз мурочиат намекарданд.

Ҳамзамони Берунӣ Абӯалӣ Ибни Сино, ки дар деҳаи Афшанаи Бухоро таваллуд ёфтааст, низ донишманди бузурги замони худ буд. Аз ҷумлаи асарҳои сершумори оид ба илми тиб, табиатшиносӣ ва фалсафа навиштаи вай рисола «Дар бораи пайдоиш ва таснифи минералҳо» то ба замони мо омада Расидааст, ки дар он Абӯалӣ ибни Сино «Дар бораи сабабҳои пайдоиши кӯҳҳо» низ фикр ронда ба чунин хулоса меояд, ки сабабҳои пайдоиши кӯҳҳо аз сабабҳои муҳим ва тасодуфӣ иборат шуда метавонанд. Сабаби муҳим, ба фикри вай заминчунбиҳои зӯрро ҳисоб кардан лозим

аст, ки дар зери таъсири онҳо Замин боло мебарояд ва кӯҳҳо пайдо мешаванд; дар зери ибори сабаби тасодуфӣ, вай шуста бурда шудани як қисми Замиро мефаҳмад. Обҳое, ки дар сатҳи Замин равон мешаванд, баъзе ҷойҳоро шуста бурда метавонанд ва қисмҳои пас аз он боқимонда



баладӣ мешаванд. Ҳамаи **Расми 1.4. Абӯалӣ Ибни Сино (980 - 1037)** ин тағйирот хеле оҳиста ба амал меояд. Ба фикри Абуалӣ ибни Сино, мавҷуд будани нақшу муҳраҳои ҳайвоноти обӣ, ки дар кӯҳсорҳо вомеранд, ҳаминро исбот мекунад, ки баъзе қабатҳои кӯҳҳо аз таҳшинҳои баҳрҳои қадимии як вақте Замиро фаро гирифтагӣ таркиб ёфтаанд.

Олими асри X Осиёи Миёна Умар-ул-Аълам дар «Ақибнишинии баҳр» ном асараш харитаҳои баҳрии замони

худро бо харитаҳои кӯхнаи тартибдодаи астрономҳои ҳинду форс муқоиса намуда, ба ҳулосае меояд, ки дар замонҳои таърихӣ дар шакли сохилҳои Осиё тағйироти муҳимме ба амал омадааст ва бахрҳо дар замонҳои пеш хеле фароҳу васеъ будаанд. Вай барои тасдиқи ин фикри худ чашмаи кулҳои шуроби сершумори дар дохили Осиё вучуддоштаро хотиррасмион мекунад.

Аз давраи аз нав барпошавӣ сар карда, то асри XVIII дар дониши масъалаҳои доир ба геология як қадар пешравӣ дида мешавад. Леонардо да Винчи (1452—1519), Декарт (1596—1650), Стеной (нимаи дуоми асри XVIII) ва Лейбнис (1646—1716) дар бораи ҳодисаҳои геология як қатор фикру мулоҳизаҳои дурустери ифода кардаанд.

Давраи нави тараққиёти илми геология ба номи олими рус М. В. Ломоносов вобаста мебошад. Дар асарҳои илмии М. В. Ломоносов як қатор фикрҳои хеле муҳиме гуфта шудаанд, ки онҳо ҳатто барои баъзе назару ақидаҳои ҳозираи доир ба протсессҳои геологии дар Замин ба амал омадагӣ ва ба амал омада истодагӣ асос гардидаанд.

М. В. Ломоносов тасаввуроти асосии геологияро дар асари худ «Дар бораи қабатҳои Замин» (1757) баён кардааст. Ин



Расми 1.5. М. В. Ломоносов (1711-1765) асарро ҳамчун аввалин тадбири ба системадорории донишҳои соҳаи геология ҳисоб кардан мумкин аст ва он аз ҷидду ҷаҳдҳои дахлдори олимони Аврупоӣ ғарбӣ, масалан: Вернер (1750—1817) дар Германия, Хэттон (1726—1797) дар Англия дахҳо сол пештар ба амал бароварда шудааст.

Дар адабиёти илмӣ пайдо шудани истилои «геология»-ро низ мансуби ҳамин давра ҳисоб кардан лозим аст. М. В.

Ломоносов барои илми геология номҳои дигар: «геология», «илми доир ба куҳҳо», «илми оид ба қабатҳои Замин»-ро ба кор мебард.

М. В. Ломоносов чунин ду навъ кувваҳоеро, ки таърихи Замиро муайян менамоянд, бо саҳеҳии ҳайратоваре аз ҳам фарқ мекард: аз як тараф, таъсири агентҳои беруни — бодҳо, боронҳо, дарёҳо, баҳрҳо, яхҳо, сел; аз тарафи дигар — агентҳои даруние, ки онҳоро гармии дохилии Замин ба вучуд овардааст.

Ҳангоми сухан рондан дар бораи тағйир ёфтани Замини мо дар замони гуногун, М. В. Ломоносов тасдиқ мекард, ки муқаррар намудани ин ҳолати тағйирёбандагӣ ва сабабҳои он на фақат ҷидду ҷаҳди тамоман табиӣ моро дар бораи донишмандони олам ва ҳамаи муҳитамон қонеъ гардонидани метавонад, балки барои ҷустуҷӯи қанданиҳои ғоиданок ҳам зарур мебошад.

Дар соҳаи кори ҳамчун илм тараққи додани геология олими англис Ч. Ляйел (1797—1875) ҳам хизмати бисёре карда аст.

Ляйел протсессҳои гуногуни геологии динамикаи ҳам даруни ва ҳам хусусан беруниро муфассал тасвир менамояд.

Соли 1882 дар Петербург бо иштироки бевоситаи А. П. Карпинский Комитети геология ташкил карда шуда буд, ки он ҳоло ба Институти умуминттифоқии геология табдил дода шудааст. Соли 1885 А.П. Карпинский директори ҳамон Комитет таъин гардида буд. Вазифаи Комитети геология омӯхтани геологияи Руссия ва сарватҳои минералии он, тартиб додани харитаҳои геологӣ ва дар ҳалли масъалаҳои амалии доир ба геология ба ташкилотҳои давлатӣ ва ба капитали хусусӣ ёрӣ Расмиондан буд. Комитети геология барои омӯхта шудани геологияи Руссия замони пеш аз револусия нақши ниҳоят бузурге бозид. А.П. Карпинский аввалин Президенти советии Академияи фанҳои Руссия буда, дар ин вазифа то охири умри худ (с. 1936) самаранок кор карда омад.

Геолог ва кристаллографи дигари бузурги рус академик Е.С. Федоров (1853—1919) буд. Вай ба ташхиси структурии ҳозираи кристалл асос гузошта, назарияи гуруҳҳои фазоии симметрияро ба вучуд оварда, дар як қатор асарҳои худ

алокамандии байни симметрияи кристаллҳо ва сохти дохилии онхоро муқаррар намудааст. Хизмати Е.С. Фёдоров, ҳамчун ихтироъкунандаи гониометри дудоирадор ва столчаи фёдоровӣ низ бузург аст. Насли геологҳои рус, аз он ҷумла ҷунин олимони бузург, монанди академик А.Н.Завариский, профессор А.К. Болдирев, академик С.С. Смирнов ва бисёри дигарон дастпарварон ва пайравони Е.С. Фёдоров, Д.С. Белянкин мебошанд.

Ба ҷумлаи комёбиҳои хеле барҷастаи геологияи рус дар охири асри XIX ба миён омадани илми хокшиносии эволюсионӣ дохил мешавад, ки асосгузори он профессори донишгоҳи Петербург, геологӣ хокшинос В.В. Докучаев (1846—1903) ва академик Л.С. Берг мебошанд. Докучаев мавқеи хокхоро дар байни дигар ҷинсҳои кӯҳӣ муайян карда, асоситарин қонунҳои пайдошавии хокро муқаррар намуда буд.

Ба вучуд омадани геохимия ҳамчун илми мустақиле, ки вазифаи он омӯхтани таърихи элементҳои химиявӣ ва мигратсияи онҳо мебошад, ба ибтидои асри XX тааллуқ дорад. Геохимия дар мамлакатҳои гуногун дар як вақти баробар ба вучуд омадааст. (Як қатор асарҳои В.И. Вернадский ва А.Е. Ферсман дар солҳои 1890 - 1911 дар Руссия, асарҳои Кларк — дар Амрико, ки соли 1908 нашр гардидаанд, асарҳои В.М.Голдшмидт— дар Норвегия ва ғайра). Вале ҷамъбасти қардани тамоми маълумотҳои ғуншуда ва ба таври саҳеҳ муайян намудани идеяҳо ва вазифаҳои асосие,



Расми 1.6. А.Е.Ферсман (1883 - 1945)

ки геохимияро ба илми пешқадами ҳозираи геологӣ табдил додаанд, хизмати академики рус В.И. Вернадский бузург мебошад. В.И. Вернадский ба масъалаҳои геохимия машғул

гардида, муайян кард, ки организмҳо дар натиҷаи активияти химиявиашон дар пайдо шудани минералҳо чи гуна нақш мебозанд. Дар асоси корҳои илми вай соҳаи нави илми геологӣ - биогеохимия ба вучуд омад. Ин олими намоён асосгузори радиогeология ҳам мебошад, ки ин фан «равиши протсессҳои радиоактивии сайёраи мо, дар ҳодисаҳои геологӣ инъикос ёфта ва зоҳир шудани онҳоро меомузад».

Корҳои илми В.И. Вернадский дар соҳаи минералогия ҳам аҳамияти бузург доранд. Вай таълимоти доир ба гуруҳҳои табиӣ минералҳо (оид ба парагенезис)-ро дар ҳақиқат аз нав ба вучуд оварда, назарияи имконияти дар минералҳои силикатӣ бо алюминий иваз гардидани силитсийро кор карда баромадааст.

Татбиқи методҳои таҳлили рентгенӣ, ки онро олимони англис У.Г. Брэгг ва У.Л. Брэгг (с. 1912) инкишоф додаанд ва дар натиҷаи он фаҳмидани структураи ионии минералҳо имконпазир гардидааст, низ аз ҷумлаи комёбиҳои бузурги соҳаи минералогия дар ибтидои асри XX мебошад. Ин боиси минбаъд кор карда баромадани таҳлили кристаллоструктурӣ (А.А. Болдирев, В.И. Михеев) ва кристаллохимия (А.Е. Ферсман, Н.В. Белов) гардид.

Дар соҳаи петрография бошад, дар охири асри XIX — ибтидои асри XX таснифотҳои (таснифотӣ) нави ҷинсҳои кӯҳии магмавӣ (Г.Розенбуш - Олмон, Ф.Е. Левинсон - Лессинг - Руссия) гипотезаҳои нав, дар бораи кристаллшавӣ ва дифференсиадтсияи магма (Н.Л. Боуэн - Канада, Ф.Ю. Левинсон - Лессинг - Руссия) ба вучуд омад. Таълимот доир ба метаморфизм ва ҷинсҳои метаморфӣ (У. Грубенман — Швейтсария, Ф. Бекке—Австрия, П. Эскола ва Я. Седергоlm — Финляндия, А.А. Иностранцев — Руссия) низ дар ҳамин давра шакли катъӣ пайдо кард.

Дар соҳаи конҳои маъдан назарияи бо роҳи гидротермалӣ пайдо гардидани онҳо (В. Линдгрeн - Амрико, с. 1913) ба вучуд омада, дар тараққӣ ёфтани корҳои ҷустуҷӯи нақши бузурги мусбате бозид.

Дар нимаи дуоми асри XIX гидрогеология низ ҳамчун илми мустақил шакли катъӣ пайдо кард.

Назарияҳо доир ба инкишофи релефи сатҳи Замин, ки ба назарияҳои ҳозиразамон наздик мебошанд, (аз тарафи П.А. Кропоткин, И.Д. Черский, В.В. Докучаев ва ғайра дар Руссия, У.М. Дэвис дар Амрико ва дигарон) низ ифода гардида буданд, ки бо ҳамин ба мустақил гардидани илми геоморфология асос гузошта шудааст.

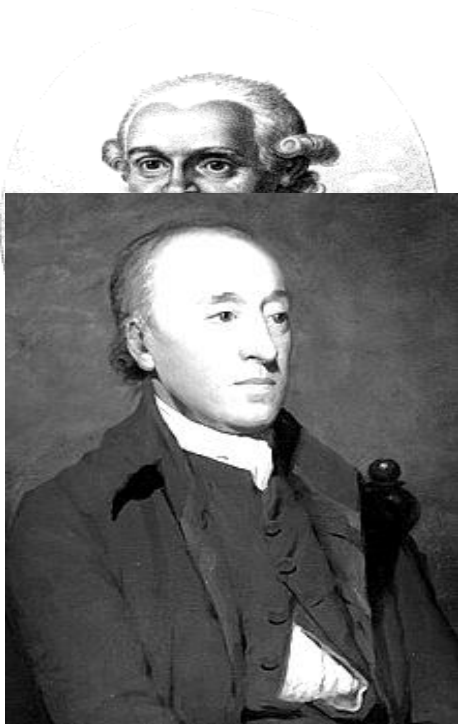
Тадқиқоти геологӣ дар собиқ ИҶШС, хусусан пас аз Инқилоби Сотсиалистии Октябр ниҳоят авҷ гирифт. Вусъатёбии бемисли сохтмони сотсиалистии хоҷагии ҳалқ, на танҳо соҳаҳои мавҷудаи донишҳои геологиро мустақкам қард ва инкишоф дод, балки як қатор фанҳои навро ҳам ба вучуд овард. Ба туфайли ҷидду ҷаҳди олимони советӣ, геофизика ба фанни тамоман мустақиле табдил ёфт, ки ҳоло методҳои геофизикӣ дар тадқиқоти геологӣ дорои характери назариявӣ ва ҳам амалӣ хеле васеъ ба қор бурда шуда истодаанд. Геологияи инженерӣ ҳам ба илми мустақил мубаддал гардид, инчунин гидрогеология хеле тараққӣ қард. Геологияи қонҳои нафтӣ газ ва геологияҳои соҳавӣ дигар қанданиҳои ғоиданок ҳам, бисёр инкишоф ёфтанд. Олимоне, ки ғаъолияти илмӣ онҳо дар замони советӣ сар шудааст, ба илми геология ҳиссаи қалоне гузоштаанд, В.А. Обручев, Д.С. Белянкин, Н.С. Шатский, Е.А. Ферсман, Б.Б. Полипов, В.И. Вернадский, В.В. Белоусов, Н.М. Страхов, В.П. Батулин, В.И. Смирнов, Л.В. Пустовалов, М.М. Тетяев, А.Г. Бетехтин, Ф.П. Саваренский, Г.Н. Каменский, Н.Н. Славянов, Х.М. Абдуллоевро номбар қардан зарур аст. Дар натиҷаи тараққӣи рузағзуни илму маданияти Ҷумҳурии Тоҷикистон, дар ҳамаи соҳаҳои илм қарҳои илмӣ миллии ба назар намоён ва боистеъдоде ба қамол Расидаанд, ки аз қумлаи онҳо олимони геолог С. Юсупова, Р. Б. Баротов, М. Ҳомидов, С. Бобоходҷаев, Қ.Ш. Қобилов, геохимик С.М. Боситова, Юсуфов, М. Ҷалилов, А. Ҳасанов, Ҷ. Бузуруқов, М. Охунов, М. Ҷанобилов, А. Орифов, Қ. Вазиров ва дигарон дохил мешаванд.

§5. Равияҳои асосии илми геология

Плутонизм (аз юнони **Pluton** худои зеризамнӣ), таълимоти геологии охирҳои асри 18 ва аввалиҳои асри 19 оид ба нақши қувваҳои дохилии Замин вулкан, заминчунбӣ ҳаракатҳои тектоникӣ дар пайдошавӣ ва ҳаракати материя равона карда шудааст. Ин таълимот дар «Назарияи Замин» ном асари, геологӣ шотландӣ Ч. Геттон нисбатан хубтар таҳлил шудааст. Таълимоти плутонизм зарбаи асоси бар муқобили нептунизмҳо, ки

онҳо пайдоиши ҳамачизро аз об медонанд зад. Пайдоиши вулканҳои базалти дар асри 19 муайян шуд, ки нақши энергияи дохилии Замин дар протсессҳои сатҳи Замин исбот гардид. Ақидаҳои вулканистҳо аз плутонистҳо хеле фарқ дошт. Аммо ҳар ду тараф дар таърихи Замин аҳмияти калон доштани қувваи дохилиро эътироф мекарданд, ки чунин ақида онҳоро муттаҳид менамуд. Назарияи плутонизм то имрӯз аҳмияти худро аз даст наводааст.

Нептунизм (аз латини Neptunus номи худои баҳру об дар асотири римӣ) таълимоте, ки то охири асри 18 ва аввали асри 19 дар илми геология ҳукмфармо буд ва мувофиқи ин таълимот гӯё тамоми ҷинсҳои кӯҳӣ (аз ҷумла базалт, гранит, тахшонӣ ва ғайраҳо) дар муҳити об бо роҳи тахшоншавӣ ё кристаллизатсияшавӣ ба вучуд омадаанд. Тарафдорони машхури



Расми 1.7. Чемс Хаттон (1726 – 1797)

ин равия А.Г. Вернер (Олмонӣ), А. Делюк (Фаронса), Р. Кирван (Британияи Кабир) буданд. Непунистҳо чинсҳои кухиро ба ду гуруҳ: нахустин (граниту гнейсҳо, вараксангҳои кристалл инчунин чинсҳои дигари вулкани ва метаморфӣ) ва кабат-кабат (аҳаксанг, гипс, намаксанг ва ғайраҳо), таксим мекарданд. Аз рӯи назарияи нептунистҳо баробари ба вучуд омадани чинсҳои кабат-кабат тамоми релефи рӯи Замин пайдо шуда, то айёми мо ба тағйир мондааст. Ин равия ҳаракатҳои тектоникиро, ки дар ҳақиқат боиси тағйир ёфтани релеф мешаванд, инкор мекарданд. Онҳо инчунин ба ақидаи дурусти тарафдорони плутонизм дар бораи он, ки чинсҳои кӯҳи интрузивӣ аз сардшавии магма ба вучуд меоянд, тамоман зид баромаданд. Дар солҳои 20 асри 19 вақте пайдоиши вулкани доштани базалт исбот гардид ва оид ба чинсҳои вулкани ва таҳшони тасавуроти илми ҳосил шуд, нептунизм аҳмияти худро гум кард.

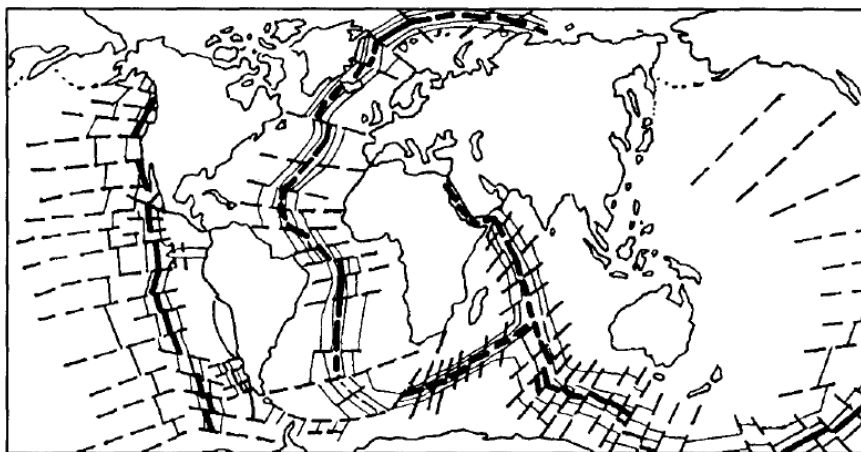


Фиксизм (аз лотинӣ **Fixus** саҳт, тағйирнопазир), фарсияи геологӣ оид ба тағйирпазирии мавқеи хушкҳои рӯи Замин ва нақши ҳалқунандаи ҳаракатҳои амудии тектоникӣ дар инкишофи кишри Замин мебошад. Фиксизмҳо муқобили мобилизмҳо мебошанд.

Мобилизм (аз лотинӣ **mobilis** - ҳаракаткунанда) фарсияи геотектоникӣ, ки дар як муддати геологӣ ба масофаи хеле калон (то чандин ҳазор км) ҷойивазкунии уфуқии материкҳои қишир Замин (литосфера) – ро нисбат ба якдигар ва қутбҳо назар доранд меноманд.

Ҳануз дар асри 19 оид ба ҳаракати материкҳо ҳар гуна ақидаҳо баён карда шудаанд. Вале соли 1912 геофизики олминӣ

А. Вегенер бори нахуст фарзияи аз ҷихати илми асоснок кардашуда – «назарияи сайри материкҳо» - ро пешниҳод намуд. Варианти ҳозираи мобилизм «Тектоникаи нави глобалӣ» (ё «тектоникаи пластаҳо») бештар ба натиҷаи омӯхтани рельефи каъри майдонҳои магнитии укёнусҳо, инчунин ба маълумоти палеомагнетизм асос ёфтааст. Мувофиқи ин тасаввурот ҷойивазкунии сусти (ба ҳисоби миёна соли 1-5 см) пластаҳои яклухт ба амал меояд, ки он натавонанд материкҳоро балки ноҳияҳои калону ҳамшафати қишри укёнусиро якҷоя бо қисматҳои болии мантия дар бар мегирад. Пластаҳо ба ду тараф аз қаторкӯҳҳои мобайниукёнусӣ ру ба минтақаҳои ҷавони чиндор (куҳҳои Анд, Ҳимолой) ва силсила ҷазираҳо аз ҳам ҷудо шуда истодаанд. Дар инҷо қад-қадӣ ҷоқҳои серзилзила хеле чуқур (то 700 км) фуру нишастани тарафи пеши яке аз ин ду пластаи дучоршуда рӯй медеҳад, дар қишри материкӣ пластаи дигар аз таъсири фишурдашавии чинҳо ва рӯғечаҳо, дар паси пластаҳои ҳаракаткунанда (назди қуҳҳои мобайниукёнусӣ) бошад, аз ҷудошавии **рифтҳо** ба амал меоянд.



Расми 1.10. Системаи қаторкӯҳҳои мобайни укёнусӣ

Дар асоси шабоҳати геологии қисматҳои порашудаи материкҳои эраи палеозой – Гондвана, Лавразия ва мувофиқи

тархи нишебиҳои материкӣ онҳо чандин тачдиди палеотектоникӣ пешниҳод карда шудааст. Чунин сохта геологиро маълумоти палеоиклими ва палеомагнитӣ тасдиқ намуда, гувоҳи мидиҳанд, ки дар охири эраи палеозой қисмҳои гуногуни Гондвана ба қутби ҷануби назар ба ҳозира хеле наздик ва Амриқои Шимолӣ дар қарибҳои Аврупо воқеъ гардида буданд. Қойивазкуниҳое, ки дар эраҳои мезозой қайназоӣ рӯй доданд боиси тамоман барҳам хурдани укёнуси Тетис ва пайдоиши укёнусоҳои нави Ҳинд ва Атлантика гардиданд.

Катастрафизм

назарияи фалокат (юнонӣ Katastrophe – нобуд кардан, ҳалоқа табадуллот), таълимоти метафизики нимаи аввали асри 19 оид ба таърихи геологӣ Замин ва инкишофи олами органикӣ, ки гӯё дар натиҷаи фалокати давраи умумиҷаҳонӣ симои сайёра ба кули тағйир меёбад. Ақидаи катастрафизмро бори аввал соли 1812 табиатшиносӣ фаронсавӣ Ж. Кюве



Расми 1.11. Жорж Леопалд Кюве (1769 - 1832)

пешниҳод кард. Ақидаҳои Ж. Кюверо палеонтологӣ фаронсавӣ А. Орбини, геологӣ швецсарӣ Л. Агассис, геологӣ англис А. Сечвик инкишоф дода ба ҳулосае омаданд, ки дар таърихи Замин 27 маротиба фалокат рӯй додаст ва ҳар дафъа олам бо қудрати Худо аз нав ва боз ҳам беҳтар сохта мешуд. Дар давраи байни фалокатҳо маҳлуқоти зинда аз нав ба вучудодада инкишофи тағйиротро аз сар меғузарониданд. Катастрофистҳо инкишофи муттасили таърихӣ чи пуштаи замин ва чи олами органикиро аз эътибор дур медонистанд, бинобарин таълимоти онҳо як назарияи илоҳиёт буд. Дар нимаи дуюми асри 19 илмҳои асри 20 ба туфайли онкишофи илми табиатшиносӣ ва собитшудани

ақидаҳои эвалютсионӣ бе асос будани назарияи Катастрафизм ошкор гардид. Дар нимаи аввали асри 20 ақидаи Катастрафизм бо номи неокатастрафизм – тасавурот дар бораи дар сайёра якбора ба амал омадани марҳилаҳои чиндоршавӣ ва бавучуд омадани қўхҳо, ки давраи дурударози оромии нисбӣ ва эвалютсияи сусти қишрро қатъ мекунад (геологӣ олмонӣ Х. Штилле) аз нав пайдо шудаанд. Неокатастрафистон оид ба ҳодисаҳои ҳалокатовари кайҳон, ки радиатсияи пурзӯреро ба амал оварда, сабаби аз байн рафтани як гурӯҳ организмҳо ва ба тағйироти суръатнокӣ мутуатсионӣ дучор гардидани гурӯҳи дигар, ки боиси пайдо шудани намуд ва чинсҳои нави организмҳои зинда мегарданд фикр меронанд (палеонтологӣ олмонӣ О. Шиндеволф).

Актуализм ё (Унифармиз) (аз лотинӣ Actualis – ҳозира, воқея), усули омӯзиши тибӣ – илмӣ таърихи инкишофи Замин. Нуқтаи актуализм чунин аст: «Ҳозира – калиди фаҳмиши гузашта». Актуализм ба он ақида қарор гирифтааст, ки ҳодисаҳои геологӣ ҳозиразамон, шароити содиршавӣ ва натиҷаи он ба ҳодисаҳои гузаштаи геологӣ монанд аст. Аз ин рӯ таҳшониҳои ҳозира, маҳсули оташфишонии вулканҳо амалкунанда, релеф ва ғайраро омӯхта бо роҳи муқоиса ба чинсҳои дар гузашта пайдо шуда (таҳшиастҳои органикӣ, чинсҳои вулканикӣ, релеф ва ғайраҳо), ҳодисаҳои геологӣ ва табию географии давраҳои гузаштаи геологиро тахминан муайян менамоянд. Азбаски Замин доимо дар инкишоф аст, ҳодисаҳои геологӣ ҳозираю гузаштаро айнан монанд кардан дуруст нест, баъзе протессҳо барои давраҳои гугогуни геологӣ хосанд (масалан пайдоиши кварцитҳои оҳандорӣ токембрий, пайдошавии бӯри давраи Табошир ва ғайраҳо). Ҳодисаҳои геологӣ замони ҳозираю ба ҳодисаҳои гузашта муқоиса кардан ба тафаккурри метафизикӣ хос аст. Дар асри 19 Ҷ. Лайел актуализмро чун усули омӯзиши таърихи геологӣ Замин тавсия намуд вале аз рӯи ақидаи у ҳодисаҳои геологӣ бо мурури замон гӯё айнан такрор мешаванд.

Саволҳо:

1. Геология чист?
2. Бахшҳои асосии геологияро номбар намоед?
3. Об'екти тадқиқоти фанни геология.
4. Вазифаи асосии геология аз чи иборат мебошад?
5. Саҳми Абурайҳони Берунӣ дар инкишифи фанни

геология.

6. Марҳилаҳои таррақиёти илми геологияро нақл кунед?
7. Омӯзиши геологияи Тоҷикистон кай оғоз шуд?
8. Назарияи непутизм ва плутонизмро шарҳ диҳед:

Адабиёт:

1. Ҷанобилов Муродулло. Бунёди заминшиносӣ. Душанбе, «Эр-граф», 2014. -480 с.

2. С. Юсупова. Заминшиносӣ бо элементҳои минералогия ва петрография. Душанбе, Камбинати полиграфӣ, 1963. -298 с.

3. Войткевич Г.В. Основы теории происхождения Земли. М., 1988.

4. Жарков В.Н. Внутреннее строение Земли и планет. М., 1978.

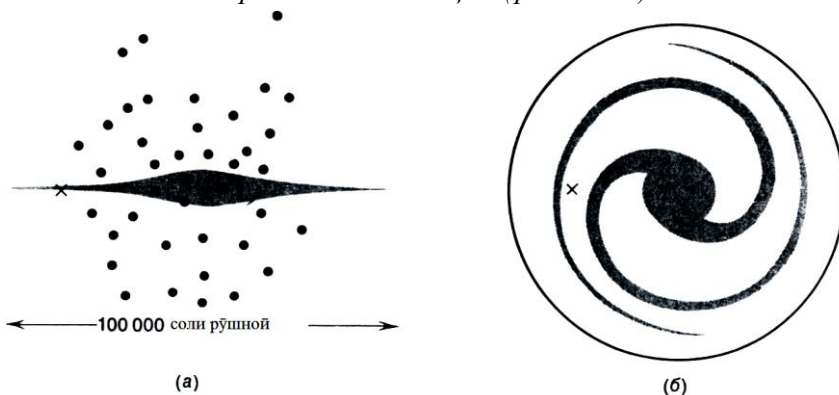
БОБИ II

МАВҶЕИ ЗАМИН ДАР ФАЗО

Дар асоси нишондодҳои нав ва мувофиқи назарияи тарқиши бузург, коинот тақрибан 13,7 млрд сол пеш дар натиҷаи тарқиши бузург ба вуҷуд омадааст. Фазою вақт ва ҳамаи материяю энергияе, ки моро иҳота кардаанд, натиҷаи ҳамон тарқиши мебошад. Кайҳони навзод аз нуқтаи сингулярии (зичии бепоён) гузаита ба марҳилаи тез васеъшави шурӯъ намуд. То муддати 300 ҳаз сол коинот тафсон буда аз электронҳо, протонҳо, нейтронҳо ва нурҳои радиатсионӣ иборат буд. Умуман рушди Коинот ба сардишави он оварда расонид, ки ба пайдо шудани атомҳои устувор шароит фароҳам омад. Минбаъд ҷамъшави моддаҳо дар гузаитани 200 млн сол аввалин насли ситораҳои дорои равшанидиҳанда баъд аз тарқиши бузург пайдо шуд. Тахмин менамоем, ки гравитатсияи “Сурохиҳои сиёҳ” (маркизи Қаҳқаиш) дар

пайдошави галактика ва қисматҳои он нақши асосиро бозидааст. Дар ин бора сурохиҳои сиёҳ дар маркази Қаҳқайионҳои эллиптикии наздиктарин ба мо шаҳодат медиҳанд. Ҳозир тахмин менамоем, ки дар қисмати намоёни Қоинот тақрибан 40 млрд галактика мавҷуд аст, аммо ин қисмати ками материяи мебошад. Таdqиқот ва ҳисоботи НАСА (ШМА) дар соли 2003 шаҳодат аз он медиҳад, ки қоинот 4% аз моддаҳои умумӣ, 23% - материяи сиёҳ ва 73% - энергияи сиёҳ таркиб ёфтааст. Истилои “сиёҳ” нишондиҳандаи аз дарки инсон берун будаи энергия ва материяро меноманд.

Аввалин касе, ки ба воситаи телескоп қаҳқайиони мо – Роҳи ширӣ назар карда тахмин намуд, ки вай аз ситораҳои бисёр таркиб ёфтааст Галилей буд. Қаҳқайионӣ мо шакли спиралиро дошта андозаи нисбатан калонро дорад: қутри диск тақрибан 100 ҳаз солҳои рушноӣ, (с.р), ($1 \text{ с.р} = 63241,077$ ваҳиди астраномӣ, $1 \text{ в.а} = 150$ млн км) массааш бошад аз 750 млрд то триллион маротиба калон аз массаи манзумаи Офтобӣ мебошад. Вай дар муддати 3 – 4 млрд сол баъди Тарқиши Бузур пайдо шудааст. Аз рӯи баъзе баҳогузори моро тақрибан аз 200 то 400 млрд ситора иҳота кардааст, ки ҳамаи онҳо дар гирди маркази он, ки ном дорад Маркази Қаҳқайион давр мезананд. Як давраи пурраи он тақрибан 230 млн сол баробар буда, ки соли галактикиро таъкил медиҳад (расми 2.1).



Расми 2.1. Галактика дар бурриши кундаланги (а) ва дар нақша (б). Қисми зиёди материя нисбатан дар маркази он ҷойгир шудааст. Офтоб дар галактика бо ишораи Х нишон дода шудааст. (аз Д. Браун, А. Массет, 1984)

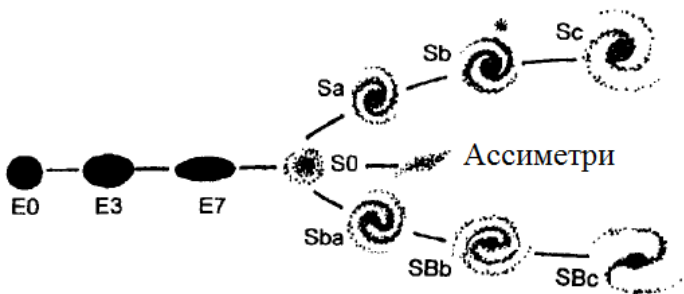
§1. Ситорагон ва манзумаи онҳо

Чинин ба назар мерасад, ки теъдоти ситораҳое, ки дар шаби соф дар осмон дида мешаванд бешумор бошанд. Вале ин эҳсос дур аз ҳақиқат аст, зеро теъдоди ситораҳое, ки бо чашм дида мешаванд аз 4000 зиётар нестанд. Аммо таввасути аксбардориҳо аз 1 млн зиётар ба қайд гирифта шудааст.

Дар замини ҳозира 88 маҷмуаҳои (системаҳои) ситорагон, ки ба шакли ҳозир дида мешавад ва номгузориҳои онҳо аз юнони бостонӣ мебошад шинохта шудааст. Дар ҳар сураи маҷмуаи ситорагон номҳои мушаххасе доранд, ки решаашон маънои асотириро (афсонавӣ) дорад. Фосилаи ситораҳо аз ҳам ва низ фосилаи онҳо аз Замин бисёр зиёд аст. Наздиктарин ситора ба Замин Офтоб мебошад, ки фосилаи он ба 149 млн км мерасад. Фосилаи бақияи ситорагон аз Замин ба ҳадди зиёд дур аст, ки барои баёни фосилаи онҳо бояд аз соли рушноӣ истифода кард. Ҳамчунин ситорагон рангҳои гуногун доранд, ки ба ҳарорати сатҳи онҳо вобастаги дорад. Масалан, ҳарорати сатҳи ситораи Капелла 4500 дараҷа (тақрибан баробари Офтоб) ва ҳарорати ситораи Чавзо зиёда аз 11000 дараҷа мерасад.

Каҳкашонҳо (галактика) - муҳимтарин воҳидҳои олам каҳкашонҳо ҳастанд, ки метавон онҳоро ба унвони манзума (системаҳои) ситорагӣ таъриф кард. Тахмин зада мешавад, ки дар ҷаҳон ҳудуди як млрд каҳкашон мавҷуд аст, ки ҳар як аз миллиардҳо ситораҳо ташкил шудаанд. Дар атрофи ҳар каҳкашон миқдори зиёди газу тумманнокиҳо пароканда шудааст. Мутолиаҳои охир вучуди тӯдаҳои газу тоғ дар атрофи каҳкашони Андромеда собит кардааст ва ба назар мерасад чунин тӯдаҳо дар атрофи дигар каҳкашон бузург мавҷуд бошад.

Ҳарчанд каҳкашонҳо ба шаклҳои мухталиф вучуд доранд вале аз рӯи маълумоти телескопи Ҳоббл аз назар шакли онҳоро метавон ба се даста сипералӣ (ассиметрӣ), морпечи бо бозвони мунҳани ва морпечи бо қисмати маркази мустақим тақсим бандӣ кард. Ин се шакл пеш аз 90% каҳкашонҳои шинохташударо дар бар мигерад. Даҳ дарсади боқимонда дорои шакли манзуми нестанд (расми 2.2).



Расми 2.2. Таснифоти каҳкашонҳо аз рӯи Э.Хоббл (П.Мур 1999): аломати ситораҷа шакли каҳкашони мост.

Каҳкашоне, ки манзумаи Офтоби мутаалиқ ба он аст ба номи «Роҳи ширӣ» (Milky Way) ва наздиктарин каҳкашон Мачурон “Абрҳои мачрон” аст, ки дар ҳудуди 140 ҳаз соли нур аз он фосила дорад ва дорои 10^{11} ситора мебошад.

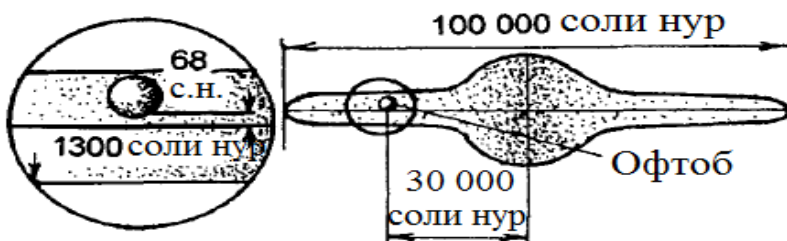
Каҳкашони Роҳи ширӣ - Дар шабҳое, ки осмон фақат абр аст ва Моҳ дар осмон дида намешавад борикии нурони заъифро метавон дар осмон дид, ки аз уфуқ ба уфуқи дигар кашида шудааст ва ҳар гоҳ дар нимқурраи ҷанубӣ ба ин борикии нигоҳ кунем онро ба сурати як доираи комил хоҳем дид. Ин борикии нуронӣ бо номи каҳкашони Роҳи ширӣ маъруф аст (*номгузориҳои роҳи ширӣ таввасути шахрҳои юнони бостони анҷом гирифтааст ва онро мансуб ба ширӣ медонистанд, ки ба маънои хушбахти ба ҳангоми ширдодан аст*). Таъбири илмии роҳи ширӣ таввасути Валям Хирсел пешниҳод шуд ва вай ин нуронии заифро ба иллати вучуд ситораҳои бешумор ва бисёр дуре, ки як фазоero ишғол кардаанд, донист.

Ҳоло метавон гуфт, ки роҳи шири дорои 200 то 400 млрд ситора ва шакли дискиро дорад, ки паҳноии он 100 ҳаз солн нур ва ғафсияш бошад 10 ҳаз соли нур тахмин зада мешавад.

Бар асоси мутолиаҳои анҷомшуда Офтоб ва ситораҳои ин каҳкашон аз руи мадороти каму беш доирамонанд дар гирди маркази роҳи ширӣ давр мезананд. Офтоб дар гирди маркази

каҳкашон дар муддати 230 млн сол давр мезанад ва тахмин зада мешавад, ки Офтоб дар тӯли 5 млрд соли умраш боиси 22 маротиба давр ба гирди маркази каҳкашони хеш гашта бошад.

Нахустин сохтори манзумаи ситорагони роҳи ширӣ тавассути олими Амрикои Ҳарлов Шибли анҷом гирифт. Бар асоси ҳамин мутолиаҳо мушаххас шуд, ки Офтоб дар маркази роҳи ширӣ воқеъ нест балки дар фосилаи 30 ҳаз соли нур аз маркази он қарор гирифтааст.



Шакли 2.3. Сохтори каҳкашони Роҳи ширӣ

§2. Манзумаи Офтобӣ

Манзумаи Офтобӣ аз як ситора (Офтоб, ки 99.8 массаи онро ташкил медиҳад) 8¹ сайёра ва 60 ҳамсафар, ки дар ин сайёраҳо мечарханд, ташкил шудааст. Илова бар ин чирмҳои осмонӣ, теъдоди зиёди (тақрибан 100 ҳазор) астероидҳо, ситораи дунболадор (комета) тақрибан 10¹¹ ва теъдоди зиёди метеорид дар ин мавзума вучуд доранд.

Имруза аз манзумаи Офтоби иттилооти дақиқтар дар даст аст, ки ба таври ҳолис дар ҷадвали 2.1. дарҷ шудааст.

Ҷадвали 2.1.

Хусусиятҳои муқоисавии сайёраҳои манзумаи Офтобӣ

Сайёраҳо	Радиус (нисбат ба	Зичӣ, г/см ²	Масса (нисбат ба	Таркибӣ атмосфера	Миқдори ҳамсафарон	Вақти дврзани дар

¹ Дар 16 Ассамблеи умумичаҳони астронамҳо, ки соли 2006 баргузор шуда буд сайёраи Плутонро ба ғуруҳи сайёраҳои Карлики дохил намуда буданд.

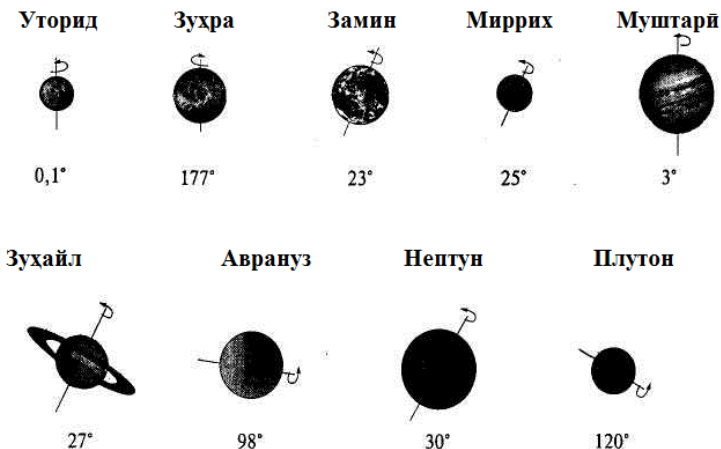
	Замин)		Замин)			атрофи Офтоб
Уторид	0,39	5,44	0,04	He	-	88 ш.б
Зухра	0,97	5,30	0,81	CO ₂ , N ₂	-	247 ш.б
Замин	1,00	5,52	1,00	N ₂ , O ₂ , CO ₂ , Ar	1	365 ш.б
Миррих	0,53	3,95	0,11	CO ₂ , N ₂ , Ar	2	1,8 сол
Мушгарӣ	10,95	1,33	316,94	NH ₃ , CH ₄ , H ₂	16	11,8 сол
Зухал	9,02	0,69	94,9	NH ₃ , CH ₄	>20	29,5 сол
Уран	4,00	1,32	14,66	CH ₄ , He, ацетилен	15	84,1 сол
Нептун	3,92	1,64	17,16	CH ₄	8	164,8 сол
Плутон	0,46	2,05	0,7		1	250,6 сол

Мадори сайёраҳо – дар манзумае, ки тавасути Каперник пешниҳод шуд тасаввур мешавад, ки мадори сайёраҳо ҳамаги доира аст вале имрӯз дар мавриди мадори сайёрот қонуниятӣ Киплар ба шарҳи зер мавриди қабул аст;

1. Сайёраҳо дар вақти ҳаракат ба даври Офтоб мадои баъзе аз онҳо шакли эллипсоидро дорад, ки Офтоб дар яке аз қанорҳои он қарор мегирад;

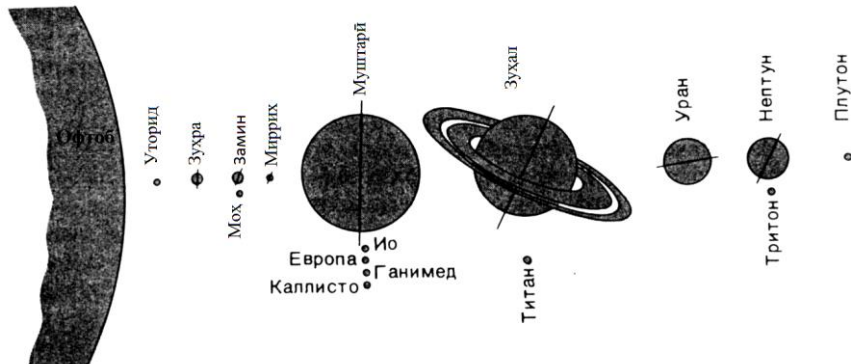
2. Хатти фарзи, ки Офтоб ва сайёротро ба ҳам васл мекунад дар замони гуногун дорои масоҳатҳои гуногуни мебошад;

Дар мавриди мадори сайёраҳо инро ишора кард, ки тамоми онҳо тақрибан бар руи як сафҳа қарор гирифтаанд ва мадори аксари онҳо наздик ба доира аст ба ҷуз аз Уторид ва Плутон, ки ба тартиб наздиктарин ва дуртарин сайёраҳо ба Офтобанд, ки хуруҷ аз маркази онҳо нисбатан зиёд аст. Боиси ёдоварист, ки ҳаракати тамоми сайёраҳо ба самти ҳаракати Офтоб мебошад (ба ҷуз сайёраи Зухра). Ҳамчунин қунҷи байни мадори истивоӣ ва мадори ҳаракати онҳо аз 30⁰ зиёд намешавад (ба ҷуз Аврануз (Уран), ки ин нишондиҳанда ба 98⁰ мерасад) (шакли 1.4).



Расми 2.4. Кунчи хобиши сайёраҳо дар мадор

Агар масофаҳои сайёраҳо аз Офтоб ба эътибор гирем, тартиби ҷойгиршавии онҳо чунин аст: Уторид, Зӯҳра, Замин, Миррих, Муштарӣ, Зуҳал, Уран, Нептун. (расми 2.3).



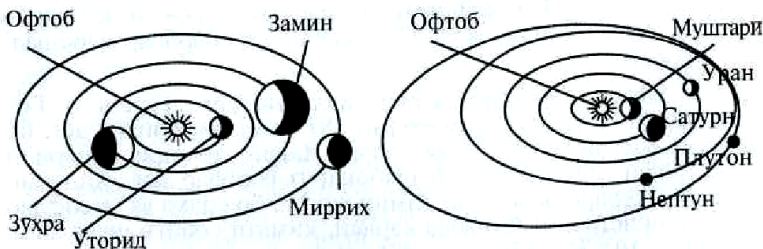
Расми 2.5. Сохтори манзумаи Офтобӣ (аз Д.Брауна, А.Массет, 1984).

Аз рӯи тавсифоти физикавӣ ва химиявӣ (ҳаҷм, андоза, таркиб ва ғайра) сайёраҳо ба ду гурӯҳ ҷудо мекунамд:

1. Сайёраҳои гурӯҳи Заминӣ ё дохилӣ: Уторид, Зӯҳра, Замин, Миррих.

2. Сайёраҳои азимчусса ё беруна, Муштарӣ, Зуҳал, Уран ва Нептун мансубанд.

Сайёраҳои гурӯҳи заминӣ, инчунин сайёраи мо – Замин низ аз оксиди металлҳои вазнин (силитсий, оҳан, алюминий ва гайраҳо), иборатанд. Фарқияти сайёраҳои гурӯҳи заминӣ аз сайёраҳои азим дар он аст, ки онҳо ҳаҷми хурд, зичии калон, атмосфераи хеле тунук доранд, суръати чархзаниашон дар гирди меҳварашон нисбатан суст ва миқдори радифҳояшон кам аст ва ё умуман радиф надоранд (Уторид ва Зӯҳра).



Расми 2.6. Намудҳои сайёраҳо

Радиуси манзумаи Офтобӣ 5,917 млрд км аст. Ҳамсафарони сайёраҳо гуногун буда, дар умум беш аз 60 ададро ташкил медиҳад. Масалан, дар Уторид, Зӯҳра дида намешад, дар Замин-1 (Мох), Миррих-2 (Фобос, Деймос), ва ҳарчанд, ки аз Офтоб сайёраҳо дур шаванд, ҳамсафарони онҳо зиёд шуда мераванд то 16 Муштари ва 17 Зӯҳрал.

ОФТОБ

Офтоб ситораи ба мо наздиктарин ва ҷирми марказии манзумаи Офтобӣ мебошад. Офтоб манбаи ҳамагуна энергия дар сатҳи Замин (рӯшноӣ, гармӣ) буда, ҳама навъҳои энергияҳо дар Замин (энергияҳои ангишт, нафт, об, бод) энергияи захирашудаи он мебошанд.

Азбаски Замин дар атрофи Офтоб аз рӯи мадори эллипсшакл давр мезанад ва Офтоб дар яке аз нуқтаҳои фокалии он воқеъ гардидааст, Замин дар моҳи январ ба Офтоб 2,5 млн. км наздик, (нуқтаи Афелий) моҳи июл ҳамон қадар дур мешавад (нуқтаи Перигелий). Радиуси Офтоб 696000 км, яъне назар ба радиуси Замин 109 маротиба калонтар мебошад. Массаяи Офтоб

назар ба массаи Замин 333 000 ва аз массаи якҷояи ҳамаи сайёраҳои Манзумаи Офтобӣ 750 маротиба калонтар, (2×10^{30} кг) буда, зичии миёнаи он 1400 кг/м^3 мебошад.

Офтоб курраи тафсонаи газие мебошад, ки бо усули таҳлили спектри таркиби химиявии онро муайян кардаанд, ки 70 % массаи онро водород (H), 29 % гелий (He) ва аз як ғоиз камтарашро элементҳои дигар (дар якҷоягӣ) ташкил медиҳанд.

Ҳарорат дар сатҳи он тақрибан 6000°C буда, дар марказаш бошад ба $15 \text{ млн}^\circ\text{C}$ мерасад.

Вобаста ба бузургии дараҷаи ҳарорат ва табиати ҳодисаҳои, ки пайваста бо он сурат мегиранд, тамоми Офтобро шарҳан ба 4 минтақа ҷудо мекунанд:

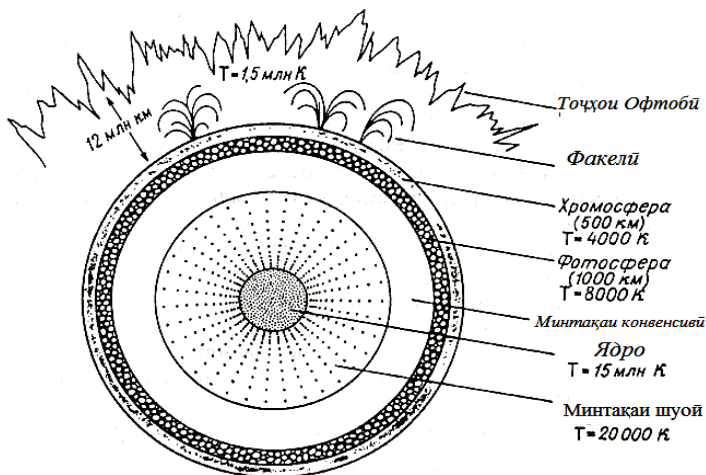
1. Минтақаи марказӣ (ядро) - дар ин ҷо фишор ва дараҷаи ҳарорат ҷунон баландест, ки барои ба амал омадани реаксияи ядрои шароит фароҳам меоранд. Ин минтақа аз марказ тақрибан ба масофаи $1/3$ ҳиссаи радиуси Офтоб тӯл мекашад.

2. Минтақаи “шуой” - дар ин минтақа энергия дар натиҷаи пай дар пай фуру бурдан ва афканиши квантҳои энергияи электромагнитӣ аз минтақаҳои ядрои ба қабатҳои берунӣ нақл мешавад. Ин минтақа дар масофаи аз $1/3$ ҳиссаи радиуси Офтоб то ба $2/3$ ҳиссаи радиуси он тӯл мекашад.

3. Минтақаи конвективӣ - ин минтақа аз қисми минтақаи “шуой” то ҳуди сарҳади намоёни Офтоб тӯл кашидааст. Дар ин минтақаҳо ба қадри то сарҳади намоёни Офтоб наздик шудан ҳарорати ғаври паст мешавад, ки дар натиҷа ҳодисаи конвексия ба амал меояд.

4. Атмосфера - пас аз қабати конвективӣ сар шуда то берун аз сарҳади намоёни курси Офтоб ба масофаҳои хеле дур паҳн мегардад. Қабати поёнии атмосфера аз қабати тунуки газӣ иборат аст, ки онро мо ҳамчун сатҳи Офтоб мебинем. Қабатҳои болоии атмосфераи Офтобро бевосита дидан мумкин нест. Ин қабатҳоро дар мавриди гирифтани пурраи Офтоб ё ин ки бо ёрии асбобҳои маҳсус мушоҳида кардан мумкин аст.

Қабати болоии Офтоб, ки аз курси намоёни он ба масофаҳои хеле дур тӯл мекашад, атмосфераи Офтобро ташкил медиҳад. Атмосфераи Офтоб аз се қабат иборат мебошад: фотосфера (кураи рӯшноӣ), хромосфера, тоҷҳои Офтобӣ (Расми 2.7).



Расми 2.7. Сохтори ситораи Офтоб

§3. Сайёраҳои манзумаи Офтобӣ

УТОРИД (МЕРКУРИЙ). Сайёраи уторид ба Офтоб наздиктарин буда, андозааш аз Моҳ андаке калон аст. Радиуси он 2450 км буда зичии миёнаи он (5600 кг/м^3) ки ба зичии Замин қариб баробар аст. Шитоби афтиши озод дар сатҳи он ($3,72\text{ м/с}^2$) назар ба сатҳи Замин 2,6 маротиба хурд аст. Уторид аз Офтоб дар масофаи тақрибан 58 миллион км воқеъ гардида, дар атрофи он дар 88 шабонарӯзи заминӣ як маротиба ва дар атрофи меҳвараш дар 176 шабонарӯзи заминӣ як маротиба давр мезанад. Массаяи Уторид $3,3 \cdot 10^{23}\text{ кг}$ мебошад. Аз сабаби он: ки дар Уторид атмосфера вуҷуд надораду ба Офтоб наздик аст сатҳи он рӯзона то $+450^\circ\text{ С}$ гарм ва шабона то -180° С сард мешавад. Уторид аз дигар сайёраҳо аз рӯи мадори худ фарқи кулли дорад. Вай аз нуқтаи наздиктарин 46 млн км то дуртарин 70 млн км аз Офтоб қарор дорад. Сатҳи Уторид ба кӯҳҳои ҳалқамонанд ва танӯраҳо чунон пур аст, ки дар расм онро аз сатҳи Моҳ фарқ кардан

душвор аст. Сайёраи Уторид дорои майдони магнитӣ мебошад. Уторид радиф надорад. Азбаски сайёраи Уторид аз даврони қадим маълум буд, онро дар истилоҳи астрономияи қадим «Дабири фалак» меномиданд.

Зӯҳра (Венера). Сайёраи Зӯҳра аз қадим диққати одамонро ба худ ҷалб карда буд. Дар даврони қадим онро мутрибаи фалак меномиданд ва олиҳаи зебоӣ суруду рақс ва хушию хурсандӣ мешумурданд. Ин сайёра аз ҷиҳати масса ва ҳаҷм назар ба Замин андаке хурдтар аст. Массайи Зӯҳра $4,9 \cdot 10^{24}$ кг, зичии миёнаи он ба 5200 кг/м^3 баробар аст. Радиуси экватории ин сайёра 6050 км: шитоби афтиши озод дар сатҳи он $8,7 \text{ м/с}^2$ мебошад. Зӯҳра аз Офтоб дар масофаи 108 млн. км воқеъ гардидааст.

Атрофи Зӯҳраро абрҳои сафед саросар печонидаанд, ки танҳо барои радиомавҷҳо шаффоф аст. Дар асоси мушоҳидаҳои радиолокатионӣ ошкор гардидааст, ки Зӯҳра дар гирди меҳвараш ба самте ҷарх мезанад, ки он ба рафти даврзаниаш дар гирди Офтоб назар ба сайёраҳои дигар (ба ғайр аз Уран) муқобил мебошад. Шабонарӯзии Зӯҳра ба 117 шабонарӯзи Замин баробар аст.

Кунҷи моилии меҳвари Зӯҳра ба ҳамвории мадораш ба кунҷи рост (90°) наздик аст ва аз ин рӯ дар Зӯҳра фаслҳои сол тағйир намеёбанд. Аз ин лиҳоз ҳама ҷойҳои Зӯҳра ҳамеша гарму ҳарорати сатҳи он шабу рӯз ба $+480^\circ \text{ С}$ баробар аст.

Бино ба ақидаи М.В. Ломоносов атмосфераи Зӯҳра назар ба атмосфераи Замин зичтар мебошад. Фишори атмосферӣ дар Зӯҳра тахминан ба 107 Па баробар аст, он назар ба фишори атмосферии Замин 100 маротиба зиёд мебошад. Маълум шудааст, ки 97 фоизи массайи атмосфераи Зӯҳраро гази карбон ташкил медиҳад. Нитрогену газҳои инертӣ ҳамаги якҷанд фоиз, оксиген тақрибан 0,1 фоизро ташкил медиҳад. Буғи об аз ин ҳам камтар аст.

Зӯҳра майдони магнети надорад. Бинобарин ядроо он аз ядрои Замин тамоман фарқ мкунад.

Миррих (Марс). Сайёраи Миррих низ аз қадимулайём маълум буд. Астрономҳои қадим онро ҳамчун барангезандаи

чангу низоъ ҳисоб мекарданд. Миррих аз чиёати андоза назар ба Замин хурду аз Моҳ калон аст. Массай ин сайёра $6,4 \times 10^{23}$ кг: зичии миёнаи Миррих $3,9 \text{ г/см}^3$, радиуси экватори ин сайёра 3400 км, шитоби афтиши озод дар сатҳи он ба $3,7 \text{ м/с}^2$ баробар мебошад. Миррих аз Офтоб дар масофаи 228 млн км воқеъ гардидааст.

Як соли Миррих ба 687 шабонарӯзи замини баробар буда, он дар атрофи меҳвараш дар 25 соат як маротиба давр мезанад. Дар Миррих низ фаслҳои сол тағйир меёбанд, зеро меҳвари чархзании шабонарӯзии он нисбат ба ҳамвории мадораш қариб мисли меҳвари Замин моил аст, дар он вучуд доштани атмосфера кайҳо маълум буд. Ба воситаи дастгоҳҳои автомати кайҳони таркиби атмосфераи Миррих омӯхта шуда, маълум гардидааст, ки атмосфераи он асосан аз гази карбон иборат буда, оксиген ва буғи об дар он нисбат кам аст. Муайян карда шудааст, ки атмосфераи ин сайёра бениёоят тунук буда, фишораш назар ба фишори атмосферии Замин тақрибан 100 маротиба хурд аст. Аз ин сабаб дар Миррих об асосан дар шакли ях вучуд дошта метавонад. Ғайр аз гази карбон ва буғи об дар таркиби атмосфераи Миррих боз нитроген (2,5%): аргон (1,5%): СО (0,01%): оксиген (0,01%) ва мавҷудияти озон (O_3) низ ошкор гардидааст.

Ҳарорат дар фасли тобистон дар экватор рӯзона аз 00°C то $+25^{\circ} \text{C}$ баланд, шабона то -90°C паст мешавад.

Дар зимистон бошад дар қутбҳои Миррих то ба -140°C мерасад. Сабаби чунин шароити ногувор дар Миррих аз Офтоб нисбат ба Замин 1,5 маротиба дуртар ҷойгир будани он аст ва аз ин рӯ бештар аз 2 маротиба камтар гармӣ қабул мекунад.

Дар сатҳи сайёраи Миррих баъзан гирдбодҳои чангу губордори пурзӯре ба амал меоянд, ки моҳҳо давом меёбанд. Пайдоиши чунин гирдбодҳо аз он шаҳодат медиёанд, ки дар Миррих шамолҳои шадиде бо суръати даҳҳо метр дар як сония мевазанд. Чандин дастгоҳҳои автомати шӯравии амрикоӣ ба сатҳи Миррих фуруд омада: аз масофаҳои хеле наздик аксҳои

сатҳи ин сайёро ба Замин фиристодаанд. Дар асоси ин аксҳо харитаҳои муфассали ин сайёра тартиб дода шудаанд. Дар сатҳи Миррих ба мисли Моҳу Уторид танӯраҳои зиёд мавҷуданд, ки аксарашон дар натиҷаи зарбаҳои метеоритҳо ва вулканҳои хомӯшшуда ба вучуд омадаанд. Шакли ин танӯраҳо аз он шаҳодат медиҳанд, ки сатҳи Миррих бодхӯрда ва як қадар ҳамвор шудааст? Дар сатҳи Миррих кӯҳҳои баландиашон то 10 км ва ҳамвориҳо мавҷуданд. Ба ғайр аз ин, дар сатҳи ин сайёра пастхамиҳо ва чариҳое мавҷуданд, ки шакли дарёҳои хушкшудаи Заминиро ба хотир меоранд.

Сатҳи Миррих ба ҳамвории базалти дар шимол ва баландиҳо дар ҷануд ҷойҳое, ки зарбаҳои бузурги метеоридҳо паҳн гардидааст. Дар Миррих вулканҳои бузург мавҷуд аст. масалан вулкани Олимп баландии он 21 км ва қутраш бошад 600 км мерасад. Ин яке аз вулканҳои калонтарин дар сайёраҳои манзумаи Офтобӣ мебошад. Вулкани Олимп ба ноҳияи вулканикии Фарсида мансуб мебошад, ин ноҳия аз вулканҳои зиёди базалти намуди сипарӣ иборат аст. Пайдоиши вулканҳои базалти тақрибан 100 млн сол пеш шуруъ шуда буд ва ин шаҳодат аз он медиҳад, ки литосфераи Миррих хеле ғафс буда ғафсии он 70 км мерасад.

Канонҳо ва изи дарё кулҳои хушкшуда шаҳодат аз он медиҳанд, ки дар гузашта сайёраи Миррих шароити дигар дошт. Як чанд млрд соли пеш атмосфераи Миррих он қадар тунуг набуда, борону барф меборид, ки барои пайдошавии дарё ва кӯлҳо шароит фароҳам меовард. Инро ба инобат гирифта баъзе олимин тахмин менамоянд, ки дар гузуашти Миррих низ сайёраи ҳайёти будааст. Аз бас, ки майдони магнитии он хусусияташро аз даст доданаҳ ҳайёт аз он нопадид мегардад.

Миррих ду ҳасафари хард –Фобос (19×27) ва Деймос (11×15) мавҷуд аст. Тахмин мешавад, ки Миррих ядро моеъ надорад барои ҳамин ҳам майдони магнити бениҳоят суст аст. Ҳодисаҳои эндогени дар Миррих дар тақрибан 1 млрд сол ба итмом расида буданд.

Муштарӣ (Юпитер). Муштарӣ аз қадимулайём маълум буд. Массайи Муштарӣ назар ба массайи якҷояи ҳамаи сайёраҳои дигар 2-2,5 маротиба, аз массайи Замин 318 маротиба зиёду, вале назар ба массайи Офтоб хурд аст. Ин сайёра аз Офтоб дар масофаи 778 млн. км воқеъ гардида ва дар атрофи он дар 12 сол як маротиба давр мезанад. Радиуси экватории ин сайёра 71 000 км, зичии миёнаи он 1300 кг/м^3 (нисбат ба Замин 80 маротиба кам), шитоби афтиши озод дар сатҳи Муштарӣ $25,0 \text{ м/с}^2$ мебошанд.

Даври гардиши Муштарӣ дар атрофи меҳвараш дар экватор тақрибан 10 соат, дар арзҳои миёна якчанд дақиқа зиёд аст. Яъне, тӯли як шабонарӯзи Муштарӣ аз як шабонарӯзи Заминӣ тақрибан 2,5 маротиба камтар буданаш маълум мегардад. Аз ҳамин сабаб ин сайёра дар қутбҳо саҳт фишурда буда, шакли он бо телескоп мушоҳида мешавад. Суръати чархзании Муштарӣ дар атрофи меҳвараш дар қутбҳо камтару дар экватор зиёдтар мубошад. Ин нишон медиҳад, ки Муштарӣ ҳамчун қисми саҳт давр намезанад. Азбаски меҳвари даврзании Муштарӣ ба ҳамвории мадораш амуд аст, дар ин сайёра ивазшавии фаслҳои сол ба амал намеояд.

Бо ёрии телескоп дар Муштарӣ тасмаҳои борик, равшании абрҳо ва доғи сурхро мушоҳида намудан мумкин аст. Ин нишон медиҳад, ки атмосфераи Муштарӣ ҳаракати мураккаб мекунад ва сабаби пайдоиши гирдбодҳо мегардад. Аз абрҳо боло атмосфераи Муштарӣ вучуд дорад. Бо ёрии усулҳои спектроскопӣ дар таркиби атмосфераи Муштарӣ гидроген (H_2), гелий (He), метан (CH_4), аммиак (NH_3), этан (C_2H_6), атсетилен (C_2H_2) ва буғҳои об (H_2O) ошкор карда шудаанд. Фишори пурра дар сатҳҳои болоии қабати абрӣ қариб 1 атмосфераро ташкил медиҳад.

Таҳлилҳои нишон медиҳанд, ки энергияи хориҷ мекардаи Муштарӣ нисбат ба энергияи аз Офтоб фурубарандаш зиёдтар аст. Аз ин рӯ, дар маркази ин сайёра манбаҳои пуриктидори энергия мавҷуданд. Мутахассисон ба чунин ҳулоса омадаанд, ки 0,1 қисми массайи Муштарӣ дар ядроии он ҷойгир мебошад. Дар ядроии ин сайёра фишор назар ба фишори атмосферӣ миллионҳо

маротиба зиёд буда, ҳарорати сатҳи Муштарӣ назар ба ҳарорати Офтоб 3-4 маротиба баландтар аст. Дар чунин шароит ҳамаи моддаҳо дар ҳолати моеъ воқеъ гардидаанд.

Муштарӣ майдони магнитӣ дорад. Майдони магнитии он назар ба майдони магнитии Замин якчанд маротиба пурзӯртар аст. Ба туфайли майдони магнитиаш Муштарӣ зарраҳои зарядноки аз Офтоб омадаро ҷазб мекунад. Дар натиҷа дар атрофи ин сайёра минтақаҳои радиатсионӣ ҳосил мешаванд, ки ба минтақаҳои радиатсионии Замин монанд, вале бузургиаш аз он бештар аст. Магнитосфераи Муштарӣ ба миллионҳо километр тӯл кашида, чор радифашро низ фаро мегирад. Умуман, ҳодисаҳои электромагнитӣ дар Муштарӣ ва атрофи он интенсивияти ниҳоят калон доранд. Масалан, муқаррар карда шудааст, ки радифи наздиктарини Муштарӣ – Ио қисми асосии генератори электрии нурафкани пуриктидор ба ҳисоб меравад. Байни Муштарӣ ва радифаш– Ио ҷараёни электрии қуввааш 5 млн. А чорист. Иктидори ин системаи энергетикӣ назар ба иктидори тамоми нерӯгоҳҳои электрии заминӣ 20-баробар зиёд аст. Муштарӣ чун манбаии радиоафканишот ба ҳисоб меравад. Дар атрофи Муштарӣ 16 радифи табиӣ давр мезананд. Чортои онҳоро ханӯз Галилей кашф карда буд. Ио, Европа, Ганимед ва Каллисто. Радифи 5-уми Муштарӣ-Амалтеяро соли 1892-Барнард кашф кардааст, ки он аз Муштарӣ дар масофаи ба 2,56 радиуси Муштарӣ воқеъ мебошад. Масофаи радифи якуми Муштарӣ Ио аз худи сайёра тақрибан ба масофаи байни Замину Моҳ баробар аст. Системаи радифҳои Муштарӣ бо гуногуншаклӣ ва бо як қатор қонуниятҳояш ба Манзумаи Офтобӣ шабоҳат дорад. Масалан, зичии миёнаи моддаҳои чор радифи кашфкардаи Галилей бо афзудани масофаашон аз Муштарӣ ба таври монотонӣ кам мешавад, ки ин қонуниятро мо дар сайёраҳои Манзумаи Офтобӣ мушоҳида мекунем.

2. Зухал (Сатурн). Зухал низ аз замонҳои қадим маълум буд. Мувофиқи ақидаҳои астрономҳои қадим гӯё Зухал дар осмони ҳафтум ҳаракат мекунад ва наҳс шумурда мешуд. Римии қадим онро «Худои вақт ва тақдир» меномиданд.

То соли 1781 Зухал сайёраи охирини Манзумаи Офтобӣ ба ҳисоб мерафт. Чунки Зухал охирин сайёраест, ки бо чашми номусаллаҳ дидан мумкин аст. Зухал аз ҷиҳати масса ва ҳаҷм сайёраи дуум пас аз Муштарӣ ба ҳисоб меравад. Массайи Зухал $5,7 \cdot 10^{26}$ кг буда, назар ба массайи Муштарӣ 3 маротиба хурд ва аз массайи Замин 95 маротиба калон аст. Радиуси экватории он 60 000 км, ҳаҷмаш $8,2 \cdot 10^{14}$ км³ мебошад. Зичии миёнаи ин сайёра 700 кг/м³, яъне зичии Зухал назар ба зичии об кам аст. Шитоби афтиши озод дар сатҳи ин сайёра 11,0 м/с² буда, он аз Офтоб дар масофаи 1426 млн. км гардиш меҳӯрад.



Расми 2.8. Сохтори сайёраи Зухал

Мушоҳидаҳои спектроскопӣ нишон доданд, ки атмосфераи Зухал аз гидроген (H_2), метан (CH_4), атсетилен (C_2H_2) ва этан (C_2H_6) таркиб ёфтааст. Ҳарорат дар сатҳи Зухал $-180^\circ C$ мебошад. Ҳисобу китоб нишон додаанд, ки Зухал аз худ чунин миқдори энергияе хориҷ менамояд, ки аз энергияи аз Офтоб қабулкардааш 2,5 маротиба зиёд аст.

Зухал ҳам дар атрофи меҳвари худ чарх мезанад. Даври гардиши ин сайёра дар атрофи меҳвараш дар экватор 10 соату 14 дақиқа ва дар кутбҳо 10 соату 38 дақиқаро ташкил медиҳад, яъне Зухал низ чун Замин аз кутбҳо фишурда аст. Даври гардиши Зухал дар атрофи Офтоб 29,5 соли заминӣ мебошад. Тавассути телескоп кашф шуд, ки Зухалро ҳалқае печонидааст ва онро аввалин маротиба соли 1610 Г. Галилей мушоҳида карда буд. Ҳалқаи Зухал яклухт набуда, аз маҷмӯи зарраҳои майдаи андозаҳои гуногундошта иборат аст. Фафсии ҳалқа ба 1 км баробар буда, бари он то канори болоиаш 250 000 км-ро ташкил медиҳад. Ҳалқа аз се қисми аз ҳамдигар бо фосилаҳои сиёҳ

чудошуда иборат мебошад. Тасмаи мобайнӣ дурахшонтар намоён аст.

Зухал ба ғайр аз ҳалқа боз зиёда аз 20 радифи табиӣ дорад, ки калонтарини онҳо Титан мебошад. Дар Манзумаи Офтобӣ Титан ягона радифе мебошад, ки дорои атмосфера аст. Атмосфераи он аз 99 фоиз гази карбонат иборат мебошад. Фишори газҳо дар сатҳи Титан 1,5 атмосфераро ташкил дода, ҳарораташ -170°C аст. Радиуси Титан 2560 км, зичии миёнааш $1,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ аст. Андозаҳои радифҳои дигари Зухал назар ба Титан хурд мебошанд.

3. Уран (Аврануз). Сайёраи Уран соли 1781 аз тарафи астрономи англис Гершел кашф карда шудааст. Массайи ин сайёра $8,7 \cdot 10^{25}$ кг, яъне назар ба массайи Замин 14,6 маротиба зиёд, радиуси экватории Уран 25 000 км, зичии миёнааш 1500 кг/м^3 мебошад. Шитоби афтиши озод дар сатҳи ин сайёра ба $9,7 \text{ м/с}^2$ баробар буданаширо муқаррар кардаанд. Сайёраи Уран аз Офтоб дар масофаи 2870 млн. км воқеъ гардидааст ва даври гардиши он 84 соли заминӣ мебошад.

Соли 1986 (24-январ) стансияи автоматики байнисайёравӣ «Вояджер - 2» пас аз 8,5 соли парвозаш дар масофаи қариб 81 ҳазор км аз назди Уран гузашт ва доир ба ин сайёра ба Замин маълумотҳои зарурӣ фиристод. Даври чархзании сайёра дар атрофи меҳвараш 17 соатро ташкил медиҳад. Ошқор гардид, ки ин сайёра дорои майдони магнитӣ мебошад. Уран атмосфераи ниҳоят ғафс (11 000 км) ва сард (-220°C) печонидааст ва онро асосан гидроген, гелий ва метан ташкил медиҳанд.

Солҳои 1977 – 1987 дар атрофи Уран мавҷудияти 11 ҳалқа ошқор гардид, ки васеъгии умумии онҳо 9 000 км ва ғафсиашон 5 -15 км мебошад. Яке аз маълумотҳои ҷолиб доир ба Уран чунин аст, ки он чун Зӯҳра дар гирди меҳвараш ба самти муқобили чархзании ҳамаи сайёраҳои дигар гардиш мекунад. Ғайр аз ин, Уран гӯё якпахлӯ давр мезанад, чунки меҳвари он ба ҳамвории мадораш ба андозаи ҳамагӣ 80° моил аст. Аз ин рӯ, дар сатҳи ин сайёра мавсимҳои сол якбора тағйир меёбанд.

Уран дорои 17 радиф мебошад. Аз инҳо 5-тояшон номҳои қахрамонҳои адабиरो доранду ба 6-тои онҳо номҳои астронавтҳои амрикоиро додаанд, ки 26 январи соли 1986 дар натиҷаи садамаи киштии кайҳонии «челленҷер» ҳалок гардиданд.

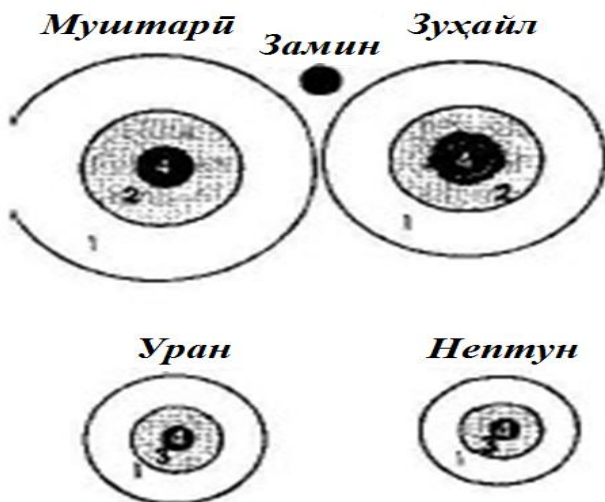
Нептун. Сайёраи Нептун аввал ба таври назариявӣ бо усули ҳисобу китоб аз тарафи астрономи англис Ч. Адамс ва астрономи фаронсавӣ У. Левере кашф карда шудааст. Муддати чандин асрҳо чунин ақидае ҳукмрон буд, ки гӯё Уран аъзои охирини Манзумаи Офтобӣ аст. Мушоҳидаҳои ҳаракати Уран нишон доданд, ки мадори ҳақиқии ин сайёра ба натиҷаи ҳисобу китоб мувофиқат намекунад. Аз ин рӯ, ақидаҳое пайдо шуданд, ки гӯё баъд аз Уран сайёраи дигаре мавҷуд аст ва он Уранро ба худ ҷазб карда, ба мадори ҳаракати ин сайёра таъсир мерасонад.

Левере ва Адамс мадори ин сайёраи номаълумро ҳисоб карда, массаи он ва ҳамон ҷойи осмонро, ки дар он лаҳзаи мазкур бояд сайёраи номаълум воқеъ шавад, нишон доданд. Ҳақиқатан ҳам сайёраи мазкур дар ҷойи нишондодашуда соли 1846 бо ёрии телескоп аз тарафи астрономи олмонӣ Галле кашф гардид. Ба ин сайёра Нептун ном гузошанд.

Массаи Нептун $1,0 \cdot 10^{26}$ кг, яъне назар ба массаи Замин 17,2 маротиба зиёд аст. Радиуси экватории ин сайёра ба радиуси экватории Уран баробар буда, зичии миёнаи он $1\,700$ кг/м³ мебошад. Шитоби афтиши озод дар сатҳи ин сайёра 13,5 м буданашро муқаррар кардаанд. Нептун аз Офтоб дар масофаи 4 500 млн. км бо даври қариб 165 сол гардиш меҳӯрад.

Мушоҳидаҳои спектроскопӣ нишон доданд, ки атмосфераи Нептун ғафс буда, аз гелий, гидроген ва метан иборат ва ҳарорати сатҳи Нептун қариб -214° С аст.

Сайёраи Нептунро 5 ҳалқаи аз Замин диданашаванда печонидааст. Ин сайёра 8 радифи табиӣ дорад. Яке аз радифҳои Нептун – Тритон, аз радифҳои калонтарини Манзумаи Офтобӣ (радиусаш 2 000 км) дар атрофи Нептун ба самти муқобили ҷарҳзаниаш гардиш мекунад.



Расми 2.9. Сохтори таркибии сайёраҳои беруна (қиёс ба Замин): 1 – Гидрогени малекулиявии моеъ; 2 – гидрогени металии моеъ; 3 – яхи об, метан ва аммония; 4 – чинсҳои сахт ва оҳан

Плутон. Плутон сайёраи аз ҳама дуртарини манзумаи офтобӣ мебошад. Онро соли 1930 астрономи амрикоӣ К.Томбо кашф кардааст. Доир ба ин сайёра маълумотҳо ниҳоят каманд: зеро он чандон муфассал омӯхта нашудааст.

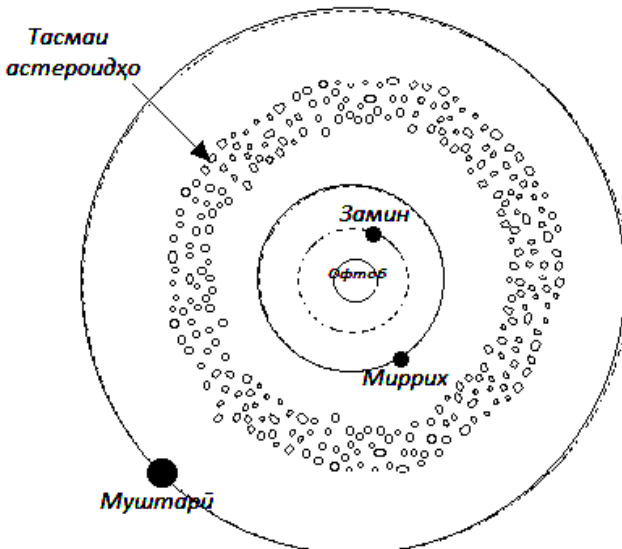
Плутон аз Офтоб дар масофаи 5900 млн км воқеъ гардидааст? Мувофиқи маълумотҳои имрӯза моҳи июни соли 1978 астрономҳои амрикоӣ Ч.Кристи ва Р.Харрингтон аз рӯи сурати сайёраи Плутон радифи онро кашф карданд: ки атрофи Плутон аз рӯи мадори радиусаш 19,4 ҳазор км дар 6,4 шабонарӯзи заминӣ як маротиба давр мезанад. Мувофиқи мушоҳидаҳои фарқи тобишҳои Харон маълум карда шудааст, ки диаметри он аз диаметри худӣ Плутон 3 маротиба хурд мебошад. Аз ин рӯ ба ҷойи сайёра бо радифаш гуфтан сайёраи «дугоник» «Плутон+Харон» пиндоштан дурусттар аст. Массай умумии онҳо ба $1,1 \times 10^{22}$ кг баробар аст, ки назар ба массай сайёраи мо бештар аз 6 маротиба хурд буданаширо муқаррар кардаанд. Массай худӣ Плутон бошад ба 10^{22} кг, диаметраш қариб 2500 км (Харон 1172

км), зичии миёнаи он ба $1,25 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ (Харон $1,8 \text{ г/см}^3$) баробар аст. Тахмин карда мешавад: ки Плутон ва Харон аз омехтаи яхи об ва чинсҳои кӯҳӣ сикати таркиб ёфтаанд. Шитоби афтиши озод дар сатҳи сайёраҳо тахминан ба $0,50 \text{ м/с}^2$ баробар аст.

Дар замони ҳозира Плутон ва Харонро ба тасмаи Кайпера, ки дар масофаи 35 – 50 в.с. (аз Офтоб) баъ аз мадори Нептун ҷойгир шудааст мансуб меоданд. Дар ин тасма бисёр сайёраҳои худ аз 1 км то даҳҳо км адоза дошта ҷойгир шудааст. Ин тасмаро астраном Чаралд Кайпер дар миёнаи асри 20 кашф намуда буд.

§4. Ҷирмҳои хурди манзумаи Офтобӣ

Астероидҳо - ғайр аз сайёраҳо дар атрофи Офтоб боз шумораи бениҳоят зиёди сайёраҳои хурд ё астероидҳо аз рӯйи мадорҳои эллипсӣ давр мезананд. Истилоҳи астероид аз калимаи юнонӣ буда, ва маънояш *aster*-ситора ва *aidos*-намуд, яъне ситорамонанд мебошад. Ин истилоҳро ба илми астрономия В.Гершел дохил кардааст.



Расми 2.10. Мадори Астероидҳо

Астероидҳо асосан дар байни мадорҳои Миррих ва Муштарӣ (95%), давр мезананд, ки онҳоро бевосита бо ҷашм дидан ғайриимкон аст. Дар телескоп астероидҳо ба монанди нуқтаи дурахшон, ҳамчун ситора намоёнанд. (расми 2.10)

Аввалин астероид якуми январи соли 1801 аз тарафи астрономи ситилиягӣ Ч.Пиасси (1746 - 1826) тасодуфан кашф карда шуда буд. Аз рӯи анъана ба он яке аз номҳои асотири Юнону Рим Серера² дода шуд. Ин астероид аз ҳама калонтарин буда, диаметраш қариб ба 1020 км баробар аст. Баъдтар боз астероидҳои дигар кашф карда шуданд ва онҳоро Паллада (608 км), Веста (538 км) ва Юнона (248 км) номиданд. Диаметри астероидҳои хурдтарини маълум тақрибан як км-ро ташкил медиҳад.

Массаи умумии ҳамаи астероидҳо ба 0.1 ҳиссаи массаи Замин баробар аст. Азбаски массаи астероидҳо бағоят хурд аст, аз ин рӯ онҳо атмосфера надоранд.

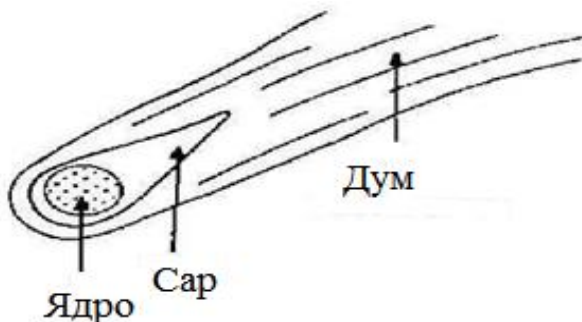
Думболадорҳо (каметаҳо). Истилоҳи комета аз калимаи юнониини *kometes aster* гирифта шуда, маънояш ситораи думболадор мебошад. Дар байни халқ кометаҳо бо номи ситораҳои думдор низ машҳуранд.

Дар замонҳои қадим пайдоиши думболадорро аломати хабари мудҳиш, чанг, вабоъ ва дигар ҳодисаҳои нохуш маънидод мекарданд. Дар замони худ И.Нютон ҳаракати думболадорҳоро мушоҳида намуда, аввалин шуда мадори онҳоро ҳисоб кард ва ба ҳулосае омад, ки думболадорҳо чун сайёраҳо бо таъсири қувваи ҷозибаи Офтоб давр мезананд.

Думболадор аз ядро, сар ва дум иборатаст (расми 2.11). Ядрои думболадор саҳт ва диаметраш ба ҳиссаҳои километр баробар мебошад. Дар ядро амалан тамоми массаи думболадор ғун шудааст. Массаи думболадор ниҳоят хурд аст ва он ба ҳаракати сайёраҳо ягон таъсире расонида наметавонад. Ядрои думболадор аз омехтаи гарду чанг, пораҳои моддаҳои саҳт ва газҳои яхбаста иборат мебошад. Ҳангоми ба Офтоб наздик

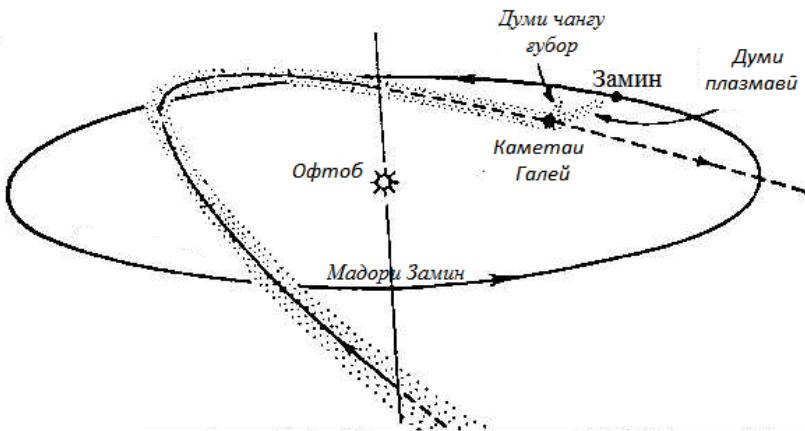
² Астероиди Серера низ ба ғуруҳи сайёраҳо карлики дохил мешавад

омадан ядрої думболадор тафсида аз он гарду чанг хорич мешавад. Онҳо пардаи газиро ба вучуд меоранд, ки сари думболадор ном гирифтаанд. Газу чангҳое, ки сари думболадорро ташкил медиҳанд, тахти таъсири фишори афканишоти Офтобӣ ва селҳои корпускулавӣ думи думболадорро ба вучуд меоранд. Думи думболадор ҳамеша ба тарафи муқобили Офтоб тӯл мекашад.



Расми 2.11. Думболадор ва қисматҳои он

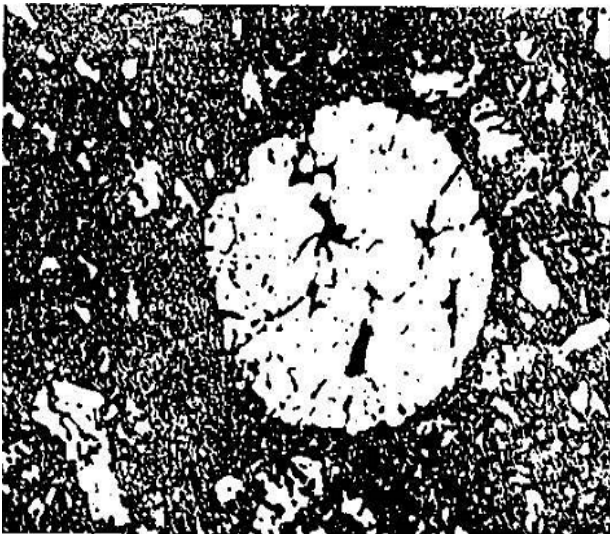
Ҳангоми аз наздикии Офтоб гузаштан дар натиҷаи бухоршавӣ думболадор аз 0.2 то 0.5 фоизи массаи худро гум мекунад.



Расми 2.12. Чойгиршавии думболадори Галей ва наздик шудани он ба мадори Замин мохи мартӣ соли 1986

Метеоритҳо. Истилоҳи метеорит аз калимаи юнонии meteoros гирифта шуда, маънояш осмонӣ мебошад. Ҳамасола ба сатҳи Замин аз тасмаи астероидҳо (манбаи пайдоиши метеоридҳо) қариб 2000 метеорит меафтад. Ҳоло дар осорхонаҳо зиёда аз 500 т моддаҳои метеоритӣ нигоҳ дошта мешаванд, ки шумораи онҳо зиёда аз 3 000 мебошад. Ҳисобу китоб нишон медиҳад, ки дар як шабонарӯз ба сатҳи Замин қариб 10 т моддаҳо дар шакли метеоритҳо ва гарду чанги метеорӣ меафтанд, ки дар муддати 2 млрд. сол ғафсии қариб 10 см-ро ташкил медиҳанд.

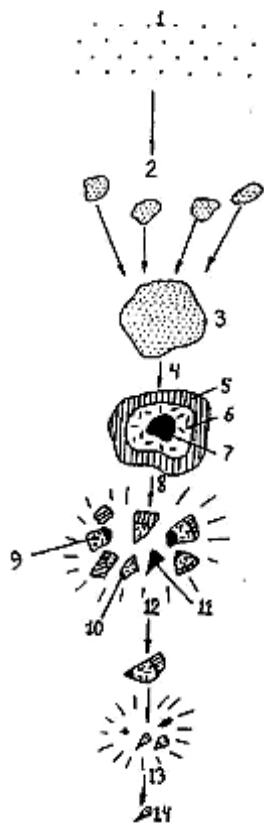
Метеоритҳоро аз ҷиҳати сохт ва таркиби химиявӣ ба се гурӯҳи калон ҷудо мекунанд: метеоритҳои сангин ё **аэролитҳо**, оҳанин **седеритҳо** ва сангину оҳанин **седеролитҳо**. Аз сели чирмҳое, ки ба Замин меафтанд 92 % - ро метеоритҳои сангин, 6% - ро метеоритҳои оҳанин ва 2 % - ро метеоритҳои сангину оҳанин ташкил медиҳанд. Вале аз 3000 метеорите, ки дар осорхонаҳо маҳфузанд қисми зиёдашонро метеоритҳои оҳанин ташкил медиҳанд, чунки ёфтани дастраси кардани онҳо нисбат ба метеоритҳои сангин ва сангину оҳанин осонтар аст.



Расми 2.13. Хондрити кварсӣ (кутр тақрибан 2 мм) дар матрисаи эстетикӣ кварсу-оҳан, метеориди St.Mark (Кинг, 1979)

Метеоридҳои сангин – яке аз намудҳои пахншудатарини (64,9%) метеоридҳо мебошад. Онҳо ба ду гуруҳ хондрит ва ахондрит тақсим мешаванд. *Хондрит* номи худро аз зарачаҳои сфероидии силикати ҷудогардида, ки зиёда аз 50% чинҳои онро ташкил медиҳад гирифтааст. Хондрит асосан аз оливин, пироксен, плагиоклаза ва стекла таркиб ёфтаанд (расми 2.13).

Таркиби химиявии хондритҳо бар он шаҳодат медиҳад, ки онҳо аз моддаҳои протопланетарии манзумаи Офтобӣ пайдо гардида инникоскунандаи пайдоиши сайёраҳо ва аккретсияи онҳо мебошад. Инро алоқамандии ва ба ҳам монандии элементҳои химиявӣ ва ғошияҳои хондрит ва спектори Офтоб исбот менамояд. Миқдори SiO_2 дар хондрит камтар аз 45% буда шабоҳати зиёд ба чинҳои ултраасосии сатҳи замин дорад. Вобаста ба миқдори оҳан ва дигар компонентҳо, хондритҳо ба намудҳои гуногун тақсим мешаванд, ки яке аз ин намудҳо хондритҳои карбонатӣ мебошанд, ки миқдори оҳанашон нисбатан зиётар мебошад. Ба ғайр аз ин дар таркиби хондритҳои карбонатӣ то 10% моддаҳои органикӣ мавҷуд аст, вале ин маънои онро надорад, ки пайдоиши органики дошта бошад.



Ахондрит – ин намуди метеоридҳо хондрит надошта шабохати зиёд ба чинҳои магматикии ултраасосӣ доранд. Ахондритҳо ба бой Са (то 25%) ва қамбағал Са (то 3%) тақсим мешаванд.

Метеоридҳои оҳанин – вобаста ба паҳншавияшон ҷои дуҷумро мегиранд, ки дорои пайвастиҳои саҳти оҳану никели мебошанд. Вобаста ба тағйирёбии миқдори никел МО ба якҷанд намуд тақсим мешаванд. Аз ҳама намуди паҳншудатаринашон октаэдрӣ бо миқдори аз 6 то 14% никелдор мебошанд. Вобаста ба деформатсия зарба ба сатҳи МО муайян мегардад,

Расми 2.14. Пайдоиши метеорид: 1 – абрҳои газу ҷангу гӯбор; 2 – аккретсия чинҳои хурди андозаи метр; 3 – аккретсия чинҳои калони андозаи 10-200 км; 4 – дифференсатсия гудозиш; 5 – базалт; 6 – силикатҳо; 7 – оҳан; 8 – шиканиш дар вақти зарба; 9 – сангину оҳанин; 10 – сангин; 11 – оҳанин; 12 – метеоридҳои бузург; 13 – шиканиш; 14 – метеоридҳои андозаи хурддошта.

ки онҳо аз ҳисоби зарбаҳои зиёд ба вучуд омадаанд (расми 2.14).

Метеоридҳои сангину оҳанин – асосан аз никелистӣ оҳандор ва моддаҳои сангини силикати тарикиб ёфта, ки аз оливин, ортопироксен ва плагиоклаз ибромта мебошанд. Моддаҳои силикати ба таври ҳол монанд дар никелисти оҳандор ё бар акс ҷойгир шудаанд, ки ин шаҳодат аз он медеҳад, ки метеоридҳои сангину оҳанин дар натиҷаи дифференсатсия ба вучуд омадаанд.

Синусоли метеоридҳо. Дар асоси таҳлили мавҷудияти моддаҳои радиоактивӣ ва маҳсули табдилоти онҳо умри моддаҳои метеоритро муайян намудан мумкин аст. Аз рӯи таъсироти нурҳои кайҳонӣ ба моддаҳои метеоритӣ муайян

намудан мумкин аст, ки метеорит ҳамчун чирми мустақили осмонӣ чанд вақт вучуд доштааст. Одатан ин 106 - 108 солро ташкил медиҳад. Маълум карда шуд, ки умри метеоритҳо гуногун аст ва аз ҳама ҷавонаш – 25 000 солаву умри кӯҳантарин метеорити маълум 4.5 млрд, сол буданахро муқаррар кардаанд.

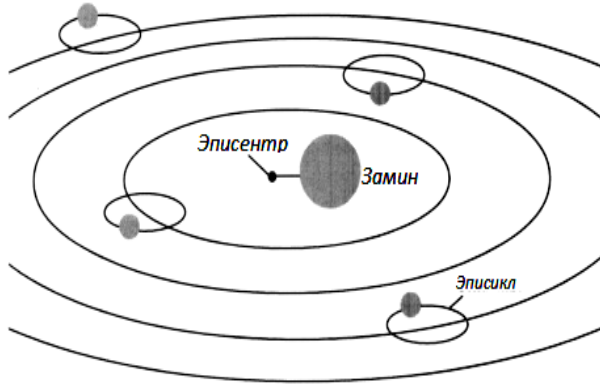
§5. Назарияи геосентризм ва гелиосентризм

Роҷеъ ба вазъияти манзумаи Офтобӣ аз муддатҳои пеш донишмандони мухталиф назарияҳои гуногуноро иброз кардаанд. Масалан бар асоси назарияи Ҳираклид (388 то 315 қабл аз мелод) Замин дар маркази олам қарор дорад ва Офтоб, Уторид, ва Зухра ба даври он мечарханд. Миррих, Муштарӣ ва Зухал низ ба таври морпеч ба гирди Офтоб дар ҳаракатанд.

Дар фосилаи 310 то 230 қабл аз мелод назарияи дигаре тавасути Аристорак баён шуд, ки бар асоси он ҳамаи сайёраҳо ба ҷуз Замин ба даври Офтоб ва Офтоб ба даври Замин мечархад вале ин донишманд дар авохирӣ умри худ назарияи худро тағйир дод ва фарзияи манзумаи Офтобӣ бо Офтоб марказиро (гелиосентризм), унвон кард, ки албатта барои муосиронаш қонеъ кунанда нашуд.

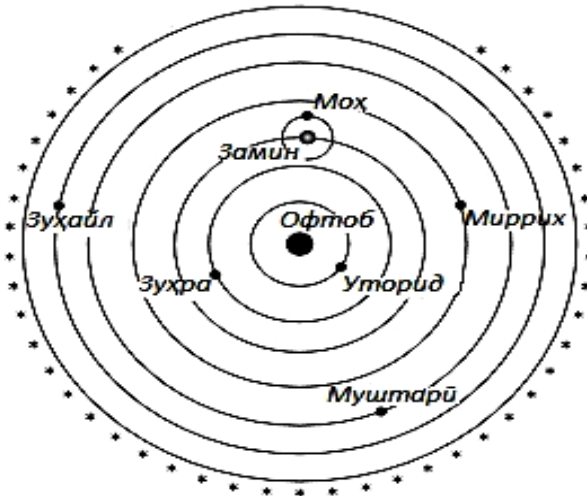
Дигар олимони юнони бостонӣ Пифагор (VI п.м), Арасту (VI п.м), ва дигарон чунин ақида доштанд, ки дар маркази манзумаи Офтобӣ Замин ҷойгир буда, ситораи Офтоб ва дигар сайёраҳо дар атрофи он давр мезананд.

Аз ҳамин сабаб дар асри II Клавдий Птолемей назарияи **Геосентрики** - ро пешниҳод карда буд, ки тақрибан 1500 сол ин назария давом кард (расми 2.15).



Расми 2.15. Системаи Геосентризми Птолемей

Дар охир Каперник (1473 - 1543) ақидаи ниҳоии Аристотаркро аз сар гирифт ва манзумаи Офтобиро бо назарияҳои, ки имруза низ мавриди қабул аст бо шарҳи зер баён кард:



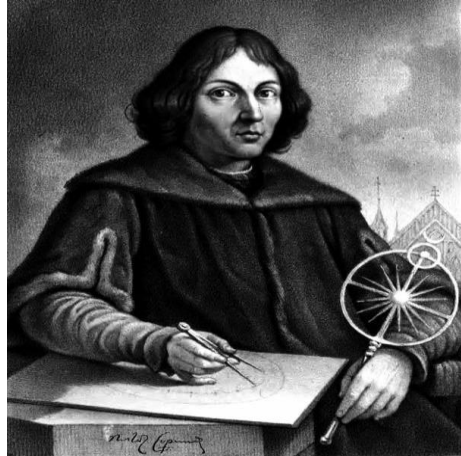
Расми 2.16. Соҳти Гелиосентризм

Дар маркази олам на Замин, балки Офтоб ҷойгир аст. Дар атрофи Замин фақат Моҳ давр мезанад. Худи Замин бошад,

хамчун яке аз сайёраҳо дар ҷойи сеюм (пас аз Уторид ва Зухра) ҳам дар атрофи Офтоб ва ҳам дар гирди меҳвари худ давр мезанад.

Дар масофаи беохир калон аз Офтоб Коперник «Курраи ситораҳои беҳаракат»-ро гузошт. Ин системаи пешниҳод кардаи Коперник системаи **гелиосентрии** олам ном гирифт (расми 2.16).

Ақидаҳои Коперник, ки ба таълимотҳои динии давр зид буд, аз тарафи руҳониёни насронӣ мавриди таъқиби шадид қарор гирифт. Ходимони дин омӯзиши ин таълимотро манъ карданд. Соли 1600 дар Рим файласуфи бузурги итолиявӣ Ҷордано Бруно (1548-1600), ки таълимоти Коперникро дастгирӣ мекард, зинда ба



**Расми 2.17. Никалай Коперник
(1473-1543)**

зинда сузонда шуд. Тарафдори дигари ин

таълимот олими бузурги итолиявӣ Галилей (1564 - 1642)-ро соли 1633 ходимони дин ба суд кашиданд.

Дар аввалҳои асри 16 астраноми немис Иоганн Кеплер қонуни ҳаракати сайёраҳоро пешниҳод намуд ки ҳар як сайёра ба шакли элипсоиди дар гирди Офтоб давр мезананд ва ҳарқадар ба Офтоб наздик шаванд суръаташон меафзояд.

Ва дар миёнаи асри 17 Исак Нютон қонуни умумичаҳонии ҷозибаро кашф кард, ки дар бораи ҳаракати ҷирмҳои осмонӣ маълумоти дақиқро пешниҳод намуд.

Саволҳо:

1. Мархилаи аввали пайдоиши кохинотро шарҳ диҳед?
2. Каҳкашонҳо ва таркиби онҳо.
3. Сохтори каҳкашони “Роҳи ширӣ” – ро шарҳ диҳед.
4. Офтоб ва нишондодҳои он.
5. Чи гуна сайёраҳо дар гирди худ ва Офтом мечарханд?
6. Манзумаи Офтобӣ чист ва чи гуна сохтор дорад?
7. Сайёраҳои дохилӣ аз сайёраҳои беруна чи фарқият доранд?
8. Назарияи геосентриз ва гелиосентизмро шарҳ диҳед.
9. Қадом назарияҳои пайдоиши Заминро медонед?
10. Қинсҳои хурди манзумаи Офтобӣ чи гуна ба вучуд омадаанд?

Адабиёт:

1. Витязев А.В., Печерникова Г.В., Сафронов В.С. Планеты земной группы. Происхождение и ранняя эволюция. М.: Наука, 1990
2. Физика космоса (маленькая энциклопедия) /Под ред. Р.А.Сюняева. М.: Сов. Энциклопедия., 1986
3. Витязев А.В. Современные представления о происхождении Солнечной системы. Энциклопедия «Современное естествознание». М.: Магистр-Пресс, т.9, 2000, с.16-19
4. Базилевский А.Т. Новые данные о строении планет, полученные с помощью космических аппаратов. Энциклопедия «Современное естествознание». М.: МагистрПресс, т.9, 2000, с.7-15
5. Очерки сравнительной планетологии /Под ред. В.Л.Барсукова. М.: Наука, 1981.
6. Новиков И.Д. Как взорвалась Вселенная. Природа, 1988, №1, с.82-91
7. Симоненко А.Н. Астероиды или тернистые пути исследований. М., Наука, 1985, 201 с.

БОБИ Ш

НАЗАРИЯҲОИ ПАЙДОИШИ МАНЗУМАИ ОФТОБӢ

Назарияи пайдоиши манзумаи Офтобӣ олимони пешинаро хеле ба худ чалб карда буд, ва то ҳол олимони назарияи худашонро пешниҳод мекунанд. Ин ҳодисаро олим-геохимик Т.Барт чунин шарҳ медиҳад “Пайдоиши манзумаи Офтобӣ гарчи назарияҳои зиёде пешниҳод шуда бошанд ҳам то ҳол дақиқ ҳеҷ кас муайян накардааст”.

Аз онҷо ки дар фаслҳои гузашта барраси шуд ба чунин натиҷа мерасем, ки вобастагии Замин ба манзумаи Офтобӣ зиёд аст ва бинобар ин Замин ва дигар сайёраҳои манзумаи Офтобӣ бештар ба як навъ ташкил шудаанд.

Қабул аз ин, ки ба баҳс дар бораи назарияҳои мухталифи пайдоиши манзумаи Офтобӣ пардозем лозим аст, ки ба баъзе масоил ишора ва ёдовари кунем, ки ҳар назарияе ки пешниҳод мешавад чунин масъалаҳои зеринро тавачҷуҳ намояд:

1. Ҳама сайёраҳо руи мадорҳои хориҷ аз марказ кам ва дар як ҷиҳат (ба як самт) ва мадори онҳо бо миқдори кофӣ дар як ҳамвори қарор доранд (ба истиснои Плутон). Офтоб дар муддати 28 шабонарӯз ба даври худ мечарҳад ва тамоили ҳамвории истивоии он нисбат ба мадори сайёраҳо хеле кам аст.

Маҷмуаи ҳамсафарони сайёраҳо фарқияти мушахасро доранд. Мисол аксарияти онҳо дар қисмати истивоии ва вобаста ба самти ҳаракати сайёраҳо ҷарҳ мезананд. Вале фарқиятҳои зерин низ вучуд дорад:

А) мадори Плутон хуруҷ аз марказ зиёд аст ва низ дорони тамоили зиёде нисбат ба доираи буруҷи аст;

Б) гарчи ҳамвории истивоии сайёраҳо нисбат ба ҳамвории мадорашон тамоили зиёде надорад вале дар мавриди Увранус (Уран) вазъ куллан истисноӣ аст. Ба ин маъно, ки ҳамвории истивоии Увранус ва панҷ ҳамсафари он тақрибан бар ҳамвории мадори сайёра амудианд;

В) мадори ҳамсафарони Муштарӣ ва Зуҳал хеле моил ва бо дуршудан аз марказ зиёд аст ва ҳатто теъдоди аз онҳо ҳаракати

бетартибна доранд ва ихтимолан боисти маншаи ингуна ҳамсафарон бо ҳамсафарони дохилии манзума мутафовит бошад.

2. Фосилаи сайёраҳо аз Офтоб тобеи низоми вижагиҳо аст ва тақрибан метавон онҳоро ба сурати эъдод пайдоиши як прогресси геометрӣ дар назар гирифт (қонуни Буд).

Нуктаи ҷолиб инчост, ки фосилаи панҷ ҳамсафари Муштарӣ 4 ҳамсафари Зуҳал ва панҷ ҳамсафари Увранус нисбат ба сайёраи марказашон низ ба шакли прогресси геометрӣ мебошанд.

Дар бораи пайдоиши манзумаи Офтобӣ яку яқбора ақидаҳо пайдо нашудаанд. Дар давоми 300 соли охир аз Рене Декарт (1596 - 1650) сар карда, то ба имруз дар бораи пайдоиши манзумаи Офтобӣ даҳҳо ақидаҳо ба миён омадаанд.

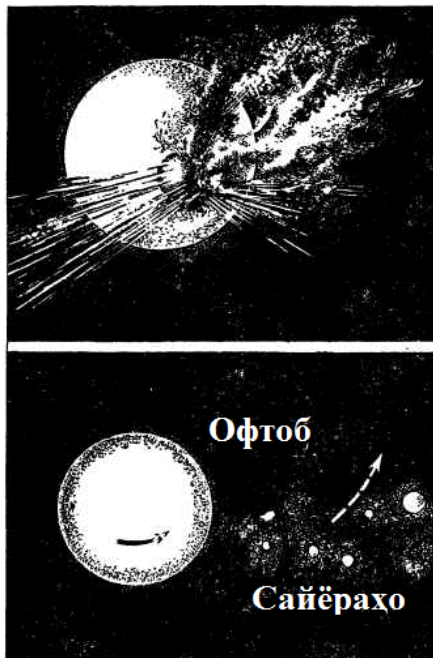
§1. Назарияҳои тасодуфӣ

Дар ин даста назарияҳои, ки тасавур карда мешавад Замин ва сайёраҳо дар натиҷаи таъсири мутақобилаи Офтоб ба як чирми осмонии дигар ташкил шудаанд ва аз ин ҷиҳат онро назарияҳои дугоникҳо (Dualistic) низ меноманд. Инро бояд кайд намоем, ки ин назарияҳо имруза арзиши худро аз даст додаанд ва бештари назарияҳои тақомил ки мо онҳоро дар поён дида мебароем мавриди қабул қарор доранд. Инак якчанд назари тасодуфӣ.

1. Назарияи Бюффон – дар соли 1745 Бюффони фаронсавӣ назарияе пешниҳод намуд ки ташкили Замин ва сайёраҳо мумкин аст натиҷаи ҷудо шудан порае аз Офтоб дар натиҷаи бархурд бо як ситораи думдор (камета) бошад (имруз медонем, ки сайёраҳои думдор андозаи хурд доранд ва думашонҳам аз гозҳои сабук ташкил шудаанд).

Бо шинохти имруза аз мардуд (беарзиш) аст. Ин эрод ба назария Бюффон ворид аст ки дар вақти чудошудан поре аз Офтоб ин пора метавонист дубора чазб шавад ва ба тарафи Офтоб баргардад ва ҳар гоҳ тахмин намоем ки қувваи чозиба байни Офтоб ва пораи чудошуда тавре бошад ки битавонад онро ба даври Офтоб ба гардиш дарорад. Мадори онҳо ба сурати бозуъ дароз кашада бошад на наздик ба доира. Бо ин ки назария Бюффон эродҳои зиёде дорад ба тавре ки аз назария илми онро беарзиш мекунад вале ин

сайераҳои думдор ин назария



назария аввалин талош дар ин замина аст ба ҳар ҳол аҳмиёт дорад.

Расми 3.1. Пайдоиши манзумаи Офтобӣ аз рӯи назарияи Бюффон

2. Назария Чемберлин ва Мултон – ин ду донишманди амрикоӣ дар солҳои 1901 то 1905 назарияро пешниҳод намуданд, ки дар асоси он ситорае аз наздики Офтоб убур карда бо таъсири қувваи чозибаи мутақобилайн қарор гирифтааш ва дар натиҷа ба даври ҳамдигар ба гардиш даромаданд ва ба тавре ки фосилаи онҳо аз якдигар гоҳе кам ва гоҳе зиёд шудааст. Вақте, ки фосилаи ин ду ситора аз якдигар ба ҳадди ақал расид бо таъсири қувваи чозиба поре аз Офтоб ба самти ситора хориҷ шуда ва ҳарорати зиёди газҳо таҳти фишори он сабаби пайдоиши инфичорҳои муътадид (такроршаванда) шудааст. Ҳамроҳ ҳар як ин инфичорҳо микдори аз ин пораҳо ба самти хориҷ партоб шуда ки ин қисматҳои чудо шуда бо таъсири қувваи чозибаи ситора

кашида шуда ва ба як масир дар хамаи софҳои ҳаракат нисбат ба Офтоб ва он ситора шуруъ ба даврзани ба гирди Офтоб кардааст.

Қисматҳои

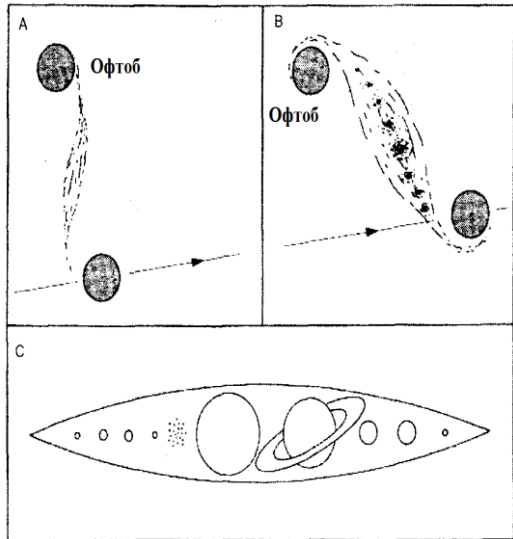
сангини пораҳои ҷудошуда ядрои аввалии саёраҳоро ташкил додааст, ки зимнан гардиш ба гирди Офтоб пораҳои дигаре бархурд карда зараҳои атрофи

худро аз руи кувваи ҷозиба ҷазб кардаанд.

Вобаста ба ин назария ҳамсафарони ба гунае мушоба аз ядрохое, ки аз мучуроти (мадорҳои) сайёраҳо қарор дошта ба вучуд омадаанд.

Маълум аст ки ин назария мушкilotҳои фаровоне дорад масалан фарқи асосии байни саёраҳои дохили ва берунаро наметавонад шарҳ диҳад ва илова бар ин Чефрис донишманди англис бо муҳосиба нишон дод, ки теъдоди ин бархурдҳо суръати нисбии онҳо он қадар зиёд аст, ки маводи қабл аз ин ки имкони якҷояшуданро дошта шуда бошанд вайрон шуда аз байн мераванд.

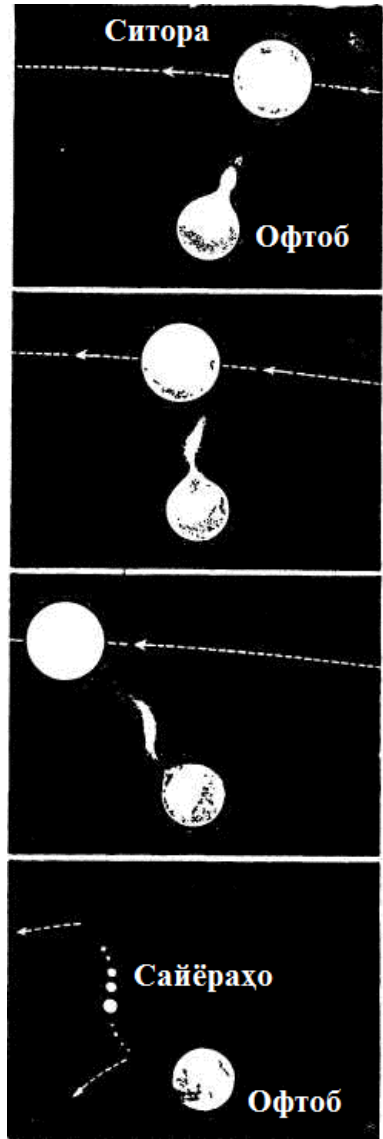
3. Назарияи Чефрис Ченс - ин назария дар ҳақиқат мукамалтар аз назариҳои қабл аст ва дар солҳои 1917 - 1919 пешниҳод шуда буд. Дар асоси ин назария Офтоб дар замони ташкил сайёраҳо андозаи хеле калонро дошта ва убури ситораи дигари аз наздики он сабаб шудааст, ки тудайи борик ва дарозе аз Офтоб ҷудо шавад. Ба сабаби нопойдорӣ, ин тудайи борик ба пораҳо тақсим шуда, ба шакли эллипсонанд ба атрофи Офтоб ба



Расми 3.2. Назарияи Чембирлин ва Мултон

гардиш даромад. Ҳангоми наздик шудан ин тудаҳо ба Офтоб бо таъсири қувваи ҷозибаи Офтоб қисматҳои аз баъзе сайёраҳо ҷудо шуда ҳамсафарони онҳоро пайдо шуданд.

Ин назария низ мардуд (бекор) аст зеро аввал ин ки фосилаи ситораҳо аз якдигар онқадар дур аст, ки вучуди дутои он дар мадори ҳам ғайри имкон аст. Дуюм ин ки тудай ҷудошуда аз Офтоб ба қадре тафсон аст, ки пеш аз сард ва мураккаб шудан ва ба сурати сайёраҳо даромадан бо суръат пароканда мешаванд. Ба сабаби ин мушкилот соли 1949 Чэфрис мучаддадан назарияи Бюфонро бо шакли нав пешниҳод кард. Вобаста ба ин назария ба ҷойи он ки ситора аз наздики Офтоб бигзарад бархурди байни онҳо, ситора ва Офтоб рӯй дода вале ин тасодуф дуруст аз рубару набуда (зеро аз ин сурат на ҳаракати даврзани бавучуд меояд ва на микдори кофии аз моддаҳои ташкилдиханда Офтоб аз он ҷудо мешавад), балки ними Офтоб бо ними аз он ситора бархурд кардааст. Дар асари ин бархурд Офтоб ва ситора харду дорои ҳаракати доирави шуданд ва баъдан тудай борик ва дарозе аз газҳо ки дорои ҳаракати бисёр бетартибонаи дар ҳам печида



Расми 3.3. Ҷохор марҳилаи пайдоиши сайёраҳо аз назарияи Ч.Ченс

буданд, ки дар байни ду ситора ба вучуд омада аст. Баъдан дар натиҷаи сардшудан ин тудай сайёраҳо ба шакле ки дар назарияи пешин баён шуд ба вучуд омаданд.

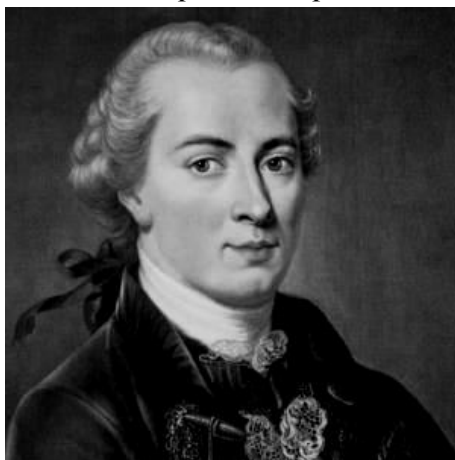
Ин назария низ камбудихоӣ зиёд дорад. Аз ҷумла наметавонад миқдори ҳаракати сайёраҳо дар гирди Офтоб шарҳ диҳад ва низ бузургии ҳаҷми Офтобро дар гузашта аз имруза бо далелҳои мустақкам рад шуда ва метавон гуфт, ки Офтоб дар гузашта низ тақрибан ҳамин вазъиятро доштааст.

4. Назарияи Руссел - барои бартарафкунии назарияи Ҷефрис нучумшиносии амрикоӣ Руссел дар соли 1935 пешниҳод кард ки мумкин аст Офтоб ситораи дугоник бошад ва яке аз онҳо дар роҳи ҳаракаташ бо ситораи дигар бархӯрда, аз пораҳои он сайёраҳо ба вучуд омаданд. Ин назария низ монанди назарияҳои дасодуфӣ имрӯзҳо тарафдоре надорад.

§2. Назарияҳои тақомил (ташқилшавӣ)

Ин гуруҳи назарияҳо пайдоиши сайёраҳо дар асоси тақомили тадриҷӣ онҳо баён мекунанд, ки дар зер онҳо ба тартиб баён менамоем:

1. Назарияи Кант – бар асоси ин назария, ки дар соли 1755 аз тарафи файласуфи Олмонӣ баён шуд буд Офтоб дар маркази тудаҳои аз газ ва зарраҳои хурд андоза (чангу губор ва туманокиҳо) қарор дошта ва ин газу туманокиҳо дар асоси қувваи ҷозибаи Офтоб дар атрофи ӯ дар гадиш будааст. Баъдан дар асари сардшудан дар ин тудай аввал марказҳои мухталифе ба вучуд омад, ки даври ҳар як аз ин марказ қисмате аз туманокиҳо ба гадиш дароварда дар натиҷа сайёраҳо ва ҳамсафарони онҳо тақсил додааст.



Расми 3.4. Иммануил Кант (1724 - 1804)

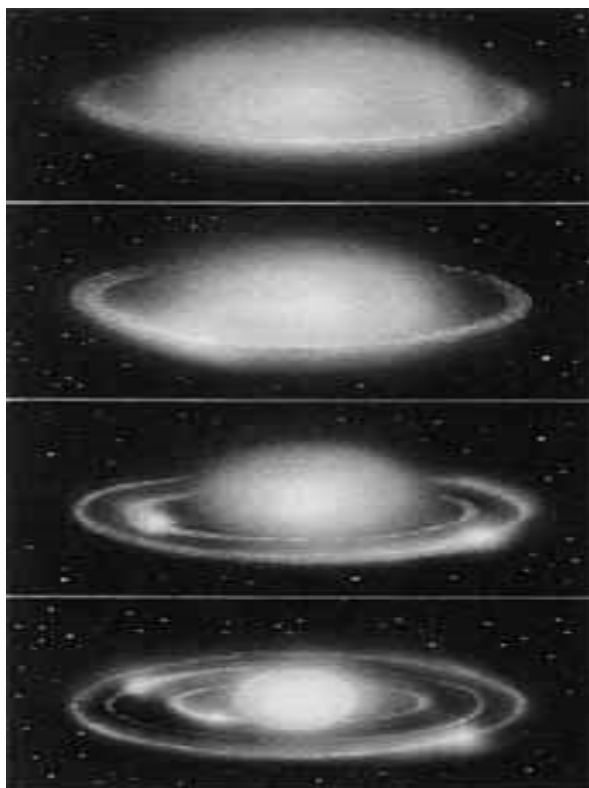
Тибқи ақидаи Кант ҳар чӣ қадар сайёра бузургтар бошад қувваи ҷозибаи он зиёдтар буда ва дар натиҷа миқдори ҳамсафари он бештар аст. Ин назария, ки наметавонад миқдори суръати ҳаракати сайёраҳоро шарҳ диҳад ва инчунин вобаста ба мушкилиҳои дигар қобили қабул нест.

2. Назарияи Лаплас – Лаплас соли 1794 китобе бо номи “Шарҳи системаи ҷаҳон” мунташир кард, ки қисматҳои охири он назарияҳои роҷеъ пайдоиши сайёраҳо баён шуда буд. Ин назария шабоҳати зиёде ба фарзияи Кант дошт барои ҳамин ба зуди шуҳрат ёфт ва муддати 150 сол маврии қабли омма қарор дошт зеро ба шакли бисёр содда ва наздик ба зехн, пайдоиши сайёраҳо баён мекард.



Расми 3.5. Пер Симон Лаплас (1749 - 1827)

Дар асоси назарияи Лаплас сайёраҳо аз як моддаи рақик (нозук), ки атрофи Офтобро фарогирифта буд ва паҳноии он аз паҳноии ҳозираи манзумаи Офтобӣ бештар будааст ташкил шудааст. Ин моддаи рақик монанди ҷисми ғайриҷудогона ба Офтоб васлшуда ба атрофи он давр мезаданд. Оҳиста оҳиста моддаи рақик зич ва хунук шуда дар асоси қонуни “бақо” миқдори ҳаракати онҳо зиёд мегардад. Баъд аз мудате қувваи марказгурез аз қувваи ҷозибаи Офтоб зиёд гардида дар натиҷа ҳалқаҳои гуногун дар минтақаи истиवویی Офтоб пайдо мегардид. Баъдан аз ҳалқаҳо вобаста ба ҷамъшавӣ ва кансентратсияи моддаҳо, ки дар ҳама ҳалқаҳо якхел набуданд сайёраҳо ташкил меёбанд. Сайёраҳои ба ин навъ ташкил шуда дар мадори истивویی Офтоб ба гирди он ба ҳаракат даромаданд (расми 3.6).



Расми 3.6. Ташкилшавии манзумаи Офтобӣ аз рӯи Лаплас

Лаплас чунин ақида дошт, ки дар натиҷаи соиши байни зарраҳои модда, ҳалқаҳои алоҳида ба мисли дағалона ҳаракат мекард ва бинобарин тамоми қисматҳои он суръати кам дошта вале қисмати берунаи ҳалқа бо суръати хатти зиётар аз қисмати дохилии он ҳаракат менамудааст. Дар натиҷаи хунуқшудан моддаҳо суръати ҳаракати сайёраҳо дар гирди меҳваршон

зиёдтар мешуд ва ба монанди ҳалқаҳои атрофи Офтоб аз онҳо чудо шуда ҳамсафаронашон бетартибона ба вучуд омадаанд.

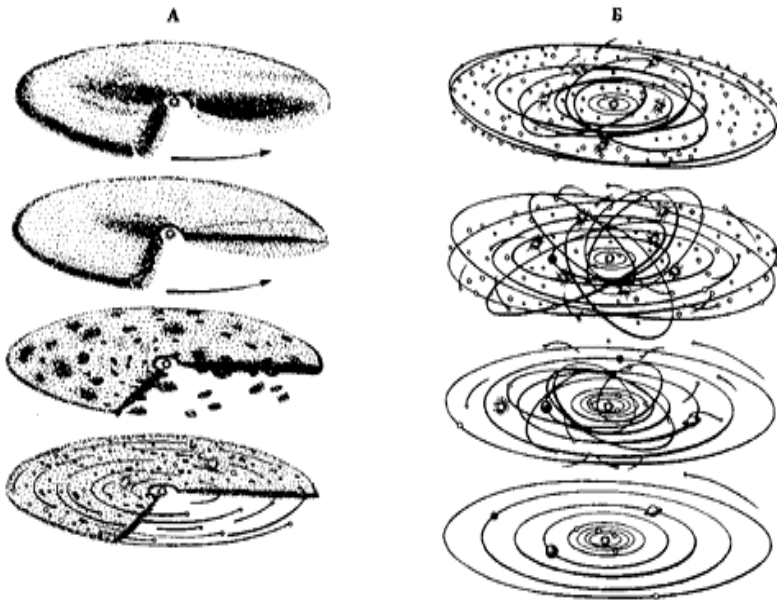
Дар радди назарияи Лаплас метавонем ҳамсафаронеро ном барем, ки дорои ҳаракати баръаксанд. Ҳамчунин суръати миқдори ҳаракат шарҳ дода нашудааст. Дигар далели радди назарияи Лаплас ҳаракати сусти Офтоб аст. Барои ҷудошавии ҳалқаҳо аз Офтоб суръати ҳаракати он аз ҳозира бояд садҳо маротиба зиёдтар мешуд ва агар дар назар гирем дар гузашта қутри Офтоб, наздик ба қутри ҳозираи он бошад дар ин сурат суръати даврзании он барои кандашудани ҳалқаҳо мусоид намекунад.

Назарияи Фесенков – соли 1951 донишманди рус Фесенков чунин назария дошт, ки Офтоб ва сайёраҳо дар натиҷаи якҷояшавии моддаҳо дар яке аз тумманокиҳо пайдо гадридааст. Ин туманноки таркиби гуногун дошта асосан аз гидроген ва гелий ва ба миқдори кам элементҳои вазнин таркиб ёфта буд. Дар маркази тумманоки аввал Офтоб ба вучуд омада буд, ки ҳарорати балан ва суръати тез нисба ба ҳозираро дошт. Модда бо суръат даврзании Офтоб аз ҷудо гардида массаи он нисбатан кам гадид ва дар атрофи он сайёраҳо вучуд омадаанд. Омилҳои асосии пайдоиши сайёраҳо аз Офтоб Фесенков аз қувваҳои марказгурези Офтоб медонист.

Назарияи Шмидт – назария Шмидт аввалин маротиба соли 1943 пешниҳод гардида ва баъдан тавасути шогирдонаш катмил ёфт.

Вобаста ба назарияи Шмидт минтақаи истивоии Офтоб дар гузашта аз абр ва туманокиҳо, ки баъдан аз онҳо сайёраҳо пайдо гардидан мавҷуд буда ва тавасути қувваи ҷозибаи дар атрофи он ҷарх мегаштанд.

Шмидт ташкили сайёраҳо ба ду марҳила тақсим мекунад: марҳилаи аввал ташкили чирмҳои хурд (метеоридҳо) аз ҷангу газу туманокиҳо (А) ва марҳилаи дуюм бошад ташкили сайёраҳо дар якҷояшавии чирмҳои хурд (Б).



Расми 3.7. Пайдоиши манзумаи Офтобӣ аз руи назарияи Шмидт

Шмидт омили асосии эвалютсияи абрҳои наздиофтобиро вобаста ба қувваи ҷозиба баъдан қунуни захираи энергия ва дар охир қонунияти вақти ҳаракат медонист. Ба ғайр аз ин барои ташкили сайёраҳо гузариши энергияи механикии зарраҳои хурд ба гармшавӣ аҳмияти зиёд дошт. Вобаста ба қонуниятҳои дар боло зикргардида Шмидт нафақат қонунияти ташкилшавии сайёраҳо аз зарраҳои хурди наздиофтобӣ пешниҳод намуд балки вай ҳамчунин қонунияти сохтори ҷойгиршавии манзумаи Офтобиро пешниҳод ва исбот намуд. Масалан қонунияти математикии масофаи байни сайёраҳо исбот намуд. Шмидт исбот намуд, ки масофаи сайёраҳо аз Офтоб вобаста ба ҷойгиршавии зарраҳо ва бузургии ҳаракати онҳо мебошад. Вай муайян намуд, ки решаи квадратии радиуси мадори ягон сайёра баробараст ба решаи квадратии радиуси мадори сайёраи ҳамсоя (қонунӣ ҷозиба).

Вобаста ба тасавуроти Шмидт зарраҳо хурди наздиофтобӣ дар аввал бетартибона ва ба ҳамдигар бархур ҳаракат

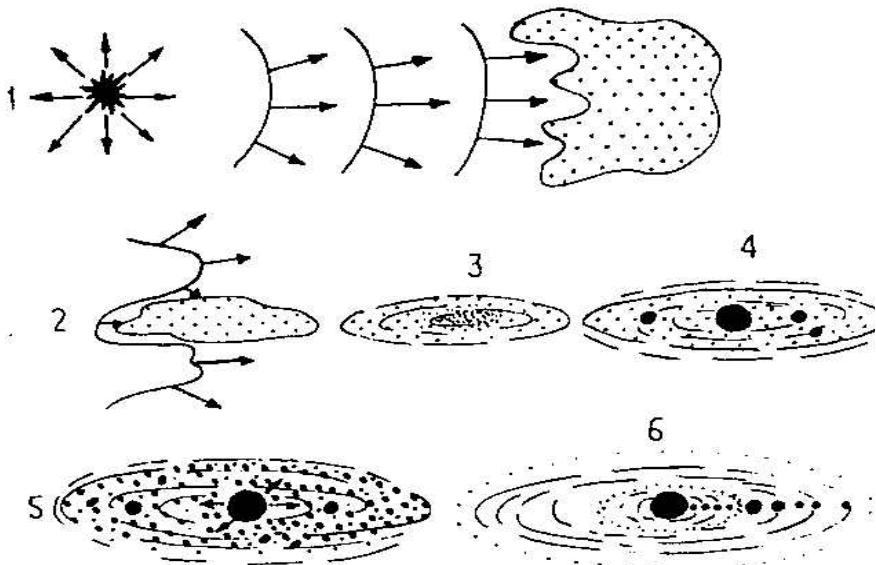
менабудан. Дар натиҷаи оҳиста оҳиста якҷояшавии онҳо мадори доира монанд дар дохил (назди ба Офтоб) ва берун (дур аз Офтоб) пайдо гардиданд.

Ба ду гуруҳ тақсимшавии сайёраҳоро Шмидт чунин шарҳ медиҳад. Пеш аз ҳама шароити пайдоиши онҳо гуногун буд. Сайёраҳои дур дар шароити хеле ҳарорати паст дар натиҷаи сахтшавии элементҳо сабук ба монанди гидроген пайдо гардидаанд. Сайёраҳои наздик бошад дар натиҷаи таъсири гармии Офтоб сахт гармшуда элементҳои сабуки онҳо бухоргардид. Аз ин рӯ сохтори сайёраҳои наздик аз элементҳои мушқилгудоzi сахт ташкил гардидааст.

Замин ва дигар сайёраҳо вобаста ба ақидаи Шмидт дар ҷинси сард буданд. Гармии дохили Замин бошад дар натиҷаи таъзияи элементҳои радиоактивӣ ба вучуд омадааст.

Камбудии асосии назарияи Шмидт пайдоиши Офтобро, ки аъзои ин манзума мебошад шарҳ надодааст. Вобаста ба маълумотҳои нав синусоли Офтоб қариб баробари сайёраҳо мебошад, аз ин рӯ массаи бузурги он дар пайдоиши манзумаи худ хеле муҳим мебошад. Ҳамчунин дар аввал сард будани сайёраҳоро Шмидт исбот карда натавонист.

Ҳангоми таҳлили фаразияҳо дар бораи пайдоиши манзумаи Офтобӣ, пеш аз ҳама, бояд масъалаи зерин ҳал карда шавад: моддаҳое, ки аз онҳо сайёраҳо ба вучуд омадаанд, аз кучо пайдо шудаанд? Ин ҷо се варианти ҷавоб ҷой дошта метавонад: 1) сайёраҳо чун Офтоб аз абрҳои чангу ғубор иборатанд (фарзияи Кант); 2) ин абрҳоро Офтоб ҳангоми ҳаракати худ дар маркази галактика ба худ ғасб карда гирифтааст (О. Ю. Шмидт); 3) абрҳо дар натиҷаи таҳаввулоти Офтоб аз он дур шудаанд (Лаплас ва дигарон).



Расми 3.8. Чараёни пайдошавии мазумаи Офтобӣ: 1 – тарқиши фавқулодаи ситора ва тавлиди мавҷҳо ва таъсири он ба ҷангу туманокиҳо; 2 – ба ҳаракатдорию ва даврзании ҷангу туманокиҳо; 3 – системаи аввалин; 4 – пайдошавии Офтоб ва сайёраҳои азими газӣ Муштарӣ ва Зуҳал; 5 – хориҷшавии газҳо бо таъсири селҳои офтобӣ ва пайдошавии сайёраҳои планетезимелӣ; 6 – пайдошавии сайёраҳои дохили аз планетезимелҳо.

Мувофиқи тасаввуроти муосир сайёраҳо аз абри азими сарди газу ҷанге, ки дар натиҷаи тарқиши бузург ба вучуд омадаанд, зарраҳояшон аз рӯи мадорҳои гуногун, дар атрофи Офтоб ҷанде пеш ташаккулёфта давр мезананд, пайдо шуда бо мурури замон шакли онҳо дигаргун гардидааст. Таъсири мутақобилаи зарраҳо ва мубодилаи энергияи байни онҳо сабабгор гардидаанд, ки абр оҳиста-оҳиста паҳну зарраҳои таркибии он дорои мадорҳои доиравӣ шудаанд. Зарраҳои калон зарраҳои хурдро ба худ ҷазб ва ба як самт ҳаракат кардаанд. Моддаҳои мазкур бо мурури замон лахта гардида, оҳиста-оҳиста ба шакли диске паҳн шудаанд, ки ғафсиаш аз дарозии диаметраш ҳазорҳо маротиба хурд буд. Массайи лахтаҳои калон босуръат меафзуд. Баъдан аз миқдори зиёди гулулаҳои массомадори мавҷуда ҷандин чирмҳои нисбатан калони гуногунандоза, сайёраҳо пайдо шудаанд (расми 3.8).

Мувофиқи ҳисобу китоби назариявӣ Замин ба дараҷаи массаи ҳозирааш дар муддати чандсад млрд. сол расидааст. Дар ибтидои пайдошавӣ сатҳи Замин сард буд ($\sim 300^{\circ}\text{C}$), вале қисми дохилиаш аз ҳисоби энергияи дар натиҷаи табилоти элементҳои радиоактив ҳосил ва то дараҷаи 800°C гарм мешуд. Ин боиси гудозиши пуштаи замин гардид. Дар ҳамин ҳолат элементҳои вазнин ба қабри Замин рафта, ядро ва элементҳои сабук ба боло баромада пуштаи онро ба вучуд оварданд, ки ин давраро давраи акратсионии Замин меноманд. Чунин аст, зинаи ибтидоии пайдошавии пуштаи замин, ки қариб 1 млрд. сол тул кашидааст. Дар зинаи ибтидоии пайдоиши Замин, онро пораҳои на он қадар калони радифҳои радиусашон то 100 км ихота карда буданд. Бо мурури замон дар натиҷаи бархурди сайёраи Тея ба Замин массаи он зиёд гадида, лахтаи кристалии силикати аз Замин чудо шуда дар атрофи он Моҳро ба вучуд оварданд. Дар як вақт охиста-охиста аз Замин дур шудани Моҳ оғоз ёфт, ки то ҳол идома дорад. Ин дур рафтани Моҳ сабаби камшавии суръати ҳаракати Замин дар атрофи меҳвараш гардидааст. Сабаби дар сайёраҳо ва радифҳои онҳо ба вучуд омадани танураҳо чунин шарҳ меёбад: баъди ҳосил шудани сайёраҳо ва радифҳояшон низ ба сатҳи онҳо афтидани зарраҳо ва ҷисмҳои андозаҳояшон гуногун давом доштанд. Ин зарраҳо ва ҷисмҳо ба сатҳи сайёраҳо ва радифҳои онҳо бо суръатҳои кайҳони бархурда, танураҳои сершумореро ба вучуд овардаанд.

Бо назардошти фаразияи аз абри газу чанг ба вучуд омадани Манзумаи Офтобӣ фарқияти тавсифоти физикавии сайёраҳои азим ва сайёраҳои гурӯҳи заминӣ чунин шарҳ меёбад: то ҳарорати баланд гарм шудани абрҳо дар наздикиҳои сатҳи Офтоб боиси он гардид, ки аз маркази водород ва гелий буғи шуда раванд. Аз ҳамин сабаб, дар таркиби сайёраҳои гурӯҳи заминӣ водород ва гелий қариб, ки боқӣ намондаанд. Дар қисмҳои аз Офтоб дур абри газу чанг дараҷаи ҳарорат хеле паст буд. Аз ин рӯ, газҳои ин минтақа ях бастанд. Пас, сайёраҳои азим аз ҳамин моддаи яхбаста, ки дар таркибаш водороду гелий бештаранд, пайдо шудаанд. Ҳаҷм ва массаи абри аз Офтоб дур, нисбат ба

ҳачм ва массаи абре, ки аз онҳо сайёраҳои гурӯҳи заминӣ пайдо шудаанд, хеле калон буданд. Аз ин рӯ, массаи сайёраҳои азим бузург аст.

Доир ба пайдоиши чирмҳои хурди Манзумаи Офтобӣ (астероидҳо ва кометаҳо) бошад, якчанд фаразияҳо мавҷуданд. Яке аз ин фаразияҳо чунин аст: гуё астероидҳо пораҳои сайёраҳое (аз рӯи баъзе маълумотҳо номи ин сайёра Фаэтон буд) мебошанд, ки як вақтҳо дар байни сайёраҳои Миррих ва Муштарӣ вучуд дошта, баъдан ба ягон сабабе вайрон шудаанд. Ба ақидаи Б. А. Воронсов, Веляминов пайдоиши ҳамаи чирмҳои хурди Манзумаи Офтобӣ як аст. Ҳамаи онҳо дар натиҷаи таркиши сайёраи як замони калон ва гуногун чинса ба вучуд омадаанд. Пас аз таркиш газ, буғ ва зарраҳои хурд дар фазои кайҳонӣ ях баста ядроҳои кометаҳо ва аз пораҳои нисбатан калон ва зичи онҳо астероидҳо пайдо шудаанд, ки ба ҳақиқат мувофиқат мекунад. Чуноне ки мушоҳидаҳо нишон медиҳанд, чирмҳои хурди Манзумаи Офтобӣ шаклҳои шикаста доранд.

Барои хубтар дарк ва тасавур кардани чараёни ташакули манзумаи Офтобӣ аз замони таркиши бузург мо аз шкали Мейерс (1986) истифода менамоем:

Агар 15 млрд сол = 24 соат = 1 шабонарӯз онгоҳ:

- 1) Баъди гузашта 4 сонияи ними шаб – атом ба вучуд омад;
- 2) 4 - 5 соат – пайдошавии галактика ва ситораҳо;
- 3) 18 соат – пайдошавии манзумаи Офтобӣ;
- 4) 20 соат – аввалин сохти ҳаёт;
- 5) 22 соат 30 дақиқа – баромадани муҳрадoron аз об ба хушкӣ;
- 6) 22 соат 30 дақиқа - 23 соат 56 дақиқа - давраи динозаврҳо;
- 7) 10 сония то ними шаб – аввалин махлуқи одам шакл;
- 8) 0,001 сония то ними шаб - “тараққиёти саноат”.

Саволҳо:

1. Назврияҳои тасадуфиро шарҳ диҳед:
2. Аввалин назарияи илмӣ пайдоиши манзумаи Офтобиро кадом олим пешниҳод намуда буд? Назарияи онро шарҳ диҳед.

3. Сайёраҳои манзумаи Офтобӣ аз Офтоб ҷудо шудаанд. Ин назарияи кист?
4. Назарияи Кант ва Лапласро шарҳ диҳед.
5. Фарқияти назарияи Кант ва Лаплас дар чист?
6. Назарияи Шмидт чи гуна назария мебошад?
7. Аз рӯи назарияи Шмидт Замин ва сайёраҳои дохили чи гуна ба вучуд омадаанд?

Адабиёт:

1. Браун Д., Массет А. Недоступная Земля. М., Мир, 1984, 261 с.
2. Шейдеггер А. Основы геодинамики. М.: Недра, 1987, 384 с.
3. Аллинсон А., Палмер Д. Геология. М., Мир, 1984
4. Авсюк Ю.Н. Эволюция системы Земля – Луна и ее место среди проблем нелинейной геодинамики // Геотектоника, 1993, №1, с.13-22
5. Почтарев В.И., Михлин Б.З. Тайна намагнитченной Земли. М., Педагогика, 1986, 111 с.

Баъдан бо ихтирои дурбинҳои нучумӣ ва телескопҳои қавӣ тасавуроти инсон нисбат ба Моҳ васеътар гардид ва аксҳои дақиқтар аз он ба даст омад. Нақшаи Апполон, ки ҳадафаш шиносӣ бо Моҳ буд, маълумоти дақиқ дар бораи он ба даст овард ва дар охир соли 1969 «Аполлон 11» дар Моҳ фуруд омад, ки иттилооти сахҳро дар бораи ин ҳамсафари Замин комил гардид.

Моҳ дар байни чирмҳои манзумаи Офтобӣ мавқеи хос дорад. Қутри он каме кучактар аз Уторид аст ва аз ин ҷиҳат ғолибан онро ба унвони як сайёраи гурӯҳи хоки ва мачмуаи Моҳ-Замин ба унвони сайёраи дугоник дар назар мегиранд. Ҳарчанд, ки ҳамсафарони Муштарӣ ва Зуҳал низ бузурганд ва ҳатто баъзе аз онҳо якчанд маротиба бузургтар аз Моҳ аст вале ин ҳамсафарон дар муқоиса ба сайёраи худ якчанд маротиба кучаканд дар сурате, ки андозаи Моҳ нисбат ба Замин каме тафовут дорад.

Ҳарчанд Моҳро ба таври як курра тасавур намоем вале андозагириҳои дақиқ нишон доданд, ки Моҳ як курраи комил набуда балки шакли эллипсоиди дорои се меҳвари гуногун мебошад, ки дарозтаринашон дар миёни Моҳ ва Замин қарор дорад.

Моҳ ба шакле ба гирди худ ва Замин мечарҳад, ки ҳамвориҳои як рӯи он ба сатҳи Замин нигарон аст ва суръати вазъи (дар гирди меҳвар) ва интиқолии (дар гирди Замин) он баробар мебошад. Ҳарорати сатҳи Моҳ тағйирёбанда аст. Дар рӯз тобиши нури Офтоб дар ҷое ҳарорати онро 120°C боло мебарад, дар сурате, ки дар шаб ҳарорати сатҳи он ба -150°C мерасад.

§2. Сатҳи Моҳ

Чи гунае қайд карда будем сатҳи Моҳ ҳамвор нест ва аз нишондиҳандаҳои зер ташкил шудааст:

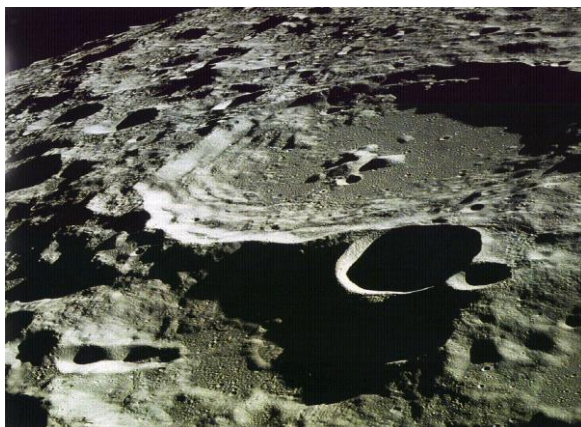
1. **Ҳамвориҳои бахрӣ** – ин даштҳои васеъ дар баъзе маврид ба чашми одди мавриди тавочуҳ қарор мегиранд. Аз онҳо ки аввалин маротиба Галилей ин минтақахоро баҳр номгузорӣ кард имрӯз бо ҳамон ном доништа мешаванд. Тадқиқотҳои имрӯза нишон доданд, ки дар курраи Моҳ об вучуд надорад, маълум

мегардад, ки ин номгузори бахотири эҳтироми ин донишманд мебошад. Ҳангоме, ки бо телескоп Мохро мутолиа мекунем ин қисматҳои ҳамвор тиратар аз бақия қисматҳо ба назар мерасад, ки сабаби он қобилияти ҷазби ин минтақаҳо аст. бар асоси охири мутолиаҳо, ки дар ин замина анҷом шудааст, бахрҳои Моҳ минтақаҳои нисбатан пасхамиҳое ҳастанд, ки аз гудозаҳои оташфишони пур шудаанд.

2. **Кӯҳҳо** – қисматҳои баланди Моҳ, ки бо номи кӯҳ номгузори шуда дорои доманаҳои пуршуб мебошанд ва баъзе аз онҳо нисбат ба сатҳи бахрҳои Моҳ то 4000 м баланд мешаванд.

3. **Даҳанаҳо ё сиркҳо** – дар сатҳи Моҳ теъдоди зиёде ҳалқаҳои алоҳида ба монанди даҳанаи вулкан вучуд дорад, ки бо номи даҳана ё сирк номгузори шуда ва теъдодашон тақриб 30000 мерасад. Намудҳои гуногуни сирк мавҷуд аст, ки қутри баъзе аз онҳо 230 км мерасад.

Дар барои пайдоиши сиркҳо ақидаҳои гуногун мавҷуд аст. Теъдоде бар он ақидаанд, ки ин барҷастагиҳо маншаи оташфишониҳо мебошад ва теъдоди дигар сиркҳоро натиҷаи сардшудани сангҳои гудозиши дар таърихи инкишофи Моҳ медонад. Дар ин бора назарияи сеюм мавҷуд аст, ки бар асоси он ин барҷастагиҳои натиҷаи зарбаи чирмҳои осмони ба сатҳи қурра медонад (ин назарияи тарафдорони зиёд дорад ва тақрибан мавриди қабули моҳшиносон қарор дорад).



Расми 4.2. Сиркҳои Моҳ

4. **Тарқишҳо** – илова бар воҳидҳои номбаршуда дар сатҳи Моҳ шабакае аз тарқишҳо ва бурридигиҳо мавҷуд аст, ки дар қисматҳои мухталифи он мутамарказ гардидаанд.

§3. Сохтори дохилии Моҳ

Сохтори дохилии Моҳ аз Замин тафовути зиёд дорад, ба ибораи дигар гуем Моҳ монанди Замин ҳастаи оҳанин надорад ва агар дошта бошад, ҳам аз 4 % зиётар нест.

Вазни махсуси нисбии умумии Моҳ $1/81$ ($7,33 \cdot 10^{22}$ кг) баробар буда аз руи зичии маддаҳои овардаи Аполлон $11,33$ г/см³ маълум мегардад, ки моддаҳои минтақаҳои баҳри Моҳ вазни махсуси сангҳои сатҳ аз умқи фарқи надоранд.

Барои шиносоии бештари Моҳ то ҳуди ҳозир дастгоҳҳои гуногуне насб шудааст, ки ин дастгоҳҳо кодиранд иттилооти ба дастомадаро ба Замин фиристонанд. Ин дастгоҳҳоро метавонем ба чор даста дастгоҳи сесмикӣ, магнетиз, дастгоҳҳои ҳароратӣ ва қозибатаксим қард, ки дар зер онҳоро шарҳ медиҳем.

Иттилооти дастгоҳҳои сесмикӣ – ҳамонанди Замин дар Моҳ моҳларза ба вучуд меояд, ки дар муқоиса ба заминларзаҳо заифтар ва неруи онҳо низ камтар аст. Теъдоди моҳларзаҳо (вобаста ба дастгоҳҳои дар сатҳи он бада) дар тӯли сол аз 400 зиёд намешавад дар сурате, ки ҳамин дастгоҳҳо дар сатҳи Замин солона зиёда аз 1 млн ро сабт мекунад.

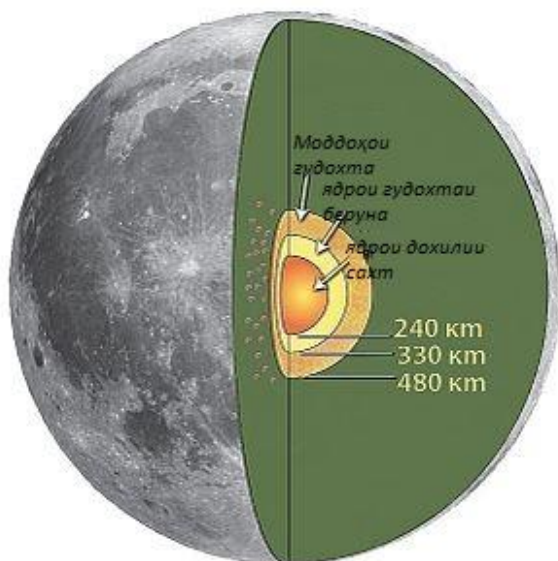
Камбудани теъдони моҳларза ва заифбудани онҳо бар он шаҳодат медиҳанд, ки дар Моҳ протсессҳои тектоникӣ ва оташфишони вучуд дошта бошад вале амалан дар он ларзишҳо вучуд надоранд. Аз онҷо ки аксари моҳларзаҳо ҳангоме иттифок меафтад, ки Моҳ дар тури мадори эллипсоид камтарин масофаро дошта бошад. метавон гуфт, ки қувваи ҷозибаи байни Замину Моҳ омили моҳларзаҳо мебошанд. Жарфи ҳозираи баъзе аз моҳларзаҳо дар ҳудуди 700 км ҷойгир шуда ва ин масъала нишонаи он аст, ки сохтмони дохилии Моҳ то ин чуқурӣ саҳт ва қодир аст, ки манбаи ларзиш аз худ мунташир кунад. Ҳарорати санҷҳои Моҳ дар ин умқи низ дар муқоиса ба Замин камтар аст.

Бе восита аз сабабҳои пайдоиши моҳларза, дар натиҷаи омӯхтани мавҷҳои он муайян гардид, ки то жарфи 65 км пуштаи он вучуд дорад ва сохтмони ин пушта ба қабатҳои тақсим мешавад.

Қисмати аз сатҳи пушта бо қабате аз чангу ғубор пушонид шудааст, ки ғафсии онро аз як чанд м то 2 км тахмин мекунам. Дар зери қабати чангу ғубор пуштаи базалти ба ғафсии 23 км ва баъдан қабати дигаре аз чинҳои магмавии ба номи шпатҳои саҳроӣ то 65 км қарор гирифтааст.

Дар умқи 65 км суръати мавҷҳои сейсикӣ ба таври ногоҳона афзоиш меёбад ва ин нишондиҳандаи он аст, ки аз ин умқи мантияи Моҳ шуруъ мешавад. Ҳарчанд таркиби мантия ба дурусти маълум нест вале бо таваҷҷуҳ ба суръати мавҷҳои сейсми метавон гуфт, ки таркиби мантияи Моҳ шабеҳи мантияи Замин бошад. Мутолиаи мавҷҳои сейсми нишондодааст, ки ҳастаи Моҳ нисбат ба Замин сардтар ва дорои хосияти пластикии камтар аст.

Аз онҷо, ки моҳларзаҳои заифанд ва мавҷҳои сейсми аз онҳо қодир ба убур умқи нест, ба ҳар ҳол бе ёрии онҳо наметавонем сохтори дохилии Моҳро муайян намоем.



Расми 4.3. Сохтори дохилии Моҳ

Иттилооти дастгоҳҳои магнетиз – ҳар чанд Моҳ майдони магнети монанди Замин надорад вале ба таври заъиф магнетиз мавҷуд аст ва маншаи он ҳамон сангҳои магмави ҳастанд, ки осори як миқдори магнетизми қадимаро дар худ ҳифз кардаанд. Ба ҳамин тартиб гарчи имрӯз дар Моҳ майдони магнети қавӣ вучуд надорад вале дар замонҳои қадим яъне ҳангоме, ки сангҳои магмавӣ аз магма кристаллизатсия шудан чунин майдоне вучуд доштааст. Бинобарин боиси тасавур аст, ки Моҳ дар гузашта дорои ҳастаи оҳанин буда, ки дар он майдони магнети пайдо гардидааст. Ҳамчунин метавон гуфт, ки ҳастаи Моҳ наметавонад бузург бошад зеро чи гунае қайд карда будем вазни нисбии он нисбатан кам аст. Ба ин тартиб агар тасавур кунем, ки ҳастаи Моҳ монанди ҳастаи Замин аз оҳан ва никел ташкил шуда ва нисбатан зичтар аст шуои ҳастаи он мебоист аз 700 км зиётар мешуд агар бузургтар аз ин миқдор мебуд вазни махсуси он бештар аз ҳозирааш мегардид.

Иттилооти дастгоҳҳои ҳароратӣ – бар асоси нишондодҳои дастгоҳҳои сейсмӣ ва магнетиз мушахас шуд, ки Моҳ сохтори қабат –қабат дорад. Барои дарки ҳарорати Моҳ метавонем аз манобии (манбаҳои) иттилооти зер истифода намоем:

А. Омили гармии Моҳ Офтоб аст. Чи гунае медонем Офтоб доимо зарраҳои электронӣ аз худ хориҷ менамояд ин зарраҳо дар коҳинот пароканда мешаванд. Ҷараёни ин зарраҳо ба монанди ҷараёни электрики аст ва ҳангоме, ки ба сатҳи Моҳ мерасад сабаби гармшудани он мегардад. Ҳарчанд ин ҷараёнҳо ҳарорати заъиф ва ҳискардани нестанд вале бо кумаки дастгоҳҳои ҳасос метавонем онҳоро ташкил диҳем. Қудрати ин ҷараёни электронӣ ба таркиб ва ҳарорати маводе, ки дар онҳо фуруъ меравад вобастаги дорад ва дар сангҳо муҳимтарин омили ҳарорат мебошад. Шидати ҷараёнҳои электрони дар Моҳ нишонмедихад, ки дар жарфҳои 1000 км ҳарорати сангҳо аз 1000 то 1100°C зиётар бошад ва дар чунин шароит моддаҳои ташкилдиҳандаи мантия ғудохта намешавад. Ба таври дигар метавонем гуфт, ки дар чунин шароит дар Моҳ магма пайдо намегардад.

Б. Яке аз нишонаҳои гармбудани даруни Моҳ ҷараёнҳои ҳароратие мебошанд, ки аз он хориҷ мешаванд. Шиттати ҷараёнҳои ҳарорати ба василаи дастгоҳҳои ҳасос Аполлон 15 ва Аполлон 17 андозагири ва мушахас шудааст. Шиддати ҷараёни ҳароратии Моҳ нисфи ҷараёнҳои ҳароратии Замин мебошад. Ҳарчанд ҷараёнҳои ҳарорати сатҳи Моҳ дар муқоиса ба қисматҳои дохилии сарди он гармтар аст, зеро дар қисматҳои болоии қабатҳои Моҳ моддаҳои радиоактиви зиёдтар буда сабаби гармии он мегардад.

Иттилооти дастгоҳҳои ҷизба – чигуне қайд карда будем мо метавонем сатҳи мохро ба ду минтақа баландихо (куҳҳо ва сиркҳо) ва пастхамиҳо (бахрҳо) тақсим кунем. Ҳамчунин дидем ки фарқияти ҳамвориҳо ва баландихо то ҳазорҳо м баробар аст. яке аз роҳҳои мутолиаи қисматҳои дохилии Моҳ таҳқиқи ин матлаб аст, ки оё дар Моҳ низ монанди Замин изостазия вучуд дорад ё не. Ба ибораи дигар куҳҳои Моҳ низ реша доранд ё баракс. Бо андозагирии майдони ҷозибайи Моҳ метавонем ба ин саволҳо

ҷавоб диҳем. Мутолеаи ба василаи дастгоҳҳои фиристонда нишондода аст, ки дар Моҳ низ кӯҳҳо ба ивазшавии изостазия ҳастанд ва ба баёни дигар реша доранд. Ба ин тартиб бояд тасавур кард, ки ба хангоми ташкили куҳҳои Моҳ то як андоза яке аз пуштаҳои берунаи Моҳ нисбатан моеъ бадааст, ки тавонистааст куҳҳоро шиновар намояд.

Андозагириҳои дақиқ, ки дар ин замина анҷом гирифта натиҷаи ҷобили дигаре низ ба даст дода ва он ин аст, ки баъзе аз пайдоиши баҳрҳои Моҳ ба ҷараёни изостазия вобаста нестанд ва ин баҳрҳо дар қисматҳои сатҳи бори изофиро бор мекунад. Ин баҳрҳо, ки сабаби пайдоиши аномалияҳои ҷозоба мешаванд маскун ном доранд. Ҳарчанд маншаъ ва иллати ташкили маскунҳо хануз ба дурусти мушаххас нашудаанд вале вучуди онҳо аниқии ин матолиб аст, ки ба хангоми ташкили мускунҳо Моҳ кодир ба ҳифзи баланси изостазия намудааст дар сурате, ки куҳҳои, ки қабл аз ин гуна дарёҳо ба вучуд омадаанд ба ҳолати баланси изостазия ҳастанд.

§4. Таркиби сангҳои Моҳ

Намунаҳои, ки то ҳол аз Моҳ гирифта шудааст ба се даста умуми сангҳои магмавӣ, гарду ғубор ва гранит тақсим мешавад, ки дар зер ба шарҳи онҳо мепардозем:

1. **Сангҳои магмавӣ** – ин намунаҳо аз ҳама ҷолибтаранд ва бо омӯхтани син ва таркибӣ онҳо иттилооти дақиқ дар бораи Моҳ бадаст омадааст. Сангҳои магмавии Моҳ дар навбати худ ба се даста тақсим мешаванд:

А. Гудозаҳои анортозит ва тафриқи – аввалин даста, ки сарзамини қадимтарин сангҳои Моҳ мебошанд. Гудозаҳо миқдори зиёди шпади саҳроӣ, ануртизит ва гуруҳи сангҳо аст, ки дар натиҷаи кристаллизатсияи магма ба вучуд омада ва миқдори зиёди пайвастагиҳои калсити доранд. Тадқиқоти радиоактивии ин сангҳо, ки аз қисматҳои гуногуни Моҳ гирифта шудаанд, нишон доданд, ки аз замони ташкили ин сангҳо зиёда аз 4 млрд сол мегузарад.

Б. Базалти калийдор – дуоюмин сагҳои магмавии Моҳ базалт аст. ки миқдори зиёди калий ва фосфор дорад. Синни ин сангҳо низ дар ҳудуди 4 млрд сол баробар аст.

В. Базалти оҳан ва титандор – сеюмин сангҳои магмавӣ санги шабеҳи базалт аст, ки вобаста ба фоиз калий бой нест вале аз оҳан ва титан бой аст. Ин санг бар хилофи ду дастаи аввал, ки дар қисматҳои гуногун дида мешуданд, фақат дар баҳрҳои Моҳ дида шуда ва синни онҳо байни 3 то 4 млрд сол тахмин шудааст. Ба назар мерасад, ки санги охир тамоми сатҳи баҳрҳои Моҳро то умқи 25 км пур кардааст.

Бо таваҷҷуҳ ба синни ин се даста санг метавон гуфт, ки базалтҳо мавҷуд дар баҳрҳои Моҳ чандсад миллиард сол баъд аз ташкили минтақаҳои дигари Моҳ ба вучуд омадаанд.

Гарчи маълумоти ба даст омада нишон медиҳанд, ки дар шароити имрӯза Моҳ қодир ба ташкили магма нест вале вучуди ин гудозаҳои базалтӣ нишондоди он аст, ки дар замонҳои гузашта ин навъи магма ташкил мешудааст. Боиси диққат аст, ки ҳатто чавонтарин гудозаҳои баҳрии Моҳ низ дар муқоиса бо қадимтарин сангҳои рӯи Замин синни бештаре доранд.

2. Чангу ғубор – чангу ғубори сатҳи Моҳ маҳсули доначаҳои хурдшудаи сангҳо ва зарраҳои ғубор аст, ки аксаран ҳолати шишаги доранд. Таркиби химиявии ин зарраҳо монанди таркиби сангҳои магмавии Моҳ аст ва тамоми сатҳи Моҳро ба таври қабати мепушонад.

Иллати ташкили ин зарраҳо бархурди сангҳои осмонӣ (метеоридҳо) аст, ки батаври доими сатҳи Моҳро бомбаборон мекунад. Замин низ дар таҳти ин бомбаборонҳо қарор дорад вале атмосфераи он онҳоро сӯзонида миқдори ками онро ворид менамояд. Аммо Моҳ бошад аз баски атмосфера надорад ҳатто зарраҳои кучак низ ба сатҳи он меафтанд.

3. Гранит – намунаи гранит, ки аз курраи Моҳ оварда шуда аз пораҳои санги минерали ва чангу ғубор ташкил шудааст ва ба назар мерасад, ки ин сангҳо низ дар асари зарбаи сангҳои осмонӣ ба вучуд омада бошанд, зеро баъзе аз сангҳои осмонӣ пораҳои хурди санг ва чангу ғуборро мефишоран ва онҳоро ба шакли

гранит медароварад. Мутолеаи намунаи гранит ва чангу ғубори Моҳ намунаи фарсоиши хоси сатҳи Моҳро ба ҳисоб меравад, ки ин фарсоиши ба василаи сангҳои осмонӣ ба вучуд меояд.

§5. Таркиби химиявии Моҳ

Таркиби химиявии сангҳои Моҳ тавасути Аполлон 11,12, 14, 15, 16, 17, ба Замин оварда шуда ба ҳамдигар шабохат доранд таркиби химиявии Моҳро дар чадвали зер нишон медиҳем:

Чадвали 4.1

Таркиби химиявии чинҳои базалт муқоиса базалти Замин ва метеорид (Рускол Е.Л., 1975), вазн. %

Чинс, минтақа, экспедитсия	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO
Базалти баҳрӣ:						
Баҳри Ором («Аполлон-11»)	40.7	11.0	9.43	17.42	0.23	7.34
Уқёнус Бур («Аполлон-12»)	45.0	2.97	9.76	19.7	0.27	10.9
Баҳри Борон («Аполлон-15»)	45.0	2.54	8.9	22.21	0.30	9.08
Баҳри Равшан, Таурус-Литтров («Аполлон-17»)	37.19	13.14	8.7	19.62	0.28	8.52
Баҳри Изобилия («Луна-16»)	42.95	5.5	13.88	20.17	0.21	6.05
Базалти Континенталӣ:						
Фра-Мауро («Аполлон-14»)	48	1.5	12.0	16	0.29	8.4
Кратер Декарт («Аполлон-16»)	45.4	0.32	28.63	4.25	0.06	4.38
Таурус-Литтров («Аполлон-17»)	48.5	0.95	17.2	11.4	-	8.94
Базалти Крип:						
Фра-Мауро («Аполлон-14»)	50	1.3	20	7.7	0.14	8
Кратер Декарт («Аполлон-16»)	47.18	1.04	19.98	7.91	0.12	10.34
Базалти Замин:						
Уқёнусӣ	49.15	2.09	15.09	7.58*	0.17	7.75
Метеоритҳо:						
ахондрити базалтӣ	49.0	0.61	11.95	18.05	0.52	9.73
Хондритҳо	38.04	0.11	2.50	12.45	0.25	22.84
*миқдори Fe ₂ O ₃ баробар аст 3,35 ҳаҷм. %						

§6. Пайдоиши Моҳ

Яке аз масъулаҳои муҳимтарин дар бораи Моҳ ин аст, ки Моҳ чи гуна ва дар кадом вақт ҳамчун ҳамсафари Замин

гардидааст. Назарияҳои гуногуноро дар ин бора мавҷуд аст, ки метавонем онҳоро ба панҷ даста тақсим намоем:

1. Назарияи тарқиш – дар асоси он Моҳ аз мантияи Замин ҷудо шудааст.

2. Назарияи сайёраи дугоник – дар асоси он Замин ва Моҳ аз маддаҳои якхеле ба вучуд омадаанд.

3. Назарияи инфиродӣ – дар асоси он Моҳ ба таври ҷудогона ва дар ҷои дигар ташкил шуда ва онгоҳ ба василаи Замин ҷазб шуда ва дар мадори имрӯзаи он қарор гирифтааст.

4. Назарияи ҳалқай – аз рӯи он Моҳ ба василаи ҳалқае аз моддаҳои сайёраҳое, ки ба даври Замин ҷарх мезаданд ташкил шудааст.

5. Назарияи бархурди бузург – дар асоси он Моҳ баъди бархурди бузург ба вучуд омадааст.

Дар поён ин назарияҳоро шарҳ медиҳем:

Назарияи тарқиш – ин назария аввалинбор дар соли 1880 ба василаи Ҷорҷ Дарвин пешниҳод шуд. Бинобар ин назария қувваи мад ва ҷазр сатҳи аз ҷозибҳои Офтоб боис шудааст, ки қисме аз гуштаи Замин ҷудо шуда ва Моҳро ташкил диҳад. Ҳар чанд ин назария вазни махсуси Моҳро барои вазни мантияи Замин аст ба ҳуби баён менамояд вале мутолеаҳои Ҷефрис дар соли 1930 нишон дод, ки ин назария аз нуқтаи назарияи маншаъ ва неруҳои лозима хатоги дорад. Ин назария баъдан тавасути донишмандони Рингуд, Акиф ва Визе дубора пешниҳод шуд. Ба асоси ин назарияҳо ҷудошавии Моҳ аз Замин ҳангоми ногаҳон ҷудошавии ядро ва мантия ба вучуд омадааст.

Натиҷаҳои тадқиқоти Аполлон 11 яке аз қавитарин норасоии ин назарияро муайян намуд. Ҷи гунае муқоиса кардем базалти Моҳ аз Замин тафовут дошта маншаи ягона доштани онҳоро ғайри имкон мегардонад.

Назарияи дугоник – ин назария дар соли 1945 тавасути Куйпер пешниҳод шуда, ки бар асоси он Замин ва Моҳ ба сурати як система аз як модда дар атрофи якдигар ташкил шудаанд. Камбудии асосии ин назария вазни махсуси Моҳ ва Замин аст, ки то ҳадди ақал аз якдигар фарқият доранд. Барои бартарафкунии

ин камбуди инро қайдкардан зарур аст, ки Моҳ ва Замин таркиби химиявии ягона дошта вале оксид ва гидроти шудааст ва ба ҳамин ҷиҳат вазни махсус камтар дорад.

Озмоиши намунаҳо аз таркиби Аполлон 11, нишондод, ки ин тамунаҳо тамоман «бе об» аст ва бинобарин иттилооти моддаҳои Аполлон 11 далели муҳкам дар ради ин назария мебошад.

Назарияи инфиродӣ – ин назария аввал тавасути Юрий дар соли 1960 пешниҳод шуда ва соли 1962 - 1965 мақолаҳои дар ин замина пешниҳод гардида буданд.

Дар асоси ин назария Моҳ бозмондаи аз ҷангу ғубори аввалие аст, ки дар фазои манзумаи Офтобӣ пароканда ва ташкилдиҳандаи сайёраҳо ин манзума будааст. Ин назария бар асоси нисбат Fe/Si устувор аст, зеро ба назар мерасад, ки ин нисбат дар Офтоб ба маротибаи камтар аз Замин ва сангҳои осмони бошад. Ба ин тартиб намунаи назарияи Юрий далели камбудани вазни собит буда нисбати ва Fe/Si аст. Таҳқиқоти охири нишон дод, ки мизони оҳан дар манзумаи Офтоби бамартабаи зиёд аз он аст, ки пештар тахмин карда мешауд. Бинобарин назария зикргардида арзиши худро аз даст дод.

Назарияи ҳалқай – ин назария, ки Моҳ ба василаи ҳалқае аз маводи сайёраҳо аз ташкилшуда аст дар соли 1955 аз тарафи Опик пешниҳод шуд. Дар асоси ин назария ҳалқай аввалае, ки Моҳро ташкил додааст монанди ҳалқаҳои Зуҳал дар атрофи Замин давр мезадаст. Асоси ин назария мутолеаи даҳанаҳои Моҳ ва қувваҳои мадди ва ҷазри буд вале речез ба маншаи ин ҳалқа ва вазни махсуси ками Моҳ тавзеъ надошт. Дар соли 1966 Рингуд назарияи Опикро ба сурати комилтар пешниҳод кард. Бинобар назарияи вай дар марҳилаи охири ташкили Замин ҷойҳои пахшуда дар атрофи он вучуд дошт, ки ҳарорати он то ба ҳадде буд, ки қисмати аз маводи силикати мавҷуд дар он ҷудо шуд. Ҳангоме, ки Офтоб марҳилаи фаъолияти шадиди худ расид пораканде, пароканда шуданд ва ин парокандигӣ сардшуд ва дар натиҷа сабаби пайдоиши зарраҳои силикати гардид, ки ин

зарраҳо дар атрофи Замин ҳалқае ташкил дод ва аз онҷо, ки ин ҳалқа нопойдор буд баъдан боиси ташкили Моҳ шуд.

Назарияи бархурди бузург – назарияи бархурди бузургро соли 1975 Уилям Хартман пешниҳод намуда буд. Вобаста ба он як сайёрае бо номи Тейя, ки андозааш ба Миррих бароба буд ба Замин бархурд карда массаи онро низ зиёд гардонид. Зарба он қадар зиёд буд, ки дар натиҷа аз мантияи Замин моддаҳо ба мадори назди замини партофта шуданд. Энергияи партов онқадар бузург буд, суръати даврзании заминро тез гардонид ва як шабонарузи замин ҳамаги ба 6 соат баробар буд. Моддаҳои партофташуда чамъ шуда Моҳи имрузаро ташкил намуданд.

Байни назарияҳои гуногун назарияи **бархурди бузург** эътимотар аст ва ба иттилоот аз намунаҳои Моҳ мутобиқат дорад. Вазни махсуси ками Моҳ бо ин, ки Моҳ тамоман аз маводи силикати ташкил шуда бошад мутобиқат мекунад.

Дар ҳақиқат назарияи Уилям Хартман бо назарияи тарқиши Моҳ аз Замин монанд аст зеро дар ҳарду назария маводи ташкилдихандаи Моҳ аз мантияи Замин маншаъ гирифтаанд, фақат дар назарияи ҳалқаи ба ҷои он, ки Моҳ аз як қисмати хоси Замин чудо шуда бошад, аз ҳалқаи аз маводи силикати, ки даври Замиро фарогирифта буд ташкил шудааст.

Саволҳо:

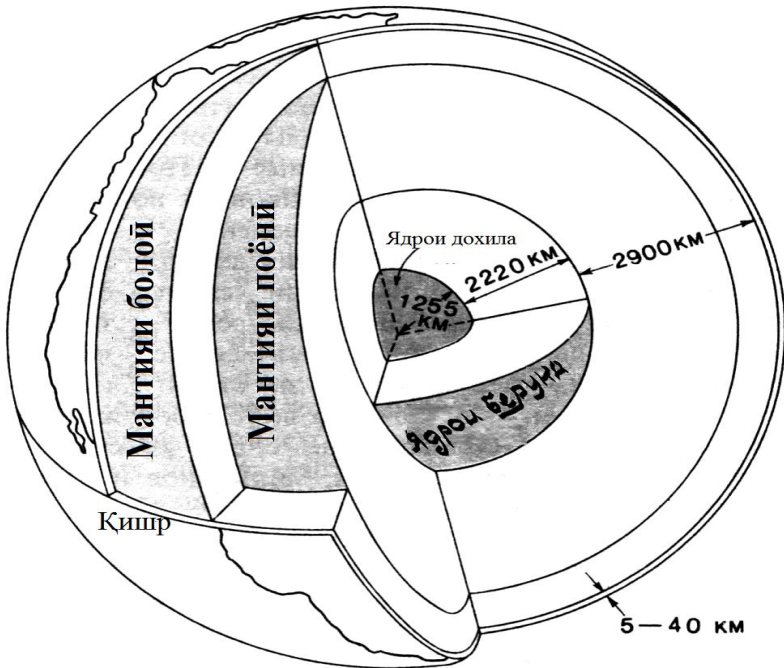
1. Моҳ чи гуна чирм мебошад?
2. Баҳр ва материки Моҳ гуфта чиро меноманд?
3. Кратерҳои сатҳи Моҳ чи гуна ба вучуд меоянд.
4. Сохти дохилии Моҳро шарҳ диҳед:
5. Назарияҳои пайдоиши Моҳро шарҳ диҳед?

Адабиёт:

1. Авсюк Ю.Н. Эволюция системы Земля – Луна и ее место среди проблем нелинейной геодинамики // Геотектоника, 1993, №1, с.13-22
2. Почтарев В.И., Михлин Б.З. Тайна намагнитченной Земли. М., Педагогика, 1986, 111 с.
3. Изотопная геохимия сегодня // Природа, 1988, №1, с.92-97

4. Хаин В.Е., Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Историческая геология. М., МГУ, 447 с.
5. Войткович Г.В. Геологическая хронология Земли. М., 1984
6. Шуколюков Ю.А. Часы на миллиарды лет. М., Энергоатомиздат, 1984, 142 с.
7. Бушинский Г.И., Теняков В.А. Выветривание – процессы, породы и руды // Литология и полезные ископаемые. 1977, №5, с.10-19

БОБИ V СОҲТОРИ САЙЁРАИ ЗАМИН



Шакли ҳақиқии Замин геоид мебошад. Эквипотенциали қувваи ҷозиба дар ҳамачо перпендикуляр буда нишондиҳандаи дорои хосиятҳои гуногуни физикӣ ва дефференсии мебошад. Пустайи замин ва қисми болоии мантияи болоӣ қабати саҳти литосфераро ташкил мекунанд, ки дар зери он қабати нисбата сустии хамирӣ астеносфера ҷойгир шудааст ва дар гузариши ҳодисаҳои эндогеологӣ нақши асосиро мебозад.

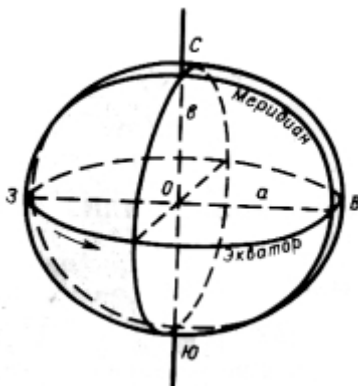
§1. Шакл ва андозаи Замин

Аввалин бор куррашакл будани Замиро дар Юнони қадим Пифагор (асри 5 пеш аз мелод) ва Арасту (асри 3 то мелод) ақида пешниҳод карда буданд.

Замин аз Офтоб ба ҳисоби миёна 149,5 млн. км дуртар ҷойгир шудааст ва дар атрофи он дар 365,25 шабонарӯз як маротиба давр мезанад. Чи гунае дар боло қайд карда будем аввал Замин хунук буд, гармшавии қаъри он аз ҳисоби чудо шудани гармӣ дар натиҷаи вайрон шудани моддаҳои радиоактивӣ пайдо шудааст. Қаъри Замин ҳолати пластикиро гирифта, моддаҳои вазни хосашон зиёд наздик ба маркази сайёра, нисбатан сабук дар сатҳи он ҷойгир шуданд, ки сабаби ба қабатҳо чудо шудани Замин гардидаанд.

Аз рӯйи тадқиқотҳои даҳсолаи охири геодезию астраномӣ имконияте пайдо шуд,

ки шакл ва андозаи Замиро муайян кунанд. Маълум аст, ки ба шакли муйян даровардани Замин ду қувва нақши асосиро мебозад: 1. Қувваи мутақобилаи байни ҷисмҳо ва марказгурез; 2. Даврзании Замин дар гирди меҳвараш. Таъсири мутақобилаи ин ду қувва сабобгори пайдоиши қувваи ҷозибаи Замин гардидааст, ки ҳар як ҷисм вобаста ба таркибаш ҷозибаи гуногун дорад. Дар асри 17 аввалин бор Нютон аз рӯйи назария худ муайян кард, ки ҷисми дорои массаи зиёд ва даврзананда дар гирди мадор бо суръат (29.5 км/с) наметавонад шакли курраро дошта бошад, вай бояд дар кутбҳои фишурда ва дар экватор васеъ шуда бошад. Дарачаи фишурда шудан дар кутбҳо, ин вобаста ба суръати кунҷи даврзании ҷисм мебошад, яъне ҳар чанд суръати даврзанӣ зиёд бошад, ҳамон қадар фишурдашавӣ ҳам зиёд мегардад. Аз ҳаминҷост, ки фарқияти радиуси экваторӣ



Расми 5.1. Эллипсоиди даврзананда

нисбат аз радиуси кутбӣ 21,5 км мебошад. Тадкикотҳо аз рӯйи методҳои нав нишон медиҳанд, ки Замин нафақат аз кутбҳо, балки аз экватор низ фишурда шудааст (фарқияти радиуси экватории калон аз хурд 210 м мебошад). Ҷенкуниҳои зиёди геодезӣ нишододанд, ки Замин шакли эллипсоидро дорад, ки соли 1940 геодезистии рус А.А. Изатов ба шарофатии устоди худ онро эллипсоидии даврзанандаи Красовский (Ф.Н. Красовский геодезистии машҳури рус) номгузори намуд.

Саркарда аз замони собиқ ИҶШС маълумот оиди бузургии Замин аз тарафи олим Красовский ҳисоб карда шудааст, ки мувофиқи он ҳисобкуниҳо, Замин чунин андозаро дорост (ҷадвалӣ 5.1).

Ҷадвалӣ 5.1

Нишондиҳандаҳои бузургии Замин

Масоҳати Замин	$510,2 \cdot 10^6 \text{ км}^2$
Дарозии меридиан	40008,548 км
Дарозии экваторӣ	40075,704 км
Радиуси экватори	6378 км
Радиуси меридиани	6357 км
Ҳаҷми Замин	$1,083 \cdot 10^{12} \text{ км}^3$
Массаи Замин	$1 \cdot 10^{21}$

Дар натиҷаи омӯхтани сатҳи физикии Замин имконият пайдо шуд, ки шакли ҳақиқии Замиро муаян кунанд. Шакли ҳақиқии Замин **Геоид** (заминмонанд) буда соли 1873 аз тарафи олими немис **И. Листинг** пешниҳод шудааст.



Расми 5.2. Сатҳи физикии Замин

Шитоби афтиши озод дар сатҳи Замин дар ҳама ҷо перпендикуляр аст. Аномалияи сатҳи геоид нишон медиҳанд, ки массаи моддаҳои дар сатҳи Замин нобаробар буда зичии модаҳо дар дохили он гуногун аст.

Фишори қутбӣ, сабабгори дар атрофи тири қутбӣ давр задани Замин гаштааст, ва бузургии ин фишор бо суръати даврзании Замин алоқаманд мебошад. 70,8% (361,1 млн. км²)-и сатҳи Заминро об (укёнус, баҳрҳо, кӯлҳо, обанборҳо, дарёҳо ва ғ.) ишғол намудааст. 29,2 % (148,9 млн. км²)-и сатҳи Заминро хушкӣ ташкил мекунад.

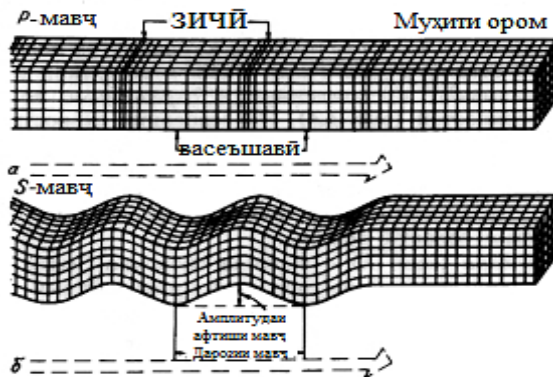
Вобаста аз паҳншавии хушкӣ ва таносуби он бо баҳру укёнусҳо, нимкураи шимолиро нимкураи материкӣ (39% хушкӣ ва 61% об) ва нимкураи ҷанубиро бошад нимкураи укёнусаи (81% об ва 19% хушкӣ) менаманд.

§2. Сохтори дохилии Замин

Омӯзиши қабатҳои дохилии Замин аз рӯи як чанд методҳо бароҳ монда мешавад. Қисмати сатҳи Заминро метавонем аз мушоҳидаҳои бе восита мутолеа қард. Методи геологӣ дар асоси дастраси бевоситаи ҷинсҳои кӯҳӣ дар минтақаҳои тарқишҳои шахтагӣ, ё кернҳои пармачоҳҳои асос ёфта имконияти омӯختан ва муҳокима намудани қабати сатҳии пуслохи заминро дорад. Пармачоҳҳои чуқуртарин то 7,5 – 9,5 км расида фақат яке аз онҳо, ки дар нимҷазираи Кола парма шудааст зиёда аз 12 км (аз руи нақша то 15 км) мерасад, ки ин тахминан 1/505 радиуси

Заминро ташкил медахад. Дар вилоятҳои вулкани аз рӯи масолеҳи амалиёти вулканҳо метавонем то жарфҳои 50 – 100 км тахмин намоем.

Дар умум қабатҳои дохилии Заминро бо усулҳои геофизикӣ: сейсмикӣ, гравиметрӣ, магнитометрӣ ва ғайраҳо меомӯзанд. Яке аз методҳои муҳим, ин методи сейсмӣ (юнонӣ «сеймос» чунбиш, такон) мебошад, ки дар асоси омӯхтани заминларзаҳои табиӣ ва сунъӣ (тарқиши бонбаҳо, афтиши моддаҳо ва ғайраҳо) ба роҳ монда шудааст. Маншаи заминларза дар жарфҳои гуногун аз сатҳи нисбатан болоии Замин (тақрибан 10 км) то жарфҳои чуқур (то 700 км) ҷойгир шудааст.



Расми 5.3. Ду намуди мавҷҳои ҳаҷмии сейсмӣ (аз Б.Болт):

а – зичӣ – васеъшавӣ, б – амплитудани афтиш

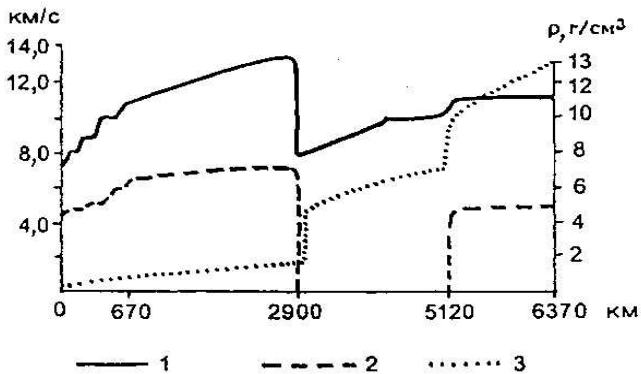
Дар натиҷаи паҳншавии мавҷҳои сейсмӣ дар минтақаҳои маншаи онҳо маълумоти мухтасар оиди ҳолат ва сохти моддаҳо онҳо медиҳад. Дарачаи паҳншавии онҳо вобаста ба зичшавӣ ва деформатсия (вайроншавии) моддаҳоро дорад, ки бо ин формула ҳисоб карда мешавад.

$$\mu = \frac{\tau}{\epsilon}$$

Дар инҷо ϵ - дараҷаи шиддат; T - дараҷаи деформатсия; μ - модули мустаҳкам

Аз маншаи заминларза ду намуди мавҷ ба вуҷуд меояд: 1 – мавҷҳои тези тӯлӣ P – мавҷ (аввалиндараҷа primary); 2 – нисбатан сусти кундалангӣ S – мавҷ (дуюминдараҷа secondary). Дар вақти

пахншавии Р – мавҷо зичӣ ва васеъшавии чинсҳои кӯҳӣ санҷида мешавад (омехташавии зарраҳо вобаста ба самти ҳаракати мавҷ). Р – мавҷо хусусияти паҳншавии дар чинсҳои саҳт ва моеъи дохили Заминро доранд. Мавҷҳои кундалангии S бошад фақат дар чинсҳои саҳт паҳн шуда вобаста тағйирёбии чинс аз рӯи кунҷи рост ва самти паҳншавӣ доранд. (расми 5.3 ва 5.4).

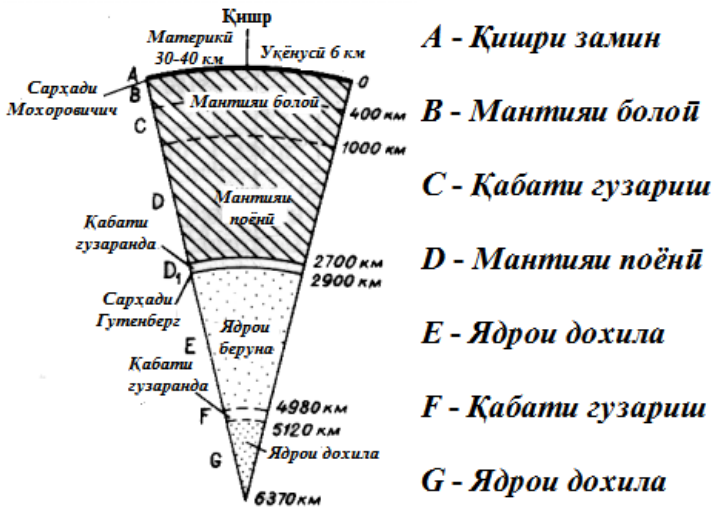


Расми 5.4. Суръати мавҷҳои сейсми ва зичии дохилии Замин: 1 – тули; 2 – кундалангӣ; 3 – зичӣ (аз Н.В. Короновский)

Дар вақти пайдошавии мавҷҳои кундалангӣ деформатсияи устувори чинсҳои кӯҳӣ ба таври ғеҷида ва тобхурда санҷиш карда мешавад. Ба ғайр аз ин мавҷҳои сатҳии L – мавҷ (дарозӣ - long) – ро, ки аз мавҷҳои ҳаҷми фарқи зиёд дошта дар асосан паҳншавии нисбатан дар сатҳи болоии Заминро доранд фарқ мекунанд. Қайди мавҷҳои сейсми дар истгоҳҳо махсус сейсмикӣ гузаронида мешавад, ки асбоби бақайдгирии он сейсмограф ном дорад. Ҷойгиршавии истгоҳҳои сейсмикӣ имконияти омӯхтани паҳншавии мавҷҳои гуногун дар жарфҳои гуногунро медиҳанд. Сейсмограф мавҷҳои сейсмиро дар сейсмограммаҳо ба қад мегирад.

Хусусияти паҳншавии мавҷҳои сейсӣ вобаста аз саҳти ва зичии чинсҳои кӯҳӣ, ки он мегузаранд доранд. Тағйирёбии суръати мавҷҳои сейсми нишондоди гуногунбудани саҳти ва зичии моддаҳои қабатҳои Замин мебошад. Аз рӯи қобилияти

гузарониши мавҷҳо мо метавонем то як андоза хусусиятҳои таркиби ва хосияти физикии моддаҳои тахмин намоем. Аз ин рӯ дар асоси паҳншавии мавҷҳои сейсикӣ, сейсмологӣ австралиягӣ К. Буллен аз рӯи қобилияти мавҷгузаронӣ, қабатҳои Заминро ба 7 қисм А, В, С, D, E, F, G тақсим намудааст (расми 5.5).



Расми 5.5. Қабатҳои Замин аз рӯи паҳншавии мавҷҳои сейсикӣ

Замин аз якҷанд қабатҳо иборат аст: **берунӣ** – атмосфера, гидросфера, биосфера (минтақаҳои паҳншавии олами зинда) ва **дохилӣ**: пуштаи замин, мантсия ва ядро иборат аст. Сарҳади байни онҳо аз рӯи масоҳат ва аз рӯи умқи шартӣ мебошанд.

1. Пуштаи замин (қабати А) – пушлохи болоии Замин, ғафсияш аз 6 – 7 км дар жарфҳои каъри уқёнус, то 35 – 40 км дар ҳамвориҳои платформаҳои материкӣ ва то 50 – 70 (75) км дар вилоятҳои кӯҳӣ тағйир меёбад.

2. Мантсия то жарфҳои 2900 км паҳн гардидааст. Фосилаи паҳншавии онро аз рӯи мавҷҳои сейсикӣ ба чунин қисматҳо ҷудо мекунанд: мантсияи болоӣ – қабати В то жарфӣ 400 км; қабати С то жарфҳои 800 – 1000 км (баъзе тадқиқодчиён қабати С – ро мантсияи миёна номиданд); мантсияи поёнӣ – қабати D то жарфӣ 2700 км, сарҳади гузаранда D¹ – аз 2700 – 2900 км.

3. Ядро, тақсим мешавад: ядрои беруна – қабати Е дар фосилаи 2900 – 4980 км; сарҳади гузаранда - қабати F аз 4980 то 5120 км ва ядрои дохила – қабати G то 6371 км (чадвалӣ 5.2).

Чадвалӣ 5.2

Нишондодҳои сейсмикии қабатҳои Замин

Қабатҳо	Ғафсӣ (км)	Сарҳади жарф км	Ҳаҷм %	Суръати мавҷҳои сейсмикии км/с	
				P-мавҷ	S-мавҷ
Пустаи замин	5-40 (80)	Тағйирёбанда	1.5	6.5-7.0 (7.4)	3.7-3.8
Мантсия	2860		82.3	Сарҳади Мохоровичича 7.9-8.2	4.5-4.7
Сарҳади ядро		2900		13.6	7.2-7.3
Ядрои беруна	2220		15.4	Сарҳади Гутенберг 8.1	нест
Ядрои дохилӣ	12.50	5120		10.4	
		6371		Сарҳади ядрои дохили ва беруна 11.1	
			0.8	11.3	

Пустаи замин – ин қабати болоӣ саҳти Замин мебошад, ки суръати паҳншавии мавҷҳои сейсмикии тӯлӣ дар қисми поёнии он ба ҳисоби миёна 6,5-7,4 км/с ва кӯндалангӣ 3,7-3,8 км/с-ро ташкил мекунад. Сарҳади поёнии пустаи замин аз рӯйи қабати Моҳоровичич (муҳтасар Моҳо ё М) мегузарад, ки зиёдшавии суръати паҳншавии мавҷҳои сейсмикии тӯлӣ то 7,4 км/с ва кӯндалангӣ то 3,7- 3,8 км/с ба назар мерасанд.

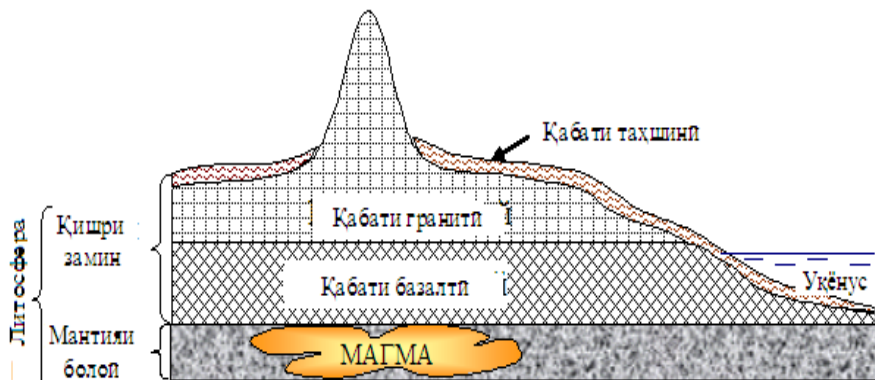
Сатҳи пустаи замин бо таъсири ҷараёнҳои муқобили ба самти якдигар равана нигаронида шудаанд ба вучуд омадааст.

- **эндогенӣ**, ки ба он ҷараёнҳои тектонӣ ва магматикӣ дохил мешаванд, ки ба ҷойивазкуниҳои амудӣ - баландшавӣ ва пастшавӣ ва ҷойивазкуниҳои уфуқӣ дар пустаи замин меоранд, яъне ноҳамвории рельефро ташкил мекунанд.

- **экзогенӣ**, ки ба денудатсия (хамворкуни)-и релеф аз ҳисоби фарсоиш, намудҳои гуногуни эрозия ва ҳаракатҳои гравитатсионӣ ва ғайраҳо;

- **седиментатсионӣ** (тахшингуншавии баҳрӣ), ки ҳамаи ноҳамворихоӣ дар натиҷаи эндогенӣ ҳосилшударо мепӯшонанд.

Ду навъи пуштаи заминро ҷудо мекунам: **укёнуӣ (базалтӣ)** ва **континенталӣ (гранитӣ)** (расми 5.6).



Расми 5.6. Сохтори пуштаи замин

Пустаи укёнуӣ. Муддати зиёд пуштаи укёнуӣ ҳамчун модели дуқабата дида мешуд, ки аз қабати болои тахшинӣ ва поёни «базалтӣ» таркиб ёфта буд. Дар натиҷаи гузаронидани тадқиқотҳои дақиқӣ сеймикӣ, парма кардани чоҳҳо ва гирифтани намунаи чинҳои кӯҳӣ аз қабати укёнуӣ драғаҳо сохти пуштаи укёнуӣ муайян карда шуд. Аз рӯйи маълумотҳои ҳозира, пуштаи укёнуӣ сохти се қабата дошта ғафсии он аз 5 то 15 км тағйир меёбад. Зичии миёнаи пуштаи укёнуӣ (бе тахшинҳо) ба $2,9 \text{ г/см}^3$, массаи вай - $6,4 \times 10^{24} \text{ г}$, ҳаҷми тахшинҳо – 323 млн. км³ баробар аст.

Пустаи укёнуӣ аз қабатҳои зерин иборат аст:

1) **Қабати тахшинӣ** – қабати болоӣ, ки ғафсиаш аз садҳо метр то 1-1,5 км тағйир меёбад;

2) **Қабати базалтӣ** – аз лаваҳои базалтии навъи укёнуӣ таркиб ёфта ва ғафсии умумии ин қабат 1,0-1,5 то 2,5-3 км-ро ташкил медиҳад;

3) **Қабати габбро** - ғафсии умумиаш дар ҳудуди 3,5-5 км тағйир меёбад.

Пустаи континенталӣ аз укёнусӣ бо ғафсӣ, сохт ва таркиб фарқ мекунад. Ғафсии пустаи континенталӣ аз 20-25 км дар зери қазираҳои камонавӣ ва дар зери минтақаҳои навъи гузариши кишр дар минтақаҳои ҷавони чиндори Замин (дар зери Алпу Ҳимолой ва Анд) то 80 км-ро ташкил медиҳад. Ғафсии пустаи континенталӣ дар зери платформаҳои қадим ба ҳисоби миёна 40 км мебошад.

Пустаи континенталӣ аз се қабат иборат аст:

1) **Қабати тахшинӣ** аз тахшинҳои гилӣ ва карбонати хавзаҳои тунуқоби баҳрӣ таркиб ёфтааст ва ғафсии гуногун аз 0 то 15 км дорад.

2) **Қабати гранитӣ** – ғафсии ин қабат аз 15 то 50 км-ро ташкил медиҳад.

3) **Қабати базалтӣ** – ғафсии ин қабат аз 15 - 20 км мебошад.

Пустаи замин аз алюмосиликатҳо таркиб ёфтааст. Аз элементҳои химиявӣ оксиген, силитсий ва алюминий дар шакли силикатҳо ва оксидҳо бартарӣ доранд (Қадвалӣ 5.3).

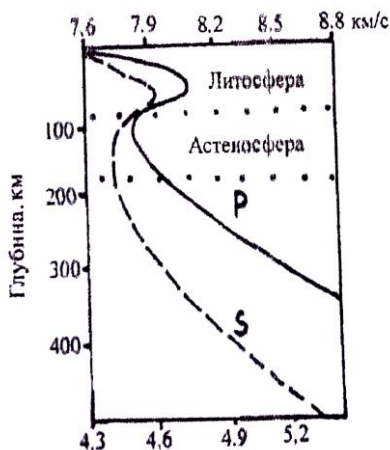
Қадвалӣ 5.3

Таркиби миёнаи химиявии пустаи замин

Пайвастагиҳои химиявӣ	Миқдор, %	
	Пустаи укёнусӣ	Пустаи континенталӣ
SiO ₂	61,9	49,4
TiO ₂	0,8	1,4
Al ₂ O ₃	15,6	16,0
Fe ₂ O ₃	2,6	2,3
FeO	3,9	7,6
MnO	0,1	0,2
MgO	3,1	0,8
CaO	5,7	11,4
Na ₂ O	3,1	2,7
K ₂ O	2,9	0,2

Як чихати муҳими фарқи пуштаи замин аз дигар геосфераҳои дохилӣ дар он аст, ки дар пуштаи замин миқдори зиёди изотопҳои элементҳои радиоактиви ^{232}U , тория ^{237}Th , калия ^{40}K мавҷуд аст, ки миқдори зиёди он дар қабати «гранитӣ»-и пуштаи замин қайд шудааст. Дар пуштаи уқёнуси миқдори ночизи элементҳои радиоактивӣ мавҷуд аст.

Литосфера – ин қабати сангии Замин мебошад, ки пуштаи замин ва қисми зери пустаро бо мантияи болоӣ, ки астеносфера ишғол намудааст, дар бар мегирад.



Расми 5.7. Астеносфера – қабати камшавии суръати мавҷҳои P ва S

Аз астеносфера поён суръати паҳншавии мавҷҳои тӯлии сейсмикӣ зиёд мегардад, ки аз ҳолати саҳти моддаҳо шаҳодат медиҳанд. Дар чуқуриҳои 2700-2900 км оҳиста-оҳиста камшавии суръати мавҷҳои тӯлӣ аз 13,6 км/с дар мантия ва дар ядро бошад то 8,1 км/с мерасад.

Мантияи Замин қабати силикати байни ядро ва қисми поёнии литосфера мебошад. Массайи мантия 67,8%-и массайи умумии Замиро (О.Г.Сорохтин, 1997) ташкил медиҳад. Тадқиқотҳои геофизикӣ муайян кардаанд, ки мантияро метавон ба қабатҳои болоӣ (қабати В – қабати Гуттенберг, то жарфи 400 км), қабати гузариши Голитсин (қабати С дар жарфи 400–900 км) ва поёни (қабати D то жарфи тахминан 2900 км) тақсим намоём.

Бо усули сейсмикӣ дар мантияи болоӣ, қабати В қабати зичиаш камтари чинсҳои кӯҳии пластикӣ муайян карда шудааст, ки онро **астеносфера** меноманд. Дар қабати астеносфера суръати пасти мавҷҳои сейсмикӣ, махсусан кӯндаланг, инчунин гузаронандагии кувваи барқи зиёд ба мушоҳида мерасад, ки оид ба ҳолати махсуси моддаҳо дар астеносфера шаҳодат медиҳанд. Астеносфера нисбат ба чинсҳои кӯҳии дар боло ҳобидаи пуштаи замин ва дар поён будаи мантия часпак ва пластикӣ мебошад, бинобар ин астеносфера мустаҳкам набуда, ҳатто бо таъсири хеле ками фишор метавонад деформатсия шавад.

Астеносфера дар жарфҳои гуногун – дар зери хушкӣ дар чуқуриҳои аз 80–120 то 200–250 км, ва дар зери уқёнусҳо бошад, дар чуқуриҳои аз 50–60 то 300–400 км ҷойгир шудааст.

Ядрои Замин аз ядрои берунӣ (моё) – қабати Е ва ядрои дохилӣ (сахт) – қабати G, ки субядро ном дорад, иборат аст. Радиуси субядро тақрибан ба 1200-1250 км баробар аст, қабати гузариши моеи байни ядрои дохилӣ ва берунӣ ғафсиаш қариб 300-400 км буда, радиуси ядрои берунӣ 3450-3500 км (мувофиқан 2870-2920 км)-ро ташкил мекунад. Зичии моддаҳо дар ядрои берунӣ вобаста аз чуқурӣ аз 9,5 то 12,3 г/см³ зиёд мегардад. Дар қисми марказии ядрои дохилӣ зичии моддаҳо қариб ба 14 г/см³ баробар аст. Ҳамаи ин нишон медиҳад, ки массаи ядрои Замин то 32% массаи Замиро ва тахминан 16%-и ҳаҷми онро ташкил мекунад. Мутахассисон чунин меҳисобанд, ки қариб 90%-и ядрои замин аз оҳан бо ғашиҳои оксиген, сулфур, карбон ва ҳидроген таркиб ёфтааст. Ядрои дохилӣ аз оҳану никел таркиб ёфтааст, ки ба таркиби катори метеоритҳо рост меояд.

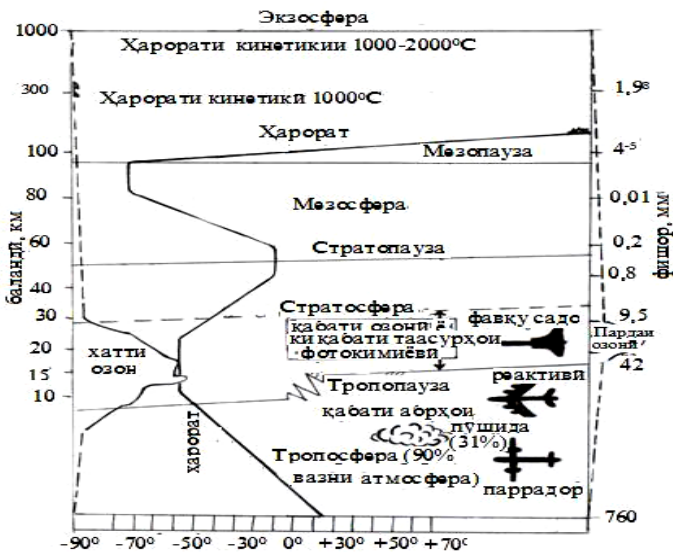
Дар қабатҳои беруна ё экзосфера, атмосфера, гидросфера ва биосфера дохил мешаванд, ки барои протсессҳои сатҳи замин нақши асосиро мебозанд. Онҳоро мо дар поён ба таври муфассал баён менамоем.

§3. Атмосфера ва сохтори он

Атмосфера- (аз юнони «ἀτμός» - ҳаво, буғ ва «σφαῖρα» - қабат), қабати ҳавоист, ки Замиро иҳота карда аз сатҳи Замин

то баландиҳои 1300 км тӯл кашидааст. Массай умумии атмосфера тақрибан $5,27 \times 10^{15}$ т буда, ва зичии он бошад $0,04 \text{ г/см}^3$ баробар мебошад. Таркиби ҳавои атмосфера аз газҳои нитроген 78%, оксиген қариб 21% ва дигар газҳо (аргон, карбон,) иборат аст. Дар атмосфера ба ғайр аз газҳо буғи об, заррачаҳои заряднок аэрозолҳо ва организмҳои зинда дида мешавад. Тақрибан 50% ҳиссаи атмосфера дар қабати 5 км поёни, 75% дар қабати 10 км ва 90% ҳиссаи он 16 км яъне дар тропосфера ҷойгир шудааст. Вазни атмосфера дар қабатҳои он гуногун буда дар наздикии сатҳи баҳр ҳавои атмосфера нисбатан зич буда, 1 м^3 он 1293 г вазн дорад, дар баландиҳои 12 км вазни 1 м^3 310 г, дар баландиҳои 40 км бошад вазни 1 м^3 ҳамагӣ 4 г баробар аст.

Вобаста ба ҳарорат, зичи ва дигар хусусиятҳои атмосфера онро ба 5 қабати асоси ва 4 қабати гузаранда тақсим мекунанд (расми 5.8).



Расми 5.8. Сохтори атмосфераи Замин (Рябчиков, 1972)

Тропосфера қабати аз ҳама поёнии атмосфера буда, аз 8 км (дар қутбҳо) то 17 км (дар экватор) тӯл кашидааст. Дар тропосфера томоми ҳодисаҳои боришот, ҳаракати анбуи ҳаво,

қобилияти гарминигохдори ва миқдори зиёди газҳо ҷойгир буда, тақрибан 90% массаи атмосфераро дар бар мегирад. Дар ҳодисаҳои сатҳи замин ба мисли фарсоиш, гардиши об, пайдоиши бод ва ғайраҳо, тропосфера нақши асосиро мебозад.

Болотар аз тропосфера то баландии 55 км қабати **Стратосфера**, (аз забони латинӣ – stratum – қабат ва аз забони юнонӣ – sphaira – қурра мебошад), қабати атмосферист, ки байни қабатҳои тропосфера ва мезосфера (дар баландии аз 8 – 16 то 45 – 55 км) ҷойгир шудааст. Дар қабати стратосфера 20% и массаи атмосфери мавҷуд мебошад. Ҳаёти газҳои таркибии ҳаво бо тропосфера ҳамшабоҳат мебошад, аммо дар стратосфера буғи об камтар ва бештар гази озонӣ мушоҳида мешавад (концентрацияи нисбатан зиёд – дар баландии 25 то 35 км). Хусусияти асосии қабати озон, нигоҳ доштани организмҳои зиндаро аз нурҳои ултрабунафши Офтоб мебошад. Дар арзҳои муътадил ва қутбӣ, ҳарорат бо баландӣ (тахминан то 25 км) камтар тағир меёбад, аммо баъдтар меафзояд. Дар арзҳои истиқвоӣ ва тропикӣ бошад ҳарорат дар тамоми стратосфера меафзояд. Ҳарорати стратосфера дар сарҳади поёни дар наздикии тропопауза, вобаста ба арзҳо ва фаслҳои сол аз -40° то -80° С тағир ёфта, дар сарҳади болои ҳарорати он ба 0° С баробар мебошад (бо тағироти имкониятӣ то $\pm 20^{\circ}$). Дар қабати стратосфера абрҳо бавҷуд намеоянд, бодҳои сахт мевазанд (то 80 – 100 м/с).

Мувофиқ ба назарияҳои паҳншударин, атмосфераи Замин аз замони пайдоиш то имрӯз як чанд марҳилаҳоро аз сар гузаронидааст. Дар аввал атмосфера аз газҳои сабук ба мисли гидроген ва гелий ки аз фазои байни сайёравӣ ин газҳои гирифта буд таркиб меёфт, ки ин атмосфераи аввалин дараҷаи Замин тақрибан 4 млрд сол пеш ба шумор мерафт. Баъдан дар натиҷаи амалиёти вулканҳо газҳо гуногун ба атмосфера ба ғайр аз гидроген, оксиди карбон, буғи об, аммиак ва ғайроҳо таркиб ёфт, ки ин атмосфераи марҳилаи дуюм ба шумор мерафт, тақрибан 3 млрд сол пеш буд. Баъдан дар натиҷаи амалиётҳои химиявӣ биологӣ атмосфераи охирин охирин сохтори имрӯзаашро доро шуд.

Қабати атмосфера дар сатҳи геологии Замин хеле муҳим буда, бисёри протсессҳои геологӣ (фарсоиш, бод, ҳаракати об ва ғайраҳо) бо иштироқи он мегузаранд.

§4. Гидросфера ва таркиби он

Гидросфера қабати обии Замин буда, аз укёнусҳо, дарёҳо, кӯлҳо, обҳои зеризаминӣ ва пирияхҳо ташкил ёфтааст. Аз рӯи нишондодҳои В.И. Вернадский ҳаҷми умумии гидросфера тақрибан 1.4 млрд км³ буда, 71% (Укёнусӣ ҷаҳонӣ) масоҳати сатҳи Заминро ташкил медиҳад

Ҳамчун қабати обии махсуси Замин дар ин ҷо маҳз обҳои китъавӣ ва укёнусиро дида мебароем. Ба туфайли серҳаракати худ об дар тамоми ҷузъҳои табиат мушоҳида мешавад. Об дар намуди буғ ва абрҳо дар ҳавои атмосфера мушоҳида шуда, укёнус ва баҳрҳоро ҳосил мекунад, дар баландкӯҳҳо об дар ҳолати саҳт қарор дошта, қисми зиёди минтақаҳои сайёраи Замин бо обӣ дар шакли ях буда пушида шудааст. Боришоти атмосферавӣ ба қабати ҷинсҳои таҳшинӣ дохил шуда, обҳои зеризаминиро ҳосил мекунанд. Об қобилияти дар худ ҳалқунии моддаҳои зиёдро дорад, барои ҳамин обӣ гидросфераро ба сифатӣ ҳалқунандаи табиӣ дараҷаи гилзати гуногун дошта баҳо додан мумкин аст.

Гидросфера бо литосфера (обҳои зеризаминӣ), атмосфера (буғи об) ва моддаҳои зиндаи биосфера зич алоқаманд буда, яке аз ҷузъҳои асосӣ ба ҳисоб меравад (ҷадвали 5.4).

Ҷадвали 5.4

Массаи гидросфера ва мӯҳлати мубодилаи об (Лвович, 1974)

Қисматҳои гидросфера	Ҳаҷми об, ҳаз. км ³	% аз ҳаҷми умумии об	Гардиши об (сол)
Укёнуси Ҷаҳонӣ	1 370 323	93,96	2000
Обҳои зеризаминӣ	60 000	4	5000
Пирияхҳо	24 000	1.7	10 000
Кӯлҳо ва обанборҳо	280	0,02	-
Нами хок	80	0,006	0,9

Буғи атмосфера	14	0,001	0,027
Обӣ дарёҳо	1,2	0,0001	0,033
Ҳамаи гидросфера	1 454 000	100	2900

Одатан қимати ягон чизро мо бо тилло муқоиса мекунем. Пахтаро тиллоӣ сафед, чангалро - сабз, нафтро сиёҳ меноём. Бойгариӣ бузургтарини замин - нонро аз хушай тиллоӣ мегирем. Пас савол ба миён меояд, ки қимати обӣ оддиро бо чи муқоиса кардан лозим аст? Об ба монанди ҳаёти инсон қимат дорад. Бо гуфтаи академик В. И. Вернадский «Об дар таърихи сайёраи мо чойи хосаеро ишғол мекунад. Ягон ҷисми табиӣ бо об баробар шуда наметавонад, чунки об дар тамоми ҷараёнҳои асосии ҳаёти, геологӣ ва геокимиявӣ вазифаи асосиро иҷро мекунад».

Оиди пайдошавии об то имруз нуқтаи назари амиқе нест. Дар рафти миллиардҳо соли инкишофи сайёра ва укёнуҷҳои он мумкин аз ҳисоби вулқонҳои пуштаи замин обро ба болои сатҳи замин ба микдори миллионҳо тонна интиқол додааст. Агар ба эътибор гирем, ки дар ин муддат метеоритҳои зиёди дар таркибашон обӣ афзундошта ба замин афтидаанд, ҳамчунин микдори муайяни обӣ аз ҳисоби ядроҳои гидроген - протонҳои аз тарафи офтоб ба Замин интиқол ёфта, ҳар сол 1,5 ҳаз. т ташкил диҳанд, пас дар давоми миллиардҳо сол об аз кучо пайдо шудааст, каме равшан мешавад. Охирон назарияи пайдоиши обро, ки аз тарафи бисёри олимон қабул гардидааст ин назарияи хориҷшуда об аз матияи замин мебошад. Чи гунае дар боби пайдоиши манзумаи офтобӣ қайд карда будем, Замин аз моддаҳои метеориди пайдо гардидааст, аз ин рӯ зарраҷаҳои материодие, ки замин аз онҳо ташкил шуда буд дар таркиби худ малекулаи паҳншудаи об дида мешуд. Баъди акретсияи моддаҳои Замин об, ки сабук аст ба тарафи боло баромада ва баромадаи стодааст, ки ҳар сол тақрибан 1.5 млн км³ об ба таркиби гидросфера аз ҳисоби мантия аз тарқишҳои мобайни укёнуҷи ворид мегардад.

Формулаи кимиёвии об хеле содда аст, H_2O лекин дар ин зохириятии оддӣ аз руи сохтор ва хусусияти худ, об моддаи хеле нодир аст. Об яке аз моддаҳои хеле мураккаб аз нуктаи назари табиӣ ва кимиёвӣ буда, дар намуди тоза онро ҷудо кардан хеле мушкил аст. Оби тоза ҳама вақт бо омехтаи оби сабук (H_2O) ва микдори ками обҳои вазнин мушоҳида мешавад (Забиоров Р.Ғ).

§5. Биосфера ва таркиби он

Биосфера – қабатест, ки атмосфера, қисми болоии литосфера ва тамоми гидросфераро дар бар мегирад. Мафхуми биосфераро геолог австралягӣ Э. Зюсс соли 1875 пешниҳод карда буд, вале академик В.И. Вернадский аз рӯи тадқиқотҳои худ таълимот оид ба биосфераро ба вучуд овард. Аз рӯи назарияи В.И. Вернадский сарҳади биосфера чунин аст:

1. Литосфера (3 – км), 2. Гидросфера (11 км), 3. Атмосфера (20 км то пардаи озонӣ) .

Паҳншавии организмҳои зинда дар сатҳи Замин гуногун буда, аз ҳама зиёд дар баҳру уқёнусҳо паҳн шудаанд. Нобаробар паҳн шудани ҳаёт дар сайёра, вобаста ба давраҳои гуногуни геологӣ ва ҳодисаҳои Замин мебошад.

Моддаҳои гуногуни табиатро В.И Вернадский ба моддаҳои зинда ва ғайризинда ҷудо кардааст. Ҷамбасти ҳамаи организмҳои зиндаро моддаҳои зинда ташкил мекунад.

Тамоми мавҷудоти зинда (наботот, ҳайвонот, микроорганизмҳо) моддаҳои зиндаи табиат мебошад.

Моддаҳои ғайризинда бошанд ба се гурӯҳ тақсим мешаванд.

1. Моддаҳои таассубӣ – моддаҳое мебошанд, ки дар пайдоиши онҳо организмҳои зинда иштирок накардаанд. Мисол: маъданҳои кӯҳӣ, сангҳои гуногун, ки пайдоиши ғайриорганикӣ доранд ва ғайра;

2. Моддаҳои биогенӣ – моддаҳое мебошанд, ки дар пайдоиши онҳо мавҷудоти зинда иштирок кардаанд. Мисол: ангишт, нефт, торф, газ ва ғайра;

3. Моддаҳои биотаассубӣ – моддаҳои мебошанд, ки дар баробари мавҷудоти зинда, инчунин бо таъсири якҷояи онҳо ва омилҳои иқлимӣ пайдо шудаанд. Мисол: хок, пуштаи замин ва ҳамаи обҳои табиӣ.

Дар заминшиносӣ аҳамияти биосфера хеле бузург буда, ба пайдоиши ҷинсҳои таҳшони алоқаи зиёд дорад. Аз рӯи тадқиқотҳо хок, торф, ангишт санг, нефт, фосфорит ва дигар ҷинсҳои таҳшони пайдоишашон аз биосфера мебошанд.

Саволҳо:

1. Қабатҳои Замиро аз рӯи кадом усулҳо меомӯзанд?
2. Усули геофизикиро шарҳ диҳед.
3. Пуштаи замин аз кадом қабатҳо иборат мебошад?
4. Замин чи гуна шаклро доро мебошад?
5. Радиуси миёнаи Замин чи қадар мебошад?
6. Масоҳати Замин чи қадар аст?
7. Геоид чи маъно дорад?
8. Мавҷҳои сейсмикӣ аз рӯи хусусияти паҳншавиашон чанд намуд мешаванд?
9. Хати Мохоровичич дар куҷо ҷойгир аст?
10. Чи гуна шаклро Замин дарост ва андозаи он чи қадар аст?
11. Геосфера чист ва аз кадом қабатҳо иборат аст?
12. Астеносфера чист ва барои ҳодисаҳои тектоникии чи нақшро мебозад?
13. Сохтори атмосфера, гидросфера ва биосфераи Замиро шарҳ диҳед.

Адабиёт:

1. Витязев А.В., Печерникова Г.В., Сафронов В.С. Планеты земной группы. Происхождение и ранняя эволюция. М.: Наука, 1990

2. Витязев А.В. Современные представления о происхождении Солнечной системы.

3. Очерки сравнительной планетологии /Под ред. В.Л.Барсукова. М.: Наука, -1981.

4. Новиков И.Д. Как взорвалась Вселенная. Природа, 1988, №1, с.82-91

5. Симоненко А.Н. Астероиды или тернистые пути исследований. М., Наука, 1985, -201 с.

6. Чанобилов Муродулло. Бунёди заминшиносӣ. Душанбе, «Эр-граф», 2014. -480 с.

7. С. Юсупова. Геология бо элементҳои минералогия ва петрография. Душанбе, Камбинати полиграфӣ, 1963. -298 с.

8. Крановский Н.В., Якушова А.Ф. Основии геологии. М.: Высш.шк., 1991. -416 с.

БОБИ VI ХУСУСИЯТҲОИ ФИЗИКӢ ВА ХИМИЯВИИ ЗАМИН

§1. Гармии Замин

Замин дорои нерӯӣ дарунӣ ва берунӣ мебошад. Вай ҳарорати гармиро аз радиатсияи Офтоб мегирад. Аз рӯйи нишондоди М.Д. Хуторский, Замин дар як сол $5,5 \cdot 10^{24}$ Ҷ гармӣ қабул менамояд, ки нисбат ба гармии худ 10 ҳаз маротиба зиёд аст. Тақрибан 50 % энергияе, ки Замин аз Офтоб қабул менамояд ба фазои кайҳонӣ иникос гардида, боқимонда атмосфера, гидросфера ва биосфераро гарм намуда, баъд пароканда мешавад. Фақат 2 % энергия барои вайронкунии чинсҳои кӯҳӣ истифода мешавад, ки дар натиҷа чинсҳои таҳшонӣ ва чамъшавии боқимонда организмҳои зинда канданиҳои фойданоки сӯзанда ба вучуд меоянд.

Геотермия – илм дар бораи майдони гармии Замин мебошад. Ҳарорати миёнаи Замин дар умум тамоили пастшавиро дорад. Се млрд сол пеш ҳарорати миёнаи сатҳи Замин 71° баробар буди имрӯз бошад ба 17° мерасад. Манбаи асосии гармии Замин ин аз ҳисоби ҳодисаҳои беруна ва дарунаи он мебошанд. Гармии Замин аз радиатсияи Офтоб ва ё аз ҳосилшудан аз жарфҳои он вобаста мебошад. Миқдори гармии ин манбаъҳо гуногун буда, таъсири Расмионияшон ҳам дар ҳодисаҳои Замин гуногун мебошанд. Тақрибан 99,5 % гармии сатҳи замин аз гармии Офтоб ва ҳамаги 0,5% ба гармии дохили он вобастаги дорад. Ҳамчунин селҳои гармии дохилии Замин дар сатҳи он нобаробар буда асосан дар минтақаҳои вулкани бисёртар дида мешавад.

Манбаи гармии беруна – ин радиатсияи Офтоб мебошад. Радиатсияи Офтоб ҳарорати сатҳи Заминро ба ҳисоби миёна дар 0° С. нигоҳ медорад. Гармии аз Офтоб хориҷ шуда сатҳи Заминро то жарфҳои аз 8 то 30 м таъсир намуда, аз ин поёнтар ҳарорати доимо яххела ҳукмрон мебошад (қабати нейтралӣ). Ин нишондиҳанда дар сатҳи замин нобаробар буда дар минтақаҳои иқлими баҳри дошта минимали ва максималии он дар назди

кутбҳо мебошад. Поёнтар аз ин чи гунае қайд карда будем ҳарорати солонаи яхела вобаста ба ҳуди ҳамон минтақаро дорад. Масалан дар Москва дар селхозии ба номи академик Тимирязева дар жарфҳои 20 м аз соли 1882 ҳарорат тағйир наёфта ба 4,2°C мерасад. Дар Париж бошад ҳарорати доими жарфҳои 28 м сад соли охир ба 11,83°C баробар аст. Қабати ҳарорати яхела дошта дар минтақаҳои яхбандиҳои доимӣ дар жарфҳои хеле чуқур ҷойгир шудааст. Аз он поёнтар бошад ҳароратро ҳуди Замин идора менамояд.

Ҳарорати дохилии Замин фазоро нисбат ба гармие, ки аз Офтоб қабул менамояд бисёртар гарм менамояд. Манбаҳои гармии дохилии Замин:

- боқимондаи гармии ибтидоии Замин;
- реаксияҳои термодинамикӣ;
- энергияи дифференсатсияи гравитатсионии моддаҳо дар асоси қувваи ҷозиба;
- реаксияҳои химиявӣ ва ҷараёни кристаллизатсионии моддаҳо;

Поёнтар аз қабати ҳарорати доимӣ ҳарорат зиёд гардида дар умум 1° ба 33 м (дараҷаи *геотермӣ*) баробар буда дар ҳар 100 м 3° (*градиенти геотермӣ*) зиёд мешавад. Ин зиёдшави нишондиҳандаи гармии дохилии Замин буда, ба ҳар жарф ва минтақа тағйирёбанда мебошад. Масалан дараҷаи геотермӣ дар Москва – 38,4 м, дар Ленинград 19,6, дар Архангелск – 10 дар АдРасмимони Тоҷикистони Шимолӣ – 13,1 м мебошад. Ҳамин тавр дар вақти парма кардани жарфҳои чуқуртарин дар нимҷазираи Кола дар жарфаи 12 км ҳароратро 150°, тахмин намуданд аммо дар асл ҳарорати ҳақиқии он 220 градус баромад. Ё ин ки дар вақти парма кардани ҷоҳи назди Каспӣ дар жарфи 3000 м ҳароратро 150° градус тахмин намуданд, аммо дар асл ба 108° мерасад.

Ҳарчанде миқдори зиёди гармиро Замин аз Офтоб қабул кунад ҳам он гармӣ ба гармии дохилии он кам таъсир мерасонад. Шуъҳои Офтоб қабати болии Заминро то жарфаи 30 м укёнусро то 200 – 300 м гарм мекунаду халос. Ин миқдори гармӣ, дар ҳаёти

инсону рустанихову хайвонот ҳиссаи калон мебозад. Ҳарорати ҳавои атмосфера ба ҳар 100 м ба баланди 0,5-0,6⁰ паст мешавад.

Дар соли 1868 физикӣ англис У. Томсон системаи нишондодҳои тағйирёбии ҳарорат ба жарфҳо дар шахтаҳо, пармачоҳҳо тағйирёбии ҳарорат ба ҳар 100 м 2,5-3,5 °С. муайян намуда буд.

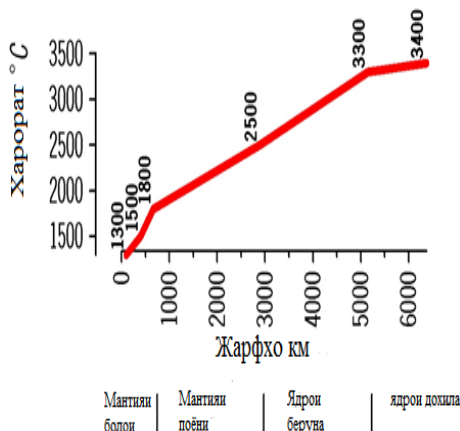
Асоси нишондодҳои геотермалии ҳарорати Замин инҳоянд:

- Градиенти геотермалӣ
- Дараҷаи геотермалӣ
- Коэффисенти гармӣ
- Зичии селайи гармӣ
- Зиёдшавии гармӣ

Афзоиши ҳарорати сангҳо (ба ҳисоби дараҷаи °С) дар ҳар 100 метр дар жарфи ҳарорати доимии наздикии сатҳи замин **градиенти геотермӣ** меноманд. Ин нишондиҳанда дар минтақаҳои гуногун тавовут дошта, умуман ба структураи геологӣ маҳал вобастаги дорад. Градиенти геотермӣ аз 6⁰ С то 150⁰ С/км тағйир ёфта, ба ҳисоби миёна 3⁰ С – ро ташкил медиҳад. Масофае, ки бо метр ҳарорати умқ ба 1⁰ баланд мешавад, дараҷа ё **зинаи геотермикӣ** ном дорад.

Дараҷаи геотермӣ низ дар минтақаҳои гуногуни пуштаи замин фарқ дошта, ба ҳисоби миёна 33 метрро ташкил медиҳад.

Дар бораи гармии дохилии Замин назарияҳои мухталиф вучуд дорад. Аксаран ба он ақидаанд, ки гармии ибтидоии Замин то ба замони мо ҳеч чиз наменонад яъне Замин дар тӯли геологӣ худ ба як чирми хунук табдил меёфт. Вале Замин натавонанд гарм аст, балки ба фазои кайҳон миқдори гармиро хорич менамояд.



Расми 6.1. Тағйирёбии ҳарорат ба жарфҳо

Барои ба ҳисобгирии миқдори гармии аз Замин хоричшаванда мафҳуми «селаи гармӣ» - ро чорӣ кардаанд.

Ҷадвалӣ 6.1

Тағйирёбии фишор ва ҳарорат вобаста ба зиёд шудани жарфҳо

(аз Н.В. Логвиненко, 1984)

Жарфҳои аз сатҳи Замин (м)	Фишор (аз рӯйи зичии хос) x 10 Па	Фишор (аз рӯйи вазни ҳаҷмӣ) x 10 Па	Ҳарорат аз рӯйи грeдианти геотермӣ
100	27	15	3
500	135	85	15
1000	270	200	30
2000	540	420	60
3000	810	690	90
4000	1080	978	120
5000	1350	1255	150
7000	1890	1828	210
9000	2430	2372	270
10000	2700	Аз фишори	300
12000	3420	«зичии хос»	260
15000	4050	фарқи кулли надорад	450

Селаи гармӣ ин миқдори гармиест, ки ба ҳисоби калория ё ват дар воҳиди вақт аз сатҳи изометрӣ хорич мешавад. Селаи гармиро дар воҳиди сатҳи изометрӣ, зичии селаи гармӣ меноманд ва бо вт/м^2 ё кал/см^2 чен карда мешавад.

Ҳоло аксарият ба он итминони комил доранд, ки манбаъ ва сабаби гармии дохилии Замин таҷзияи элементҳои радиоактивии ^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th , ^{40}K мебошанд. Вале таҷзияи элементҳои радиоактив асосан барои қабатҳои таъсири Офтоб наРасмианда

ахмият дораду бас. Ҳисоб карда шудааст, ки энергияи таъзияи элементҳои радиоактивӣ ба $1,2 \times 10^{-6}$ кал/см²/сон баробар аст.

Манбаи дигари гармиҳосилшавӣ дар Замин, ин дифференциатсияи гравитатсионии моддаҳои он ва энергияи соиши моддӣ мебошад. Соиши моддӣ ва ҷазрӣ бо таъсири кашиши Моҳу Офтоб дар Замин ба вучуд меояд ва шакли геоидии Замиро то як андоза дар муддати шабонарӯз тағйир медиҳад.

§2. Зичии ва фишори Замин

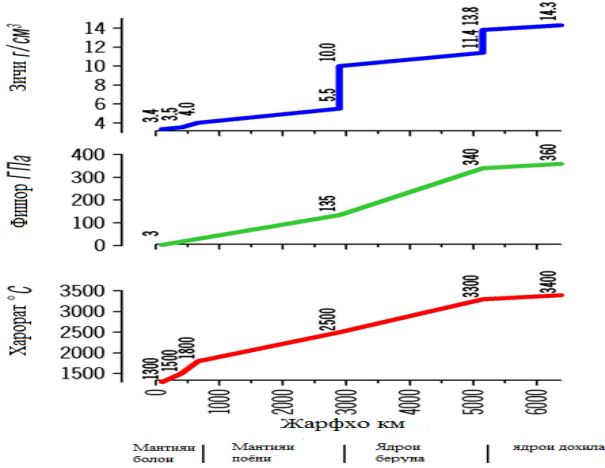
Зичии миёнаи Замин $5,52$ г/см³ аст, ки аз зичии моддаҳои дар сатҳи вай буда зиёдтар мебошад. Мисол, зичии ҳаво $0,00129$ г/см³, зичии об – 1 г/см³, зичии миёнаи чинсҳои кӯҳии аз оҳан бой $2,9-3$ г/см³ мебошад.

Зичии миёнаи Замиро аввалин маротиба физики олмонӣ И.Нютон бароварда буд. Чинсҳои кӯҳие, ки дар пуштаи замин ҷойгиранд, зичии камтарро доро мебошанд. Чинсҳои тахшонӣ тақрибан $2,4-2,5$ г/см³, гранит ва чинсҳои метоморфӣ $2,7-2,8$ г/см³, чинсҳои магматикии асос таркиб $2,9-3,0$ г/см³ зичӣ доранд. Зичии миёнаи пуштаи замин тақрибан $2,8$ г/см³ қабул карда шудааст. Аз рӯи зичии миёнаи кишри замин ҳулосабарорӣ карда мумкин аст, ки зичии моддаҳо бо зиёд гаштани жарфҳо меафзояд. Дар мантияи болоӣ поёнтар аз сарҳади Моҳо зичии чинсҳо $3,3-3,4$ г/см³ баробар буда, дар сарҳади поёнии мантияи поёнӣ (жарфи 2900 км) тақрибан ба $5,5-5,7$ г/см³, ва дар поёнтар аз сарҳади Гутенберг (сарҳади болоии ядроии беруна) — $9,7-10,0$ г/см³, баъд оҳиста-оҳиста зиёд гардида, дар ядроии дохила зиёда аз 14 г/см³ мерасад. (расми 6.2).

Фишор. Фишор дар қабатҳои дохилии Замин вобастагӣ ба зиёд гардидани зичии моддаҳои он дорад (расми 6.2 ва ҷадвалӣ 6.2).

Фишор дар жарфҳои дохилии Замин

Жарф (км)	40	100	400	1000	2900	5000	6371
Фишор МПа	1×10^3	$3,1 \times 10^3$	14×10^3	35×10^3	137×10^3	312×10^3	361×10^3



Расмӣ 6.2. Ҳарорат, фишор, ва зичии Замин

§3. Қувваи ҷозибаи Замин

Аввалин маротиба қонуни афтиши озодро Галилео Галилей (1564 - 1642) омӯхта буд.

Галилео Галилей шатиби афтиши озодро муаян намуда буд, ки вай баробараст ба $g = 9.8 \text{ м/с}^2$. Галилей муқарар карда буд, ки агар муқовимати ҳаво ба ҳисоб наоёнд, ҳамаи ҷисмҳо ба восита аз массашон бо якхел суръат меафтанд. Масалан дар шишаи бе ҳаво (вақом) афтиши сангпора ва пари паранда якхела мебошад. Аз руи принципи афтиши озод асбоби гравиметрия дараҷаи мутлақи қувваи ҷозибаи Заминро муайян менамояд. Дараҷаи мутлақи афтиши озодро бо $1 \text{ Гал} = 1 \text{ см/с}^2$ дар амал – миллиГал $= 10^{-3} \text{ см/с}^2$ ва микроГал 10^{-6} см/с^2 . $9,8 \text{ м/с}^2 = 980 \text{ Гал}$.

Дигар усули ченкунии шитоби афтиши озод, ки Г.Галилей истифода намуда буд муаянкунии вақти ҳаракати раққосак мебошад. Даври ҳаракат T баробараст ба: $T = 2\pi\sqrt{L/g}$, дар ин ҷо L – дарозии раққосак g – шитоби афтиши озод.

Асбоби раққосак имрӯз барои ченкунии мутлақи шитоби афтиши озод истифода бурда мешавад. Нисбии он бошад бо ёрии вазни дар пружин овезон карда муайян када мешавад.

Шитоби афтиши озод дар сатҳи Замин як хела набуда вай ба таври амудӣ ва уфуқӣ тағйир меёбад. Дар сатҳи Замин ба 982 см/с^2 (983 см/с^2 — дар кутбҳо ва 978 см/с^2 — дар экватор) баробар аст. Дар жарф қувваи қозибба сараввал зиёд гардида, баъд яку якбора меафтад. Аз рӯи нишондоди В. А. Магнисткий, қозиббаи максималӣ дар мантияи поёнӣ ва сарҳади ядроӣ беруна 1037 см/с^2 баробар буда ва дар ядро кам мегардад то 452 см/с^2 . Дар қабати F , то 126 см/с^2 , жарфӣ 6000 км ва дар марказ ба 0 баробар мешавад.

Қувваи қозиббаи умумичаҳонӣ. Ба Замин афтидани ҷисмҳо, ҳаракати Моҳ дар атрофи Замин, гардиши сайёраҳо дар атрофи Офтоб ва ғайра таҳти таъсири қувваи қозибба, ки боиси таъсири мутақобилайни ҷисмҳо мегардад аз рӯи қонуни қозиббаи умумичаҳонӣ муайян карда мешавад. Олими англис Исак Нютон дар синни 23 солагиаш қонуни қозиббаи умумичаҳониро кашф намуд, ки мувофиқи он ҳамаи ҷисмҳо якдигарро ба худ мекашанд. На танҳо Замин ҳар ҷисмро ба худ мекашад, балки ҳар як ҷисм низ Замиро ба худ мекашанд. Нютон исбот кард, ки қувваи кашиши ду ҷисм ба вазн ва масофаи байни онҳо вобаста аст. Ҳар ҷисм дар фазои атрофи худ майдони кашиш ба вучуд меоварад. Ин майдонро «майдони қозибба» ё «майдони гравитатсионӣ» меноманд.

Қуввае, ки бо он ҷуфти ҷисмҳои бо ҳам ҷазб мешаванд, ба ҳосили зарби массаи онҳо мутаносиби буда, ба квадрати масофаи байни онҳо мутаносиби чаппа мебошад, майдони қозибба ном дорад ва бо формулаи зерин муайян карда мешавад.

$$F=G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

дар ин чи m_1 ва m_2 массаи ҷисмҳо, r – масофаи байни онҳо ва G – доимии ҷозиба баробараст:

$$G=6.67 \cdot 10^{-11} \frac{H \cdot M^2}{кг^2}$$

Қувваи вазнини зухуроти оддитарини қувваи ҷозиба шуда метавонад, ки он ба ҳосили зарби массаи ҷисм m ва шитоби афтиши озод g баробар аст.

$$F = mg$$

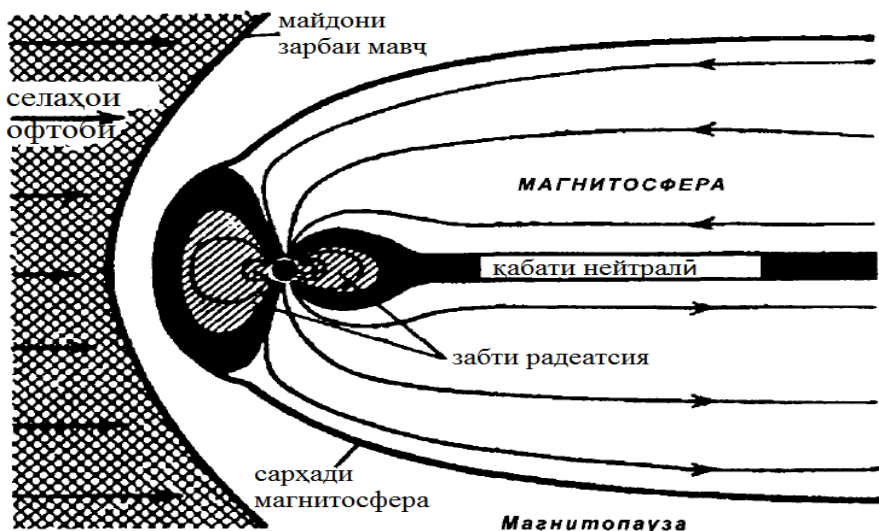
Аз рӯи формула маълум мегардад, ки дар табиат ҷисмҳо вазн надошта балки ин қувваи кашиши нисбии Замин ба ин ё он ҷисм мебошад. **Вазн гуфта қувваеро меноманд, ки бо он ҷисм ба таъягоҳ таъсир мерасонад меноманд.**

Тағйирёбии қувва асосан бо кватрати масофаи байни Замину ҷисм мутаносиби чаппа мебошад. Масалан тағйирёбии нисбат ба Замину Моҳ ин гуна сурат мегирад: моҳ дар масофаи 60 радиуси Замин дар атрофи он ҳақарат менамояд ва ба шитобе соҳиб аст, ки он аз шитоби (g) ҷисм дар болотари сатҳи Замин истода 60²маротиба кам аст, яъне:

$$g' = \frac{g^2}{60^2} = \frac{9,81 \text{ м}}{3600 \text{ с}^2} = 0,0027 \frac{M}{с^2}.$$

§4. Майдони магнитии Замин.

Қариб 4 ҳазор сол қабл, дар Хитой ва Ҳиндустон аз кутбнамо (компас) истифода мебарданд. Аввалин шахсе, ки оиди ин мавзӯъ асари илмиро бо номи «Дар бораи магнит, ҷисмҳои магнитӣ ва магнити азим – Замин» соли 1600 чоп намуд, ин табиби даргоҳи маликаи Англия Уилям Гелберт буд. Ӯ исбот намуд, ки Замин ақрабаки бузурги дукутба аст. Баъдтар, дар соли 1938 математики олмонӣ Гаусс исбот намуд, ки майдони магнитии Замин дар дохили ӯст. Ҳоло олимони инро тасдиқ карда ва изофа намуданд, ки вай дар ядроии Замин ҷойгир аст.



Расми 6.3. Магнитосфераи Замин

Майдони магнитии Замин дорои ду қутб буда, ки аз қутбҳои географӣ фарқ мекунад. Қутби магнитии ҷанубӣ дар қисмати шимолии халиҷи Гудзон ва қутби магнитии шимоли бошад дар қисми ҷанубии Зеландияи нав ҷойгир аст. Заррачаҳои заряднок аз қутби шимолии магнети хориҷ шуда баъд аз убури сатҳи Замин ба қутби ҷанубӣ ворид мегардад. Хатте, ки ду қутби магнитиро ба ҳам мепайвандад меридиани магнети ном дорад.

Майдони магнитӣ Заминро то ҳазорҳо км ихота кардааст. То он масофае, ки майдони магнитӣ эҳсос карда мешавад, магнитосфера меноманд. Хусусияти майдони магнети дар он аст, ки Заминро аз селаҳои ва зарраҳои зарядноки Офтобӣ нигоҳ медорад (Расми 6.3).

Аномалияҳои магнитӣ низ дар табиат мушоҳида мешавад. Аномалияи магнитӣ гуфта, фарқияти назариявии майдони магнитии Заминро нисбат ба ягон минтақаи алоҳидаи он меноманд. Бисёри ин аномалияҳо дар қонҳои минералҳои магнитдор, ба мисли қонҳои маъдани оҳан ва ғайраҳо. Аномалияҳо барои қонҳои қовтуқови геологӣ аҳмияти бузург доранд.

Дар бораи пайдоиши майдони магнитии замин назарияҳои мухталифе мавҷуд аст. Охир назарияе, ки олимони имрӯза онро дастгири менамоянд чунин мебошад: бо усули сейсмикӣ муайян гардидааст, ки Замин дорои як чанд қабатҳои мебошад. Қабати болоии Замин пуста аз он поёнтар гушта (мантия) ва аз он поёнтар бошад ядро ҷойгир шудааст. Вобаста ба паҳншавии мавҷи S ядроии Замин ба ду қисм ядроии берунаи моеъ ва ядроии дохилаи сахт (Fe + Ni). Ядроии дохили ҳарораташ нисба аз ядроии берунаи балантар мебошад, аз ин рӯ метавона ба пайдоиши ҷараёни конвексия яъне ҳаракаткардани моддаҳои сабук ба боло ва моддаҳои вазнин ба поён аз рӯи қонини архимед сабаб шавад.

Шароити пайдоиши ҷараёни конвексия дар шумораи Рэлея Ra:

$$Ra = (H^3 \beta g \delta T) / (\nu \alpha),$$

ки дар инҷо: H – ғафсии қабати моеъ (ғафсии ядроии беруна 1000 км); β – коэффисенти ҳарорати паҳншавӣ; g – афзоиши шитоби афтиши озод; δT – ҳарорати гуногуни қабатҳои болои ва поёнӣ; ν – часпакии (вязкост) кенетикӣ $\nu = \eta / \rho$, η ρ – зичӣ; α – гармигузаронии гудоза.

Дар натиҷаи ҷараёни конвексия ва ҳаракати зарраҳои электронӣ дар сарҳадҳои ядроии дохилаию беруна сабобгори ҳаракати зарраҳои заряднок ва пайдоиши майдони магнети мегардад.

§5. Таркиби химиявии Замин

Замин аз моддаҳои гуногун, аз газҳои сабуктарин то металлҳои вазнин таркиб ёфтааст. Паҳншавии онҳо ҷи дар сатҳ ва ҷи дар қаъри он нобаробаранд. Таркиби химиявии Замин хеле кам омӯхта шудааст. Ҳоло дар табиат тақрибан 300 элементи химиявӣ ва изотопҳои онҳо кашф карда

шудаанд. Агар дар бораи хосиятҳои химиявӣ физикии ҳар элемент ба дараҷаи кофӣ маълумот дошта бошем, аммо дар бораи миқдори онҳо ва махсусан ҷойгиршавии онҳо дар ҷарғҳои зиёд маълумот кофӣ надорем. Сабаб дар он аст, ки моддаҳои табақаҳои поёнии Замин, махсусан мантияи поёнӣ ва ядроии замин ба мо дастраси нестанд. Тамоми



**6.4. Франк Уиглсуорт Кларк
(1847-1931)**

тасавуротҳои мо дар бораи таркиби химиявии Замин ба хусусияти гравиметрӣ ва сейсмӣ онҳо асос ёфтааст. Таркиби химиявии Замин миқдоран ва ҳам сифатан доимо тағйирёбанда аст. Тағйирёбии таркиби химиявии Замин вобастаги дорад:

– аз коинот ба рӯи Замин ҷангу хоки кайҳонӣ ва метеоритҳои хурду калон меборанд, ки боиси тағйирёбии таркиби химиявии он мегардад;

- амалиёти вулқонҳо сабаб мешаванд, ки аз қаъри Замин ҷинсҳои таркибан фарқкунанда ба болои Замин баромада ва омехта мешаванд;

- таъсири таъзияи элементҳои радиоактивӣ. Масалан, уран ва торий бо мурури замон ба сурб ва гелий мубаддал мешаванд, муаян мекунамд.

Паҳншавии миқдори элементҳои химиявӣ дар Замин нобаробар буда, муаянкунии миқдори онҳо дар қабатҳои дастраси яке аз проблемаҳои асосии фанни геохимия мебошад. Барои муайян кардани миқдори элементҳои химиявӣ дар қабатҳои гуногуни Замин мо танҳо аз методҳои ғайримустақим истифода менамоем. Замин дар тӯли акратсияи ташаккулёбии худ аз моддаҳои нисбатан хурди манзумаи Офтобӣ масса гирифта аст, ки дар вақти омӯхтани ин моддаҳо мо

метавонем то як андоза элементҳои қабатҳо дохилии онро муқоиса намоем. Аз моддаҳои протопланетари сайёраҳои гуруҳи заминӣ ва астероидҳо пайдо шуданд. Метеоридҳо як қисми астеоритҳо ба шумор рафта дар вақти аз мадори худ баромадан ба сатҳи сайёраҳои манзумаи Офтобӣ ва ҳамчунин ба сатҳи Замин ворид мешаванд. Дар замони мо метеоридҳо хуб омӯхта шудаанд. Аз рӯи таркиб метеоридҳо ба се гурӯҳ тақсим мешаванд: 1) оҳанин - таркиби онҳо асосан аз оҳани некелдор (90-91% Fe) иборат буда микдоран фосфор ва кобальт доранд; 2) оҳанину сангин (сидеролитҳо), аз оҳан ва минералҳои силикатӣ таркиб ёфтаанд; 3) сангин ё аэролитҳо, ин метеоридҳо таркибашон оҳани магнезии силикатӣ ба ғайр аз оҳани никелдор таркиб ёфтаанд.

Аз ҳама паҳншудатарини гуруҳи метеоридҳо, метеоридҳои сангин (тақрибан 92,7%) мебошанд. Оҳанину сангин бошад 1,3% ва боқимонда 5,6% оҳанин мебошанд.

Метеоридҳои сангин ба ду гурӯҳ: а) хондрит дорои холигиҳои кам дошта – хондра (90%); б) ахондрит муқобили хондритҳо, холигиҳо дар онҳо дида намешавад. Вобаста ба таркиб метеоридҳои сангин шабоҳати зиёд ба мағмаи ултраасосӣ доранд. Аз рӯи нишондоди М. Ботта дар онҳо тақрибан то 12% фазаи оҳани никелдор мавҷуд аст.

Дар асоси таҳлили таркиби метеоридҳои гуногун ва ҳамчунин нишондодҳои эксперименталии геохимиявӣ ва геофизикӣ имконияти баҳогузори мачмӯи элементҳои таркибӣ Заминро фароҳам оварданд, ки дар чадвали зерин оварда шудаанд.

Чадвали 6.3

Миқдори миёнаи таркиби химиявии Замин (аз Г.В. Войткевич)

Элементҳо	Миқдори умумии элементҳо, %				
	А.Ферман, 1932	В. Рамамурти ва Р. Холл, 1970	Р. Ганапати ва Э. Андерс, 1974	Ҷ.Смитт, 1979	Ҷ. Моргану, Э. Андерс, 1980
О	28,50	30,75	28,50	31,30	30,13
Na	0,52	0,30	0,158	0,085	0,12
Mg	11,03	15,70	19,21	13,7	13,90

<i>Al</i>	1,22	1,29	1,77	1,83	1,41
<i>Si</i>	14,47	14,73	14,34	15,10	15,12
P	0,12	—	0,215	0,18	0,19
S	1,44	4,65	1,84	2,91	2,92
K	0,15	—	0,017	0,013	0,023
Ca	1,38	1,54	1,93	2,28	1,34
Ti	—	—	0,10	0,093	0,08
Cr	0,26	---	0,478	0,416	0,41
Mn	0,18	—	0,059	0,047	0,075
Fe	37,04	29,30	35,87	31,7	32,07
Ni	2,96	1,65	2,04	1,72	1,82

Чи гунае аз чадвал бармеояд элементҳои аз ҳама паҳншудатарин 4 элемент O, Fe, Si, Mg зиёда аз 91%, элементҳои нисбатан кам бошад N, S, Ca, Al ба шумор мераванд. Дар пуштаи замин миқдори элементҳои оксиген, алюминий силитсий зиёд буда, то рафт дар жарҳо элементҳои Fe, Mg ва нисбатан S, Ni зиёд мегарданд.

Ҳоло қисми ками пуштаи замин яъне тахминан 5%-и ҳаҷми он тадқиқ карда шудааст. Асосгузори илми геохимия, олими америкой Кларк баъд аз омӯхтани 880 чинсҳои кӯҳӣ, дар соли 1888 муайян кард, ки дар таркиби пуштаи замин аз ҳама бештар 10 элемент мавҷуд аст: O, Si, Al, Fe, Ca, Mg, K, Na, Ti, P. Баъдтар маълум шуд, ки аз ҳама бештар O, Si, Al миқдоран зиёданд ва тақрибан 80% вазни пуштаи заминро тартиб медиҳанд.

Барои бузугдошти олими америкой, геохимики машҳури рус, академик Ферсман пешниҳод намуд, ки миқдори миёнаи элементҳои химиявӣ хоҳ дар рӯи Замин ва хоҳ дар коинот КЛАРК номида шавад.

Чадвалӣ 6.4

Элементҳои паҳншудатарини пуштаи замин

Элементҳои химиявӣ	Кларк %		
	Ф.В.Кларк (1924)	А.В.Виноградов (1949)	Л.Б.Ранов ва А.А.Ярошовский (1976)

Оксиген	49.59	47.20	46.50
Силитсий	25.75	27.60	25.70
Алюминӣ	7.51	8.30	7.65
Оҳан	4.70	5.10	6.24
Калсий	3.29	3.60	5.79
Натрий	2.64	2.64	1.81
Магний	1.94	2.10	3.23
Калий	2.40	2.60	1.34
Гидроген	0.88	0.15	0.16

Саволҳо:

1. Хусусиятҳои майдони физикии Замиро кадом илм меомӯзад?
2. Гармии Замин аз ҳисоби кадом омилҳо пайдо мешавад?
- 3.Таркиби химиявии кишри замин аз кадом элементҳо иборат аст?
- 4.Кларк чист?
- 5.Чи гуна қисми берунаи геосфера иваз мешавад?

Адабиёт:

1. Авсюк Ю.Н. Эволюция системы Земля – Луна и ее место среди проблем нелинейной
2. геодинамики // Геотектоника, 1993, №1, с.13-22
3. Почтарев В.И., Михлин Б.З. Тайна намагнитченной Земли. М., Педагогика, 1986, 111 с.
4. Ҷанобилов Муродулло. Бунёди заминшиносӣ. Душанбе, «Эр-граф», 2014. -480 с.
5. С. Юсупова. Геология бо элементҳои минералогия ва петрография. Душанбе, Камбинати полиграфӣ, 1963. -298 с.

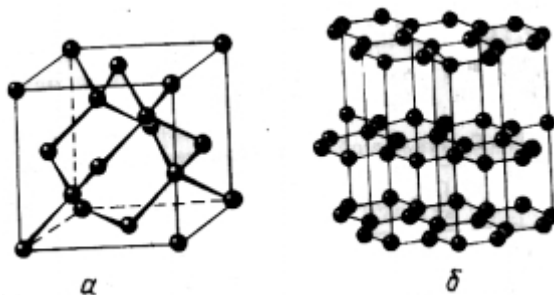
БОБИ VII МИНЕРАЛҲО ВА ЧИНСҲОИ КҶҲӢ

§1. Минерал ва пайдоиши он

Минерал гуфта чинси саҳти табиеро, меноманд, ки аз пайвастагии химиявӣ ё аз элементи алоҳида он таркиб ёфта саҳт ва хосиятҳои устувор дорад ва дар натиҷаи ҳодисаҳои физикию химиявӣ дар Замин пайдо шудааст меноманд. Пустаи замин аз чинсҳои кҷҲӢ ва минералҳо таркиб ёфтааст. Минералҳо ба таркиби чинсҳои кҷҲӢ дохил мешаванд, инчунин чамъшавиҳои алоҳидаро ташкил мекунанд. Минералҳое, ки аз онҳо чинсҳои кҷҲӢ ҳосил мешаванд, минералҳои чинсофарин, минералҳое аз маъдан иборатанд минералҳои маъданӣ ва минералҳое, ки дар таркиби чинсҳо ба миқдори хеле кам мавҷуданд минералҳои аксессуарӣ ном доранд. Минералҳои одатан дар шакли саҳти кристали вохурда баъзан моеъ (симоб, об) мешаванд. Обро ба минерал тбдил додан масъалаи баҳсталаб аст, вале яхро ҳама минерал мешуморанд. Илме, ки минералҳоро меомӯзад, **минералогия** ва илме, ки чинсҳои кҷҲӢро меомӯзад, **петрография** меноманд.

Минералҳои таркибашон якхела аз таъсири омилҳои беруна шаклҳои гуногун пайдо карда метавонанд минералҳои палеоморфизм (алмосу графит) меноманд. Минералҳои таркибашон тағйирёбанда метавонанд саҳт ва шакли қариб якхела дошта бошанд минералҳои изоморфизм меноманд.

Минералҳое вомехуранд, саҳтии кристалии онҳо дар ҳама самтҳо якхела буда ё ин ки дар ҳама самтҳо хусусияти якхела доранд, чунин минералҳоро минералҳои изотропи меноманд. Анизотропи бошанд минералҳоеро меноманд, ки соҳти кристалии онҳо дар ҳама самт тағйир меёбад номида мешавад. Масалан минерали гарфит ва алмосро мебинем (Расми 3.5.).



Расми 7.1. Панҷараи кристалии а - алмос (С) ва б – графит (С)

Вобаста аз пайдоиш ду намуди минералхоро чудо мекунанд:

- Минералҳои пайдоишашон табиӣ;
- Минералҳои пайдоишашон сунъӣ.

Минералҳои табиӣ – ин ҷисмҳои табиие мебошанд, ки аз ҷиҳати таркиб ва сохт нисбатан якхелаанд ва қисми таркибии ҷинсҳои кӯҳӣ ба шумор мераванд ва дар натиҷаи ҷараёнҳои физики-химиявӣ дар пуштаи замин ба вучуд меоянд.

Се ҷараёнҳои асосии минералпайдошавиро фарқ мекунанд:

1. Магматикӣ – бо қувваи дохили Замин алоқамандӣ доранд ва дар қаъри зухур мекунанд. Минералҳое, ки бевосита аз гудохтаҳои магматикӣ ба вучуд меоянд (кварс, оливин, пироксенҳо, плакиоглазҳо, слюдаҳо ва ғайра) саҳтии зиёд, вазни хоси баланд, нисбат ба таъсири об, кислотаҳо ва ишқорҳо мустаҳкаманд.

2. Таҳшинӣ – ба сатҳи пуштаи замин хос мебошанд. Минералҳо дар хушкӣ ва дар баҳр ба вучуд меоянд.

Дар ҳолати аввал, пайдошавии минералҳо бо ҷараёнҳои фарсоиш, бо таъсири об, оксиген ва тағйирёбии ҳарорат (минералҳои гилӣ – каолинит; пайвастагиҳои оҳандор – сулфидҳо, оксидҳо ва ғайра) вобаста мебошад.

Дар ҳолати дуюм минералҳо дар ҷараёни аз маҳлулҳои обӣ бо роҳи химиявӣ (галит, силвин) ҳосил мешаванд.

Як қатор минералҳо дар натиҷаи фаъолияти организмҳои гуногун – опал (аз гели оксиди силитсий пайдо мешаванд –

маҳсули вайроншавии бокимондаҳои скелети организмҳои кремнидор), сулфур, пирит ва ғайраҳо ҳолис мешавад.

Хосиятҳои минералҳои экзогенӣ гуногунанд, вале бисёри онҳо саҳтии паст, бо об ба реаксия мераванд ё дар он ҳал мешаванд.

3. Метаморфӣ (дигаргуншавӣ) – минералҳо дар натиҷаи ҷараёнҳои мураккаб, ки дар структураи ҷинсҳои саҳт ва минералҳо ҳангоми ҳарорат ва фишори гуногун дохили Замин ба вучуд меоянд. Онҳо ҳолати аввалаи худро тағйир дода, аз нав кристаллизатсия шуда, зич ва мустаҳкам мегарданд (талк, магнетит, актинолит, роговая обманка, мәрмар ва ғайра).

Айни ҳол, дар табиат зиёда аз 4000 минералҳо ва ҳамин қадар намудҳои онҳо маълуманд. Бисёри онҳо гоҳ-гоҳ вохӯранд ва танҳо қариб 400 минералҳо аҳамияти амалӣ доранд, ки қисме аз онҳо васеъ паҳн шуда ва қисми дигар барои хосиятҳои васеъ истифода мешаванд. Баъзан минералҳо дар намуди ҷамъшавии алоҳида вохӯранд, ки қонҳои қанданиҳои фойданокро ҳосил мекунанд, вале дар бисёр маврид онҳо ба таркиби ин ё он ҷинсҳои кӯҳӣ дохил мешаванд.

Минералҳои сунъӣ – натиҷаи маҳсули фаъолияти инсон мебошад. Айни ҳол зиёда аз 400 минералҳоро бо роҳи сунъӣ сабзониданд.

Ду намуди минералҳои сунъиро фарқ мекунанд:

1) **монанд (аналог)** – минералҳои табииро такроран месабзонанд (алмос, қорунд, изумруд);

2) **техногенӣ** – минералҳои аз нав сохташуда бо хосиятҳои гуногун (алит $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ – хосияти часпақӣ, муллит $3\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2$ – оташбардор). Ин минералҳо ба таркиби масолеҳи сохтмонӣ дохил мешаванд.

§2. Хосиятҳои минералҳо

Ҳар як минерал структураи муайян ва ба худ хос хосиятҳои физикӣ дорад.

Минералҳо структураи кристаллӣ ва аморфӣ доранд. Бисёре аз минералҳо соҳт ё кристалл буда дар онҳо атомҳо бо тартиб ҷойгир шудаанд, ки панҷараи фазоиро ташкил намудаанд.

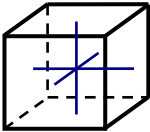
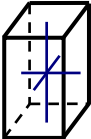
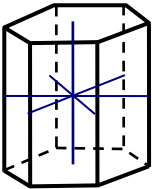
Бинобар ин бисёре аз минералҳо намуди бисёррӯяҳои дурусти кристаллҳоро доранд.

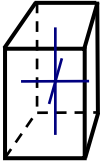
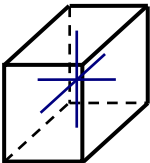
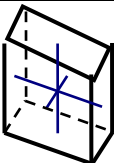
Дар намунаҳои кристаллҳо на ҳама вақт худ намудоранд, вале дар бисёр ҳолат аломатҳои сохти кристаллӣ – рӯяҳо, штрихҳо ва кунҷҳои доимии байни рӯяҳоро метавон фарқ намуд. Шаклҳои хоси кристаллҳо ба ҳафт системаи кристаллографӣ, ки **сингонияҳо** меноманд, муттаҳид карда шудаанд. Фарқи байни онҳо аз рӯи тирҳои кристаллографӣ ва кунҷҳо гузаронида мешаванд, ки ин тирҳо бурида мегузаранд.

Сингонияҳо (системаҳои) зерини кристаллографӣ мавҷуданд (ҷад 3.4.):

Ҷадвали 7.1.

Сингонияи кристаллографӣ (система)

Тир Кристаллографӣ	Сингония	Шакли кристалл	Минералҳо
	Кубӣ	Куб Октаэдр Икоситетраэдр	Алмос Пирит Галит
	Тетрагонӣ	Квадратӣ призмҳо ва пирамидаҳо	Халкопирит Рутил Сиркон
	Гексагоналӣ	(Шестигранные) призмҳо ва пирамидаҳо	Апатит Берилл Графит
	Тригоналӣ	(Трехгранные) призмҳо ва пирамидаҳо, ромбоэдрӣ	Калсит Кварс Турмалин

	Ромбӣ	Призмаҳо ромбӣ ва пирамидаҳо	Барит Сулфур Топаз
	Моноклиналӣ	Призмаҳо ва моноэдрӣ	Гипс Мусковит Авгит
	Триклинӣ	(пинакоид), моноэдрӣ	Албит Анорит Дистен (кианит)

– **кубӣ** (правильная) – ҳамаи се тирҳо дарозии якхела доранд ва ба ҳамдигар перпендикуляр мебошанд;

– **тетрагоналӣ** (квадратная) – ҳамаи се тирҳо ба ҳамдигар амудӣ ҷойгир шудаанд, аммо ду тои онҳо дарозии якхела дошта, дар як ҳамворӣ хобиданд ва тири сеюм бошад, аз рӯи дарозиаш фарқ мекунад;

– **гексагоналӣ** (шестиугольная) – аз чор тир иборат аст: се тои онҳо дар як ҳамворӣ ҷойгир шуда, дарозии якхела доранд ва бо кунҷи 120° (\ddot{e} 60°) бурида мешаванд, тири чорум ба се тир амудӣ нигаронида шудааст;

– **тригоналӣ** (ромбоэдрӣ \ddot{e} секунча), ба монанди сингонияи гексагоналӣ ҳамон хел тир ва кунҷҳо дорад, фарқи байни онҳо дар элементҳои симметрия зуҳур меёбад. Дар сингонияи гексагоналӣ буриши кӯндалангии шаклҳои асосии призма шашкунча буда, дар сингонияи тригоналӣ – секунча мебошад;

– **ромбӣ** (орторомбӣ) – ҳамаи тирҳо ба ҳам амудианд, вале дарозии гуногун доранд;

– **моноклинӣ** – аз се тирҳо дарозиашон гуногун ду ададаш ба ҳам амудӣ мебошанд, сеюмаш бошад, бо самти онҳо бо кунчи тез ҷойгир шудааст;

– **триклинӣ** – ҳамаи се тирҳо аз рӯи дарозиашон фарк мекунад ва дар муносибат ба якдигар моиланд.

Бо сохт ва характери панҷараи фазой хосиятҳои ҷисмҳои кристаллӣ алоқаманд мебошанд. Агар хосиятҳои минералҳо дар ҳама самтҳо якхела бошанд, минерал хосиятҳои **изотропӣ** зоҳир мекунад, агар хосиятҳои минералҳо дар самтҳои гуногун фарк кунанд, минералҳо хосиятҳои **анизотропӣ** зоҳир мекунад.

Минералҳои аморфӣ панҷараи кристаллӣ надоранд, шакли берунашон нодуруст буда, хосиятҳои изотропӣ зоҳир мекунад.

Ҳар як минерал хосиятҳои физикии муайянро соҳиб аст. Хосиятҳои асосии минералҳо инҳоянд:

- шакли зоҳирӣ,
- хосиятҳои оптикӣ: ранг, ҷило, шаффофӣ,
- қабатпайвандӣ,
- шиканиш (шикастпора),
- зичӣ,
- сахтӣ.

Шакли зоҳирӣ – метавонад гуногун бошад. Дар бисёр маврид минералҳо дар намуди агрегатҳои кристаллӣ ва пайвастагӣ, инчунин дар намуди гулсанг (друза), конкретсия, секретсия, шаклҳои таровишӣ ва ғайраҳо вомехӯранд.

1. Агрегатҳои кристаллӣ – ғуншавии зарраҳои минералии шаклҳои гуногун, ки аз сохти дохилӣ ва шакли фазо вобаста мебошанд, ки кристаллизатсияи онҳо ба амал меояд.

Вобаста аз рӯи зарраҳо агрегатҳои кристаллиро ба гурӯҳҳои зерин ҷудо мекунад:

- калонзарра – >5 мм дар кундалангӣ;
- миёназарра – 2 то 5 мм;
- хурдзарра – 0,5 то 2 мм (апатит);

– пинҳонкристаллӣ – <0,5 мм.

Аз рӯи шакли зарраҳо ба:

- заррагӣ (галит, пирит);
- сутунмонанд (селенит, магнезит);
- нахмонанд (асбест);
- қабат-қабат (гипс);
- пулакчадор (графит) ва ғайраҳо.

2. Друзаҳо – пайвастагиҳои бетартибонаи алоҳидаи кристалҳо, (кварс, флюорит).

3. Конкретсияҳо – холигиҳое, ки дар чинҳои кӯҳӣ бо моддаҳои минералӣ пур шудаанд, яъне сабзиши минералҳо дар холигиҳо аз канор ба марказ равона шудааст. Конкретсияҳои чидашудаи радиалӣ нурӣ ва пустмонандро доранд. Дар гилҳо ва регҳо вомахӯранд ва аз рӯи таркиб карбонатӣ, оҳанӣ ва ғайраҳо мешаванд.

4. Оолитҳо – чамъшавиҳои дар намуди нахудмонанд мебошанд, сохти концентрӣ пустӣ дошта, ҳангоми дохил шудани моддаҳои минералӣ дар атрофи кадом як зарраи хурд (лимонит, боксит) пайдо мешаванд.

5. Секретсияҳо ҳангоми пур кардани моддаҳои минералӣ холигиҳо дар чинҳои кӯҳӣ пайдо мешаванд. Фарқият аз конкретсия, дар секретсия таҳшиншавии моддаҳо аз канор ба марказ ба амал меояд. Секретсияҳои андозаашон аз 10 мм камтарро дар кӯндалангии бодомандоза, нисбатан калонтарашро – жеода (кварс, калсит) меноманд.

6. Шаклҳои таровишӣ – дар натиҷаи оҳишта-оҳишта (обволақивании) ягон сатҳро ишғол намудани моддаҳои минералӣ (опал, малахит, сулфур; дар ғорҳо – таҳшиншавии карбонатҳо дар намуди сталагтитҳо ва сталагмитҳо) ба вучуд меоянд.

7. Баъзе минералҳо шакли хокмонанд (землистый). Масалан, маъдани манган доранд.

Ранги минерал– аз таркиби химиявӣ, сохти кристаллӣ ва мавҷудияти ғашӣҳо вобаста аст. Як қатор минералҳо ранги

доимӣ (малахит – сабз, сулфур – зард) доранд. Бисёре аз минералҳо рангҳои гуногун доранд. Мисол, флюорит беранг, зард, кахваранг, гулобӣ, сабз, кабуд, бунафш ва ҳатто дар ранги сиёҳ низ воমেҳӯрад.

Ғашиҳои химиявӣ ва механикӣ метавонанд ранги худи минералро тағйир диҳанд ва имкон медиҳанд, ки намуди онҳоро ҷудо намоем. Ғайр аз ин, тобишҳои ранги минералҳо метавонанд бо таъсири ҳарорати баланд, нурпошии ултрабунафш ва радиоактивӣ тағйир ёбанд, як қатор минералҳо қобилияти тағйири рангро вобаста аз шароити рӯшноӣ (александрит), инчунин дар равшании офтоб медурахшанд, бинобар ин аломати нисбатан доимии минерал ин «**ранги из**» (дар хока) мебошад.

Ранги из агар кунчи намунаро пластинкаи ғайри глазури фарфор-бисквит харошад, муайян карда мешавад. Агар минерал саҳт бошад, дар ин вақт бо ёрии арра аз намуна хока ҳосил намудан ва баъд дар рӯйи пластинка суфта кардан лозим аст. Ранги из ранги ба худ ҳосил минералро инъикос менамояд, ин ранг доимӣ ва каме аз намуди рангҳои минерал вобаста аст. Мисол, ранги изи ҷилои сиёҳи оҳан (ҳематит) – сурхи олуболугӣ, пирити зарди тиллогӣ – сиёҳ бо тобиши сабз ва флюорит (новобаста аз рангаш) – ҳама вақт сафед мебошад.

Ҷило қобилияти сатҳи минерал мебошад, ки дар дараҷаи гуногуни рӯшноӣ инъикос мешавад. Намудҳои зерини ҷилои минералҳоро фарқ мекунанд:

1) ҷилои металлӣ (металлҳои худрӯй) – халкопирит (колчедани мис), галенит;

2) ҷилои нимметаллӣ (металлмонанд) – графит;

3) ҷилои ғайриметаллӣ намудҳои зерин дорад:

– алмосӣ – алмос, сфалерит;

– шишагӣ – топаз, калсит, галит;

– равғанӣ – талк, сулфур;

– мумӣ, мум – халседон;

– садаф ё садафин – ангидрит;

– абрешимӣ – асбест.

Баъзе минералҳо умуман чило надоранд. Онҳо сатҳи хира, бечило доранд.

Шаффофӣ – қобилияти минералҳо, ки рӯшноиро бе тағйирёбии самти гузаштан мегузaronанд. Намудҳои зерини шаффофиро чудо мекунад:

1) Шаффоф – рӯшноиро дар ҳама самт мегузaronанд (кварс, мусковит);

2) Нимшаффоф – ба воситаи онҳо нақши предметҳо маълум аст, рӯшноӣ гӯё, ки аз дохили шишаи бечило мегузарад (гипс, халседон);

3) Ношаффоф – рӯшноиро ҳатто дар пластинкаҳои тунук намегузaronанд (пирит, графит).

Қабатпайвандӣ – қобилияти як қатор минералҳо мебошад, ки ҳангоми зарба задан ба пайдо шудани сатҳи ҳамвор чудо мешаванд. Намудҳои зерини қабатпайвандиро чудо мекунад:

1) беҳад мукамал – минерал ба воситаи ангуштон ба пластинкаҳои тунук ва варақчаҳо (слюда) чудо мешавад;

2) мукамал – ба воситаи болға задан минерал пора-пора мешавад ва ба ҳамвориҳои рост ихота шудааст, ки дар баъзе мавзёҳо ноҳамвор мебошад (галит, калсит, флюорит);

3) миёна – минерал ба пораҳо чудо мешавад, сатҳи зина-зина ҳосил мекунад, ҳамаи зинаҳо байни худ мувозиянд (шпатҳои сахрӣ);

4) номукамал – дар фони умумии шиканиши ноҳамвор ҷойи дар байни худ мувозӣ пайдо мешавад (апатит);

5) беҳад номукамал – минералҳо умуман сатҳи ҳамвор надоранд (кварс).

Шикастпора – барои минералҳое, ки қабатпайвандӣ надоранд хос аст, яъне ҳангоми шикастан сатҳи ҳамвор надоранд.

Намудҳои зерини шикастапораро чудо мекунад:

- гӯшмоҳимонанд (кварс, обсидиан),
- дона-дона (апатит),
- заминӣ (каолинит, оҳани бур),
- зиреба (антимонит, хлорит, роговая обманка),

- нахмонанд (гипс-селенит),
- зинамонанд (пемонит),
- ноҳамвор ва ғайра.

Зичӣ – массаи моддаҳо, ки ба массаи ҳаҷми об баробар аст, хамин тавр, минерали зичиаш 2,6, аз ҳаҷми об 2,6 маротиба вазнинтар аст. Зичӣ – бузургии доимӣ барои ҳар як минерал аст. Зичии минералҳо ва чинсҳои қӯҳӣ аз 0,6 то 22,6 г/см³ тағйир меёбад. Минералҳои бо зичии аз 2,2 г/см³ поёнро сабук (янтар – 1,0–1,1 г/см³, силвин – 1,5 г/см³), аз 2 то 4 г/см³ – миёна (галит – 2,2 г/см³, ортоклаз – 2,5 г/см³, кварс – 2,6 г/см³, корунд – 4,0–4,1 г/см³), аз 4 г/см³ зиёдро – вазнин (галенит ё чилои сурбӣ – 7,5 г/см³, нуқра – 9,6–12 г/см³, платина – 14–19 г/см³, тилло – 19,3 г/см³, зичии аз ҳама зиёдро иридий – 23 г/см³) меноманд.



Расми 7.2. Карл Фридрих Христиан Моос (1773-1839)

Сахтӣ – қобилияти минералҳо мебошад, ки ба таъсири берунаи механикӣ муқобилият менамояд. Минералогии олмонӣ Фридрих Моос (1773–1839) шкалаеро пешниҳод намудааст, ки мувофиқи он минералҳо вобаста аз сахтии нисбӣ аз рӯи шкалаи даҳбалла гуруҳбандӣ шудаанд (ҷадвали 2.5.).

Ин шкала номи шкалаи минералогии сахтӣ ё шкалаи Моос гирифтааст. Ҳар як минерали ҷойи муайянро ишғол намуда, дар ин шкала, ҳамаи минералҳои бузургии хурди сахтидоштаро мехарошад ва дар навбати худ бо воситаи минералӣ аз худ баландтар ҷой гирифта, харошида мешавад. Минералҳои бузургии яххелаи сахтӣ дошта, якдигарро намехарошанд.

Минералҳо метавонанд, якчанд хосиятҳои физикӣ дошта бошанд: муртӣ (галит), қобилияти гудозиш, магнитнокӣ (магнетит, прирротит), маза (галит, силин), бӯй (сулфур), ламс (талк – равғанӣ), радиоактивӣ (бетафит), иридизасий (лабрадор) ва ғайраҳо.

Чадвалӣ 7.2.

Сахтии минералҳо шкалаи Моос

Эталони минералҳо	Шкалаи сахтӣ аз рӯи Моос	Сахтии мутлақ, Мпа	Аломатҳои визуалии сахтӣ	Сахтӣ аз рӯи гуруҳи минералҳо
Талк	1	24	Бо нохун харошида мешавад	Мулоим
Гипс	2	360		
Калсит	3	1 090	Бо тангаи миси харошида мешавад	Сахтии миёна
Флюорит	4	1 890	Бо корди пулодӣ бо осонӣ харошида мешавад	
Апатит	5	5 360	Бо душворӣ бо корд харошида мешавад	Сахт
Ортоклаз	6	7 967	Бо арра харошида мешавад.	
Кварс	7	11 200	Шишаи тирезаро мехарошад	Беҳад сахт
Топаз	8	14 270	Кварсро ба осонӣ мехарошад	
Корунд	9	20 600	Топазро ба осонӣ мехарошад	
Алмос	10	100 600	Ягон чиз намехарошад	

§3. Таркиби химиявии минералҳо

Ҳар як минерал таркиби химиявии ба худ хос дорад (чадвалӣ 8). Таркиби химиявии минералҳо бо формулаи кристаллохимиявӣ ишора карда мешавад, ки муносибати

миқдории элементҳо ва характери алокаи байни онҳоро дар панҷараи фазоӣ нишон медиҳад:

Каолинит – $\text{Al}_2[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$

Авгит – $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Ge}, \text{Al})_x[(\text{Si}, \text{Al})_2\text{O}_6]$

Формулаи химиявии минералҳои аморфӣ танҳо таносуби миқдории элементҳо инъикос мекунад.

Ҷадвали 7.3.

Таснифоти минералҳо аз рӯи таркиби химиявӣ

№	Синф	Минералҳои хос
1	Элементҳои хурдӣ	Гилло Au, нукра Ag, платина Pt, сулфур S, графит C, алмос C, мис Cu, маргимуш As
2	Силикатҳо ва аломосиликатҳо	Слюдаҳо: мусковит $\text{KAl}_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}]$, биотит $\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3[\text{Si}_3\text{Al}_1\text{O}_{10}](\text{OH})_2$; ортоклаз $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$
3	Карбонатҳо	Калсит CaCO_3 , магнезит MgCO_3 , доломит $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
4	Оксидҳо	Кварс SiO_2 , магнетит Fe_3O_4 , корунд Al_2O_3 ,
5	Гидроксидҳо	Опал $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, лимонит $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, боксит $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
6	Сулфидҳо	Пирит FeS_2 , халкопирит CuFeS_2 , галенит PbS , киновар HgS
7	Сулфатҳо	Гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, мирабилит $\text{NaSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
8	Галогенидҳо	Галит NaCl , силвин KCl , флюорит CaF_2
9	Фосфатҳо	Апатит $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$, фосфорит $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
10	Волфраматҳо	Волфрамит $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{WO}_4$

Элементҳои худрӯй – минералҳо дар табиат дар ҳолати озод вомехӯранд, дар пуштаи замин камтар аз 0,1% - ро ташкил мекунанд.

	Минералҳои гуруҳи содда ё худрӯй				
Минералҳо	Тилло Au	Нукра Ag	Мис Cu	Симоб Hg	Алмос C
Ранг	Зарди баланд, зард, зарди сурхчатоб	Сафеди нукрагин	Сурхи мисӣ,	Сафеди нукрагӣ	Берангу шаффоф, кабуд, зард, сабз, бур ва сиёҳ
Ранги хат	Зард	Чилодори филизӣ	Чилодори филизӣ		
Чило	Металлӣ	Филизӣ	Филизӣ	Баланди металлӣ	Алмосӣ
Шафофӣ	Ғайри шаффоф	Ғайри шаффоф	Ғайри шаффоф	Ғайри шаффоф	Шафоф
Сахтӣ	2,5–3	2,5 – 3	2,5 – 3		10
Ғузехт	Надорад	Надорад	Надорад	Нодорад	Миёнаю комил
Шиканиш	Пора-пора	Чангақдор			
Зичӣ	15,6 – 19,2 г/см ³	11г/см ³	8,5—8,9 г/см ³	13,6 г/см ³	3,47—3,57 г/см ³
Сингония	Кубӣ	Кубӣ	Кубӣ	Ромбоэдрӣ	Кубӣ
Нишонаҳои хос	Ранги тилло, сахтии кам, вазни зиёд, қобилияти электронӣ ва ғайраҳо	Ранг, пардаи сиёҳ руй, шиканиши чангақдор, вазни зиёд.	Ранг, чақушхурӣ, вазни махсус,	Зуд бухоршавии он	Сахтаи зиёдтаринаш, изотроп, чилои алмосӣ
Пайдоиши	Эндегенӣ ва экзогенӣ	Гидротемӣ	Оксидшавии сулфидҳо, гидротермӣ	Фарсоиши HgS ва гидротемӣ	Танураҳои тарқиши вуқанҳо
Конҳо	Таррор, Чилав, Чоре, Покруд, Саригон, Рангқул ва ғайраҳо	ШМА, Канада, Тоҷикистон (Жонимансур, Калон, Якчилва), Мексика	ШМА, Чили, Қазоқистон, Қарии мазори Тоҷикистон	Чичикруд, Рӯзиобнок, Конҷоч (води Заравшон)	Ёкутистон, ЧАЧ, Намибия, Бразилия
Аҳамиятнокӣ	Ороишӣ, асбобҳои электронӣ, химиявӣ, тиббӣ ва ғайраҳо	Дар электротехника, асбобсозӣ, ракетасозӣ, саноати ядрой, заргарӣ ва ғайраҳо	Минералаи рузмарраи инсон	Саноати химия, электротехника, асбобҳои илмию техникаӣ ва ғайраҳо	Чавохитор, техника, пармакунӣ ва ғайраҳо

Силикатҳо ва алмосиликатҳо – пахншудатарин синфи минералҳо дар табиат мебошанд. Зиёда аз 800 минералҳои ин синф маълум аст, ки таркиби асосии ҷинсҳои кӯҳии магматикӣ ва метаморфиро ташкил мекунад. Ба онҳо 90 %-и массаи пуштаи замин рост меояд.

Минералҳои гуруҳи силикатҳо ва алмосиликатҳо					
Минералҳо	Оливин (Mg, Fe) [SiO ₄]	Сиркон Zr SiO ₄	Талк Mg ₃ [Si ₄ O ₁₀](OH) ₂	Мусковит KAl ₂ [AlSi ₃ O ₁₀](OH) ₂	Лочвард Na ₄ [AlSiO ₄] ₆ [SO ₄]
Ранг	Сабзи моил ба зарди камранг, то сабзи зайтунӣ	Қаҳваӣ камранг, зард, норинҷӣ, сурх, сабз ва беранг	Сабзи себӣ, хокистарӣ, сафеди нукраи, сабз	Сафед, хокистаранг, нукрагӣ, дорчинӣ, кабудӣ сафедчатоб	Кабуди лочувардӣ, бунафш, кабудӣ сабзтоб
Ранги хат	Садафӣ	Сафед	Сафед	Сафед	Равшани кабуд
Ҷило	Шишай	Алмосӣ, равғанӣ	Марворидӣ	Шишай	Шишагӣ
Шафофӣ		Шаффоф ва боранг		Шаффоф	Шаффоф
Саҳтӣ	6,5 - 7	7 – 8	1	2 – 2,5	5,5
Гузехт	Миёна ва номукамал	Ягон – ягон	Комил	Мукамал ва номукамал	Надорад
Шиканиш	Садафӣ	Нохамвори садафӣ			Гушмохимонанд, майдадона
Зичӣ	3,3–3,5 г/см ³	3,8 – 4,7 г/см ³	2,7 – 2,8 г/см ³	2,76 – 3,10 г/см ³	2,38—2,42 г/см ³
Сингония	Ромбӣ	Тетрагонӣ	Моноклинӣ	Моноклинӣ	Кубӣ
Нишонаҳои хос	Ҷилои шишагӣ, шикасти садафӣ, ранги сабз	Шакли кристалҳои тетрагонӣ кӯтоҳсугун ва дупирамидавиҷаш	Сахтии кам, чарб, гузехти комил	Ранги зоҳирӣ, гузехти комил, барқ нагузаронӣ	Ранги кабудӣ лочувардӣ
Пайдоиши	Магмавӣ	Магмавӣ интрузивӣ	Гармоба аз ҷинсҳои ултраасосӣ ва магнезиум пайдо мешавад		Ҷинсҳои карбонатӣ
Конҳо	Урал, Кавказ, Сибири Ғарбӣ	Украина, Сибири Ғарбӣ, Бразилия, Австралия, Шри - Ланка	Олмон, Канада, Қӯҳӣ Лаъл, Мулвоҷ (Бадахшони Тоҷикистон)	Канада, Россия, Тоҷикистон	Лочуварддараи Бадахшони Тоҷикистон, Бадахшони Авғонистон
Аҳамиятнокӣ	Ҳиштҳои ба оташ тобовари форсетерити	Маводи киматбаҳо	Саноати қоғазбарорӣ ва резинбарорӣ	Саноати электротехника, моддаи ба оташ тобовар дар соҳаҳои саноат	Санги ороишӣ

Оксидҳо ва гидроксидҳо – тахминан 200 минералҳоро дар худ мутобиқ мекунонад. Тақрибан 17%-и массаи пуштаи заминро ташкил мекунонад, ки онҳо минералҳои чинсофаранда мебошанд. Ин синф ба ду гурӯҳ тақсим мешавад:

1) оксидҳо ва гидроксидҳои силитсий – пахншудатарин минерали ин гурӯҳ кварс – SiO_2 аст, ки 12%-и массаи пуштаи заминро ташкил мекунад (SiO_2 – булури кӯҳӣ, аметист, кварси дудмонанд, халседон, агат, силитсий ва ғайраҳо.);

2) оксидҳои металлҳо (Fe, Mn, Al ва ғайра.).

Минералҳои гуруҳи оксидҳо ва гидроксидҳо					
Минералҳо	Корунд Al_2O_3	Гематит Fe_2O_3	Шпинел MgAl_2O_4	Квартс SiO_2	Опал $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
Ранг	Кабудтоб, зарди хокистарӣ, бе ранг	Сиеҳи оҳанӣ, хокистари пулодӣ	Сурх, гулобӣ, кабуд, сабз, бур, сиеҳ	Шаффофи беранг, сафед ва хокистарӣ	Беранг, сафед, камранги зард, сиеҳ, қаҳвай, сабз, хокистари ва осминӣ
Ранги хат	Зард	Сурхи олугӣ		Сафед	
Чило	Металлӣ	Филизӣ,	Шишагӣ	Шашагӣ	Шишай
Шафофӣ	Ғайри шафоф	Нимшаффоф	Шаффоф	Шаффоф то нимшаффоф	Шаффоф то нимшаффоф
Саҳтӣ	9	5,5 – 6,5	8	7	5,5 – 6
Ғузехт	Надорад	Надорад	Номукамал	Хеле номукамал	
Шикашиш				Садафӣ	Садафӣ
Зичӣ	3,95 – 4,10 г/см ³	5,26г/см ³	3,5 – 4,1 г/см ³	2,65 г/см ³	1,9 – 2,3 г/см ³
Сингония	Тригонӣ	Тригонӣ	Кубӣ	Тригонӣ, гексагонӣ	Аморфӣ
Нишонаҳои хос	Саҳтии баланд, шакли кристалҳо, раҳ-раҳи пахлуҳояш фарқ мекунад	Ранги хокаи сурх	Саҳтии баланд, чилои шишигӣ	Саҳтӣ, чилои шишагӣ, шикасти садафӣ	Хосияти аморфӣ, саҳтии кам аз квартс фарқ мекунад
Пайдоиши	Метаморфӣ, баъзан магмавӣ	Ғармобӣ, вулкани, фарсонӣ	Конҳои кантакти метоморфӣ, магмавӣ	Магмавӣ	Ҷашмаҳои минтақаҳои вулкани, баҳру кӯлҳо (биогенӣ)
Конҳо	Бирма, Авғонистон, Тайланд, Шри-Ланка, Бадахшони Тоҷикистон	ШМА, Россия, Украина, Шохкадам (Тоҷикистони Шимолӣ)	Шри-Ланка, Бирма, Мадагаскар, Бадахшони Тоҷикистон	Урал, Забайкал, Бадахшони Тоҷикистон	Венгрия, Мексика, Камчатка, Арманистон
Аҳамиятнокӣ	Санҳои қиматбаҳо (рубин, сапфир), кристалҳои шафофӣ ин санҳоро ҳамчун санги соат ва дигар соҳаҳои техникӣ ва асбобсозӣ истифода мебаранд.	Маъдани оҳан, барои истеҳсоли ранги сурх	Занги қиматбаҳо	Санги ороишӣ, масолеҳи сохтмон, истеҳсоли шиша, саноати оптикӣ	Санги қиматбаҳо ва ороишӣ

Карбонатҳо – намакҳои кислотаи карбон мебошанд. Ба онҳо зиёда аз 80 минералҳо дохил мешаванд, 1,7%-и массаи пуштаи заминро ташкил медиҳанд. Дар об мустаҳкамии механикиро гум карда, кам ҳал мешаванд ва дар кислотаҳо вайрон мешаванд.

Минералҳо	Минералҳои гуруҳи карбонатҳо		
	Калсит CaCO_3	Малахит	Азурит
Ранг	Сафед баъзан зард, гулобӣ, хокистарӣ, сиёҳ	Сабзи баланд	Кабуди баланд осмонӣ
Ранги хат		Сабзи камранг	Осмонӣ
Чило	Шишагӣ	Шишагӣ	Шишагӣ
Шафофӣ	Ғайри шафоф	Нимшаффоф	
Саҳтӣ	3	3,5 - 4	3,5 – 4
Ғузехт	Комил	Комил ё миёна	Мукаммал, номукаммал
Шиканиш	Шикананда	Шикананда	
Зичӣ	2,6 – 2,8 г/см ³	3,9 - 4 г/см ³	3,7—3,9 г/см ³
Сингония	Тригонӣ	Моноклинӣ	Моноклинӣ
Нишонаҳои хос	Саҳтии кам, муносибат бо HCl	Ранги сабз, сталактит,	Ранги лочвардӣ, бо минералҳои оксиди мисдо ҳамроҳ дучороияш
Пайдоиши	Таҳшонӣ	Минерали маъмули минтақаи конҳои мисдор	Маҳлулҳои турши карбон ба сульфатҳои аслии мис ба вучуд меояд
Конҳо	Исландия, Тоҷикистон		ШМА, Чили, Қазоқистон, Тоҷикистон (Тарор)
Аҳамиятноки	Соҳтмон, семенбарорӣ, истеҳсоли оҳақ, металлургия ранга ва сиёҳ ҳамчун гудозвар	Барои ороиши сутуни деворҳо, барои ғайркардани миз лавозимоти мизӣ ва ғуҳфаҳо	Барои истеҳсоли ранги кабуд

Сульфидҳо - намаки кислотаи сулфур ва водород буда, 0,15%-и массаи пуштаи заминро (> 200 минералҳо) ташкил мекунанд. Бо таъсири фарсоиш вайрон шуда, аҳамияти калони амалӣ барои маъданҳои сурб PbS (галенит), рух – ZnS (сфалерит), симоб – HgS (киновар), мис – CuFeS₂ (халкопирит), молибден – MoS₂ (молибденит) доранд.

Минералҳои гуруҳи Сульфидҳо (S)					
Минералҳо	Галенит	Сфалерит	Киновар	Халкопирит	Пирит
Формула	PbS	ZnS	HgS	CuFeS ₂	FeS ₂
Ранг	Хикистарӣ - сурбӣ	Зарди бӯр, баъзан сиёҳ, зарди сурхтоб, сабзнамо	Сурхи қирмизи	Зарди биринҷӣ, гангинкамон	Зарди қаҳмонанд, биринҷии зард
Ранги хат	Хокистарӣ – сиёҳ	Сафед, зардтоб, қаҳвай	Сурхи баланд	Сиёҳи тобиши сабздор	Сабзи сиёҳтоби бӯрӣ
Қило	Металлӣ	Алмосӣ	Асмосӣ	Филизии баланд	Филизий
Шафофӣ	Ғайри шафоф	Шафоф ва шафофи рангдор	Нимшафоф	Ғайри шафоф	Ғайри шафоф
Сахтӣ	2,5–3	3,5–4	2–2,5	3,5–4	6–6,5
Гузехт	Хеле мукамал	Мукамал	Мукамал	Номукамал	Надорад
Шиканиш	Зинамонанд	Нохамвор	Нохамвор, зинамонанд	Нохамвор	Нохамвор
Зичӣ	7,2–7,6 г/см ³	4,08–4,10 г/см ³	8,0–8,2 г/см ³	4,1–4,3.54 г/см ³	4,95–5,10 г/см ³
Сингония	Кубӣ	Кубӣ	Тригоналӣ	Тетрагонӣ	Кубӣ
Нишонаҳои хос	Ранг, қило, гузехти мукамал, вазни зиёд, сахтии кам	Қилои алмосӣ, гузехти мукамал, бо геленит ва пирит ҳамроҳ дучор омадан	Ранги сурх, сахтии кам, вазни хоси зиёд	Ранги зард, биринҷӣ ва хокаи сиёҳ моил ба сабз. Аз пирит бо бо сахтии камтар фарқ мекунанд	Аз хокопирит бо ранги равшан, сахтии бештар, аз тилло сахтии зиёд ва ғайраҳо
Пайдоиши	Гидротермӣ	Гидротермӣ	Гидротермии пастҳарорат, маҳлулҳои ишқорӣ ба рӯи замин бароянда.	Магмавӣ, гидротермӣ, таҳшонӣ	Магмавӣ, гидротермӣ, таҳшонӣ
Конҳо	ШМА, Россия, Австралия, Канада ва Мексика. Дар Тоҷикистони Шимолӣ қони Мансур	Испания, Мексика, ШМА, Канада, Австралия, Россия (Урал, Северный Кавказ). Дар Тоҷикистон Қарияи мазор, Зарнисор.	Испания (Алмаден), Қирғизистон (Хайдарқон), Хитой, Украина, Тоҷикистон (Чичикруд)	Қазоқистон, Ўзбекистон, Тоҷикистон (Тарроқ, Қарияи мазор), Авғонистон	Урал, Қазоқистон, Тоҷикистон
Аҳамиятнокӣ	Истехсоли сурб, истехсоли аккумулятори автомобилӣ,	Асосан барои истехсоли рух (руй).	Барои истехсоли электролизи хлор, асбобсозӣ, қорқарди тилло, ва ғайраҳо	Маъдани мис, сулфид	Барои истехсоли кислотаи сулфат

Галогенидҳо – ба ин гурӯҳ асосан намакҳои кислотаи HCl, HF буда, қариб 100 минералхоро ҳангоми таҳшиншавӣ ташкил карда дар табиат ба миқдори зиёд паҳн шудаанд.

	Минералҳои гуруҳи галогенитҳо (HCl, HF)		
Минералҳо	Флюорит	Галит	Силвин
Формула	CaF ₂	NaCl	KCl
Ранг	Берангу шаффоф, сабзу кабуд, зарду нилумӣ ва сиеҳтоб	Берангу шаффоф, ранги сурх.	Берангу шаффоф, сафеди сурхчатоб, сурх, кабуд, гулобӣ
Ранги хат	Сафед	Сафед	Сафед
Чило	Шишагӣ	Шишагӣ	Шишагӣ
Шафофӣ	Шафоф ва шафофи рангдор	Шафоф	Шафоф
Сахтӣ	4	2	2,5
Гузехт	Мукаммал	Мукаммал дар се самт	Мукаммал
Шиканиш	Зинамонанд	Гушмоҳимонанд	Ноҳамвор
Зичӣ	3,18 г/см ³	2,1 – 2,2г/см ³	1,99 г/см ³
Сингония	Кубӣ	Кубӣ	Кубӣ
Нишонаҳои хос	Шакли кристал, ранг, сахтӣ	Маззаи шӯр, сахтии паст, шакли кристалӣ	Ранги сурх, сахтии кам, вазни хоси зиёд
Пайдоиши	Гидротермӣ	Таҳшиниҳои хемогенӣ манбаҳои оби шӯр	Таҳшиниҳои хемогенӣ манбаҳои оби шӯр
Конҳо	Такоб, Кондара, Сурхтеппа, Моғов (дар Тоҷикистон)	Хоча Сартез, Хоча Мӯъмин, Ашт, Норак (дар Тоҷикистон)	Олмон, Британияи кабир, Канада, ШМА, Ҳиндустон, Италия ва ғайра
Аҳамиятноқӣ	Барои осонкардани чараёни ғудохташавии металлҳо, истехсоли кислотаи HF.	Хурукворӣ, химиявӣ	Моддаҳои минералӣ, химияи тиббӣ, саноат

§4. Чинсҳои кӯҳӣ

Чинсҳои кӯҳӣ ин чамъи (агрегатҳо) минералҳои пайдоиши табиӣ дошта мебошанд.

Ба ҳар як чинси кӯҳӣ таркиби доимии химиявӣ ва минералӣ, структуравӣ, баъзан шароити хобиш дар пуштаи замин хос аст.

Чинсҳои кӯҳие, ки аз як минерал таркиб ёфтаанд, **мономинералӣ** (кварсит – аз кварс SiO_2 , гипс – аз минерали ҳамном $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) меноманд.

Чинсҳои кӯҳие, ки аз якчанд минерал таркиб ёфтаанд, **полиминералӣ** (гранит – аз кварс, шпатҳои сахроӣ, слюдаҳо) меноманд.

Чинсҳои кӯҳӣ формулаи муайяни химиявӣ надоранд. Таркиби онҳо бо таҳлили химиявии миёна, мисол, таркиби химиявии базалт: SiO_2 – 49–52 %, A_2O_3 – 10–14 %, Fe_2O_3 – 4–14 %, CaO – 8–10 % ва ғайра ифода карда мешавад.

Айни ҳол дар пуштаи замин қариб 1000 чинсҳои кӯҳӣ муайян карда шудаанд.

Аз рӯйи шароити пайдошавӣ (генезис) чинсҳои кӯҳиро ба се навъ ҷудо мекунанд:

- 1) магматикӣ,
- 2) таҳшинӣ,
- 3) метаморфӣ.

Схемаи ба вучуд омадани чинсҳои кӯҳӣ дар роҳи сикли геологӣ дар Расми 3.6 оварда шудааст:

4.1. Чинсҳои магматикӣ

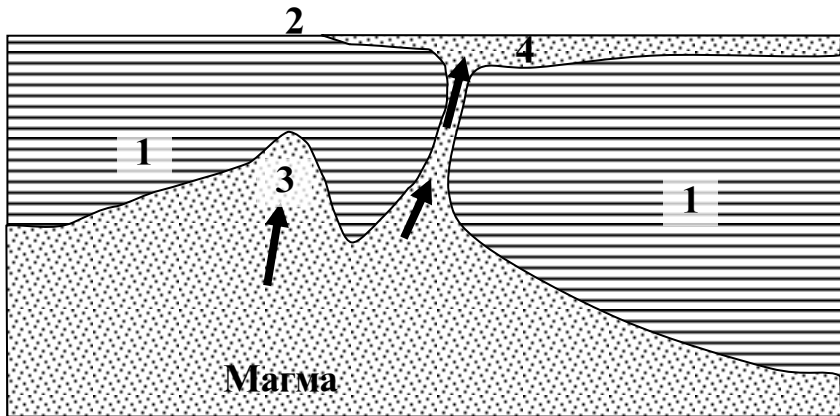
Чинсҳои кӯҳии магматикӣ чинсҳоеро меноманд, ки дар вақти кристаллизатсияшавии магма чи дар дохил ва чи дар сатҳи Замин ба вучуд меоянд.

Магма (ё лава) – ин силикатии таркиби муракаб доштае, ки аз чунин элементҳо иборат аст: O_2 – 46,7 %, Si – 27,7 %, Al – 8,1 %, Fe – 5,1 %, Ca – 3,6 %, Mg – 2,1 %, Na – 2,7 %, K – 2,6 %, дигар элементҳо аз 1,4 % зиёд нестанд. Ҳарорати магма гуногун буда, тақрибан 1000–1500 °C мешавад.

Агар мағма ба рӯи Замин набаромада дар жарфи зиёд андак оҳишта-оҳишта хунук, яъне кристаллизатсия шавад, чинсҳои магматикии **интрузивӣ** ва агар мағма ба рӯи Замин баромада дар шакли лава хунук шуда саҳт шавад, чинсҳои магматикии **эффузивӣ** меноманд (Расми 3.7).



Расми. 7.3. Схекаи ба вучуд омадани чинсҳои кӯҳӣ



Рисми. 7.4. Схеми пайдоиши ҷинсҳои магматикӣ:

- 1 – Ҷинсҳои тахшонӣ,
- 2 – сатҳи Замин,
- 3 – интрузивӣ (дар чуқурӣ)

Яке аз хусусиятҳои ҷинсҳои магматикӣ дар он аст, ки онҳо аз моддаҳои баландҳарорат (беш аз ҳарорати критикӣ об, яъне $+374^{\circ}\text{C}$) ба вуҷуд меоянд. Азбаски ҷинсҳои магматикӣ пайдоишоти шароитҳои ҳеле гуногуни термодинамикӣ доранд, онҳо аз ҷиҳати сохт ва таркиб низ гуногунанд. Мағмае, ки аз он ҷинсҳои магматикӣ тавлид мегардад, гудозаи силикатӣ буда, вобаста ба таркиби химявиаш ва муҳити сахтшавиаш ба пайдоиши ҷинсҳои гуногунсохту гуногун таркиб сабаб мешавад. Масалан, ҳамон як мағма агар дар жарфи зиёд оҳиста хунук шавад гранитро ва дар сурати ба рӯи Замин баромада шахшуданаш, ҷинсҳои аз ҷиҳати химявӣ ба гранит монанд, вале зоҳиран ва аз ҷиҳати сохт фарқунанда, обсидианро ба вуҷуд меоварад.

Ҷинсҳои магмавино вобаста ба таркиби химявӣ ва аз рӯи миқдори SiO_2 ба гуруҳҳои зерин тақсим мекунанд:

Ҷинсҳои ултраасосӣ- (зиёда аз $45\% \text{SiO}_2$) аз минералҳои (мағний ва ферум дошта), оливин, пироксенҳо иборат буда, баъзан ба миқдори ҳеле ночиз имагеоклиз доранд. Ин ҷинсҳо сиёҳ ва нисбатан вазнинанд.

Дунит- асосан аз оливин иборат буда, баъзан камтар хромит дорад. Перидотҳои чинҳои сиёҳтоби ба ҷуз оливин боз тироксен дошта, агар миқдори пироксен бартарӣ дошта бошад, пироксенит мегӯянд. Перидотҳои дар танураи таркиши вулконҳо ба вучуд омадаро кимберлит меноманд. Ба чинҳои ултраасоси конҳои никел, кобалт, платина, хромит, алмос алоқаманд мебошанд.

Чинҳои асосӣ – (45-52 % SiO_2) аз минералҳои пироксен (авгит, диопсид, гиперстен ё энстатит). Плагиоклази асоси баъзан, дар пуштаи замин бештар ба намуди чинҳои кӯҳии габбро, диабаз ва базалт дучор меоянд. Габбро чини интрузивии торикрангӣ аз авгит, диопсид ва плагиоклаз иборат будаи пурра кристалии структураи калон ва миёнадонадор мебошанд.

Габброеро, ки дар он плагиоклази асосӣ (лабрадор) бартарӣ дорад лабрадорит меноманд, ки ранги сиёҳ ва хеле зебои кабудтоб дорад. Чинҳои габброӣ махсусан лабрадорит, ҳамчун санги оришӣ аксар барои меъморӣ истифода бурда мешавад.

Базалт - чинҳои эффузивии сиёҳнамуди майдадонаи текстураи массивӣ дошта, ки аз плагиоклази асоси, авгит ва оливин иборат мебошад. Базалти андак фарсоиш ёфтара диабаз меноманд. Базалтҳо барои сохтмони пойдеворҳо, кӯпрӯкҳо масолеҳи хубанд.

Чинҳои миёна - (52-65 % SiO_2) ба ин гуруҳ чинҳои интрузивии диорит, сиенит ва аналоги эффузивии андезиту трахит ва намудҳои гуногуни онҳо дохил мешаванд.

Диорит- чини гранитмонанди калону миёнадонаи хокистаранг ва хокистарии сабзтоб буда, аз амфибол, биотит, андезит, кварс иборат мебошад. Чини кӯҳии бо таркиби худ дар байни диоритҳои кварсдор ва гранит мавқеъ гирифтара гранодиорит меноманд.

Чинҳои турш- (зиёда 65 % SiO_2) ин гуруҳ дар табиат хеле васеъ паҳн гашта мебошанд. Мағмаи онҳоро офаранда дар таркиби худ ба миқдори зиёд SiO_2 , элементҳои миқдорӣ ва компонентҳои сабук дорад.

Чинсҳои магматикӣ

Интрузивӣ	Индекс	Эффузивнӣ	Индекс
Гранит	γ	Липаритҳо	Λ
Сиенит	ξ	Кварсӣ порфирӣ	λ'
Диорит	δ	Трахитҳо	T
Нефелии сиенитӣ	εξ	Андезитҳо	A
Габбро	v	Базалтҳо	B
Пироксенитҳо, перидотитҳо, дунитҳо	σ	Диабазҳо	β'

4.2. Чинсҳои таҳшонӣ

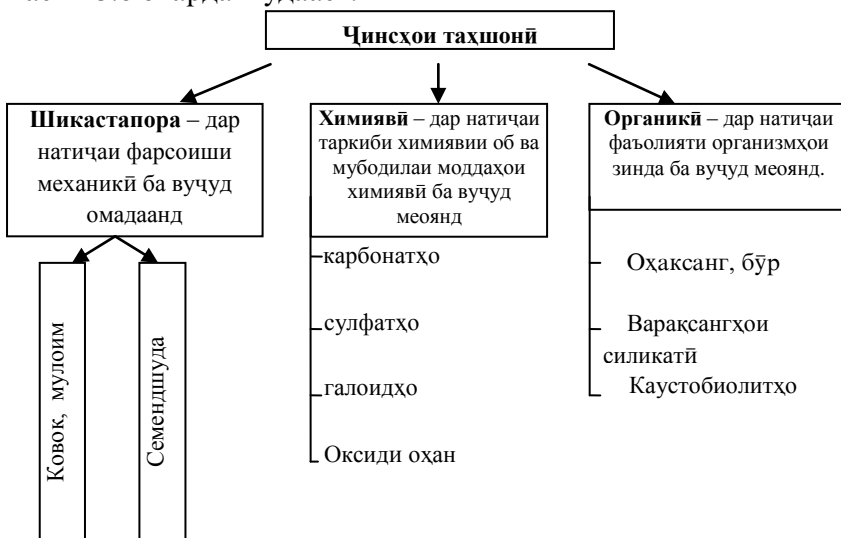
Чинсҳои кӯҳии таҳшонӣ дар натиҷаи ҳодисаҳои гуногуни сатҳи Замин аз минералҳо ва чинсҳои кӯҳӣ ба вучуд омадаанд. Ҳодисаҳои вайроншавӣ ва пайдо шудани намуди навӣ чинс дар сатҳи Замин дар ҳама ҷо рух доданаш мумкин аст: дар биёбонҳо, саҳили баҳру уқёнусҳо, дар қаъри уқёнус, ва дигар минтақаҳои кӯҳӣ. Яке аз ҳодисаҳои пайдо шудани чинсҳои кӯҳии таҳшонӣ ин фарсуда шудани чинсҳои кӯҳӣ ва дигаре ҷамъ шудани боқимондаи организмҳои зинда ва сеюмин бошад, дар натиҷаи вайрон шудани кристалҳо ба вучуд меоянд.

Тамоми ҳодисаҳои геологиро, ки ба пайдоиши таркиб, қабат ва ҳолати чинсҳои таҳшонӣ **литогенез** меноманд.

Марҳилаҳои литогенез:

- 1) **гипергенез** – фаршоиш, вайроншудани кристалҳо ва дигар чинсҳо, ба вучуд омадани минералҳои нав;
- 2) **седиментогенез** – оварда таҳшонкардани чинсҳо;
- 3) **диагенез** – табдил шудани боришот ба чинсҳои таҳшонӣ (зичшавӣ, кристаллизатсияи боришот);
- 4) **катагенез** – тағйироти чинсҳои кӯҳии таҳшонӣ;
- 5) **метагенез** – дар чуқуриҳо вайрошавии чинсҳои метаморфӣ ва пайдошавии чинсҳои таҳшонӣ.

Таснифоти ҷинсҳои таҳшони аз рӯи пайдоишашон дар Расми 3.8 оварда шудааст.



Расми. 7.5. Классификатсияи ҷинсҳои таҳшони аз рӯи пайдоишашон

Ҷинсҳои шикастапораи таҳшони дар натиҷаи ҷараёни фарсудаҳои механикӣ ҷинсҳои кӯҳӣ ба вучуд омадаанд. Ҷинсҳои шикастапораи таҳшони аз ҷинсҳои гуногун ва минералҳои нав иборатанд. Онҳо бо хусусиятҳои физикӣ, таркиб, сохтор тарзи ҷойгиршавӣ, андоза ва шароити пайдоиш аз якдигар фарқ доранд.

Аз рӯи пайдоиш ҷинсҳои шикастапора ба пошидаҳои семент нашуда ва семент шуда ҷудо мешаванд.

Тақриби ҷинсҳои сementи:

- Силикатӣ;
- Оҳакӣ;
- Мергелистӣ;
- Гилӣ;
- Глауконитӣ;
- Битуминозӣ;
- Оҳанӣ;

Гуруҳи карбонатҳо

Оҳаксанг –чинси кӯҳии сафед, хокистарӣ ва зардчатобест, ки аз минерал ва калсит иборат аст. Оҳаксанг аз рӯи пайдоиш органикӣ ва химиявӣ мешавад.

Оҳаксанги органикӣ, аз боқимондаи организмҳо таркиб ёфтааст. Онҳо дар силсилақаторкуҳҳои Ҳисору Қаротегин, Туркистону Зарафшон ва Помир масоҳати калонро ишғол кардаанд. Оҳаксанги пайдоиши химиявӣ дошта дар шакли зиччи донагӣ вомехӯранд.

Туфҳои оҳаксанг (травертин) – аксар вақт офариниши ботлоку марғзоранд. Онҳо дар тана, реша ва навдаи Расмитиниҳо афзоиш мекунанд. Пас аз афзоиш Растаниҳои шаклфизо мекусанд ва таҳшонҳои номбурда шакли найча замбӯруғ ва қавзаҳои туфиро мегиранд. Онҳо сафед, ковок, ва мӯртаанд. Дар обтоғҳову маҳалҳои серчашмаи карбонатдор вомехӯранд. Дар шифохонаҳои гармчашма ва ғорҳои карстӣ шаклҳои афсонавии онҳоро дидан мумкин аст.

Доломит $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ – чинси кӯҳии таҳшоне мебошад, ки аз минирали ҳамном, қатар, регсанг, карбонатҳои дигар (калсит) ва семент, дар муҳити баҳрӣ ба вучуд омадааст. Ба монанди оҳаксанг сохтори кристаллӣ дорад. Ранги хокистариву сиёхчатоб ва мала, зичии миёна ба вай хос аст. Бо таъсири кислотаи хлорини гарм мечушад. Ба оташ тобовар аст.

Дар қулу баҳрҳо, дар натиҷаи мубодилаи карбонатҳо, молекулаи доломит аз оҳаксангҳо молекулаи калситро иваз карда доломит ҳосил мешавад. Бо таъсири маҳлулҳои гарму тавсон аз қафишҳои доломити таҳшонӣ доломити гидротермалӣ ба шакли минерал пайдо мешавад.

Доломит дар металлургия ҳамчун масолеҳи ба оташ тобовар ва чун филиз истифода мешавад. Барои тайёр кардани ашёи хом ва истехсоли шиша, семент ва пору аҳмияти калон дорад.

Мергел – чинси кӯҳиест, ки аз оҳак (60%), заррачаҳои гилӣ (40%) ва омехтаи оҳану сулфатҳо ташкил ёфтааст. Ба осонӣ мешикананду дар сатҳи шикастааш рағчаҳои шахшӯли

гӯшмоҳишакл боқӣ мемонад. Мергел ашёи сохтмон, оҳаки техногенӣ истифода мешавад.

Гейзерит аз чакидаҳои гармчашмаҳо муташаккил ёфтаанд ва ба опали сафеду зарчатоб наздик буда, сабуку ковоканд.

Гурӯҳи галоидҳо. Ба ин гурӯҳи минералҳо намакҳои кислотаҳои HCl, HBr, HF, HJ дохил мешаванд. Муҳимтарин минералҳои ин гурӯҳ инҳоянд:

Флюорит – CaF₂. Номаш аз латинӣ маънои элементи F-ро дорад. Дар таркибаш 51,2% Ca ва 48,8% фтор дорад. Рангаш гуногун, баъзан берангу шаффоф ва ҳатто сияҳтоб мешавад. Агар флюоритро тафсонед рангашро гум мекунад, вале бо таъсири нурҳои рентгенӣ боз ранги пешинаашро мегирад. Сахтиаш 4, вазни хосаш 3,18. Флюорит асосан дар натиҷаи ҷараёнҳои гидротермалӣ ба вучуд меояд. Дар шароитҳои таҳшинӣ низ пайдо мешавад, ки онро ратовкит меноманд. Флюорит дар металлургия барои осон кардани гудозиши металл истифода мешавад. Аз вай кислотаи HF низ ҳосил мекунанд. Конҳои бузургаш дар Мексика, Таиланд, Фаронса ва Муғулистон мавҷуд аст. Дар ноҳияи Панҷкент қони флюорит бо номи «Кӯли калон» аст, ки дар он флюорити хеле босифат истеҳсол мешавад.

Галит – NaCl. Ин минералро намаки ошӣ низ мегӯянд. Дар таркибаш 39,4% Na ва 60,6% Cl иборат аст. Рангаш асосан сафеду шаффоф. Агар дар таркибаш оксиди оҳан бошад, рангаш сурх мешавад. Сахтиаш 2, вазни хосаш 2,1-2,2. Гармиро хуб мегузаронад. Дар об зуд ҳал мешавад, мазааш шӯр аст. Дар асари ҷараёнҳои таҳшинӣ пайдо мешавад. Конҳои дар олам фаровон. Дар Тоҷикистон дар қабати даври юра зиёд дида мешавад. Ғафсии қабати намақдор то 3-4 ҳазор метр мешавад.

Гуруҳи сулфидҳо

Гипс – CaSO₄. Дар таркибаш 32,5% CaO, 46,6% SO₃ ва 20,9% H₂O дорад. Рангаш сафед, зарду сурхтоб. Дар табиат хеле васеъ паҳн шудааст. Асосан дар таркиби чинҳои таҳшинӣ дучор меояд. Аз гипс гач истеҳсол мекунанд. Барои ин гипсро

метафсонанд то ки 75% оби худро гумм кунад. Сахтияш тақрибан 3–4.

Ангидрит (CaSO_4) – Аз калимаҳои юнонии «ан» - не ва «гидро» - об гирифта шудааст, яъне беоб. 41,2% CaO ва 58,8% SO_3 дорад. Беранг, шаффоф, осмонӣ ва гулобӣ, бӯр ва сурх шуда метавонад. Сахтияш 3-3,5, вазни хосаш 2,89-2,98. Зоҳиран ба гипс шабоҳат дорад, аммо сахту вазнинтар аст. Ангидрити дар HCl таркардашуда шӯълаи оташро сурх мекунад. Дар шароити иқлими хушк ва гарм дар таҳшинҳо пайдо мешавад. Дар истеҳсоли семент истифода мешавад.

Ҷадвали 7.5

Ҷинсҳои таҳшинии биогенӣ

Биогенӣ	Ранг	Ҷило	Зиччи, г/см ³	Ҳарорати ғудозиш
Торф	Бур	Бе ҷило	1,0	1500–2000 кал (6280–8374 Ҷ)
Ангишти бур	Бури сиёҳ	Тира	1,2	2000–7000 кал (8374–29 308 Ҷ)
Ангишт санг	Сиёҳ	Равғанӣ	1,3	7000–8500 кал (29308–35588 Ҷ)
АнТрасмиит	Сиёҳ	Металмонанд	1,5	8500–9000 кал (35588–37681 Ҷ)
Графит	Сиёҳ	Металӣ	2,2	-

Нефт моеъи сиёҳу қаҳваранг мебошад. Вай аз об сабуктар аст, яъне агар ба зарфе нафту обро резед, пас аз муддате об дар поин ва нафт дар боло ҷой мегиранд. Нафт барқро аз худ намегузаронад ва аз ин сабаб аз маҳсулоти нафтии парафин чизҳои барқнагузарандаро тайёр мекунад.

Ҳангоми сӯзиши нафт гармии зиёд хориҷ мешавад – то 11000 ккалория. Сӯзиши 10 тонна нафт баробар аст ба 34 тонна хезум, ё 31 тонна ангишт. Таркибан нафту газ ин пайвастигии гидрокарбонатҳо, яъне $\text{C}+\text{H}$ мебошанд. C аз 84 то 88 %, H бошад тақрибан 14 %. Ғайр аз ин, нафт микдоре S , Na ва O дорад. Аз

таркиби нафт бензин, керосин, солярка ва дигар намуд равшаниҳои молидани чуда мекунад. Барои ин аввал нафтро дар дастгоҳҳои махсус гарм мекунад. Аввалин шуда дар ҳароратҳои 30-150⁰ бензин меҷушад ва буғҳои онро бо лӯлаҳои махсус ба яхдон мефиристанд. Баъд аз хунук шудан ин буғҳо аз нав ба шакли моеъ медароянд ва бензин пайдо мешавад. Дар ҳароратҳои 150-200⁰ буғҳои лигроин пайдо мешавад. Дар 200 то 300⁰ буғҳои керосин. Аз 300⁰ боло равшаниҳои молиданиро истеҳсол мекунад.

Нафту газ бештари вақт дар жарфҳои зиёд, дар байни чинҳои таҳшиншуда ҷой мегиранд. Баъзе вақт нафту газ ба воситаи тарқишҳо ба рӯи замин мебароянд. Дар замонҳои пеш дар нимҷазираи Обшорон нафти рӯи замин месӯхт. Мардуми зиёд, ҳатто аз Ҳиндустон, ин ҷойҳоро ҳамчун ҷойҳои муқаддас зиёрат мекарданд. Дар асри 12, вақте ки арабҳо ба онҳо бо кишти хучум карданд, ба баҳр нафт рехтанд ва онро оташ заданд ва киштиҳои арабҳоро сӯзонданд ва наҷот ёфтанд.

Нафт сабук (вазни хосаш 0,71 то 1,0г/см³) ва вазнин (аз 1,0 зиёд) мешавад. Дар зери таъсири нурҳои ултрабунафш нафт нур меҷаҳад. Нури нафти сабук осмониранг ва нафти вазнин зарди қаҳваранг мебошад.

Вобаста аз таркибаш нафтро ба 6 намуд чуда мекунад: метанӣ; метанӣ-нафтенӣ; нафтенӣ; нафтенӣ-метанӣ-ароматӣ; нафтенӣ-ароматӣ ва ароматӣ.

Барои дар як ҷо ҷамъ шудани нафту газ дар зери замин сохти муайяни қабатҳо лозим мебошад, ки онро сохти антиклиналӣ меноманд. Дар антиклинал аввал об, болои вай нафт ва аз ҷама боло газ ҷойгир мешавад.

Оид ба тарзи пайдоиши нафту газ ақидаҳои мухталиф мавҷуданд. Аввалин олиме, ки оид ба ин мавзӯ хеле дуруст ақида дошт, ин олими рус Ломоносов М.В. буд. Ба ақидаи вай нафту газ дар натиҷаи пӯсиши боқимондаҳои организмҳо дар қабри замин пайдо мешаванд. Академики машҳури рус А.М.Губкин (дар Москва Институти нафтро ба номи ин олим гузоштаанд) ин ақидаро вусъат дод.

4.3. Чинсҳои метаморфӣ

Чинсҳое, ки дар натиҷаи бо таъсири омилҳои термодинамикӣ таҷдидшавии чинсҳои кӯҳии пешина ба вучуд омадаанд, чинсҳои метаморфӣ меноманд. Ҳар як узви табиат аз он ҷумла минералҳо ва чинсҳои кӯҳӣ дар ин ё он шароит ба вучуд омадаанд ва бо дигар шудани шароити муҳит мутобиқан тағйир меёбанд ва ҳатто нобуд мешаванд. Чинсҳои кӯҳии магматикӣ ва таҳшонӣ дар натиҷаи ҳаракатҳои тектонӣ баъзан фӯру рафта, ба таъсири ҳарорату фишори баланд ва обҳои термалӣ дучор шуда, структураю текстура, агар ин таъсирот бештару тулонитар идома ёбад, ҳатто таркиби худро дигар мекунанд.

Минералҳои гилӣ чинсҳои таҳнишинӣ, ки дар натиҷаи фарсоиши чинсҳои кӯҳии рӯи замини ба вучуд омадаанд. Бо таъсири фишори яктарафа нисбатан зудтар аз ҳар чихат тағйир меёбанд. Ҳатто минералҳои магматикӣ дар шароити термодинамикӣ зеризаминӣ ба вучуд омада, низ аз таъсири омилҳои метаморфӣ дигаргун мегарданд. Албатта ҳар як минерал дараҷаи муайяни устуворӣ дорад, яъне яке ба таъсири фишор бештар тобовар асту, дигаре ба таъсири ҳарорати баланд, саввум бошад ба тағйиротҳои химиявӣ зиёдтар дошт дода наметавонанд. Минералҳое ҳастанд, ки дар шароитҳои гуногун вучуд дошта метавонанд.

Чинсҳои метаморфиро низ аз рӯи хусусиятҳои гуногунашон таркиби химиявӣ, структура, дараҷаи метаморфизмашон тасниф намудан мумкин аст. Яке таснифҳои оддии чинсҳои метаморфиро ба ду гуруҳ:

-чинсҳои варақ сохт;

-чинсҳои сохти варақагӣ надошта;

Ба гуруҳи чинсҳои варақ сохт дошта: варақсангҳои кристалӣ, гнейс дохил мешаванд. Ба гӯруҳи чинсҳои саҳти варақ сангӣ надошта: мрамор, кварсит, серпентин, чинси талкӣ, антРасмиитро дохил менамоянд.

Варақсангҳои гили - чинсӣ маҳиндонаи қобилияти ба варақаҳои алоҳидаи сатҳи ҷилдор дошта тақсимшаванда, ки ранги хокистарӣ сурх, сабз, ва ҳатто сиёҳ дорад. Сатҳи

варақнокӣ одатан самти қабатнокии ин ҷинсро таҳти кунчи тез бурида мегузарад.

Варақасангҳои кристалӣ - ҷинсҳои миёна ва калондонаи варақ-варақ чудошаванда. Варақасангҳои кристалӣ, дар натиҷаи метаморфизми ҷинсҳои гилӣ, регсангҳои гилдор, туфи вулкони, андезит, базалт ба вучуд меоянд.

Гнейс ҷинси раҳ-раҳи калондонаи метаморфӣ. Аз варақасангҳои кристалӣ ба он фарқ мекунад, ки гнейс дар таркибаш бештар шпати дашти дорад. Гнейс дар натиҷаи метаморфизми ҷинсҳои магматикии шпати даштидор ё аз регсанҳо ва конгломератҳои шпати даштидор ба вучуд меояд.

Мармар - ҷинси метаморфии кристалии карбонатӣ, ки дар натиҷаи метаморфизм оҳаксангу доломитҳо ба вучуд меояд. Структураи мармарҳо аз майдадона то калондона (якчанд миллиметр) буда метавонад. Мармари аз калсити сафед иборат буда, агар дар таркибаш ягон омехтаи минералӣ дошта бошад, ранги гулобӣ, хокистарӣ сиёҳ ва сабزو мегирад.

Кварсит - ҷинси хеле зич ва мустаҳками аз метаморфизми регсангҳои кварси ба вучуд омада, ҳангоми таҷдиди метаморфӣ қисми донаҳои квартс халшуда ҷинсро соруч (цемент) мекунад.

Серпентинит - ҷинси дар натиҷаи таҷдиди гидротермин ҷинсҳои аз оливин бой ба вучуд омада, ки ранги хол-холи пусти мормонанди сабз дорад.

Ҷинси талкӣ - ҷинси дар натиҷаи таҷдиди гидротермалӣ серпентин ва ҷинсҳои магнийдор ба вучуд омадаи нарм ва дар молиш собуне, ки ранги сабзи осмонӣ дорад.

АнРасмиит - ангишти ҷилдор сиёҳи зич, ки шикасти гушмоҳи шакл дорад. АнРасмиит беш аз 90% карбон ва то 8% хокистар, 1-2% газҳои бухоршаванда дорад. Ҷинсҳои метаморфӣ низ аҳамияти калонӣ амалӣ доранд. Кварсит васеъ истифода бурда мешавад. АнРасмиит низ ангишти аълосифат буда, онро дар бисёр соҳаҳои хоҷагии халқ, аз ҷумла дар металлургия ва электроника истифода мебаранд.

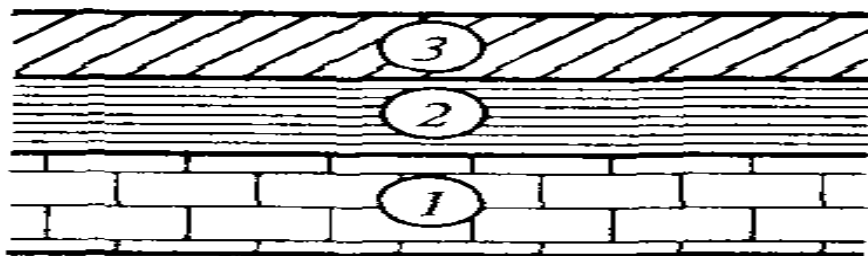
Саволҳо:

1. Чиро минерал меноманд?
2. Сингония чист?
3. Дар кадом шакл минералҳо ба вучуд меоянд?
4. Минералҳоро чи гуна таснифот мекунам?
5. Шкалаи Моос барои чи дар минералҳо истифода мешавад?
6. Чиро чинси кӯҳӣ меноманд?
7. Чинсҳои кӯҳӣ аз рӯй пайдоишашон чанд намуд мешаванд?
8. Чинсҳои магматики аз рӯй пайдоишашон чанд намуд мешаванд?
9. Омили асосии ба вучуд омадани чинсҳои кӯҳии метаморфӣ чист?
10. Чинсҳои метаморфӣ аз чинсҳои магматикӣ бо чи фарк мекунам?
11. Кадом намуди минералҳои пайдоиши метаморфиро медонед?
12. Дар боари чинси кӯҳии мармар маълумот диҳед.

Адабиёт:

6. Браун Д., Массет А. Недоступная Земля. М., Мир, 1984, 261 с.
7. Шейдеггер А. Основы геодинамики. М.: Недра, 1987, 384 с.
8. Аллинсон А., Палмер Д. Геология. М., Мир, 1984
9. Авсюк Ю.Н. Эволюция системы Земля – Луна и ее место среди проблем нелинейной геодинамики // Геотектоника, 1993, №1, с.13-22
11. Почтарев В.И., Михлин Б.З. Тайна намагнитченной Земли. М., Педагогика, 1986, 111 с.
12. Чанобилов Муродулло. Бунёди заминшиносӣ. Душанбе, «Эр-граф», 2014. -480 с.
13. С. Юсупова. Геология бо элементҳои минералогия ва петрография. Душанбе, Камбинати полиграфӣ, 1963. -298 с.
14. Крановский Н.В., Якушова А.Ф. Основы геологии. М.: Высш.шк., 1991. -416 с.

БОБИ VIII ГЕОХРОНОЛОГИЯИ ПУСТАИ ЗАМИН



Геологияи таърихӣ – илм дар бораи қонуниятҳои инкишофёбии пуштаи замин дар давраҳои гуногуни геологӣ мебошад. Вазифаи муҳими геологияи таърихӣ барқарор кардани синну соли нисбӣ ва мутлақӣ ҷинсҳои кӯҳи ё қабатҳо буда, асосӣ таҷдиди сатҳи физики - географӣ ва тектоникиро аз рӯи методи муқоисакунӣ яъне актуализм иҷро менамояд.

Таърихи инкишофи Замин ва ҳамчунин пуштаи он аз як чанд марҳила ибрат аст: 1 – марҳилаи аккретсияи маддоҳои газу тумманокиҳо; 2 – марҳилаи то геологӣ; 3 – токембрий (4,0 – 3,5 – 1 млрд. сол пеш); 4 – палеозойи барвақт (каледонӣ); 5 – палеозойи қадим (гертсинӣ); 6 – мезазой (кimmerий) ва 7 – марҳилаи Мезазо – Кайназой (алпӣ). Дар аввал минтақаҳои ҳамворӣ ҳавзаҳои рельефи қабри уқёнусҳои пайдо шуда баъдан дар натиҷаи ҳаракат кардани пластаҳои литосфери системаҳои чинхурда низ пайдо шуданд.

§1. Синну соли чинсҳои кӯҳӣ ва усулҳои муайян кардани онҳо

Таърих ва қонуниятҳои умумии рушд ва пайдоиши пустаи заминро геологияи таърихӣ меомӯзад.

Хронологияи ҷараёнҳои геологӣ дар таърихи Замин, синну соли пустаи замин ва Замин ҳамчун сайёра инсониятро ҳам аз ҷиҳати амалӣ, ҳам аз ҷиҳати назариявӣ ҷалб намудааст. Айни ҳол, дар таърихи ба вучуд омадан ва тараққиёти Замин ду марҳилаҳои калон **тогеологӣ** ва **геологӣ**ро ҷудо мекунамд.

Марҳилаи аввал, фосилаи вақти зиёдро – аз лаҳзаи ба вучуд омадани Замин ҳамчун сайёра (қариб 6 млрд сол пеш) ва то он вақте, ки қабатҳои Замин (атмосфера, гидросфера, пустаи замин) ба вучудоиро оғоз намудааст, яъне қариб 4,5–5 млрд. сол пешро дар бар мегарад.

Таърихи давраи тогеологиро бо усулҳои геологӣ барқарор кардан номумкин аст ва ҳамаи тасаввуроти мо оид ба он ба таври назариявӣ мебошад. Давраи тогеологиро инчунин давраи кайҳонӣ ё планетарӣ низ меноманд.

Давраи геологӣ аз лаҳзаи ба вучуд омадани пустаи замин оғоз меёбад, яъне аз вақте, ки нисбатан маълумотҳои геологии қадим – минералҳо ва чинсҳои кӯҳӣ омехта шуданд. Вале минералҳо ва чинсҳои кӯҳии қадимаи ба мо маълум ҳам аз кадом як чинсҳои мавҷуд буда, пайдо шудаанд ва бо ин ё он сабаб хифз нашудаанд. Вобаста аз ин, саршавии давраи геологӣ дар таърихи Замин танҳо лаҳзаи шартӣ аст.

Барои нишон додани вақт дар таърихи тараққиёти Замин барои давраҳои геологӣ аз геохронологияи мутлақ ва геохронологияи нисбӣ истифода мекунамд.

Синну соли мутлақ – ин давомнокии «ҳаётӣ» чинсҳои кӯҳӣ мебошад, ки бо солҳо ишора карда мешавад.

Барои муайян кардани вақти мутлақ дар геология аз элементҳои радиоактивӣ истифода менамоемд, ки дар чинсҳои кӯҳӣ ва минералҳо мавҷуданд.

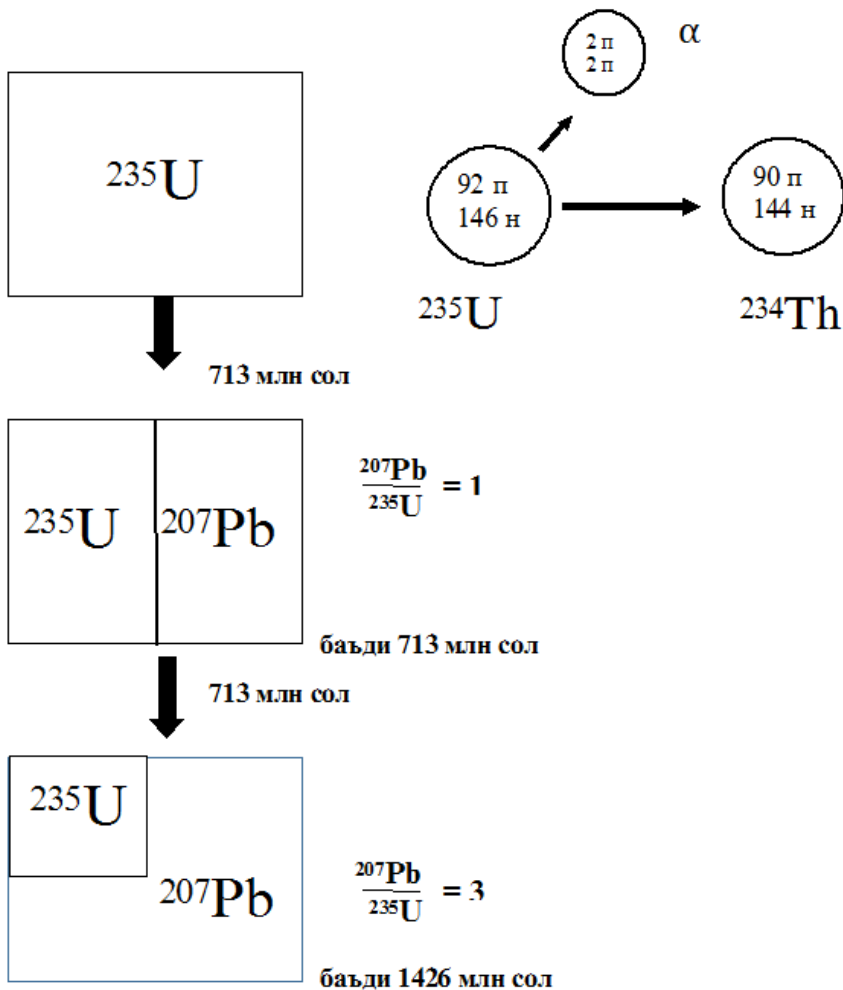
Вақте мо дар бораи вақти мутлақ

Усули радиологӣ ба он асос ёфтааст, ки ядрои атомҳои як қатор элементҳои ноустувор (радиоактивӣ) бо суръати ба онҳо хос, ки аз шароитҳои беруна вобаста нестанд, худ аз худ вайрон шуда, элементҳои устувори химиявиро ҳосил мекунанд. Мисол, маҳсули охири устувори вайрон шудани ядрои атоми Уран (U^{238} , U^{235}), Торий (Th^{232}) ин гази радиогении гелий (He^4) ва метали радиогении сурб (Pb) мебошад. Барои ҳар як элементи радиоактивӣ давраи нимвайроншавӣ хос аст, яъне фосилаи вақт, ки дар муддати он миқдори моддаи радиоактивӣ нима кам мешавад. Мӯҳлати чараёни нимвайроншавӣ дар бисёре аз элементҳо даҳҳо ва садҳо миллион солро дар бар мегирад (ҷадвали 8.1).

Ҷадвали 8.1

Изотобҳои барои муаянкунии сину соли мутлақ

Изотопҳои модарӣ	Маҳсулоти охирон	Давраи нимвайроншавӣ, млрд. сол
^{147}Sm	$^{143}Nd+He$	106
^{238}U	$^{206}Pb+^8He$	4,46
^{235}U	$^{208}Pb+^7He$	0,70
^{232}Th	$^{208}Pb+^6He$	14,00
^{87}Rd	$^{87}Sr+\beta$	48,80
^{40}K	$^{40}Ar+^{40}Ca$	1,30
^{14}C	^{14}N	5730 сол



Расми 8.1. Тачзияи элементи радиоактивии уран

Микдори нисбии боқимондаи элементи радиоактивиро дар минерал ва ҷинси кӯҳӣ ба назар гирифта, элементҳои устувори пайдошуда ва суръати нимвайроншавии элементҳои радиоактивӣ ба назар гирифта, метавон синну соли мутлақи минералҳоро муайян намуд.

Усули радиологии тадқиқ нишон дод, ки давомнокии давраи муайяно дар таърихи пуштаи замин бо сол муайян карда шавад.

Шкалаи мутлақи вақт ба шкалаи нисбии геохронологӣ, ки пештар тартиб дода шудааст, асос ёфтааст.

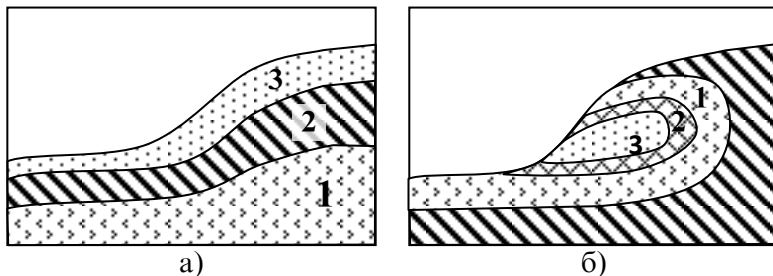
Синну соли нисбӣ чинсҳои кӯҳиро нисбат ба якдигар муайян мекунад, яъне кадом чинсҳои кӯҳӣ қадим, кадомашон ҷавонтар мебошанд.

Барои муайян кардани синну соли нисбӣ ду усул: стратиграфӣ ва палеонтологиро истифода мебаранд.

Методи стратиграфӣ. Пайи ҳам хобидани қабатҳои чинсҳои таҳшони гуногун таркиб ва дар онҳо вучуд доштани боқимондаи сангшудамандаи флора ва фаунаро омӯхта муқарар кардан мумкин аст, ки кадом қабат аввал ва кадом сонитар пайдошудаанд. Агар қабатҳои чинсҳои таҳшонӣ вайроннашуда хобида бошанд, яъне чунон чи дар қаъри баҳр (паси ҳамдигар) таҳшон шуда бошанд он вақт гуфтан мумкин аст, ки қабатҳои дар поён хобида пештар таҳшон шудаанд. Қабати дар боло буда сонитар ба вучуд омада ва аз ҷиҳати синну сол ҷавонтар мебошад. Ин усулро аввалин маротиба олими даниягӣ дар асри 17-18 Некола Стенон истифода намудааст. Аз рӯи принципи он қабатҳои дар боло хобида нисбати қабатҳои поён буда, ҷавонтар мебошанд.

Аз расми 8.2 а маълум аст, ки аз ҳама ҷавон қабати болои 3 буда, аз ҳама қадим - қабати поёнии 1 мебошад.

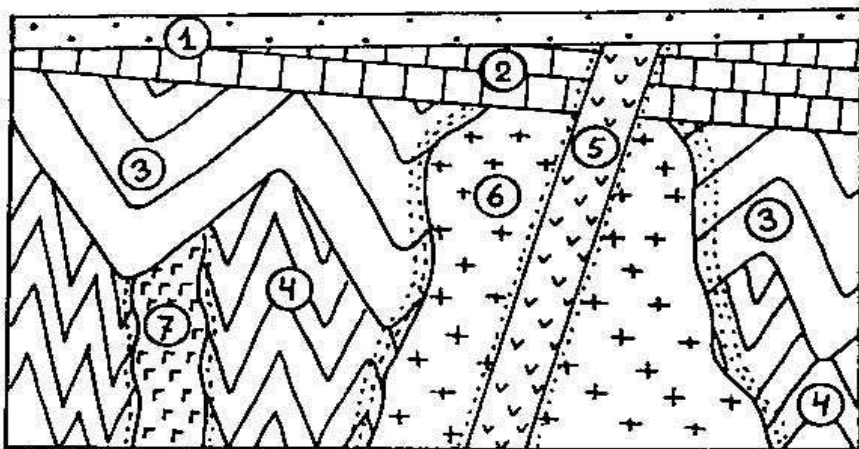
Ин метод ҳангоми хобиши қабатҳо дар намуди чин истифода намегардад. Дар расми 8.2 б баромад дар нишебии релефи қабат, ки дар намуди чин қат шудааст, нишон дода



Расми 8.2. Хобиши қабатҳои чинсҳои кӯҳӣ:
а) уфукӣ, б) дар шакли чамъшуда

шудааст. Маълум аст, ки қабатҳои нисбатан қадими 1 ва 2 дар болои қабати нисбатан ҷавони 3 хобидааст.

Намунаи вайроншавии ба ҳам хобидаи қабатҳои дар расми 8.3 дида мебароем. Аз ҳама қабати қадима қабати 4 мебошад. Баъди пайдоиш ва чинхурдашавӣ, дайкаи ба он ворид гардидааст (7). Баъдан қабати (3) пайдо гардида чинхурда шудааст. Баъдан ҳамаи бо чинҳои интрузивӣ буррида гардидаанд (6). Дар натиҷа қабати 2 ба вучуд омада ва дойка ба он ба осони воридгардидааст. Ҳамаи ин қабатҳоро қабати 1 пушонидаст.



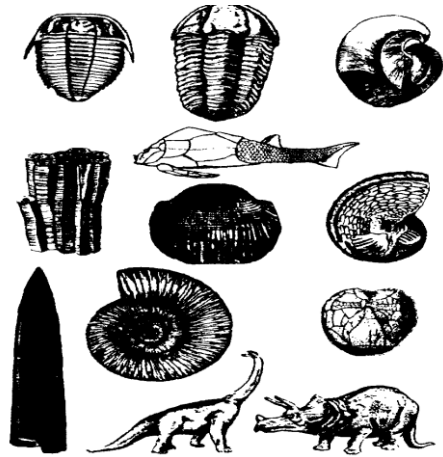
Расми 8.3. Тафовути синну соли гуногун чинҳои ва воридгарди чинҳои интрузивӣ ба онҳо

Методи палеонтологӣ барои омӯзиши боқимондаҳои сангшудаи организмҳои мурдарафта асос ёфтааст. Муайян карда шудааст, ки дар қабатҳои синну солашон гуногуни чинҳои таҳшинӣ комплексҳои гуногуни боқимондаҳои организмҳо вохӯрад, ки рушди флора ва фаунаи ин ё он давраи геологӣ хос мебошад. Боқимондаҳои организмҳоро муқоиса намуда метавонем аз синну соли нисбии чинҳои кӯҳӣ ҳарф занем. Ин метод синну соли чинҳои таҳшиниро дар муносибат аз якдигар новобаста як характери хобиши қабатҳо ва муқоиса намудани

синну соли чинсҳои кӯҳӣ, ки дар минтқаҳои гуногун хобиданд, нишон медиҳад.

Омӯзиши

боқимондаҳои сангшуда ва изҳо (дохилӣ ва беруни), ядро, ки аз ҳисоби пуршавии холигиҳои аз ҳисоби организмҳои вайроншуда боқӣ мондаанд, нишон медиҳанд, ки шаклҳои дар ҳолати сангшуда вохӯранда дар тӯли вақт оҳиста-оҳиста иваз мешаванд. Дар ин ивазшавӣ чараёни муайяни тараққиёти прогрессивии организмҳо аз шаклҳои оддӣ сар карда, то гурӯҳҳои нисбатан мураккаб мушоҳида мешавад. Як қатор гурӯҳҳои ҳайвонот ва растаниҳои сода аз лаҳзаи пайдошавии ҳаёт дар рӯи Замин то ҳол вохӯранд.

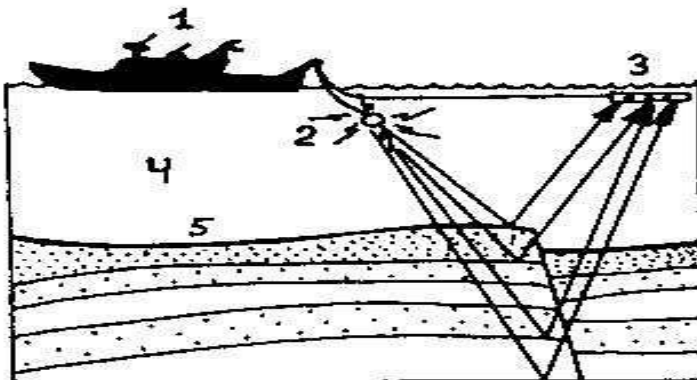


Расми 8.4. Организмҳои раҳбарон

Вале на ҳама организмҳо имкон медиҳанд, ки онҳоро барои муайян кардани синну соли нисбии чинсҳои кӯҳӣ истифода намуд. Як қатор намудҳои ҳайвонот ва наботот миллионҳо сол зиндагӣ намуданд, қариб тағйир наёфтанд ва бинобар ин дар чинсҳои кӯҳии синну соли гуногун вохӯранд. Барои муайян кардани синну соли нисбии чинсҳои кӯҳӣ ҳамон шаклҳои расмитаниҳо ва ҳайвонот истифода мегарданд, ки танҳо дар қабатҳои лаҳзаҳои муайяни вақт таҳшиншудаанд, истифода мегарданд. Онҳоро гурӯҳи роҳбарон (руководящие группы) меноманд.

Дар 25 соли охир барои муайян кардани чинсҳои таҳшони ба сатҳи замин набаромада ё дар чинсҳои қаъри баҳру уқёнусҳо, методи махсуси геофизикӣ, дар асоси қобиляти паҳншавии мавҷҳои сеймикӣ вобаста ба зичии моддаҳо, истифода бурда

мешавад. Ин методро сейсмостратиграфӣ меноманд (расми 8.5), ки асосан барои ҷусҷӯи нафт ва гази табиӣ истифода бурда мешавад.

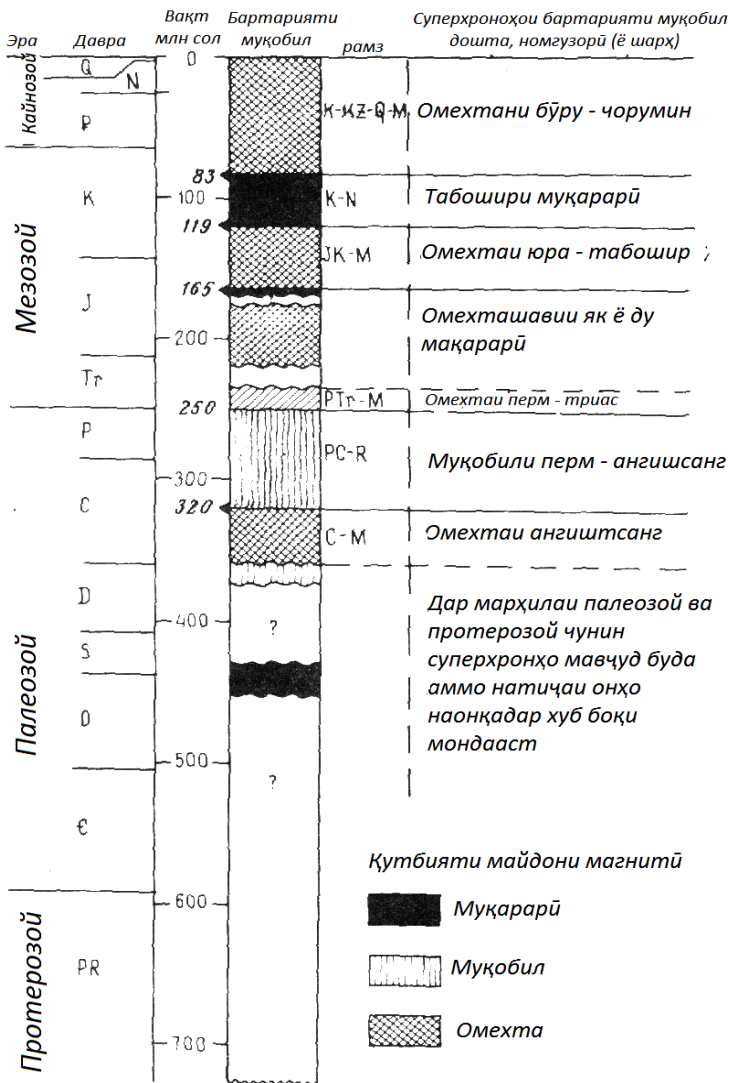


Расми 8.5. Пайдарпай шакли профилшудаи сеймикӣ: 1 – Кишти; 2 – маншаи мавҷи садо; 3 – қабулгоҳи иннокси мавҷ; 4 – об; 5 – қаъри укёнус. Аломати тир иннокси мавҷи садоро аз қабатҳои гуногун нишон медиҳад.

Солҳои охир барои солшумории сину соли нисбии ҷинсҳо (алалхусус ҷинсҳои таҳшони баҳру укёнусҳо) аз методи палеомагнитӣ истифода менамоянд. Моҳияти ин метод дар он аст, ки ҷинсҳои дар ин ё он давраи геологӣ пайдо шуда дар худ магнитнокии мувофиқ ва бараксро хифз намудаанд.

Аз рӯи нишондодҳои муосир майдони магнитии Замин дар натиҷаи ҷараёни конвективи моддаҳои ядро ва мантия ба мисли динамикаи мошин ба вучуд меояд. Аз таҷрибаҳои геофизикҳо маълум гардидааст, ки нишонаи майдони магнитии бо гузариши як чанд вақти геологӣ ҷойи худро тағйир додааст, ки сабаб ва омили он то ҳол аниқ нагардидааст. Қутбҳои магнитии Замин тағйирёбанда буда ҳозир муқоби қутбҳои географӣ қарор доранд. Дар вақти ҷойивазкунии қутбҳои магнити инверсияи магнитноки дар ҷинсҳои кӯҳӣ тағйир меёбад, ки аз руи тасмаҳои ҳосилнамуда сину соли нисбии қабатҳоро муайян намудан мумкин аст.

Ҳоло шкалаи магнитостратиграфи барои эраҳои кайнозой ва мезазой хеле хуб тартиб додашудааст вале барои эраи палеозой кам омӯхта шудааст.



Расми 8.4. Шкалаи умумии палеомагнитӣ барои эони фанерозой

§2. Шкалаҳои геохронологӣ ва стратиграфӣ

Методҳои тавсифшудаи геохронологияи мутлақ ва нисбӣ синну сол ва пайдарпайии пайдоиши ҷинсҳои кӯҳӣ, инчунин давра ба давра такрорёбии ҳодисаҳои геологӣ ва давраро дар таърихи дурударози Замин муайян мекунад. Дар ҳар як давра оҳиста-оҳиста табақаҳои ҷинсҳои кӯҳӣ ғун шудаанд ва ин ғуншавӣ дар фосилаи муайяни вақт ба амал омадааст. Бинобар ин ҳар як таснифоти геохронологӣ ду шкаларо муттаҳид мекунад: стратиграфӣ ва геохронологӣ.

Шкалаи геохронологӣ – шкалаи нисбии вақти геологӣ мебошад, ки пайдарпайии ва вобастагии марҳилаҳои асосии таърихи геологияи Замин ва тараққиёти ҳаётро дар он нишон медиҳад. Шкала давраро табииро дар таърихи тараққиёти Замин ботартибона аз қадимтарин ба нав инъикос мекунад. Ба ин шкала эонҳо, эраҳо, давраро, эпоҳаҳо, аср (век) дохил мешаванд.

Шкалаи стратиграфӣ – қисми ҷудонашавандаи шкалаи геохронологӣ мебошад. Агар объекти асосии шкалаи геохронологӣ вақти геологӣ бошад, пас объекти шкалаи стратиграфӣ комплексҳои модии ҷинсҳои кӯҳӣ мебошанд, ки дар муддати вақти геологӣ пайдо шудаанд. Бинобар ин ба тақсими геохронологӣ тақсими стратиграфӣ мувофиқ меояд: эра – гурӯҳ, давра- система, эпоҳа- шуъба, аср- ярус (ҷадвали 8.2.).

Ҷадвали 8.2

Шкалаи стратиграфӣ

Шкалаи геохронологӣ	Шкалаи стратиграфӣ
Эон	Эонотема
Эра	Гурӯҳ
Давр	Система
Эпоҳа	Серия (шӯба)
Аср	Ярус

Дар асоси маълумотҳои зиёд аз минтақаҳо ва материкҳои гуногун барои пуштаи замин **Шкалаи геохронологии байналҳалқӣ** сохта шуд, ки пайдарпайии тақсими вақтро, ки дар муддати он комплекси муайяни таҳшинҳо ба вуҷуд омаданд ва таҳаввулоти олами органикӣ ба амал омад (ҷадвали 8.3).

Чадвалі Геахронологіі

эрагема (эра)	система (давра)	Шуцьба / зершуба (эпоха)	Давамюкні давра млн год			
Фанерозой	кайнозой KZ	Чорумі (квартэр – Q) 1,8	Халосен Q _h Плейстоген Q _p 0,01 неаплагтоген Q _n Эоплагтоген Q _e Боло N ₁ ¹ Міёна N ₁ ¹ Поён N ₁ ¹ Боло N ₁ ¹ Міёна N ₁ ¹ Поён N ₁ ¹	1,8		
		Неогені (неоген – N) 23±1	Плітосен N ₂ 5,2 Боло N ₁ ¹ Міёна N ₁ ¹ Поён N ₁ ¹	21,2		
		Палеогені (палеоген) – Pg	Олігатсен P ₃ 34	Боло p ₁ ¹ Поён p ₁ ¹ Боло p ₁ ¹	42	
			Эотсен P ₂ 55	Міёна p ₁ ¹ Поён p ₁ ¹ Боло p ₁ ¹ Поён p ₁ ¹		
			Палеотсен P ₁	Боло p ₁ ¹ Поён p ₁ ¹		
			Боло K ₂ 97	80		
		мезозой MZ	Табощір (мел) – K 145±3	Поён K ₁	55	
			Юра J 200±1	Боло J ₃ 157		51
				Міёна J ₂ 178		
			Поён J ₁	Боло T ₃ Міёна T ₂ Поён T ₁		
	Триас T		Боло P ₃ 365,8 Гвадалуп P ₂ 370,6 Приурал P ₁	44		
	палеозой PZ	Перм P 295±5	Боло C ₃ 300	65		
		Ангіштсаг C	Міёна C ₂			
			Поён C ₁			
		Дэвон D 360	Боло D ₃ 382	58		
			Міёна D ₂ 392			
			Поён D ₁			
		Силур S 443±2	Боло S ₂ 434	25		
			Поён S ₁			
		Ордовік O 490±2	Боло O ₃ 458	47		
Міёна O ₂						
Поён O ₁						
Кембрыі C 535±1	Боло C ₃ 500	45				
	Міёна C ₂ 500					
	Поён C ₁					

Геохронологӣ Токембрий

эон	эра	Давра	Давомноки млн сол
Протерозой	Неопротерозой	Эдиакарий	635
		Криогений	850
		Тоний	1000
	Мезопротерозой	Стений	1200
		Эктазий	1400
		Калимий	1600
	Палеопротерозой	Статерий	1800
		Оразирий	2050
		Рясий	2300
		Сидерий	2500
Архей	Неоархей		2800
	Мезоархей		3200
	Палеоархей		3600
	Эоархей		4000
	?		

Эонҳо – қисми аз ҳама дарозтарини геохронология мебошад, ки ба худ эраҳоро муттаҳид мекунад. Ду эон мавҷудааст: криптозой ва фанерозой.

Эони криптозой ба худ ду эраро муттаҳид месозад: архей ва протерозой, инчунин фосилаи вақти тақрибан 3,3 млрд. солро дар бар мегирад.

Эраи архей – эраи ҳаёти аввала мебошад, ки давраи вақти аз 4 млрд. сол то 2600 млн. солро фаро мегирад.

Эраи протерозой – эраи ҳаёти қадимтарин мебошад, ки ба ду давра тақсим мешавад – протерозойи аввала ва протерозойи баъдӣ (рифей). Сарҳади вақти онҳо 2600 млн. сол – 580 млн. сол мебошад.

Эони фанерозой – ҷамъи эраҳои палеозой, мезозой ва кайнозой мебошад. Ба онҳо таҳшинҳои дар таркибашон боқимондаҳои органикӣ мавҷуд буда хос аст.

Эраи палеозой – эраи ҳаёти қадим мебошад, ки дар таркиби он давраҳои кембрий, ордовик, силур, девон, карбон ва перм дохил мешаванд.

Эраи мезозой – эраи ҳаёти миёна ба се давра ҷудо мешавад: триас, юра ва табошир.

Эраи кайнозой – эраи ҳаёти нав мебошад, ки дар таркиби он се давра ҷудо карда шудааст: палеоген, неоген, ҷаҳорум. Тақрибан 70 млн. сол пештар оғоз гардида, айни ҳол низ идома дорад.

Ҳар як тақсимот дар шкалаи геохронологӣ номи худро дорад. Номи онҳо аз калимаҳои (археос – қадим, фанерос – намоён, зое – ҳаёт ва ғайра.) ё аз мавзе, ки онҳо аввалин маротиба ҷудо карда шудаанд. Ғайр аз ин, ҳар як тақсимот ранг ва индекси худро дорад, ки аз саршавии ҳарфи аввали тақсимот ва рақам иборат аст. Барои ифода кардани тақсими калони синну сол ва стратиграфӣ индекси истифода мегардад. Мисол, давраи чорумин – Q, давраи юра – J, давраи табошир – K. Эпоҳаҳо бо ёрии рақамҳо ишора карда мешаванд: эпоҳаи триаси бевақт – T₃, триаси миёна – T₂, триаси барвақт – T₁.

Вобаста аз навъи ҷинсҳои таҳшиншуда пеш аз аломати шартӣ индекс гузошта мешавад, мисол, таҳшинҳои аллювиалӣ – а, таҳшинҳои пиряхӣ – g.

Аломатҳои шартии навъҳои генетикӣ таҳшинҳои давраи чорумин дар Ҷадвали 8.5 оварда шудааст. Бо шкалаи байналхалқии стратиграфӣ, бурришҳои мушаххасро муқоиса

намуда, метавон синну соли чинсҳои кӯҳии онро ихота кардaro муайян кард ва таърихи таракқиёти маҳалро барқарор намуд.

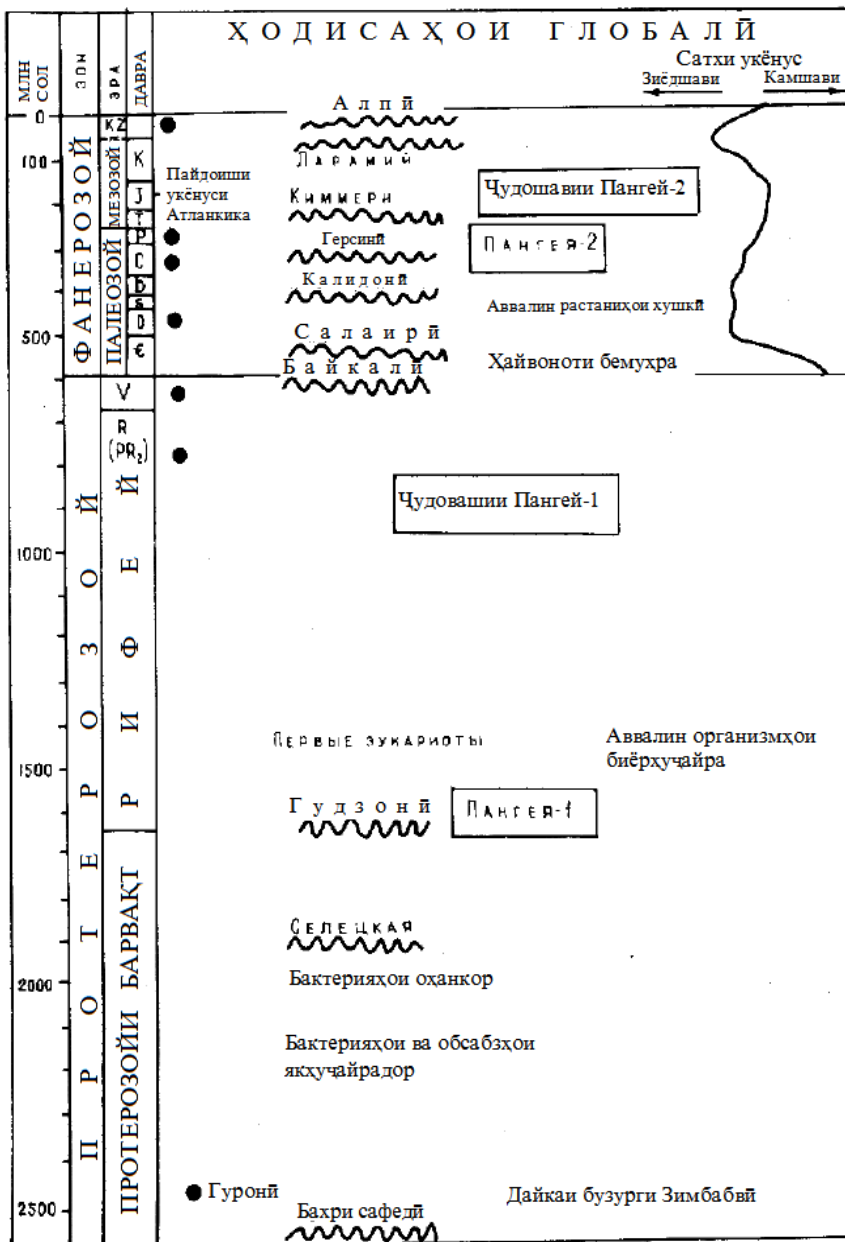
Ҷадвали 8.5.

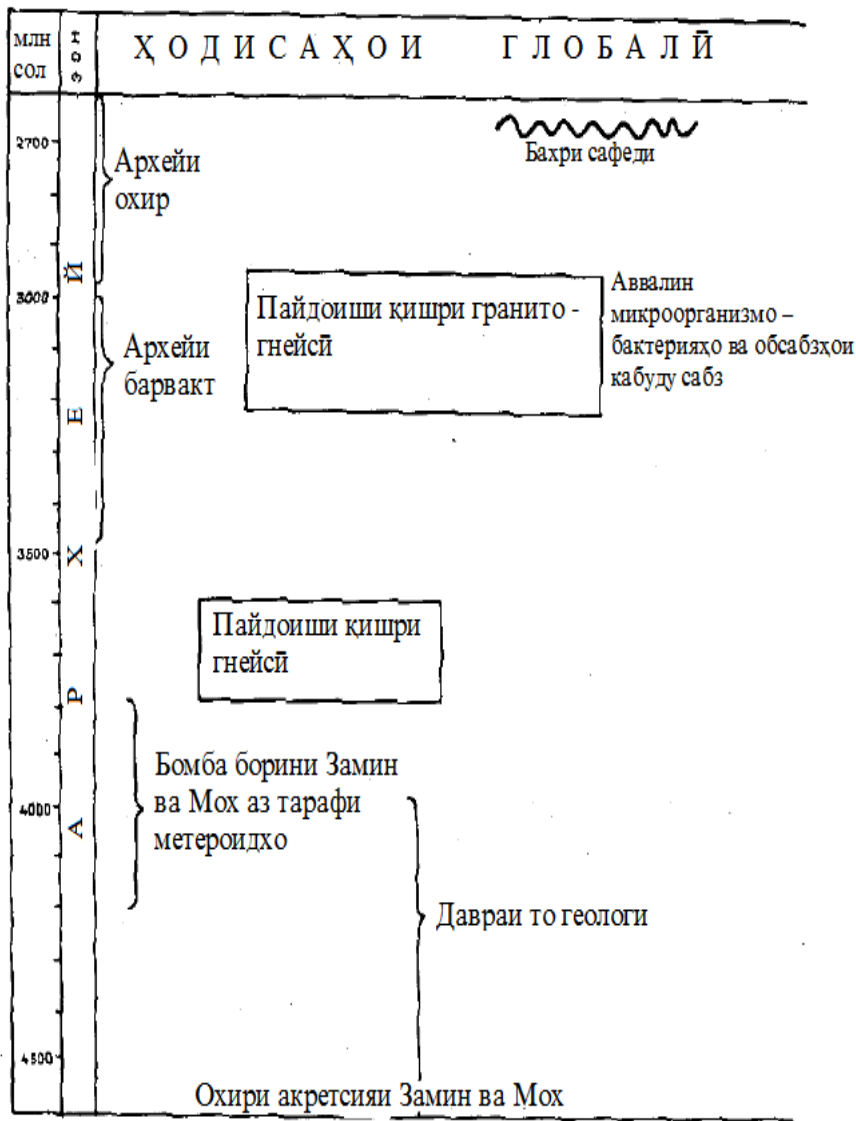
Аломатҳои шартии навҳои генетикии таҳшинҳои давраи чорумин

Номгӯи таҳшинҳо	Индекс	Номгӯитаҳшинҳо	Индекс
Пайдоишоти вулкони	βQ	Коллювиалӣ	cQ
Баҳрӣ	mQ	Ботлоқӣ	hQ
Техногенӣ (антропогенӣ)	tQ	Эоли	vQ
Элювиалӣ	eQ	Лёсс	LQ
Делювиалӣ	dQ	Элювиалӣ- делювиалӣ	edQ
Аллювиалӣ	aQ	Ярч	dpQ
Проллювиалӣ	pQ	Делювиалӣ- аллювиалӣ	daQ
Пиряхӣ (глятсиалӣ)	gQ	Кӯҳӣ-аллювиалӣ	laQ
Кӯлӣ (лимнӣ)	lQ	Солифлюксионӣ	sQ
Флювиоглятсиалӣ	fgQ		

§3. Марҳилаи асосии таърихи Замин

Таърихи геологии сайёраи моро фақат аз он замоне барқарор кардан мумкин аст, ки нишонаҳои он давраҳо ба чинсҳои кӯҳӣ ва минералҳо боқӣ монда бошанд. Давраи аввали пайдоиши Замин ҳамчун яке аз сайёраҳои манзумаи Офтобӣ, ки дар натиҷаи аккретсияи газу туманокиҳо, чангу ғубор, ба вучуд омада буд, ва аз рӯи нишондодҳо ин давра тақрибан 2 млрд сол давом намуда аст, ин давраро то геологӣ ё сайёравӣ меноманд (Расми 8.5).





● -1 ~ -2

1- Яхбанди, 2- Чинхурда

Расми 8.5. Давраҳои ташаккули Замин (аз Н.В. Короновский)

Дуюмин давраи инкишиф ва ташаккулёбии Замин ин давраи тогеологӣ мебошад, ки аз ин давра чинҳои кӯҳӣ қариб ки боқӣ намондаанд. Пратсесҳои деференсатсияи моддаҳо дар дохил ва сатҳи Замин давом мекарданд, ки аввалин таҳкурсии пуштаи замин, ядроии берунаи моеъ, ки сабабгори пайдоиши майдони магнитӣ гардид ба вучуд омада буданд. Бомбаборони метеороидҳо дар ин давра хеле фаъол буда, сатҳи Замин ба моҳи имрӯза хеле шабоҳат дошт. Тахмин мекунам, ки таркиби атмосфераи ин давра аз таркиби атмосфераи имрӯзаи Замин фарқи кулӣ дошта асосан аз буғи об, газҳои гидрогенсулфур, амиак, дуоксиди карбон ва гидрогени озод иборат буд.

Тақрибан 4,0-3,5 млрд сол пеш сар карда давраи сеюми инкишофёбии Замин шурӯъ шуда буд, ки дар умум давраи токембрий ном дорад. Қисми болои ин давра Рифей, буда тақрибан 1 млрд сол давом намудааст. Дар ин давра материки мухташами Пангейи-1 тақсим шуда, барои давраи фанерозой таҳкурсии ба вучуд омадааст. Давомнокии токембрий хеле бузург буда, тақрибан 3 млрд сол ва ба чунин эраҳо тақсим мешавад:

- 1) Археи кӯҳан ё катархей (4,0-3,5 млрд сол);
- 2) Архей (3,5—2,6 млрд. сол);
- 3) Протерозойи барвақт (2,6—1,65 млрд. лет);
- 4) Протерозойи охир (1,65—1,0 млрд. сол);

Ҳамаи ин эраҳо дар ташаккулёбии структураи палеогеографӣ палеогеодинамӣ, палеоклиматии сатҳи Замин фарқияти зиёд доштанд.

Гузариш аз криптозой ба фанерозой як олами нави дорои ҳаёт мебошад, ки дар охири протерозойи охир ҳайвоноти бемуҳра пайдо шуда буданд.

Давраи геологии Замин яъне фанероз буда, ба чунин эраҳо: палеозой, мезозой ва кайнозой тақсим мешавад.

Даври катархей

Дар ин замон атмосфераи Замин ҳоло оксигени озод нашофт ва асосан аз буғи об, CO_2 амиак, метан, ҳидроген ва дигар газҳо иборат буд. Дар натиҷаи реаксияи байни оксиди карбон ва ҳидрогени атмосфера, буғи об ва метан ба вучуд

омада, охиста-охиста ба пайдоиши баҳру укёнусоҳо шароит фароҳам омад (яке аз назарияҳои пайдоиши об).

Дар ин давра пуштаи навпайдошудаи Замин дигаргуниҳои ҷиддиро аз сар гузаронд. Амалиёти вулканҳо ва фаъолияти магматикӣ ҷараёнҳои асосии геологӣ ин давр буданд. Аввалин таҳшинҳо дар ҳавзаҳо ҷамъ мешуданд ва ба ҷинсҳои кӯҳии таҳшинӣ мубаддал мешуданд. Дар охири давра дар натиҷаи ҷараёнҳои химиявӣ дар атмосфераю рӯи Замин ба амал оянда, аввалин пайвастиҳои сафеда ба вучуд омаданд, ки таракқиёти онҳо сабаби пайдоиши ҳаёти соддатарин гашт.

Эраи архей

Дар ибтидои ин давр протоплазмаҳои организмҳои соддатарин ва бактерияҳо ба вучуд омаданд, вале ҷараёнҳои химиявӣ ҳоло дар табиат нақши бештареро мебозиданд.

Аз таркиби ҷинсҳои кӯҳии беш аз 3,2 млрд. сола, дар Африқои ҷанубӣ доначаҳои аз 5 то 30 мкрн қутрдор, ки бо обсабзҳои якҷуҷайрадор хеле монанданд, ёфт шуданд, ки ба ақидаи палеонтологҳои америкӣ, аз мавҷудияти ҳаёти хеле содда гувоҳӣ медиҳанд.

Ҷинсҳои кӯҳии ин давр аз регсангҳо, гилҳои хеле фишурдашуда ва карбонатҳо иборатанд.

Олами органикӣ архей аз организмҳои хеле содда иборат буд. Дар таҳшинҳои даври архей бузургтарин қонҳои маъдани оҳан, алюминий, марганес, тиллову уран ва ҳатто нефт дучор меоянд.

Дар асоси омӯзиши хусусияти литологӣ таҳшинҳои архей ва олами органикӣ таркиби онҳо ба ҳулоса омадан мумкин аст, ки иқлими архей аз иқлими ҳозиразамон ба таври қуллӣ фарқ мекард. Дар таркиби атмосфераю гидросфераи он миқдори газҳои турши карбон хеле зиёд буд, ки он ба кӯч намудани элементҳои душвор, сайр ба мисли Al, Fe, Mn мусоидат мекард. Таҳмин мекунам, ки шӯрии оби баҳри архей аз 2,5% зиёд набуд.

Эраи протерозой

Аз рӯи нишондодҳои охири ин эра ба се давра: палеопротерозой, мезопротерозой ва неопротерозой тақсим мешавад. Дар давраи палеопротерозой миқдори гази оксиген нисбат ба ҳозирааш то 1 % мерасид, ки тақрибан 2 млрд сол пеш ҳам давраи катастрофи оксиген шинохта шудааст. Масалан оксиген сабаби аз байн рафтани организмҳои аэробӣ гардида буд.

Дар аввали ин давра ҳаракатҳои ҷинсоз сохти пуштаи заминро мураккаб намуда, аввалин ҳамвории бузурги пуштаи замин – платформаҳои ба вучуд омаданд.

Панҷ платформаҳои нимкураи ҷанубӣ - Африка, Араб, Австралия, Америкаи ҷанубӣ, Антарктида ва Ҳиндустон ба ҳам васл шуда, ҳамвории Гондванаро ба вучуд оварданд. Дар охири ин давр қисми зиёди материкҳо чараёнҳои ҷинпайдошавӣ фаро гирифт. Аз рӯи баъзе маълумотҳои тақрибан 1150 млн сол пеш аввалин суперматерики Родина ба вучуд омада буд, ки ҳамаи минтақаҳои хушқиро дар бар мегирифт.

Охири эраи протерозой атмосфераи Замин, ки асосан аз гази нитроген, миқдори ками буғи об, аргон, миқдори зиёди оксиди карбон ва миқдори ками оксиген таркиб ёфта буд. Миқдори гази оксиген дар натиҷаи фотосинтез қардани растаниҳои дар давраи архея ба вучуд омада тақриба дар муддати 200 млн сол то 15 % омада расид.



Расми 8.6. Маделҳои компютери яхбандии Родина

Дар протерозойи бар вақт дар натиҷаи камшудани эффекти парникӣ ва пастфаромадани ҳарорати сатҳи Замин яхбандии бузург ба вучуд

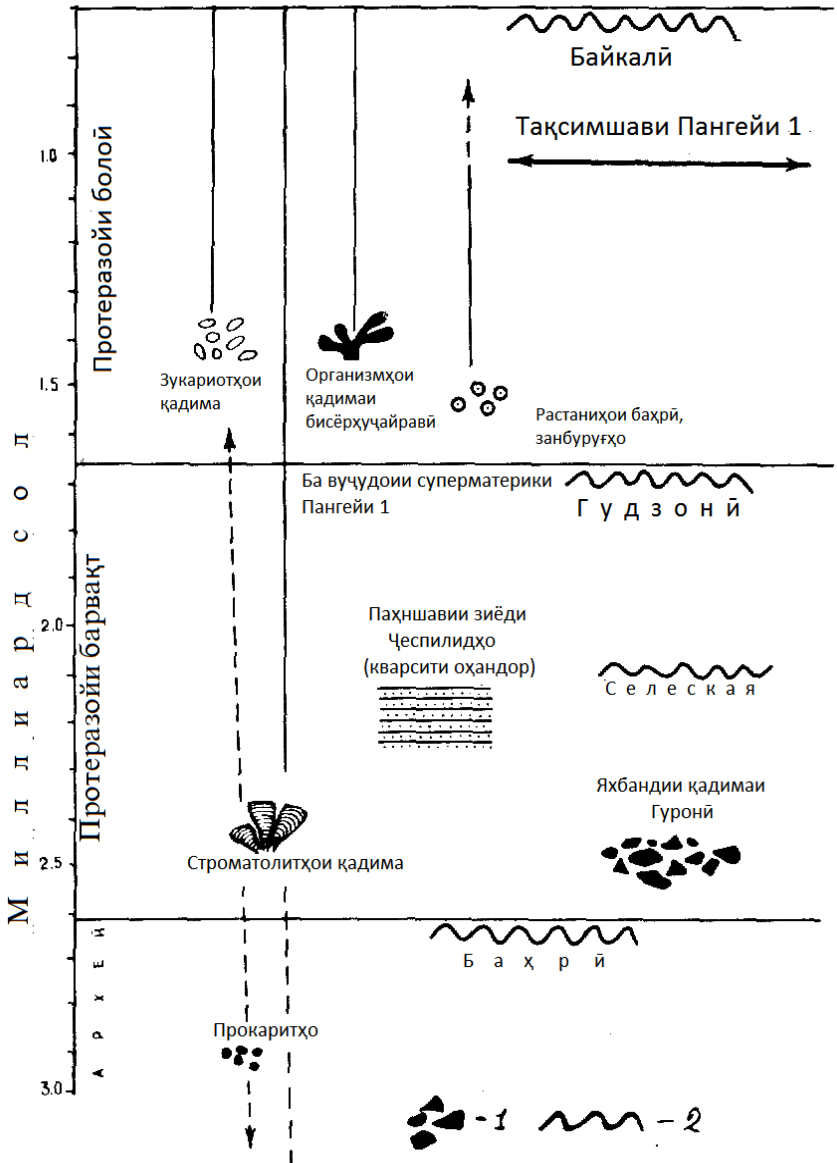
омад, ки ях амалан тамоми сайёра ба гафсии тақриба 2 км ҳам чун Антарктида пушонида буд (расми 8.6).

Микдори гази карбон насбат ба ҳозира аз ҳисоби амалиёти вулканҳои 350 зиёд гардид, ки ба гармшави ва обшавии пирияхҳо мусоидат кард.

Дар ибтидои ин давр обсабзҳои якхучайрадор, бактерияҳои гуногун, обсабзҳои бисёрхучайраю кирмҳо, медузаҳо ва аввалин археосиатаҳо нашъунамо доштанд.



Расми 8.7. Олами органикии эраи протерозой



Расми 8.8. Схематиктаи эвалюсияи олами органикӣ ва ҳодисаҳои глобалӣ дар архейи болоӣ – протерозойӣ: 1-яхбандиҳо, 2-чинхурдашавӣ (аз Н.В. Короновский)

Эраи палеозой аз 6 давраи иборат мебошад.

1. Кембрий (570 - 500 млн. сол)
2. Ордовик (500 - 438 млн. сол)
3. Силур (438 - 408 млн. сол)
4. Девон (408 - 360 млн. сол)
5. Карбон (360 - 286 млн. сол)
6. Перм (286 - 248 млн. сол)

Ин эра тақирбан 570 млн сол қабл оғоз шуда 248 млн сол пештар ба охир расидааст. Эраи палеозойро ба шаш давраи геологӣ: кембрий, ордовик, сулур, девон, ангиштсанг ва перм тақсим мекунаманд.

Дар давраи палеозой дар натиҷаи ба ҳам васлшавии платформаҳои як материки бузург Гондвана ба вучуд омада буд. Минтақаҳои геосинклиналии Баҳримиёназамин, Уралу Муғул, Атлантика, Арктикӣ ва Уқёнуси Орам низ ҳамчун структураҳои мустақили серхаракат вучуд доштанд.

Магматизи Каледонӣ низ хусусияти худро дошт; агар дар давраи кембрий ва ордовик асосан магматизми асосию ултраасосӣ ҷой дошта бошад, дар охири тектогенези каледонӣ бештар интрузияи гранитиодӣ ба вучуд омадаанд.

Аз рӯйи нишондодҳои полемагнетизм маълум мешавад, ки дар нимаи аввали эраи палеозой меҳвари гардиши Замин мавқеи тамоман дигар дошта ҷанбаи шимолии сайёра тахминан дар миёнаҳои Уқёнуси Ором, ҷанбаи ҷанубиаш дар назди Африқо воқеъ буд. Ин чунин маъно дорад, ки ҷазираҳои Грландия, Замини нав, Сибири ғарбиро иқлими намнокӣи тропикӣ фаро гирифта буд.

Ба магматизми интрузивии давраи карбон Тоҷикистони Шимолӣ ва Марказӣ бисёр конҳои ашёи минералӣ аз ҷумла конҳои тилло, волфрам, флюориту арзиз ва дигар маъданҳо алоқамандӣ доранд.

Дар нимкураи Шимолӣ платформаҳои куҳан ва минтақаҳои дар эраи палеозой ба платформаҳои ҳамроҳшуда, як материки бузургро ба вучуд оварданд, ки онро Лавразия

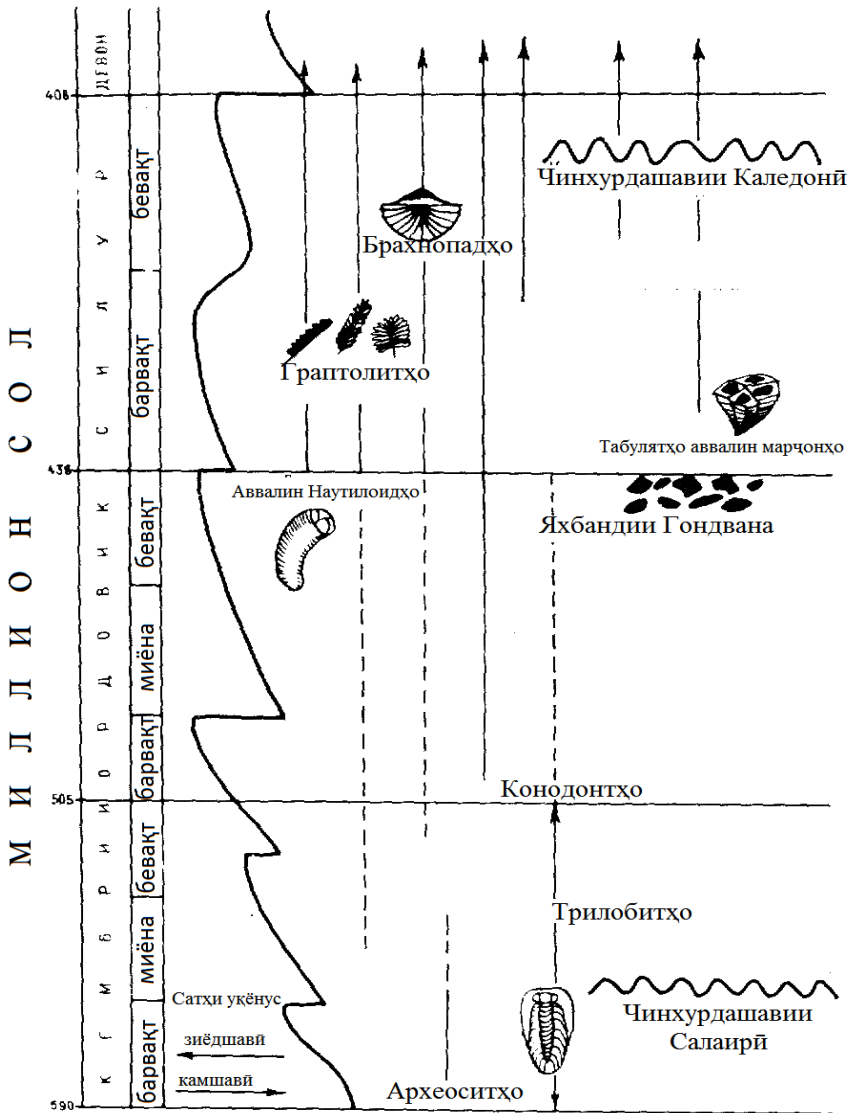
номиданд. Лавразияро аз материи чанубӣ Гондвана укёнуи азим, ки онро Тетис мегуянд чудо мекард.

Дар эраи палеозой ҳаёти олами органикии Замин тағйиротҳои кулӣ ба вуҷуд омаданд. Дар эра эвалютсия ва тақсимшавии олами набототу ҳайвонот идома ёфта, то охири палеозой ҳамаи гурӯҳи ҳайвонот ба синфҳои мухталиф тақсим шудаанд.

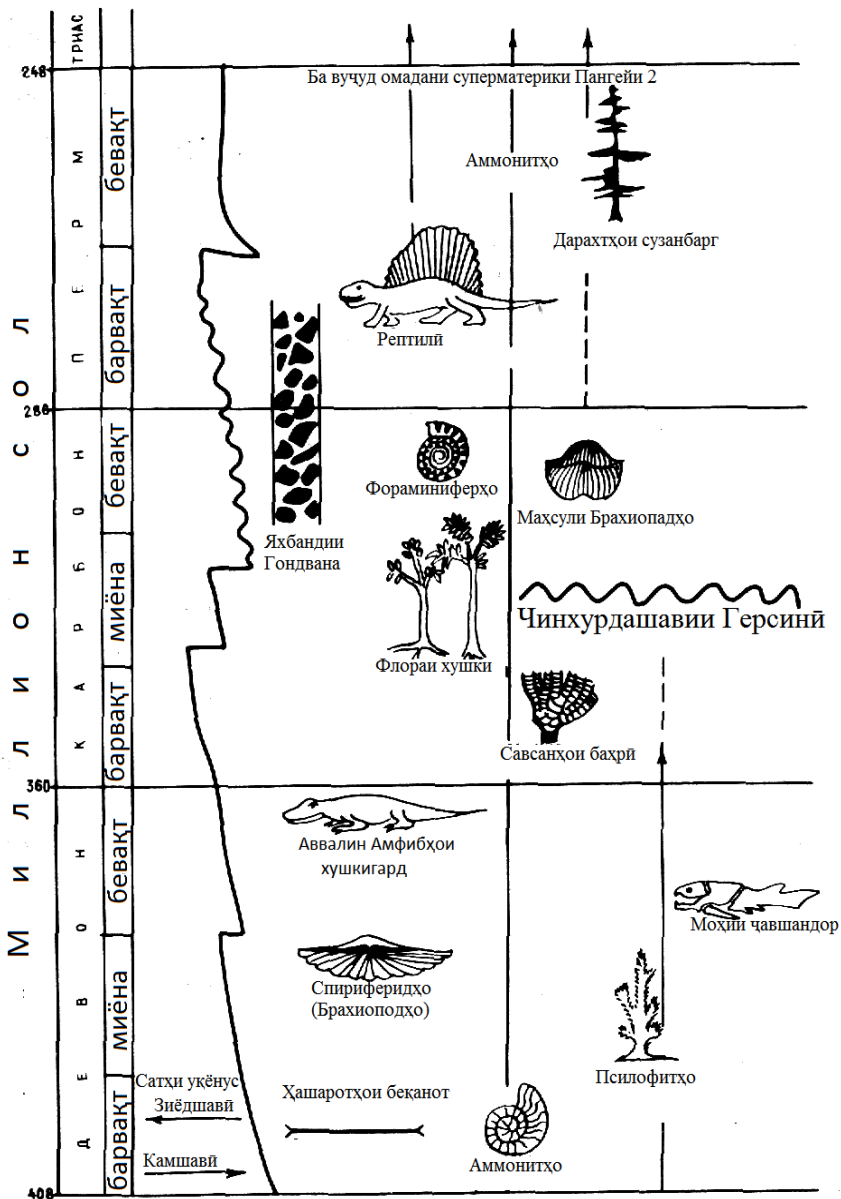


1 — туллетон; 2 — акантостега; 3 — ботриолепис; 4 — зустендон; 5 — псаммолепис; 6 — плюрдостеус; 7 — акандоты; 8 — папоротник; 9 — таракан; 10 — многоножка; 11 — скорпион; 12 — хорисефитгон; 13 — астероксилон; 14 — ринии; 15 — аглофитгон; 16 — куксония; 17 — тшинокрада; 18 — аостерофиллум; 19 — стеножака.

Расми 8.9. Флора ва фаунаи давраи Девон



Расми 8.10. Схеми эвалютсия олами органикӣ ва ҳодисаҳои глобалии Палеозойи барвақт (аз Н.В. Короновский)



Расми 8.11. Схеми эвалютсия олами органикӣ ва ҳодисаҳои глобалии Палеозойи бевақт (аз Н.В. Короновский)

Эраи мезозой.

Давраи Триас (251,0 — 199,6)

Давраи Юра (199,6 — 145,5)

Давраи бўр (145,5 — 65,5)

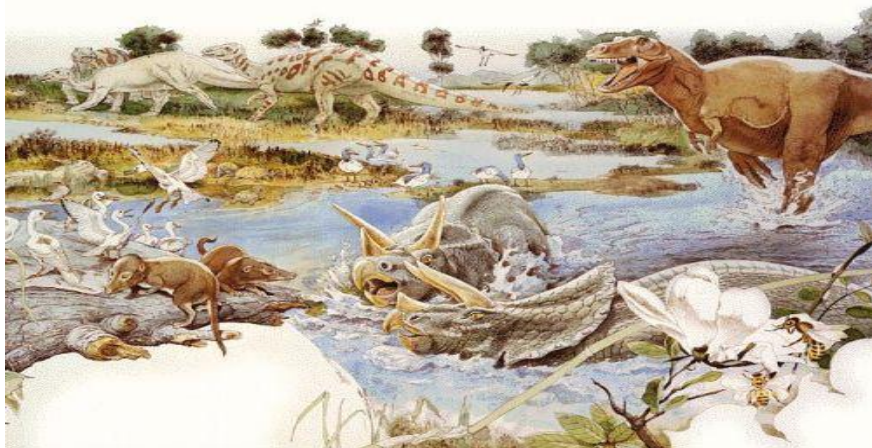
Тавассути геохронологияи мутлақ муайян шудааст, ки даври мезозой 186 млн сол давом кардааст. Иборат аст аз давраҳои триас, юра ва табошир.

Хосиятҳои тектоникӣ ва палеонтологӣ ин давр чунинанд: дар ибтидо хушкҳои ҳамвор – платформаҳо вучуд доштанд: дар даври протерозой 5 платформаи нимкураи ҷанубӣ - Африка, Араб, Австралия, Америкаи ҷанубӣ ва Ҳиндустон ба ҳам васл шуда, хушкӣ бузургу нисбатан ҳамвори Гондванаро ташкил карданд. Дар охири даври палеозой дар нимкураи шимолӣ якҷанд платформаҳои ба ҳам васлшуда як хушкӣ бузургро ба вучуд оварданд, ки онро Лавразия меноманд. Лавразияро аз материки ҷанубӣ ё ин ки Гондвана, укёноси азим бо номи Тетис ҷудо мекард.

Хушкӣ Гондвана, ки порашавӣ он дар охири перм оғоз шуда буд, дар даври юра ба ҷандин ҷокҳо бурида шуд. Дар даври табошир тақсимшавӣ Гондвана давом дошт ва аз он якҷанд хушкипораҳои алоҳида – Америкаи ҷанубӣ, Африка, Ҳиндустон, Австралия, Антарктида ба вучуд омаданд.

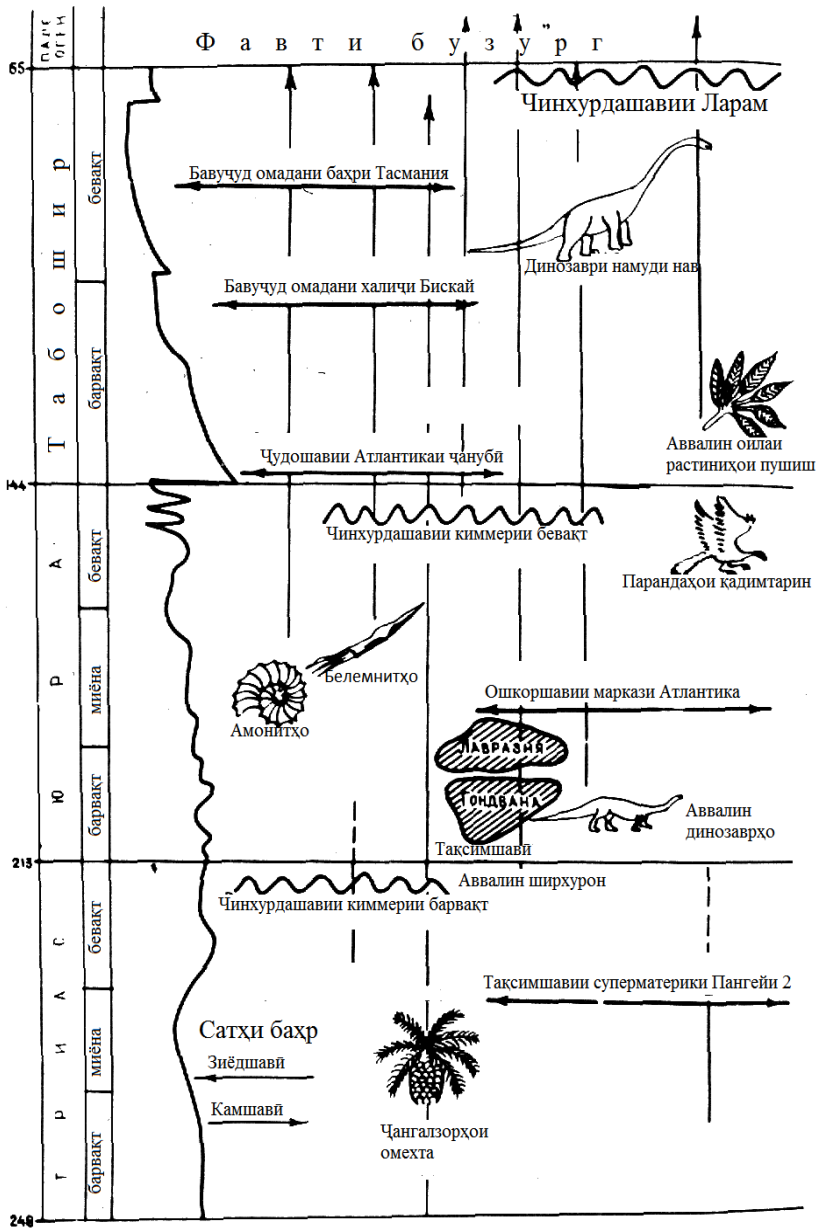
Лавразия, ки дар шимол воқеъ буд, ба ду қисм ҷудо шуд – Аврусиё ва Америкаи Шимолӣ ва дар байни онҳо укёноси Атлантика ҷой гирифт. Тахмин меравад, ки укёноси Яхбастаи Шимолӣ низ дар ҳамин давр пайдо шуд. Шароити иқлимӣ ва мавқеи баҳру укёнусҳо дар давоми даври мезозой борҳо дигаргун шуд. Дар замони триас ва авали юра ақибравӣ обҳои рӯи замин, ё ин ки регрессия ба вучуд омад ва иқлими бештари рӯи Замин континенталӣ шуд. Дар охири юраи поёнӣ, бо сабаби пасравӣ хушкӣ баҳру укёнусҳо аз нав сатҳи заминро паҳш карданд, яъне трансгрессия ба амал омад, ки дар замони охири табошир регрессия, ё ин ки ақибравӣ об ба вучуд омад, ки дар замони охири даври табошир аз нав ба трансгрессия мубаддал шуд.

Олимон эътироф мекунад, ки трансгрессияи даври табошир бузургтарин трансгрессия дар рӯи Замин ҳисоб мешавад.

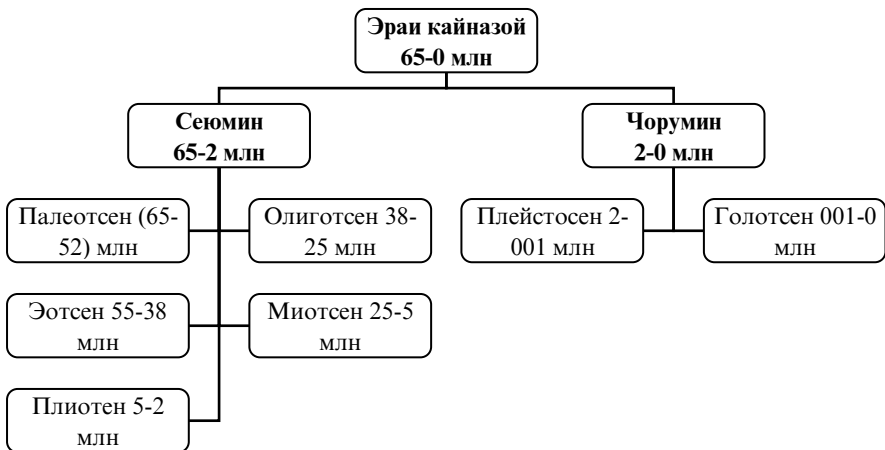


Расми 8.12. Олами ҳайвоноту набототи эраи Мезозой

Набототи даври юраро набототи лучтухм, фаунаро бошад аммонитҳо, белемнитҳо, баъзе хазандаҳо ташкил мекарданд. Барои замони табошир иносерамаҳо хос буданд. Дар аввали мезозой аввалин ширхорҳо арзи вучуд намуданд. Мӯҳрадорони азимчусса аз қабилҳои динозаврҳо бо дарозии тақрибан то 30 м ва вазни 45-50 тоннаги вучуд доштанд. Олами наботот хеле нашъунамо ёфта буд ва боиси дар замони юра ба вучуд омадани захираҳои ангишт шуд. Охири даври мезозой ва ибтидои замони кайнозойро «замони талафоти бузург» меноманд, зеро дар ин фосилаи кӯтоҳи геологӣ бисёр гурӯҳҳои набототу ҳайвонот тамоман нобуд шуданд. Мо онҳоро дар замони кайнозой намебинем. Сабаб дар чист? Фарзияҳои зиёд мавҷуданд, аммо ягон фарзия ба пуррагӣ наметавонад онро маънидод намояд.



Расми 8.13. Схеми эвалютсия олами органикӣ ва ҳодисаҳои глобалии эраи мезозой (аз Н.В. Короновский)



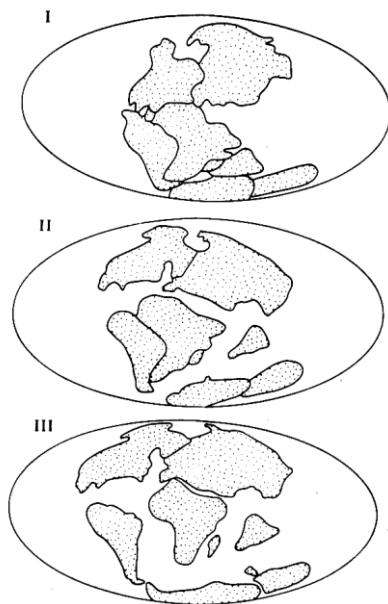
Эраи ҳаёти нав, ки ба се давра –палеоген, неоген, чорумин тақсим мешавад.

Дар ибтидои ин эра материки бузурги Лавразия ба Америкаи Шимолӣ ва Аврусиё тақсим шуд.

Дар нимқурраи ҷанубӣ ҷойи материки бузурги Гондвана акнун якҷанд пораҳои бузург бо говдолҳои укёнусӣ аз ҳамдигар ҷудо шуда, Америкаи Ҷанубӣ, Африка, Ҳиндустон, Австралия ва Антарктида ба вучуд омаданд.

Тектогенизи алпӣ дар эраи кайназоӣ фаъол гашт, хусусан дар баъзе зонаҳои аз нав авҷгирифтаи геосинклинали

Баҳримиёназамин бештар зоҳир гардид. Дар охири давраи палеоген дар ин минтақа давраи оригенӣ сар шуда, қуҳҳои Алп, Карпат, Кавказ бо суръати зиёд боло шуданд.



Расми 8.14. Тақсимшавии Пангей

Ҳаркати тектонӣ дар давраи неоген тамоми зоннаҳои аз нав авчгирифтаи минтақаи Баҳримиёназаминро дар бар гирифта, иншоотҳои кӯҳии кайнозойро ба намуди ҳозирашон наздик намуд.

Дар давраи палеоген магматизми начандон пуравчи интрузияи турш дар минтақаҳои геосинклиналии Баҳримиёназамин, магмабароии асос таркиб дар ҳудуди минтақаи Уқёноси Ором зоҳир гашта, дар давраи неоген магматизм бештар қувват гирифт. Дар давраи чорумин дар минтақаҳои геосинклиналии Уқёноси Ором амалиёти вулкани ҳеле ғаёл гашт. Дар минтақаи Кавказ бошад, амалиёти вулкан дар ибтидои давраи чорум ҳукмфармо буд.

Иқлими эраи кайназойро аз бисёр ҷиҳат баҳру бар мекард. Пас аз ақибнишинии баҳрҳо дар охири давраи табошир, аз илтидои давраи палеоген – палеотсен аз нав трансгрессияи баҳрҳо сар шуда, то охири эотсен давом кард. Дар охири олиготсен қисми зиёди хушкӣи Заминро ҳаракатҳои болорав фаро гирифт, ки қариб тамоми территорияи Аврусиё, Америкаи Шимолӣ, инчунин пораҳои Гондвана – Америкаи Ҷанубӣ, Африка, Австралия, Ҳиндустон ва Антарктидаро аз зери баҳр озод намуд. Аз зери баҳр озод шудани плитаи Турон ва Сибири ғарбӣ низ ба ҳамин замон рост меояд. Хусусияти таҳшониҳои давраи чорумин ва мавҷуд будани террасаҳо баҳрӣ дар соҳилҳои баҳрҳои имрӯза шаҳодат медиҳанд, ки дар ибтидои давраи чорумин – плейстотсени поёнӣ ва чорумини миёна тарҳи баҳру бар аз намуди ҳозирааш андаке фарқ дошт; Аврупо дар қисми ғарбиаш бо Африқо пайваст буд; баҳри Эгей гулӯгоҳи Дарданел ва Босфору Ла-Манш ҳоло вучуд надоштанд; Юнон бо Осиёи хурд, ҷазираи Британия бо материк пайваст буданд; баҳри Шимолӣ ва Балтика ҳоло низ вучуд надоштанд.

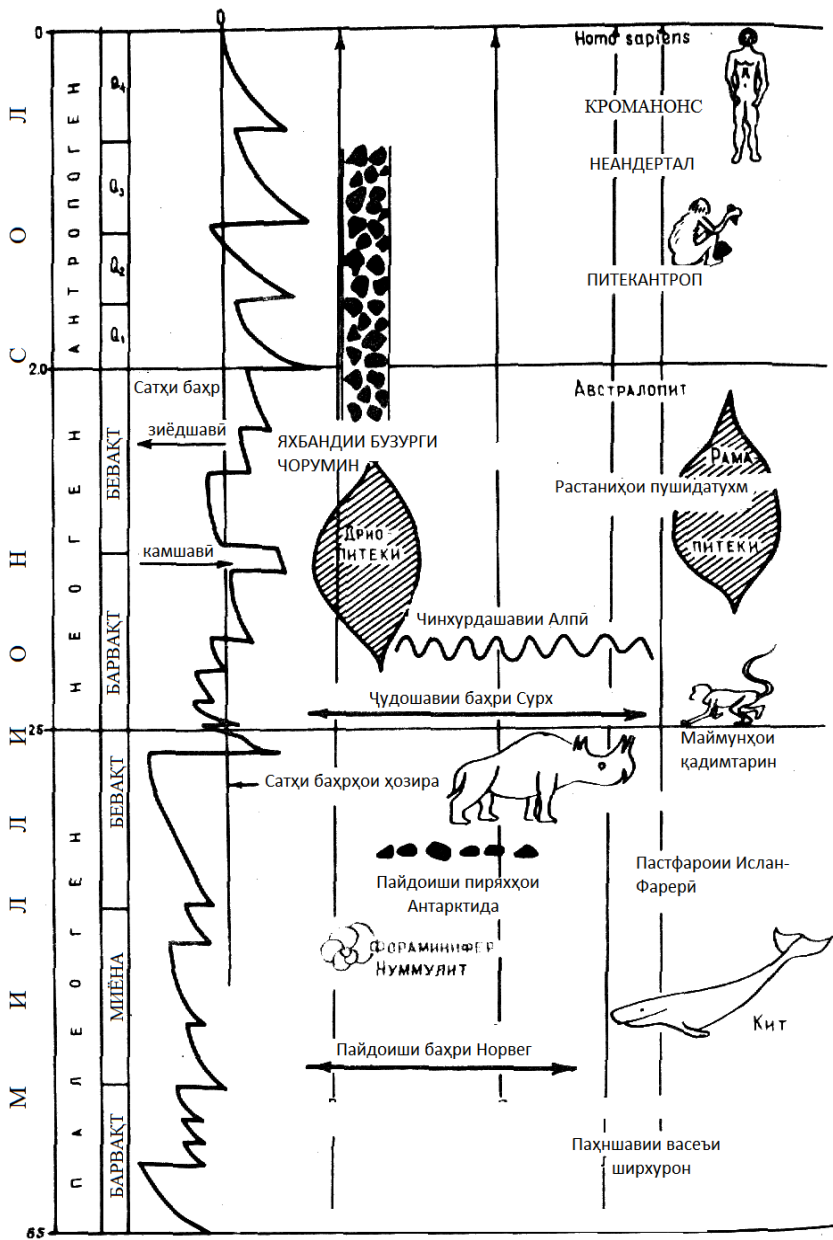
Дар охири давраи неоген ва минбаъд дар давраи чорумин яхбандӣ масоҳатҳои зиёди Аврупою Амрикои Шимолӣ ва Осиёро ишғол намуд. Дар нимқурраи ҷанубӣ пайдоишоти таҳшониҳои яхбандии чорумин фақат дар баландкуҳҳо дучор меоянд. Эвалютсияи олами органикӣ дар эраи кайназой беш аз

пеш натиҷа дод. Дар ин эра хусусияти инкишофи малюскаҳои дусандуқа ва шикампойҳо, ҳайвонотҳои ширхур, растаниҳои тухмпӯш авҷ гирифт.

Барои муқарар намудани мавқеи стратиграфии таҳшиниҳои эраи кайнозой махсусан моллюскаҳои шикампой ва дусандуқа аҳмияти хоса доранд, зеро маҳз ҳамин ду синфи моллюскаҳо дар кайназой чинсҳо ва намудҳои зиёди навро ба вучуд оварданд.

Дар иптидои давраи чорумин одамизод арзи вучуд кард, ки намояндаи қадимтарини он Питекантроп (аз оилаи одамсурат) буд.

Дар чорумини болоӣ *Homo sapiens* (одами шуурдор) ба вучуд омад.



Расми 8.15. Схеми эвалютсия олами органикӣ ва ҳодисаҳои глобалии эран кайназоӣ (аз Н.В. Короновский)

Ходисаҳои муҳими таърихӣ Замин
(млрд сол)
(аз В.Е.Хаин ва Н.В.Короновский)

12-14	Тарқиши бузург ва пайдошудани коҳинот
5,00	Ба вучуд омадани Офтоб
4,66	Ба вучуд омадани сайёраи Замин
4,30-4,20	Сину соли пораҳои минерали сиркон (ғарбии Австралия)
4,00	Сину соли чинсҳои кадамтарини Замин (Канада, Грландия) ва пайдошудани пустаи замини аввалин
3,85	Пайдоиши аввалини прокариотҳо (микрофоссилий)
3,50	Изи майдони магнити, ки аз сохтори ҳозирааш фарқ намекард
3,20	Аввалин пустаи континенталии комил
2,50	Суперматерики Пангеи 0
2,50	Аввалин обсабзҳо
2,20	Яхбандии Гуронӣ
2,20-2,00	Падошавии Растаниҳои бисёрҷадра
2,00	Пайдошавии оксиген дар Атмосфера
1,80	Фаунаи Анхой
1,80	Суперматерики Пангеи – 1
0,80	Тақсимшавии Пангеи – 1
0,80	Падошавии Растаниҳои бисёрхучайра
0,67	Фаунаи бе устухони венд
0,57	Фаунаи устухондори бемуҳрадор
0,56	Миқдори оксиген 1/3 ҳозирааш
0,46	Растаниҳои аввалини хушкӣ
0,45-0,43	Массаи мурдани организмҳо (ордовик-силур)
0,42	Пайдоиши моҳӣ
0,25	Пайдошавии Растаниҳои кушода рӯ
0,25-0,24	Массаи мурдани организмҳо (перм-триас)
0,24	Пайдоиши ширхурон
0,24	Суперматерики Пангеи – 2
0,16	Тақсимшавии Пангеи – 2 ва пайдошудани укёнухҳои ҳозира
0,11	Пайдошудани Растаниҳои пушишӣ
0,065-0,060	Массаи мурдани организмҳо (бури боло-палеоген)
0,035	Яхбандии пушиши Антарктида
0,004	Яхбандии пушиши Арктика
0,0025	Номо habilis – инсони бомаҳорат
90 ҳаз сол	Номо sapiens – инсони бо ақл

Саволҳо:

1. Геологияи таърихӣ чиро меомӯзад?
2. Усулҳои барқарор намоии сину соли нисбии чинсҳои кӯҳӣ кадомҳоянд?
3. Усули палеомагнит ва роҳҳои истифодабарии он.
4. Усули радеологӣ ва муайян намудани сину соли мутлақи чинсҳои кӯҳӣ.
5. Шкалаи геохронологӣ ва стратиграфӣ чист?
6. Кадом марҳилаи инкишофи Замин дар давраи токембрий буд.
7. Пангеи 1 чист ва дар кадом давра ба вучуд омада буд?
8. Кадом давраи яхбандихоро Замин аз сар гузаронидааст?
9. Аввалин организмҳои зинда дар кучо ва чи гуна пайдо шудаанд?
10. Давраи нашъу намои Замин кадом эрро меноманд?
11. Кадом намуди чинхурдашави дар эраи палеозой ба вучуд омада буд?
12. Эраи палеозой ба чанд давра тақсим мешавад?
13. Хусусиятҳои асосии эраи мезазойро шарҳ диҳед.
14. Чинхурдашавии каледони дар кадом эра ба вучуд омада буд?
15. Марҳилаи инкишофи олами органикии эраи кайнозой.

Адабиёт:

1. Изотопная геохимия сегодня // Природа, 1988, №1, с.92-97
2. Хаин В.Е., Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Историческая геология. М., МГУ, -447 с.
3. Войткович Г.В. Геологическая хронология Земли. М., 1984
4. Шуколюков Ю.А. Часы на миллиарды лет. М., Энергоатомиздат, 1984, -142 с.
5. Ҷанобилов Муродулло. Бунёди заминшиносӣ. Душанбе, «Эр-граф», 2014. -480 с.
6. Крановский Н.В., Якушова А.Ф. Основии геологии. М.: Высш.шк., 1991. -416 с.

БОБИ IX РАВАНДҲОИ ГЕОДИНАМИКӢ

§1. Равандҳои эндогенӣ в экзогении Замин

Таркиби Замин ва қабатҳои он, ҳолати физикии он, шакл ва мавқеи материкҳояшон, чои кутбҳояш, мавқеи он дар системаи Офтоб ва Коинот бо мурури замон тағйир меёбад. Масъалан, хушкиро бахру укёнусо пахш кардаанд, чойи бахру укёнусо ба хушкӣ табдил ёфтааст. Иқлиму олами набототу ҳайвонот давраҳои гуногун ҳам яхела набуданд. Дар натиҷаи равандҳои геологӣ сохти релеф ва хусусиятҳои дохилии Замин ҳам тағйир меёбанд.

Равандҳои геологӣ аксаран масоҳати калон ва вақти тӯлониро дар бар мегиранд. Вале баъзан онҳо дар муддати хеле кӯтоҳ воқеъ гашта, тағйиротҳои назарраси калонро зохир менамоянд (ҳодисаҳои селфури, заминҷунбӣ амалиётҳои вулканҳо).

Вобаста ба қувваҳои ҳаракатдиҳанда протсессҳои (равандҳои) геологиро ба эндиғению экзогенӣ тақсим менамоянд. Равандҳои эндогенӣ меноманд. Амалиёти вулканҳо, заминларза, кӯхпайдошавӣ, ҳаракатҳои амудию уфуқии пуштаи замин аз қабилӣ чунин равандҳоянд. Ин равандҳо хеле мураккабу гуногунтабиат мебошанд. Онҳо бо сабабҳои гуногун таъсири муттақобилии зарраҳои моддаи замин, тағйирёбии ҳарорати моддаҳои дохилии Замин бо таъсири ҳодисоти радиоактивӣ ва ҳаракатҳои гравитатсионӣ реаксияҳои химиявӣ, кашиши ҳамдигарии Замин ва дигар ҷисмҳои кайҳонӣ ва ғайра, ба амал меоянд. Бо таъсири қувва ва равандҳои эндогенӣ пуштаи замин ба ҳаракат даромада, қабатҳои ҷинсҳои кӯҳӣ ҷиндор мешаванд

Тавассути қувваҳои дохилизаминӣ ҷисмҳои алоҳидаи пуштаи замин ба ҳаракат меоянд, ки ин ҳаракатро тектонӣ меноманд. Дар натиҷаи ҳаракатҳои тектонӣ аз қаъри замин магма боло баромада, гоҳе дар байни қабатҳои хуноқи пуштаи замин шах мешавад ва ҷинсҳои интрузивӣ ҳосил менамояд. Гоҳе

ин магма ба зери замин, дар шакли вулканҳо рӯй мезанад. Қувваҳои тектонӣ ва таъсири ҳарорати баланди магмаи аз дохили Замин бароянда, чинҳои кӯҳиро аз ҳар чихат дигаргун менамояд, ки ин равандҳоро метоморфӣ меноманд. Заминчунбӣ низ як намуди зоҳиршавии қувваҳои эндогенӣ меноманд.

Протсессҳои эндогенӣ одатан дар муҳити дорои ҳарорати баланд (1000-1100° С) ва фишори баланд ба вучуд меоянд.

Равандҳое, ки тавассути энергияи берунизаминӣ, асосан энергияи Офтоб амал мекунад, равандҳои экзогенӣ меноманд. Ба протсессҳои экзогенӣ фаъолияти геологӣ обҳои рӯизаминию зеризаминӣ, бод, пирияхҳо ва организмҳо, инчунин равандҳои физикию кимёвӣ рӯизаминӣ дохил мешаванд.

Бояд гуфт, ки равандҳои эндогенӣ ва экзогенӣ ҳамеша дар якҷағӣ амал карда, яке барои дигаре сабаб мешавад. Масалан, бо таъсири магмаи ба боло ҳаракаткунанда пуштаи замин бардошта шуда, дар рӯи он баландҳои нисбӣ ба вучуд меоянд, ки ин дар навбати худ, шусташавӣ ва вайроншавии механикиро мусоидат мекунад. Бо таъсири равандҳои экзогенӣ миқдори зиёди масолеҳи як ноҳияи сатҳи замин ба ноҳияи дигар интиқол мешавад. Равандҳои эндогенӣ ва экзогенӣ ба амалиёти худ рельеф ва симои Заминро доимо тағйир медиҳанд.

Барои муайян намудани равандҳои геологӣ давраҳои гузаштаи Замин аз усули актуализм истифода мебаранд. Моҳияти ин усул дар он аст, ки қувваҳои ҳоло симои Заминро тағйирдиҳанда дар давраҳои гузашта низ вучуд доштанд. Яъне миллионҳо сол пештар низ, дарёҳо ба мисли замони ҳозира амал менамуданду натиҷаи кори геологӣ онҳо ба бодҳо, пирияхҳо, вулканҳо, равандҳои химиявӣ низ ҳамеша чунин буд.

Барои равандҳои геологӣ эндогенӣро муайян кардан мо танҳо аз рӯи натиҷаи онҳо ҳулоса бароварда метавонем. Манбаи қувва ва механизми ин равандҳо аз назар пинҳон мебошанд.

Ба ҷараёнҳои экзогенӣ протсессҳои дохил мешаванд, ки дар сатҳ ё ин ки дар наздикии сатҳи замин гузашта, шакли Заминро дигаргун месозанд ва бо фаъолияти атмосфера, гидросфера ва биосфера алоқаманд мебошанд:

1. Фарсоиш (выветривание);
2. Фаъолияти геологии бод;
3. Фаъолияти геологии обҳои равон;
4. Фаъолияти геологии обҳои зеризаминӣ;
5. Фаъолияти геологии пирахҳо;
6. Фаъолияти геологии баҳру укёнусҳо;
7. Фаъолияти геологии кӯлу ботлоқҳо;
8. Фаъолияти геологии инсон;

Дар фаъолияти ҳамаи ҷараёнҳои экзогенӣ се омил муҳим аст. **Яқум** – дар шароитҳои муайян ҷараёнҳои экзогенӣ чинсҳои кӯҳиро вайрон мекунад ва маҳсули вайроншударо нест мекунад. Ҳамин тавр, пайдоиши шакли манфии (пасти) релеф пастшавии умумӣ ва тахту ҳамвор шудани сатҳи замин ба вучуд меояд. Ҷараёни вайроншавӣ ва дуркунии маҳсули вайроншуда **денудатсия** ном гирифтааст. Ин ҷараён муҳим мебошад, чунки ҳама вақт дар сатҳ нисбатан қисми чуқури пуштаи заминро лучу урён мекунад. **Дуюм** хусусияти ҳоси фаъолияти ҷараёнҳои экзогенӣ дар он зухур меёбад, ки дар шароитҳои дигар онҳо қорҳои созидагӣ аккумулятсияро анҷом медиҳанд, яъне ба ғуншавии маҳсули вайроншуда ва пайдоиши ҷисмҳои геологӣ меоранд. Дар байни ин ду фаъолият омили сеюм меистад, ки ин ҳам бошад, **кӯчонидани** маҳсули вайроншуда мебошад.

Ҳар як ҷараёни геологӣ (эндогенӣ, экзогенӣ) дар охир ба ягон тағйирёбӣ меорад, ки дар ҷое муайян мегардад. Маълумотҳои муҳими геологӣ, ки дар онҳо натиҷаи фаъолияти ҷараёнҳо инъикос меёбанд, инҳоянд: минералҳо, чинсҳои кӯҳӣ, ҷисмҳои геологӣ, пайвастагиҳои газӣ ва обӣ инҳо объектҳои ҳақиқие мебошанд, ки мо мебинем ва тадқиқ мекунем.

Қисми геологӣ – ҳаҷми муайян дар дохил ва ё дар сатҳ, ки аз чинсҳои кӯҳӣ иборатанд ва аз дигар ҷисмҳои геологӣ бо сарҳад тез ҷудо шудаанд, мисол, қабати ангишт, раги кварс. Пуштаи замин аз ҷисмҳои геологӣ иборат мебошад. Дар харитаҳои геологӣ баромад (сарҳад)-и ҷисмҳои геологӣ нишон дода мешавад.

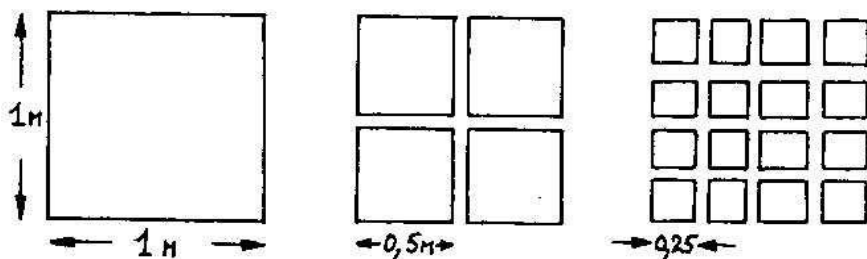
§2. Фарсоиш ва намудҳои он

Фарсоиш (ин истилоҳ моҳияти ҷараёноро инъикос намекунад ва ба фаъолияти бод муносибати бе восита надорад). Ҷараёни вайроншавӣ ва тағйирёбии химиявии чинсҳои кӯҳӣ ва минералҳо дар шароитҳои наздисатҳӣ бо таъсири омилҳои физикӣ-химиявии атмосфера, гидросфера ва биосфера мебошад. Одатан ҷараёни фарсудашии сангҳо дар сатҳи Замин гузашта он сарҳаде, вайроншавии чинсҳои кӯҳӣ ё минералҳо мушоҳида карда мешавад сатҳи фарсоиш ё *зонаи гипергенез* (аз юн. “гипер” дар боло дар сатҳи) меноманд. Омилҳои асосии фарсоиш инҳоянд: тағйирёбии ҳарорат (шабонарӯзӣ, мавсимӣ), агентҳои химиявӣ (O_2 , H_2O , CO_2), кислотаҳои органикӣ, организмҳои зинда ва ғайраҳо.

Вобаста аз омилҳои, ки ба фарсоиш меорад, якчанд намудҳои фарсоишро ҷудо мекунанд: физикӣ ё механикӣ, химиявӣ ва биологӣ. Омилҳои фарсоиши **физикӣ** ин ҳарорат, яхбандӣ, кристаллшавии намакҳо ва вайроншавии механикӣ буда, фарсоиши **химиявӣ** ва **биологӣ** бошад оксидшавӣ, маҳлулшавӣ, гидротатсия, гидролиз ва кислотаҳои органикӣ мебошанд.

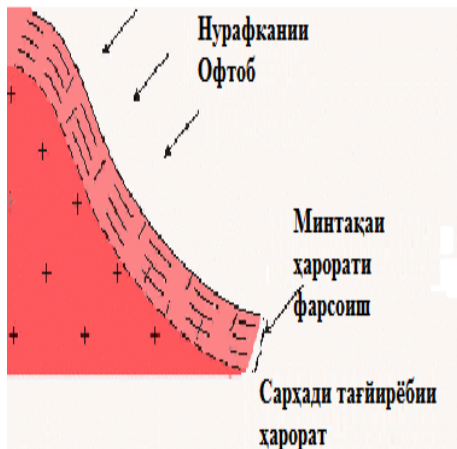
Фарсоиши физикӣ бе тағйирёбии таркиби химиявии чинсҳои кӯҳӣ ба вучуд меояд. Танҳо чинси кӯҳӣ оҳиста-оҳиста ба зарраҳои нисбатан хурд майда шуда, то ба андозаи рег баробар мешавад. Мисоли ин вайроншавии физикӣ фарсоиши ҳароратӣ мебошад.

Фарсоиши ҳароратӣ дар натиҷаи яку якбора тағйир ёфтани ҳарорат, ки ба тағйирёбии нобаробари ҳаҷми чинсҳои кӯҳӣ ва минералҳои аз онҳо таркибёфта меорад. Гармшавӣ ва хунукшавии мавсимии чинсҳои кӯҳӣ ҳангоми тағйир ёфтани ҳарорати шабонарӯзӣ ва мавсимӣ ба пайдошавии тарқишҳо ва ҷудо шудани онҳо ба харсангҳо, ки дар натиҷа оҳиста-оҳиста майда мешавад оварда мерасонад.



Расми 9.1. Восеъшавии сатхи чинси бодхурдашуда

Агар тағйирёбии ҳарорат ҳамон қадар тез рух диҳад, ҳамон қадар пуршиддат фарсоиши физикӣ ва баръакс, дар шароити иқлими муътадил вайроншавии механикии чинсҳои кӯҳӣ беҳад суст мегузарад. Нисбатан фарсоиши ҳароратӣ дар биёбонҳо, нимбиёбонҳо ва минтақаҳои баландкӯҳ, ки чинсҳои кӯҳӣ рӯзона саҳт гарм ва васеъ шуда, шабона хунук ва фишурда мешаванд зиётар дида мешавад. Шиддатнокӣ дар фарсоиш, вобаста ба таркиб, структура ва ранги чинсҳои кӯҳӣ муайян карда мешавад, ки чинсҳои полиминералӣ нисбат ба мономинералӣ тезтар вайрон мешаванд. Ба ин анизотропия ва коэффисиентҳои гуногуни васеъшавии минералҳои асосии чинс ҳосилкунанда таъсир мерасонад. Мисол, коэффисиенти васеъшавии ҳаҷми кварс ду маротиба аз ортоклаз зиёд аст. Чуқуриҳои фарсоиши ҳарорати хангоми тағйирёбии шабонарӯзӣ на камтар аз 50 см буда, хангоми тағйирёбии мавсимӣ бошад якчанд метрро ташкил медиҳад. Ҳодисаи ғайри муқаррарии фарсоиши ҳароратӣ ҷараёнҳои десквматсия (мукашшаркунӣ), фарсоиши сфероидӣ ва дезинтегратсияи зарраҳо мебошанд.

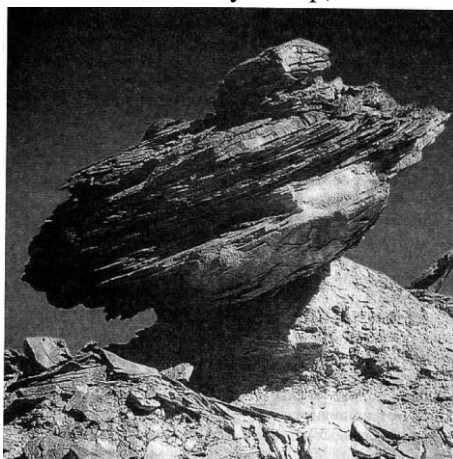


Расми 9.2. Ҳодисаи десквматсия

Десквматсия — ин

чудошавӣ аз сатҳи суфташудаи шах (скала) дар намуди пулакча (чешуйка) ё қабатҳои ғафси мувозӣ ба сатҳи чинси кӯҳӣ мебошад, ки новобаста аз текстура, структура ва таркиби чинси кӯҳӣ хангоми гармшавиаш рух медиҳад (Расми 5.1). Хангоми фарсоиши сфероидӣ сараввал табақаҳои кунҷдор, ки ба тарқишҳо чудо шудаанд, дар натиҷаи фарсоиш шакли давраро мегиранд.

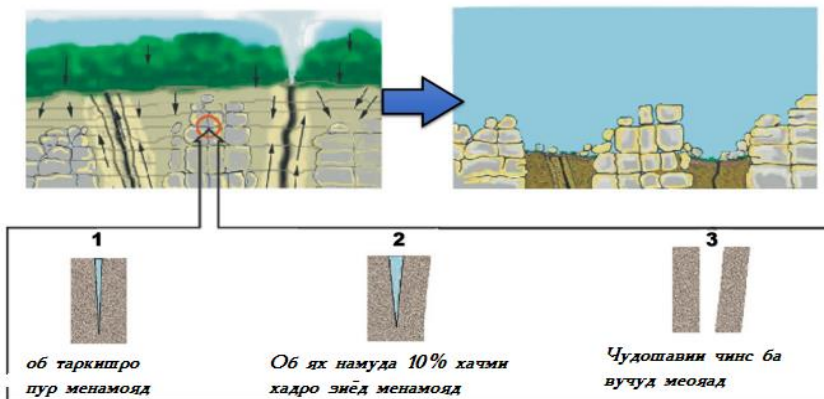
Дезинтегратсия
зарраҳо – сустшавӣ ва
 чудошавии зарраҳои чинсҳои
 кӯҳии дағалдона, ки дар
 натиҷаи чинсҳои кӯҳӣ майда
 шуда, дар ин вақт дресва
 (реги дурушт) ва рег ҳосил
 мешавад, ки байни худ
 заррачаҳои гуногуни
 минералҳо пайваст
 нашудаанд. Дезинтегратсия



Расми 9.3. Фарсоиши физикӣ дар биёбон
 (Чин)

зарраҳо дар ҳамаи мавзёҳои чинсҳои кӯҳӣ ба амал меояд, ки дар он ҷо чинсҳои калондона луч шудаанд.

Намуди дигари фарсоиши физикӣ ин фарсоиш бо таъсири хунукӣ мебошад. Обҳои яқкарда ба холигиҳо ва тарқишҳои чинсҳои кӯҳӣ ворид гардида, онҳо вайрон мегарданд. Хангоми яқ кардани об ҳаҷми он 10 % зиёд мешавад, ки ин ба зиёдшавии фишор ба чинсҳои кӯҳӣ боис мегардад. Ҳамин тавр чинсҳои кӯҳии холигиҳои зиёддошта ба осонӣ майда мешавад, мисол регсангҳо. Нисбатан фарсоиш бо таъсири хунукӣ дар минтақаҳои, ки ҳарорати миёна ба сифр наздик аст, рух медиҳад. Ин минтақаи тундра ва ноҳияҳои кӯҳие, ки болотар аз хати барфӣ мебошад (Расми 9.4.).



Расми 9.4. Ҷараёни вайроншавии чинсҳо дар натиҷаи яхқардани об
Кристаллизатсияи намакҳо – пайдоиш ва сабзиши кристаллҳо дар холигиҳо ва тарқишҳо, ба монанди фаъолияти фонаҳои яхӣ ба вайроншавии чинсҳои кӯҳӣ меорад.

Маҳсули фарсоиши физикӣ. Дар натиҷаи фарсоиши физикӣ дар сатҳи Замин шикастапораҳои кунҷдор пайдо мешаванд, ки вобаста аз андозаашон ба гурӯҳҳои зерин ҷудо мешаванд: харсангҳо – (> 20 см); шағал – (20 – 1 см); дресва – (1 – 0.2 см); рег – (2 – 0.1 мм); алевроит – (0.1 – 0.01 мм); пелит – (< 0.01 мм).

Ғуншавии ин маҳсули фарсоиш ба пайдоиши чинсҳои кӯҳӣ таъсир мегузорад.

Фарсоиши химиявӣ. Фарсоиши химиявӣ вайроншавии чинсҳои кӯҳӣ дар натиҷаи тағйирёбии таркиби химиявӣ, онҳо бо таъсири оксиген, оксиди карбон ва об, инчунин моддаҳои фаъоли органикии дар таркиби атмосфера ва гидросфера мавҷуд буда, рух медиҳад. Намудҳои асосии фарсоиши химиявӣ ин оксидшавӣ, гидрататсия, маҳлулшавӣ ва гидролиз мебошанд.

Оксидшавӣ – ин гузаштани элементҳои валентнокӣ ба баланд, аз ҳисоби ҳамроҳшавии оксиген мебошад. Ба раванди оксидшавӣ ҳеле зуд сульфидҳо, як қатор слюдаҳо ва минералҳои торикранг дучор мешаванд.

Лимонит – ин шакли аз ҳама устувори мавҷудияти оҳан дар шароитҳои сатҳи замин мебошад. Ҷамаи плёнкаи зангзада ва

рангҳои сурхчатоби бӯрӣ чинсҳои кӯҳӣ бо мавҷудияти хидрооксидҳои оҳан вобаста аст. Зеро оҳан доимо ба таркиби химиявии бисёре аз минералҳои чинсҳосилкунанда дохил мешавад. Ҳангоми фарсоиши химиявӣ минерали Fe^{2+} ба Fe^{3+} , яъне лимонит мегузарад. На танҳо оҳан, инчунин дигар металлҳо низ оксид мешаванд.

Дар шароити норасоии оксиген ҷараёни барқароршавӣ мегузарад, ки металлҳои валентнокиашон баланд ба пайвастагиҳои нисбатан валентнокиашон паст мегузаранд. Ҷараёни ба ин монанд дар минтақаи оксидшавии конҳои сулфидҳо мегузарад. Аз сатҳ (оина)-и обҳои ғрунтӣ болотар минтақаи ғанишавии O_2 ҷойгир шудааст. Дар ин мавзъ равандҳои оксидшавӣ бо шиддати баланд мегузаранд, ки дар натиҷа сулфидҳои металлҳо ба сулфатҳо табдил меёбанд. Онҳо дар об хуб ҳал мешаванд ва бо обҳои таровида гузашта, то сатҳи обҳои ғрунтӣ, ки минтақаи аз оксиген камбағаланд, мерасанд. Дар ин минтақа сулфатҳо барқарор шуда дуюмбора ба сулфидҳо мегузаранд, ки дар натиҷа минтақаи аз маъдан бой (минтақаи ғанишавии дуюмбора) ба вучуд меояд. Дар сатҳи ҷисми маъдани дар натиҷаи оксидшавӣ ва ишқоронӣ бо номи қулоҳи оҳанӣ пайдо мешавад, ки қолибаш аз кварс бо омехтагии лимонит мебошад.

Гидрататсия – ин пайваस्तшавии химиявии об бо минералҳои чинсҳои кӯҳӣ ва пайдошавии минералҳои нав (гидросиликатҳо ва хидрооксидҳо) бо хосиятҳои дигар. Ба монанди:

$Fe_2O_3 + nH_2O$ гематит $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ лимонит

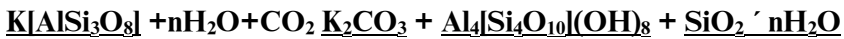
$CaSO_4 + 2H_2O$ ангидрит $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ гипс

Гузариши ангидрит ба гипс ҳама вақт ба васеъшавии ҳаҷми чинсҳои кӯҳӣ ва вайроншавии механикии қабатҳои гипс-ангидрит оварда мерасонад.

Маҳлулшавӣ – қобилияти молекулаҳои як модда, ки ҳангоми паҳншавии диффузия дар дигар модда мебошад. Маҳлулшавӣ барои чинсҳои кӯҳӣ ва минералҳои гуногун бо

суръати гуногун мегузарад. Хлоридҳо (галит NaCl, силвин KCl ва ғайра) нисбатан зиёдтар дар об ҳал шуда сулфатҳо, карбонатҳо бошанд камтар маҳлул мешаванд.

Гидролиз – ҳаёти муҳими фарсоиши химиявӣ мебошад, чунки бо роҳи гидролиз силикатҳо ва алюмосиликатҳо вайрон мешаванд. Гидролиз – ин доду гирифтӣ моддаҳо бо таъсири дисотсиатсияи гидролизшавӣ об, ки вайроншавии як минералҳо ва ба вучуд омадани дигар минералҳо дида мешавад. Нисбатан гидролиз ба шпатҳои саҳроӣ хос аст:



ортоклаз дар маҳлул каолинит опал

Давом ёфтани гидролиз каолинит ба ҷудошавӣ ва пайдошавии латерит меорад: $\underline{Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8} + \underline{H_2Al_2O_4} + \underline{SiO_2 \cdot nH_2O}$ Латерит.

Шиддатнокии ҳаёти гидролиз, ки бо маҳлулшавӣ ва гидрататсия якҷоя мегузарад, аз шароитҳои иқлимӣ вобаста аст, ки дар иқлими муътадил гидролиз то давраи пайдошавии гидрослюдаҳо, дар иқлими намноки гарм – то давраи пайдошавии каолинит ва дар иқлими субтропикӣ бошад то марҳилаи пайдоиши латерит рух медиҳад. Ҳамин тавр, ҳангоми гидролиз силикатҳо, алюмосиликатҳо вайрон шуда, дар ҷойи онҳо минералҳои гилӣ ғун мешаванд. Аз ҳисоби баровардани катионҳо оксидҳои озод ва ҳидрооксидҳои алюминий, оҳан, силитсий, манган ҳосил мешаванд. Латеритҳо маъдани муҳим барои ба даст овардани алюминий мебошанд. Ҳангоми шусташавии пуштаи фарсоиши латерит ва аз нав таҳшиншавии хидрооксидҳои алюминий конҳои боксит ба вучуд меоянд.

Марҳилаҳои фарсоиши химиявӣ

4 марҳилаҳои пайдарпайи фарсоиши химиявиро ҷудо мекунам:

1. Фарсоиши химиявӣ пора-пора (обломочная) – ҳангоми ин намуди фарсоиш ҷинсҳои кӯҳӣ ба маҳсули ковоки фарсоиши физикӣ табдил меёбанд;

2. Элювии аз оҳак ғанигардида (сиаллитӣ), дар вақти ҷудошавии силикатҳо оғоз мегардад, ки бо хориҷ гардидани хлор, сулфур ва бойшавии чинсҳои кӯҳӣ аз карбонатҳо сурат мегирад;

3. Гилӣ (марҳилаи турши сиаллитӣ), вақте сурат мегирад, ки ҷудошавии силикатҳо давом меёбад ва шикаста ҷудо шудану баровардани Са, Mg, Na, K, инчунин ба вучуд омадани гилҳои каолинӣ дар чинсҳои турштаркиб ва нонтронитӣ дар чинсҳои кӯҳии асостаркиб;

4. Латеритӣ (аллитӣ), марҳилаи ба итмом Расидани фарсоиши химиявӣ, ки ҷудошавии минералҳо ба амал меояд (оксидҳо ва хидрооксидҳои алюминий ва оҳан - гетит, гидрогетит, гиббсит, гидраргиллит ҷудо ва бароварда мешаванд.

Фарсоиши органикӣ.

Таъсири олами органикӣ ба чинсҳои кӯҳӣ ё ба фарсоиши физикӣ ё ба ҷудо кардани химиявӣ меорад. Натиҷаи муҳими фарсоиши органикӣ (якҷоя бо фарсоиши физикию химиявӣ) ба вучуд омадани хок буда, ки хосияти асосии он ҳосилхезии замин мебошад.



Расми 9.5. Намунаи фарсоиши органикӣ

§3. Элювий ва пуштаи фарсоиши

Элювий – ин маҳсули фарсоиш мебошад, ки дар мавзеи пайдошудаи худ истодаанд. Ҳамаи маҳсули фарсоиш, ки аз ҷойи пайдошудаи худ бо нишебии кӯҳҳо, бе шуста бурдани хаттӣ ҷой иваз кардаанд, Ю.А. Билибин **деллювий** номидааст. Ю.А. Билибин **коллювий** гуфта, як намуди деллювийро медонист, ки доманаи кӯҳро фаромада ҳаракатро хотима додааст.

Мисоли сохти элювии муосирро метавон дар намуди зерин тасаввур намуд, ки ҳангоми мавҷуд будани шароити нормалӣ

қабатҳои болои элювий нисбат ба поёни зиёдтар майда шудаанд. Вобаста аз чуқури маҳсули фарсоиш нисбатан дағал шудан мегирад. Қабати аз ҳама поёни аз пораҳои чудошудаи чинсҳои кӯҳи иборатанд, вале дар ҷойи пайдоиш хобидаанд. Поёнтар аз он чинсҳои кӯҳи ба тарқишоҷо чудо шудаанд, ки миқдори онҳо вобаста аз жарф кам мегардад.

Элювий дар сатҳи ҳамворӣ обтақсимкунак истода гоҳ дошта мешавад ва дар нишебиҳо вай бо вазн ва қувваи гравитатсионӣ ҳаракат намуда, ба делювий мегузарад.

Дар зери мафҳуми **пустаи фарсоишӣ** ҷамъи ҳамаи маҳсули фарсоиш фаҳмида мешавад, ки майдонҳои зиёдро ишғол намуда дар ҷойи пайдоиш хобидаанд ё ба масофаи ночиз кашонида шудаанд. Баъзан истилоҳи пуштаи фарсоиширо то марҳилаи фарсоиши гилҳои каолинӣ ё латеритӣ истифода мебаранд.

Истилоҳҳои «элювий» ва «пустаи фарсоишӣ» қариб муродиф мебошанд. Пустаи фарсоишии муосир ва қадимиро чудо мекунанд, ки бо чинсҳои ҷавонтар пӯшонидани шудаанд.

Таркиб ва навъи пуштаи фарсоишӣ аз таркиби чинсҳои асли, иқлим ва марҳилаҳои фарсоиш муайян карда мешавад: 1 - Пора-пора; 2 - Ҳидролюдагӣ; 3 - Монтмориллонитӣ (нонтронитӣ); 4 - Каолинӣ; 5 - Латеритӣ.

§4. Фарсоиши зеробӣ (галмирализм)

Маҷмӯи ҷараёнҳои механикӣ, химиявӣ ва органикӣ, ки ба тағйирёбӣ ва вайроншавии чинсҳои кӯҳи ва минералҳо дар сатҳи қаъри ҳавзаҳои обӣ меоранд, фарсоиши зеробӣ ё галмирализм меноманд. Маълумот оид ба вайроншавиҳои механикии чинсҳои кӯҳи хангоми фарсоиши зеробӣ хеле кам аст. Одатан дар қаъри укёнусоҷо пораҳои кунҷдори чинсҳои кӯҳи вомехӯранд, ки маҳсули майдашудаи тектоникӣ ва денудатсияи зеробӣ мебошанд. Дар баъзе мавзеоҷо масолеҳи дағалдона ба сатҳи лучшудаи зеробӣ дар намуди «элювий» хобиш доранд. Мисол, дар водии рифтии укёнусаи Ҳинд.

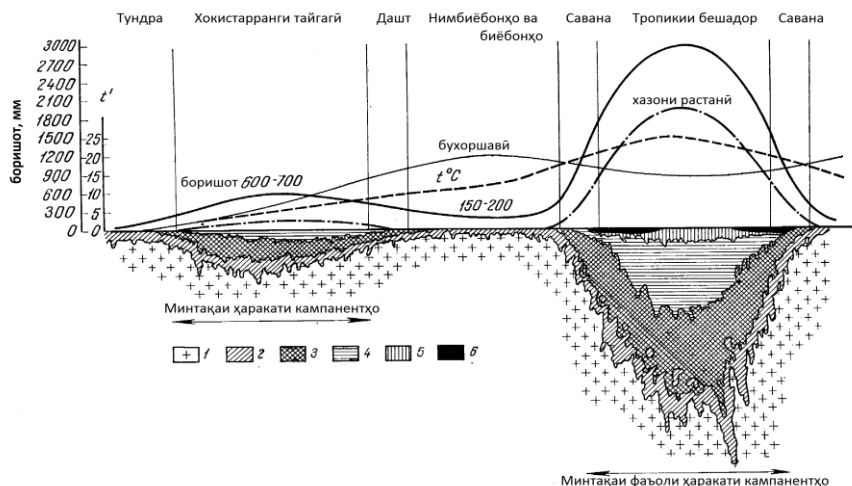
Доир ба фарсоиши химиявӣ ва биохимиявӣ бошад, маълумотҳо нисбатан бештаранд. Хангоми галмирализм тағйирёбии маҳсули вулканогенӣ бо пайдоиши минералҳои

зерин, ба монанди сеолитҳо, монтмориллонит, гётит ба амал меоянд. Ҳамин тавр, конҳои калони гилҳои бентонитӣ, ки асосан аз монтмориллонит иборатанд, бо роҳи вайроншавии зеробии хокистар ва тӯфҳои вулкони пайдо шудаанд. Бо таъсири обҳои баҳру уқёнусҳо магнетит ба гётит (Fe OOH), гидрати алюминий - гиббсит (гидрагилит ($\text{Al}[\text{OH}]_3$) ба каолинит ва хлорит) мегузаранд.

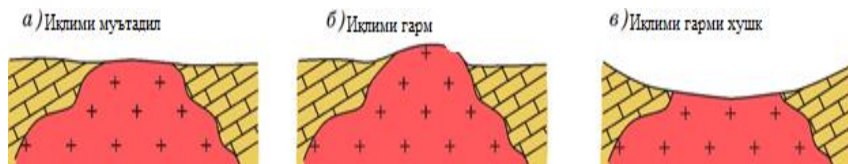
Дар чуқуриҳои аз 4,5 км зиёдтар дар уқёнус маҳлулшавии зиёди оҳак ва оксидшавӣ ба пайдоиши гилҳои сурх меорад (тахшинҳои оксидшудаи бекарбонати гилӣ, сеолитӣ гилӣ ва сеолитҳо бо микдори зиёда аз 5% оҳан ва ба ҳисоби миёна зиёда аз 0,5% манган, ки ба онҳо чамъшавиҳои зиёди конкретсияҳои оҳану манган муқарар карда шудааст). Вайронкуниҳои биохимиявии ҷинсҳои кӯҳӣ, ки бо таъсири обсабзҳои кабуду сабз ва ҷудошавии кислотаи ангишт ва вайроншавии оҳаксангҳои массивӣ меорад. Инчунин ба фарсоиши зеробӣ ҷинсҳои вулкони гирифта мешаванд, мисол, дар пахтаҳои ноаи Мариана дар уқёнуси Ором аз чуқуриҳои 7300-8130 м аз лаваҳои курашакл пораҳои базалт канда шуда, сатҳи онҳо вайрон шудааст.

§5. Нақши геологии фарсоиш

Фарсоиш – қисми таркибии ҷараёни глобалии денудатсия мебошад. Ҳам денудатсия ва ҳам фарсоиши селективӣ, яъне интихобан дар мавзеи муайян мегузаранд. Ҷинсҳои кӯҳии гуногун ва минералҳо дар шароитҳои гуногуни иқлимӣ бо суръати гуногун фарсуда мешаванд, ки метавон дар мисоли сохти оддии як мавзеи пуштаи замин дида баромад (Расми 9.6 ва 9.7).



Расми 9.6. Схемаи ба вучуд омадани пуштаи фарсоиш дар ноҳияҳои аз ҷиҳати тектоники ором (Н.М. Страхов, 1967). 1 – чинсҳои асли; 2 – минтақаи дуруштрей аз ҷиҳати химиявӣ камтағйирёфта; 3 – минтақаи гидрослюда-монтмориллонит-бейделлитӣ; 4 – минтақаи каолинитӣ; 5 – минтақаи Al_2O_3 ; 6 – минтақаи $Fe_2O_3 + Al_2O_3$



Расми 9.7. Денудатсия ва фарсоиши силективӣ (интихобӣ)

Дар шароити иқлими намнок оҳаксангҳо бо шиддати баланд маҳлул ва ишқорронӣ мешаванд ва дар ҷойи онҳо рельефи паст ва дар мавзеи баромади гранитҳо – баландиҳо ҳосил мешаванд. Дар иқлими хушки гарм гранит нисбат ба оҳаксанг тезтар вайрон гардида ва дар сатҳи замин рельефи паст ҳосил мешавад.

Фарсоиш – ин оғози таҳшингуншавии чинсҳои кӯҳӣ мебошад, ки дар сатҳи замин чинсҳои гуногуни пора-пора ба мисли шағал, дрес ва рег ҳосил мешавад. Дар ҷое таҳшинҳои хомогении Fe, Mn, Ca, Mg гун мешаванд, ки бо воситаи обҳои

сатҳӣ ва зеризаминӣ аз хушкӣ бароварда шудаанд. Намакҳои На ва К бошанд, дар ҳолати маҳлул қарор доранд.

Ҳангоми фарсоиш канданиҳои фоиданоки гуногун, маъданҳои сулфидӣ, гилҳои каолинӣ, латеритҳо, масолеҳи сохтмонӣ ва ғайра, ҳосил мешавад.

Саволҳо:

1. Намудҳои асосии фарсоиш ва омилҳои онро номбар кунед?
2. Маҳсули фарсоиши физикиро номбар кунед.
3. Гидролиз чист? Моҳият ва натиҷаи он дар чист?
4. Элювий ва фарсоиши пуштаиро шарҳ диҳед.
5. Фаъолияти геологии фарсоиш дар чист?
6. Фарсоиши органикиро шарҳ диҳед.
7. Эллювий чист?
8. Хок аз кадом намуди фарсоиш ба вучуд омадааст?
9. Марҳилаҳои асосии фарсоиши химиявиро шарҳ диҳед.
10. Фарсоиши биохимиявӣ дар баҳру уқёнусҳоро шарҳ диҳед.

Адабиёт:

1. Бушинский Г.И., Теняков В.А. Выветривание – процессы, породы и руды // Литология и полезные ископаемые. 1977, №5, с.10-19
2. Поверхности выравнивания и коры выветривания на территории СССР// Под ред. И.П. Герасимова и А.В. Сидоренко. М., 1974.
3. Процессы континентального литогенеза. М., 1980.
4. Разумова В.Н. Древние коры выветривания и гидротермальный процесс. М., 1977.
5. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. Т. I. М., 1960.
6. Чанобилов Муродулло. Бунёди заминшиносӣ. Душанбе, «Эр-граф», 2014. -480 с.
7. Крановский Н.В., Якушова А.Ф. Основы геологии. М.: Высш.шк., 1991. -416 с.

БОБИ Х ФАЪОЛИЯТИ ГЕОЛОГИИ БОД

§1. Бод ва намудҳои он

Ҳаракати массаи ҳавоӣ атмосфера аз пасту баландшавии фишор вобаста аст, ки сабаби он паҳншавии нобаробари энергияи Офтоб мебошад. Ҳангоми тафовути фишор ба 25 мм сутунҷаи симоб баробар шудан гардиши ҳаво шуруъ мегардад. Шаклҳои асосии ҳаракати массаи ҳаво ин бод ва селҳои ҳавоӣ мебошанд. Бод – ҳаракати ҳаво одатан дар самти уфуқи аз минтақаи фишори баланд ба минтақаи фишори паст бо таъсири қувваҳои гравитатсионӣ мебошад. Суръати бод ба градиенти фишор баробар аст. Қувва ва самти бод аз ҳисоби соиш, ҳаракатҳои болоии, гардиши Замин ва ғайра метавонад тағйир ёбад.

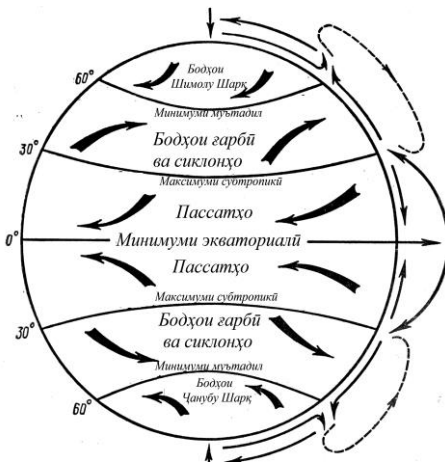
Селҳои ҳавоӣ – ин ҷойивазкунии амудии ҳаво буда вобастаги ба бардошташавии ҳавоӣ гарму намнок ва фаромадани сели ҳавоӣ хунук ва хушкро дорад.

Суръати (қувваи) бод бо чадвали 17-баллаи Бофорт чен карда мешавад. Суръати бод дар 17 балл ба 210 км/соат баробар аст (чадвали 10.1.).

Чадвали 10.1.

Шкалаи суръати бод

Баллноқӣ	Суръати ҳаракат, км/с	Баллноқӣ	Суръати ҳаракат, км/с	Баллноқӣ	Суръати ҳаракат, км/с
1	3,24	7	55,8	13	144,6
2	8,64	8	68,4	14	157,68
3	15,84	9	79,41	15	174,9
4	24,12	10	95,0	16	192,9
5	33,48	11	109,8	17	210,96 ва зиёдтар
6	43,3	12	122,28		



Расми 10.1. Пассатаҳо

меноманд. Дар нимкураи шимолӣ онҳо аз самти чанубу ғарб ва дар чануб аз самти шимолу ғарб мевазанд (Расми 10.1). Ғайр аз пассатҳо ҳаракатҳои устувори ҳаворо **муссон** меноманд. Онҳо бо фарқи мавсимии ҳарорат ва фишор дар байни материкҳо ва уқёнусҳо алоқаманд мебошанд. Дар фасли зимистон хушкӣ хунук шуда ва уқёнус бошад гармии ҷамъшударо барои гарм кардани ҳаво сарф менамояд. Бинобар ин, дар фасли зимистон бод аз самти материк ва тобистон бошад, баръакс аз уқёнус ба хушкӣ мевазад (расми 10.2).

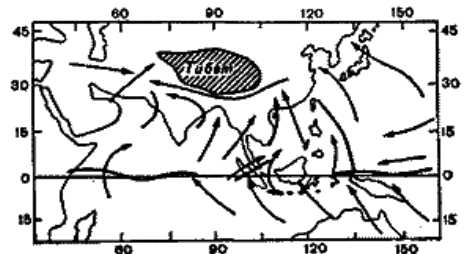
Тағйирёбии шабонарӯзии ҳарорат ва фишор ба ҳаракати

Намудҳои бод. Яке аз ҷойивазкуниҳои муайяни массаи ҳаво дар атмосфера ин гардиши (циркуляция) ҳаво байни хати экватор ва кутбҳо бо фарқи байни ҳарорат ва фишор мебошад.

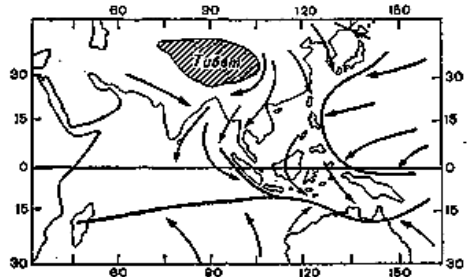
Фарқи фишор дар байни минтақаи экватор (ки он паст аст) ва субтропикҳо (ки вай баланд аст) ба пайдоиши бодҳои доимӣ аз

субтропикҳо ба экватор меорад, ки онҳо **пассатҳо**

Тобистона



Зимистона

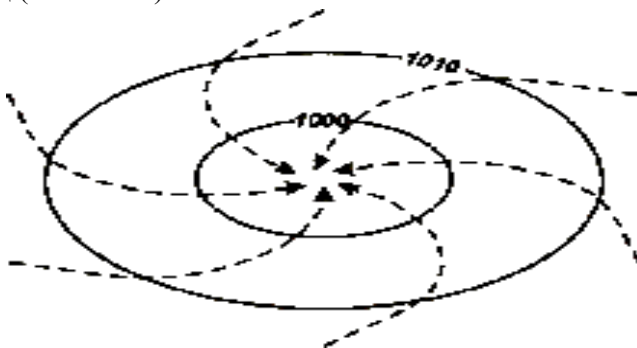


Расми 10.2. Пайдоиши муссонҳо

ҳаво ва пайдоиши **бризҳои баҳрӣ** ва **соҳилӣ** дар соҳилҳои баҳру уқёнусҳо ва бодҳои кӯҳӣ водигӣ дар ноҳияҳои кӯҳӣ сабаб мешаванд.

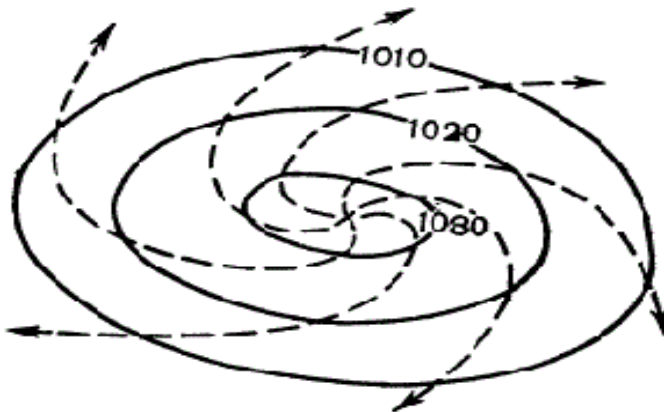
Ғайр аз бодҳои маъмули дар атмосфера рухдиҳанда, инчунин ҳаракатҳои гуногуни гирдбод – **сиклон** ва **антисиклон** зуҳур меёбанд. Ин гирдбодҳои ғафси атмосферӣ бо диаметрҳои 1,5 – 3,0 км мебошанд. Барои онҳо ҳаракати тобхӯрандаи массаҳои бузурги ҳаво хос аст.

Дар сиклонҳо фишори атмосферӣ дар марказ камтар (минималӣ) буда, ҳаракати бод аз канор ба марказ муқобили самти ҳаракати ақрабаки соат дар нимкураи шимолӣ ва ҳамрадифи ақрабаки соат дар нимкураи ҷанубӣ ҳаракат мекунанд (Расми 5.3)



Расми 10.3. Сиклон

Дар антисиклонҳо фишори баландтарин (максималӣ) дар марказ буда, бод аз марказ ба канор аз рӯи ақрабаки соат дар нимкураи шимолӣ ва муқобили ақрабаки соат дар қисми нимкураи ҷанубӣ ҳаракат мекунанд (расми 10.4).



Расми 10.4. Антисиклон

Сиклонҳо қувваи бузурги вайронкунандагӣ доранд, ки суръати бод дар онҳо 100-300 км/соат ва аз ин ҳам зиёдтар мерасад. Онҳо дар минтақаҳои гуногун бо номҳои махсус ифода мекунанд:

Тайфун – дар уқёнуси Ором;

Ураган – дар Атлантикаи Шимолӣ;

Сиклон – дар Ҳиндустон;

Вилли-вилли – дар Австралия.

Ғайр аз сиклонҳо ва антисиклонҳо дар атмосфера гирдбодҳои микёсашон хурд – **торнадо** ва **гирдбодҳо** (смерчи) ба вуҷуд меоянд, ки қувваи вайронкунии зиёд доранд. **Гирдбодҳо** дар сатҳи об ташаккул меёбанд ва гирдбодҳои ба онҳо монанд бошад, дар хушкӣ дар ИМА-ро **торнадо** меноманд. Суръати ҳаракати онҳо то ба 240 км/соат мерасад. Дар як вақт, тоб хӯрдани ҳаво ба боло ба монанди спирал бо суръати то 300-700 км/соат рух медиҳад. Ин гирдбод дар роҳи худ ҳама чизро вайрон намуда иқтидори кучонидани мураккабвазнро низ доранд.

§2. Корӣ геологӣ бод

Дар зери ибораи фаъолияти геологӣ бод тағйирёбии сатҳи Замин бо таъсири массаҳои ҳаракаткунандаи бод фаҳмида мешавад. Бод қодир аст, чинҳои кӯҳиро вайрон карда, онҳоро аз як ҷо ба ҷойи дигар кӯҷонада ва маҳсули вайроншударо ғун

намояд. Чи қадар суръати бод зиёд бошад, ҳамон қадар кори зиёдтарро иҷро мекунад. Фаъолияти бод дар ҳамаи минтақаҳои иқлимӣ зухур гардида, вале беҳад равшан дар минтақаҳои иқлими хушк ифода меёбад, ки аз омилҳои зерин вобаста аст:

- 1.Зудтағйирёбии шабонарӯзии ҳарорат;
- 2.Миқдори ками боришот;
- 3.Мавҷуд набудан ё кам будани Расмитаниҳо;
- 4.Зуд вазидани бодҳои қуввашон калон;
- 5.Мавҷуд будани масолеҳи ковок;

Ба ин шароит қариб 1/5 майдони хушкӣ рост меояд – минтақаи биёбон ва нимбиёбон, соҳилҳои баҳрҳо, кӯҳҳо. Ҳамаи чараёнҳои бо фаъолияти бод вобастаро **чараёнҳои эолий** меноманд. Таҳшинҳо ва шаклҳои релефи бо ин чараён вобастаро **эолий** меноманд.

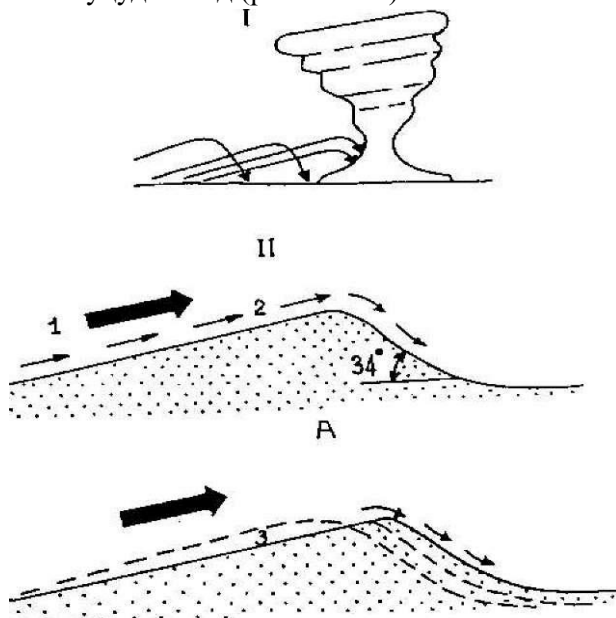
Кори вайронкунии бод аз **дефлятсия** (пуф кардан) ва **корразия** (метарошам, суфта мекунам) иборат аст. Дар зери мафҳуми **дефлятсия** чараёни пуф карда тозақунӣ ва лаппидани зарраҳои хурди чинҳои кӯҳӣ фаҳмида мешавад. Дар биёбонҳо ё ин ки дар қисмати болои қуллаҳои кӯҳҳо массаҳои бод ба ҳамаи тарқишҳо ва холигиҳо даромада маҳсули ковоки фарсоиши физикиро пуф карда тоза мекунанд. Бинобар ин, дар ин ҷо тарқишҳо ҳама вақт кушодаанд, ки ба рушди чараёни вайронкунии физикӣ мусоидат мекунанд. Таъсири мутақобилаи ин ду чараён ба васеъшавии тарқишҳо ва пайдошавии харсангҳои шаклҳои гуногун, ки ба манора, қалъа, сутун ва ғайра. Монанданд оварда мерасонад.

Сатҳи биёбон дар натиҷаи дефлятсия, оҳиста-оҳиста аз масолеҳи майдадона тоза шуда донаҳои нисбатан калон боқӣ мемонанд. Ҳамин тавр, биёбонҳои сангин **гаммадаҳо** (гаммада калимаи арабӣ буда, маънояш биёбони шағалдошта мебошад) ба вучуд меоянд.

Бо чараёни дефлятсия пайдоиши пастхамӣ (котловина)-и бо бод чараёни пуф карда тозақунӣ, мисол, котловинаи Карин-Жарик дар қисми ғарбии Қазоқистон мавҷуд аст ва ба дарозии 145 км, бари аз 15 то 85 км ва чуқурии то 412 м тӯл кашидааст.

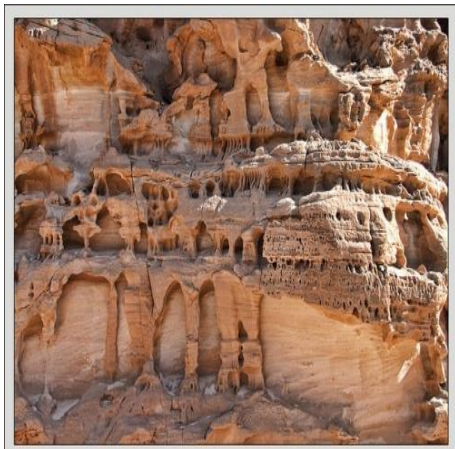
Дефлятсия бо шиддати баланд дар ноҳияҳои хушки биёбонҳои қисми ғарби ИМА, Қазоқистон, Поволже, қисми ҷануби Украина дар шакли **дефлятсияи ҳамвор** зуҳур ёфтааст. Дар ин ноҳияҳо бодҳои саҳт пуф карда хокро тоза мекунад ва дар ин ҳангом боди сиёҳ (черные бури) пайдо мешавад.

Корразия (метарошам, суфта мекунам) – коркарди механикии чинсҳои кӯҳии лучшуда бо ёрии бод мебошад. Бод зарраҳои андозаи гуногун доштара сайр дода ба чинсҳои калон ба мисли бомбаборон зада онҳоро тарошида, харошида, суфта менамояд. Хамин тавр дар сатҳи чинсҳои кӯҳии аслии пастӣ ва новаҳо, баландиҳо, штрихҳо, чуқурчаҳои цилиндр ва конусшакл (ғорҳо, «дег») пайдо мешаванд. Аз сабаби он ки консентратсияи зиёди зарраҳои рег, ки бод овардааст дар қисми поёнии низди замин дар баландии 1-2 м тарошида мешаванд ва шаклҳои махсус занбуруғшакл ба вуҷуд меояд (расми 10.5).



Расми 10.5 Қори геологӣи эолови: 1-карразия 2-пайдоиши бархан

Академик В.А. Обручев соли 1906 дар Чунгария «Шаҳри эолӣ» - ро ошкор намуд. Онҳо шаклҳои аҷоиб дар регсангҳо ва гилҳои мезозой дошта, ки бо чараёнҳои дефлятсия, корразия ва фарсоиши физикӣ алоқаманд мебошанд (расми 10.6).



Расми 10.6. Шаҳри эоловий

Кӯчонидани масолеҳ.
Кӯчонидани зарраҳо ба суръати бод вобастагӣ дорад.

Боди сусти чангро дар ҳолати муаллақ мебарад ва насими мулоим (лёгкий бриз) реги тунукро бардошта мебарад. Бризи саҳт лаёқати бурдани зарраҳои то 1 мм-ро дорад, бодҳои саҳт ва тундбод (ураганы) реги муаллақро ба баландии садҳо метр ва галкаҳои андозаашон то 5-7 см ро гелонида мебарад. Бо бод масолеҳ ба дуриҳои дур кӯчонида мешавад. Чанги биёбонҳои Африка бо бодҳои саҳти пассати ба уқёнуи Атлантика ба масофаи 2500-3500 км бурда мешавад.

Зарраҳои кутрашон 0.5 – 2 мм (рег) метавонад садҳо километр аз мавзеи хобиши аввала кӯчонида шавад. Мисол, реги беҳад тунук, ки аз Саҳрои Кабир оварда шуда, дар ҳазираҳои Кариб дар таҳшинҳои чуқуроби баҳри ошкор карда шудаанд. Ҳаҷми масолеҳи овардашаванда хеле зиёд буда ҳаҷми чанге, ки боди миёна мебардорад ба 25 м³ ва вазнашон 50 млрд. тонна баробар мебошанд.

Аккумулятсияи эолӣ. Вобаста аз релефи маҳал, характери пӯшонидани он бо Расмитаниҳо ва чараёнӣ бод аккумулятсия (таҳшин ва ғуншавӣ) - и зарраҳои бо бод овардашуда ба амал меояд. Таҳшинҳои эолӣ ин чинҳои региву гилӣ, регҳо гуногун андоза ва лёссҳо мебошанд.

Барои регҳои эолӣ хусусиятҳои зерин хос аст:

1. Хуб суфташавӣ ва навъҳо аз рӯи зарраҳо (0.1 – 0.25, баъзан 0.5 мм);

2. Дар таркиби регҳо кварс ва дигар минералҳои устувор бартарӣ доранд;

3. Ранги регҳо зарди қаҳвагӣ аз ҳисоби таъсири офтоб дар сатҳи зарраҳо;

4. Барои регҳои эолий, ғайр аз ин қабати нодуруст, хамида хос аст, ки аз тағйирёбии речаи бод вобаста мебошад.

Лёссҳо – чинси ковоки қабат надоштаи зарди равшан, зарди хокистарранг, ки аз зарраҳои масолеҳи андозаашон 0,05-0,01 мм (>50%) таркиб ёфтааст меноманд. Барои лёссҳои эолий масомаҳо ва карбонатнокии зиёд, хобиши амудӣ, хусусияти пӯшонидани таҳшинҳо, фурӯравӣ ҳангоми таршавӣ, ғафсии таҳшинҳо то 100-150 м (Хитой, Осиёи Миёна), хос мебошад.

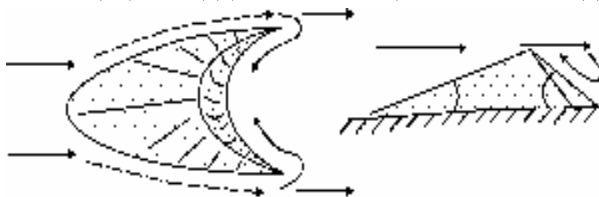
Аз рӯи хусусияти чараёнҳои эолий ва масолеҳ дар ноҳияҳои иқлими ариди биёбонҳои сангӣ (дар ҳолати бартари дефлятсия) ё регӣ ва лёссӣ (дар ҳолати бартари аккумулятсия) мебошанд. Биёбонҳо дар сайёраи мо майдонҳои бузургро ишғол намудаанд. Мисол, дар Осиё онҳо 2156 ҳаз. км² яъне 5,4%-и майдони хушкиро ишғол намудаанд. Дар Африка 6550,5 ҳаз. км² (21,6%). 90%-и ҳудуди Туркменистонро биёбон ташкил медиҳад.

Шаклҳои релефи эолии аккумулятивӣ. Дар биёбонҳои регӣ, ки дар Осиёи Миёна – қум ва дар Африкаи Шимолӣ – эрг меноманд, комплекси мураккаби шаклҳои релефи дефлятсионӣ аккумулятивӣ рушд намудаанд, ки аз чараёни бод (қувва ва устувории самт) вобастаги доранд. Аз миқдори масолеҳи ковок ва мавҷудияти Расмитаниҳо вобастагӣ дошта аз руи ин омилҳо якҷанд навъҳои релефро чудо мекунанд: регҳои барханӣ; занчираҳои барханӣ (қатортеппаҳои кундаланги регӣ); қатортеппаҳои бархании тӯлӣ; регҳои тӯлӣ-қатортеппа.

Регҳои барханӣ. Барханҳо – теппачаҳои асимметрии регии шакли досмонанд доранд, ки ба самти бод перпендикулярӣ ҷойгир шудаанд. Хусусияти хоси ин шаклҳо дар он аст, ки охири тези ба самти бод ба пеш баромада доранд (Расми 10.7). Баландии барханҳо метавонад то 30-140 м расад. Одатан қади

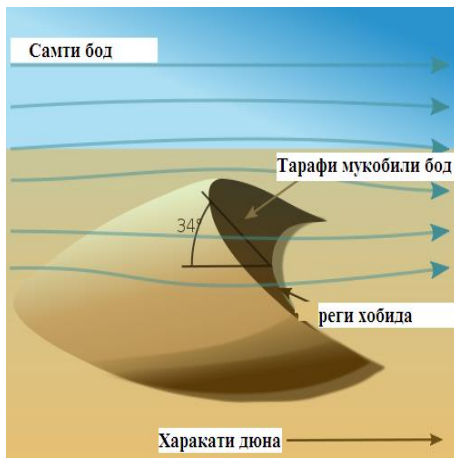
бархан дар сатҳи пайдошавии моилии дамида, ки ба самти бод кундаланг аст. Барханҳои дар шакли ягона кам буда ва дар ҷойҳои вомехӯранд, ки дар он ҷо хобиши рег нисбатан кам аст.

Дар ҳудуди биёбонҳои реғӣ барханҳо одатан ба занҷирҳо ва қатортеппаҳо якҷоя шудаанд, ки аз садҳо барханҳои алоҳида таркиб ёфтаанд. Дарозии чунин қатортеппаҳо ба самти бод амудӣ буда метавонанд то 20 км, бари онҳо то 1 км расида, масофаи байни қатортеппаҳо 1,5-2 км мебошанд. Онҳо ҳангоми қувваи якхела доштани бодҳои самташон гуногун ҳосил мешаванд (муссонҳо, бризҳо). **Қатортеппаҳои тўлкашидаи барханӣ** дар минтақаҳои бодҳои пассатӣ ҳосил мешаванд.



Расми 10.7. Сохтори бархан

Дар ҳамаи биёбонҳои реғӣ қатортеппаҳои тўлии реғӣ паҳн шудаанд, ки ҳангоми ҷархупечзании бод ба як самти уфуқӣ равона шудаанд. Ин навъи бод реғро аз пасти тоза карда, ба теппаҳо ҳангоми дар як вақт кӯчидани рег қад-қад ин теппа мебошад. Дар Саҳрои Кабир баландии ин қатортеппаҳо то ба садҳо м мерасад. Вобаста аз ҷараёни бод онҳо бо пайвандкунаки кундаланг, ба шакли теппаҳои пурмасомадошта (Қарақум, Қизилқум) мураккаб мешаванд.



Расми 10.8. Сохтори дюна

Дар соҳили баҳрҳо, дарёҳо, кӯлҳо яъне дар ноҳияҳои ғайрибиёбонӣ **дюнаҳо** ҳосил мешаванд. Дюнаҳо ин теппаҳои регии кашолёфта бо фаъолияти бод алоқаманд мебошанд, ки ба самти соҳил мевазанд. Шохи дюнаҳо ҳамчун дюнаҳо ба самти пеш равона нашуда, ба қафо нигаронида шудааст. Дар соҳилҳои баҳрҳо дюнаҳо то 20-30 м, баъзан то 100 м мерасанд. Суръати ҳаракати дюнаҳо вобаста аз ҷараёни бод, дар як сол аз 1 то ба 20 м мерасанд. Вақте ки як дюна аз соҳил дур мешавад, дар ҷои вай дигараш сабзиш меёбад. Оқибат сатҳи дюна мураккаб шуда, теппа ҳосил мешавад. Дюнаҳо дар соҳилҳои баҳри Балтика, дар водии дарёҳои Лена, Днепр, Дон васеъ паҳн шудаанд (Расми 6.8).

Навъҳои биёбонҳо. Хусусиятҳои иқлимӣ ва ҷараёнҳои эолоӣ пайдоиши навъҳои гуногуни биёбонҳоро муайян менамояд.

Биёбонҳои сангӣ (гаммадаҳо) хангоми бартарӣ доштани ҷараёни дефлятсия пайдо мешаванд. Ин навъи биёбон дар Саҳрои Кабир васеъ паҳн шудааст.



Расми 10.9. Биёбони сангӣ дар Марроко

Биёбонҳои регӣ ва лёссӣ (адирҳо) дар канори биёбонҳои регӣ рушд намудаанд, ки бо кӯҳҳо ё ин ки ба кӯл мегузарад. Сатҳи онҳо бо ритвинаҳо ва ҷариҳои бешумор ҷудо шудаанд, ки бо фаъолияти обҳои сатҳӣ ба вучуд омадаанд.



Расми 10.10. Адир

Биёбонҳои гилӣ (такирҳо) – сатҳи ҳамвор, ки аз таҳшинҳои гили таркиб ёфтаанд. Онҳо дар мавзеи резишгоҳи дарё ва конуси баровардӣ селобҳои кӯҳӣ ба вуҷуд меоянд.



Расми 10.11. Биёбонҳои гилӣ

Биёбонҳои солончакӣ (мор) дар мавзеи кӯлҳои намакдори хушкшуда ё дар ҷойи хобиши на он қадар чуқури обҳои ғрунтӣ, ки ҳангоми бухор шудани об дар сатҳи пӯстлохи тунуки намак (сулфати натрий), ғафсиаш 1-2 мм аст, ҳосил мешаванд.



Расми 10.12. Биёбони солончак дар Арал

Саволҳо:

1. Пассатҳо ва муссонҳо чӣ хел боданд ва аз сиклонҳо ва антисиклонҳо бо чӣ фарқ мекунанд?

2. Омилҳои барои фаъолияти бод нисбатан мусоидро номбар кунед?

3. Дефлятсия ва коррозия чист?

4. Аломатҳои асосии таҳшинҳои эоли кадомҳоянд?

5. Барханҳо ва дюнаҳо чӣ гуна шаклҳои релефанд ва тафовути онҳо дар чист?

6. Кадом навъҳои биёбонхоро чудо мекунанд?

Адабиёт:

1. Додонов А.Е. Антропоген южного Таджикистана. М., 1986.

2. Лессовые породы СССР. Т. I, II. М., 1986.

3. Обручев В.А. Пески и лёсс. Избранные работы по географии Азии. М., 1951. Т. 3.

4. Рейнек Г.Э., Сингх И.Б. Обстановки терригенного осадконакопления. М., 1981.

5. Федорович Б.А. Динамика и закономерности рельефообразования пустынь. М., 1983.

6. Шанцер Е. В. Генетические типы четвертичных отложений// Четвертичная система. Полутом 1. М., 1982.

7. Ҷанобилов Муродулло. Бунёди заминшиносӣ. Душанбе, «Эр-граф», 2014. -480 с.

8. С. Юсупова. Геология бо элементҳои минералогия ва петрография. Душанбе, Камбинати полиграфӣ, 1963. -298 с.

9. Крановский Н.В., Якушова А.Ф. Основии геологии. М.: Высш.шк., 1991. -416 с.

БОБИ XI

ФАЪОЛИЯТИ ГЕОЛОГИИ ОБҲОИ САТҲИИ ЧОРИШАВАНДА

§1. Эрозия ва намудҳои он

Боришоти атмосферӣ, ба рӯи Замин борида, гуногун паҳн мешаванд. Қисме аз онҳо захида ба чуқурӣ барои зиёд кардани обҳои зеризаминӣ ва қисми дигар он бошад дар сатҳ қорӣ шуда, чоришавии сатҳиро ҳосил мекунад. Чараёни обҳои сатҳи кори бузурги геологиро дар сатҳи Замин иҷро мекунад. Дарё, дарёчаҳо ва шохобҳои онҳо маҳсули асосии фарсоишро ба кӯлу баҳру уқёнусҳо бо қувва ва массаи худ мекашонанд. Чинсҳои саҳт овардаи ҳамаи дарёҳои дунё тақрибан 17 млрд т, баҳо гузори карда шудааст, ки нисбан ба дигар маҳсули ҳодисаҳои геологӣ ба мисли бод, пирях зиёд мебошад. Дарёҳо чи хеле маълумаст мешаванд бузург – Волга, Днепр, Аму, Сир, Лена, Об, Нил, Ганг ва ғайраҳо, ки дорои чараёни доими ва инчунин мешаванд дарёҳои кӯтоҳи водии майда дошта. Баъзе ҳолатҳои обҳои чоришавандаи муваққати бо хусусияти таҳшатовар алалхусус дар минтақаҳои кӯхӣ дар натиҷаи боришоти зиёд ё обшавии тез барфу пирях ба вучуд меояд, ки инро чоришавии муваққати меноманд.

Чоришавии обҳои сатҳӣ ба **майдонӣ** ва **хаттӣ** тақсим шуда энергияи кинетики геологии онҳо аз масса ва суръати ҳаракати об вобаста мебошанд. Энергияи кинетикиро бо формулаи зерин $mv^2/2$ ки дар ин ҷо **m** – массаи об ва **v** – суръати чараён, ҳисоб карда мешавад. Суръати чараён бошад бо формулаи $v = c\sqrt{Ri}$ дар ин ҷо **c** – коэффисенти ноҳамвории маҷро; **R** – радиуси гидравликӣ **i** - кунҷ, муайян карда мешавад.

Аз формулаҳо бар меояд, ки чи қадар массаи об ва суръати ҳаракати он зиёд бошад, ҳамон қадар кори иҷро намудаи он зиёдтар мегардад.

Фаъолияти геологии обҳои сатҳии чоришаванда аз омилҳои зерин вобастааст:

- шусташавӣ (смыва);
- эрозия;
- кӯчонидани маҳсули вайроншуда ё транспортировка;
- аккумулятсияи маҳсули вайроншуда.

Боришоти саҳти атмосферӣ ё суд обшавии барфу пиряхҳо дар сатҳи нишебии кӯҳҳо ё теппа чоришавии майдониро ба вучуд меоварад.

Фаъолияти геологӣ чоришавии майдонӣ дар шусташавии масолеҳи дона-донаи майдадона (алевритӣ, регӣ) вобастаги дошта, шусташавии максималӣ он дар мавзёҳои аз растанӣ холӣ ё доманакӯҳҳои ҳамвор зухур меёбад. Ҳангоми боришоти саҳт шусташавии масоҳатӣ (майдонӣ) метавонад қабати ковоки ғафсиаш якчанд миллиметрро шуста барад. Аз ҳавзаи дарёи минтақаҳои ҳамвор (д. Миссисипи) дар мудати миллион сол қабати ғафсиаш то 50 м ва ҳавзаҳои дарраҳои кӯҳӣ (Осиёи Миёна, Кавказ) то 250 м шуста мешавад.

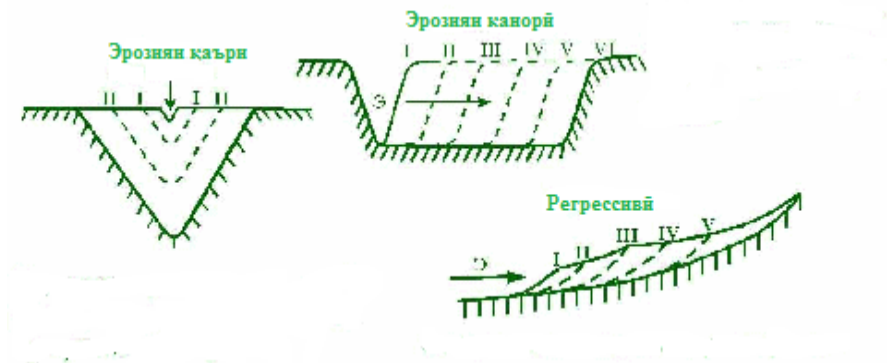
Яке аз намудҳои шусташавии мавсими, ки асосан ҷисҳои ковок ва мулоим ба мисли лёс шуста шуда дар натиҷа ноҳамвориҳо дар теппаҳо ба вучуд меояд, ки инро *бедленд* (англ. Бэд – бад, лэнд – замин, сатъ) меноманд.



Расми 11.1. Бедленд дар Хитой

Шоридани хаттӣ. Ҳангоми шоридани хаттӣ ҳаракати об дар намуди хат, ба самти чоришавии пуршиддат ва селобҳо дар

охурчаҳо (рытвина), чариҳо ва водихои дарёҳо сурат мегирад. Шоридани хаттӣ ба **муваққатӣ** ва **доимӣ** тақсим мешавад. Фаъолияти вайронкунандаи ҳар як чараёни обро **эрозия** меноманд. Се намуди эрозияро ҷудо мекунанд: қаъри, канорӣ ва регрессивӣ (Расми 7.1).

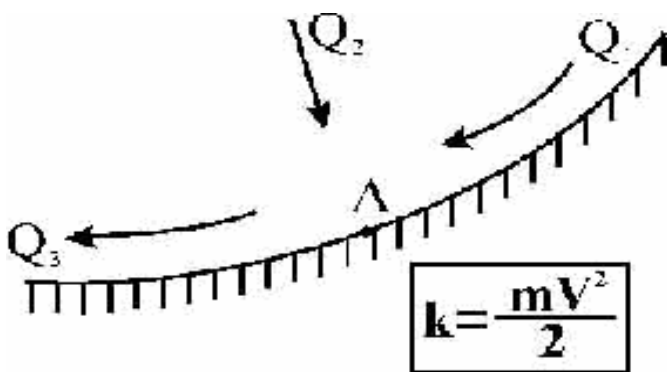


Расми 11.2. Намудҳои эрозия

Таносуби эрозияҳои қаъри, канорӣ ва регрессивӣ дар марҳилаҳои гуногуни тараққиёти водии дарё тағйир меёбад.

Сатҳи, ки чараёни эрозионокии об ба сифр баробар аст **базиси эрозия** номида намешавад. Базиси эрозия дар умум сатҳи укёнуси ҷаҳонӣ мебошад. Дар ноҳияҳои иқлимаш хушк нақши базиси эрозияро ҳамворихои наздикӯҳӣ иҷро менамояд (Расми 6.2).

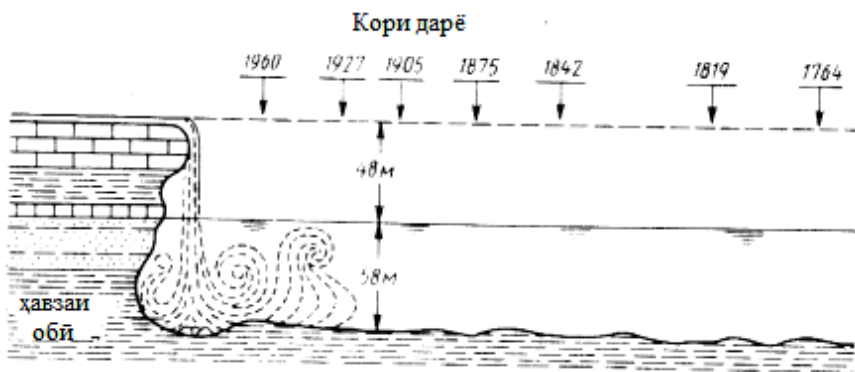
Профили тӯлии мувозинати. Пастшавии базиси эрозия речаи обро дигаргун намуда ва мувозинати байни эрозия ва аккумулятсияро вайрон мекунад. Дар қисми резиншӯҳи дарё нишебии маҷро васеъ мешавад ва суръати ҷоришавӣ зиёд мегардад (вале миқдори об чун пештара боқӣ мемонад). Чараёни об қаъри худро то он вақт чуқур мекунад, ки нишебии маҷрои худро ба сарғаҳ баробар намояд.



Расми 11.3. Профили дарё

Чуқуршавии маҷро дар қисми назди резизишгоҳи дарё ба зиёдшавии нишебӣ ва суръати баланд дар минтақаҳои ҳамсоя меорад. Эрозияи қаъри ҳамин тавр ба боло, муқобили самти ҳаракат аз рӯи қонуни эрозияи регрессивӣ паҳн мегардад.

Дар профили тӯлии чараёни об бурриши кӯндаланги дар нуқтаи А ва таносуби гуногуни дар ин бурриш байни миқдори масолеҳи оварда (Q_{1+2}) ва баровардаи (Q_3) дарёро дида мебароем (рис. 7.2).



Расми 11.4. Қисми Канадавии шаршарои Ниагара ва оқибнишинии он

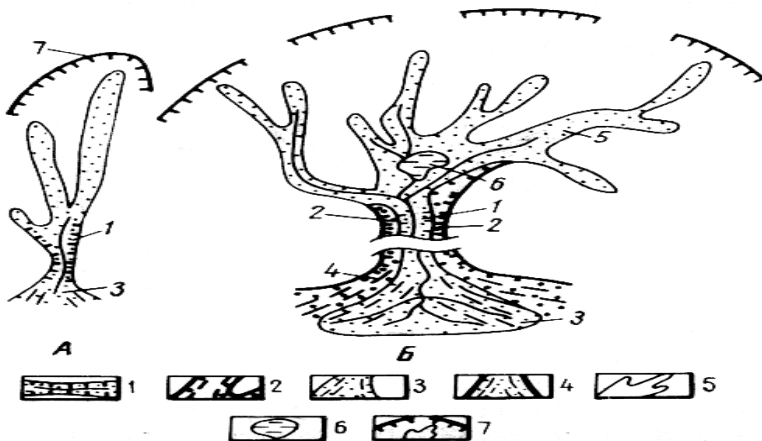
Ҳангоми ивазшавии чинсҳои мулоим ва саҳт дар маҷрои дарё **остона** ба вуҷуд меояд. Агар дарё дар сатҳ бо релефи

аввалаи ба қисмҳо ҷудо шуда ҷорӣ шавад, дар маҷрои он **шаршара** ҳосил мешавад. Яке аз калонтарин шаршараҳои олам ин шаршараи **Ниагара** мебошад, ки дар сарҳади **ИМА** ва **Канада** ҷойгир шудааст. Бари он 50 м, баландии афтиши об 914м мебошад. Шаршараҳои калонтарин дар **Африка** (**Виктория**, баландии афтиши об 120 м), дар **Америкаи Ҷанубӣ** (**Игуасу**, 72 м), дар **Ҳиндустон** (**Ҷерзоппа**, 249 м), дар **Зеландияи Нав** (**Сатерленд**, 580 м) ва ғайраҳо, маълум аст. Дар қаторкӯҳҳои **Помир**, **Тоҷикистони Марказӣ** (**Туркистон**, **Зарафшон**, **Ҳисор** ва ғайра.) низ шаршараҳои калонро дидан мумкин аст.

§2. Фаъолияти обҳои муваққатан раван

Сел. Сел яке аз ҳодисаҳои харобаовари вабаста ба об мебошад. Сел дар натиҷаи тез обшавии барфу яриҳа ё боришоти зиёд дар водиҳои қуҳсор ва сойҳои хушк ба вуҷуд меояд.





Расми 11.5. Намӯдҳои чарӣ:

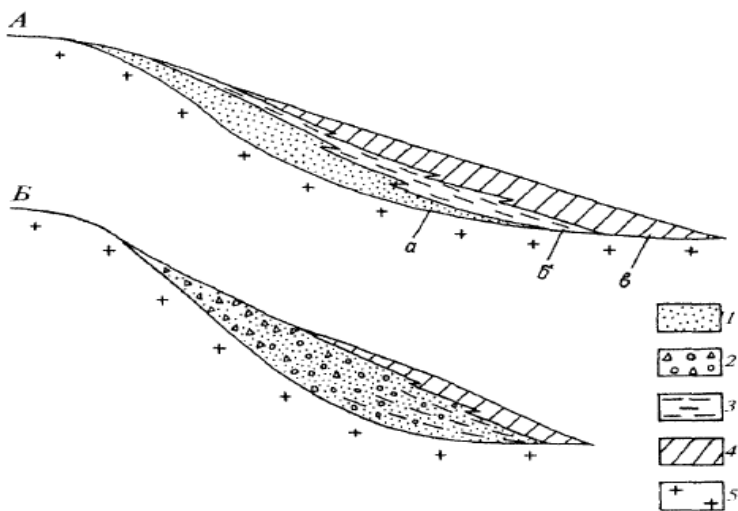
А – чарии оддии чавон; Б – Чарии мураккаб ба шохаҳо тақсим шуда; 1, 2 – хатҳои сарҳади каркарди чарӣ ва баъда аз кунҷ ва нишебӣ; 3 – конуси обовард чавон; 4- нисбатан куҳан; 5 – қисмати болои чарӣ; 6 – чарихҳои алоҳида; 7 – сарҳади чарӣ пайдошавӣ

Сел аз обхези ба он фврқ мекунад, ки масолеҳи ковоки андозаи гуногун дошта дар чараёни сел хеле зиёданд. Агар масолеҳи майдадона дар сел аз 80 % зиёд гардад чунин чараёнро чараёни сангфоро меноманд, харсангҳо то 2 м қутрдошта низ ба ҳаракат мебароянд.

Дар минтақаҳои ҳамвор, ки аз қабатҳои ковоку мулоими чинҳои кӯҳӣ иборатанд, ки дар он мавзӯи боришоти селӣ рух дода, фаъолияти муваққати шоридани хаттӣ ба **пайдоиши чарӣ** меорад (Расми 11.5). Рушди чарӣ аз сой (лощина) оғоз мешавад. Соӣ ин пастхамӣ дар сатҳи замин мебошад, ки дар он обҳои сатҳӣ чамъ мешаванд.

Агар чараёни об қувваи муайянро соҳиб гардад, дар ин вақт охурчаи эрозия ба вучуд меояд, ки дар оянда ба чарии чавон, баъдтар ба қадим мегузаранд. Қабри чарии қадим бо

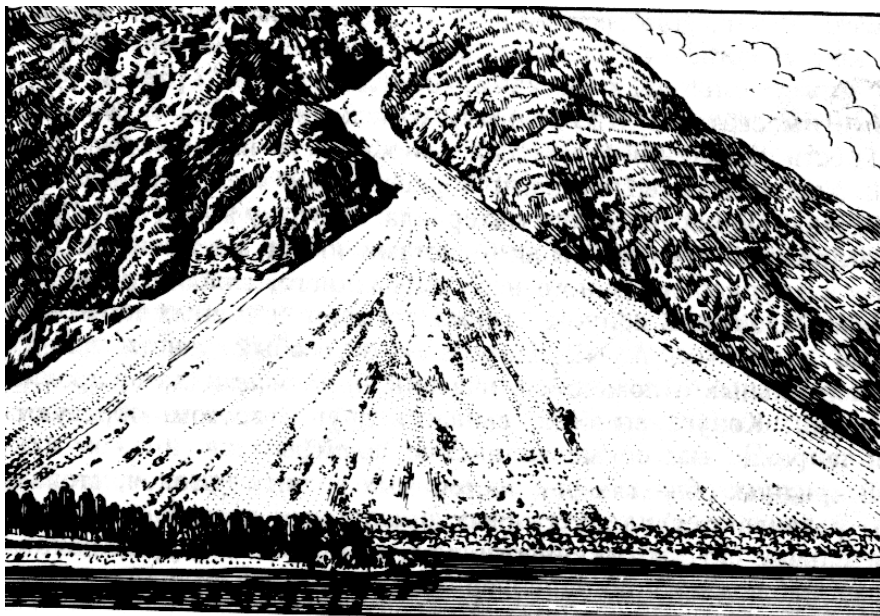
тахшинҳои делювий пӯшонида шудааст. Профили тӯли якҷоя бо



Расми 11.6. Сохтори хобиши тахшониҳои делювиалӣ (аз А.А. Чистяков, Н.В. Макаров, В.И. Макаров): 1 – рег; 2 – сангпора; 3 – шағал; 4 – чинсҳои калондона; 5 – чинсҳои модарӣ

эрозияҳои қаъри ва регрессивӣ хотима меёбад. Агар қаъри чарии қадим ба сатҳи обҳои ғрунӣ баробар гардад, дар ин вақт водии нав (дарё) ба вучуд меояд, ғайри ин сурат чарӣ метавонад дар ин намуд беҳад зиёд қарор гирад, нишебҳои он ҳамвор гардида, Расмитаниҳо сабзиш меёбанд ва он ба **балка** мубаддал мегардад.

Дар ноҳияҳои кӯҳӣ дар натиҷаи фаъолияти ҷараёнҳои оби муваққатӣ дараҳои хушк ва водихо ба вучуд меоянд. Дар боло онҳо сирки обҷамъшавӣ доранд ва ҳангоми баромад аз дара **конуси обоварда**-ро ҳосил мекунанд, ки аз **пролювий** таркиб ёфтаанд (Расми 11.7). Тахшинҳои обовардаҳои муваққатӣ (пролювий) суфта ва ба хелҳо хуб ҷудо нашудаанд.



Расми 11.7. Мачрои оббаро ва конуси баромад

§3. Фаъолияти чараёнҳои обҳои доимӣ (дарё)

Фаъолияти чараёнҳои обҳои доимӣ бисёртар аз рӯи реча (миқдор ва сатҳи об, суръати чоришавӣ), ки дар давоми як сол тағйир меёбад ва вобаста аз тарзи ғизогирии дарё муайян карда мешавад.

Дар чараёни фаъолияти худ обҳои доимӣ шаклҳои релефи эрозионӣ-аккумулятивиро ҳосил мекунанд, ки номи **водихои дарёиро** гирифтааст. Дар бурриши кундалангӣ водихои дарёҳо шаклҳои гуногун - дар намудҳои канон, V – монанд, ё каъри ҳамвор (яшикмонанд) доранд. Шакл ва андозаҳои водихо дар чараёни рушди водии дарёҳо охиста-охиста тағйир меёбад (рис. 11.8).

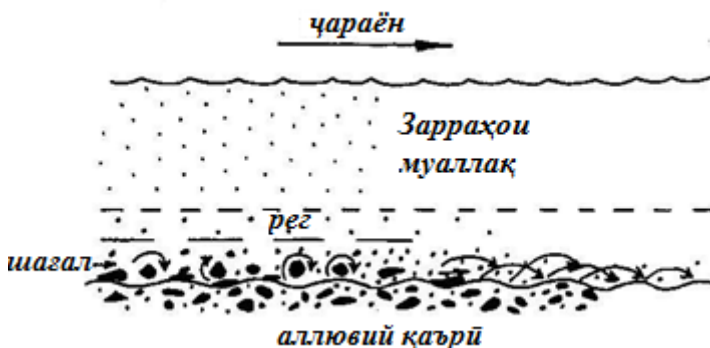
Кӯчонидан ва таҳшин намудани чараёнҳои обӣ. Дарё масолеҳи андозаашон гуногунро – аз харсангҳои бузург то зарраҳои хурдро аз як мавзё ба дигар ҷо мекӯчонад. Чи қадар суръати ҳаракати об тезтар бошад, ҳамон қадар пораҳои калони чинсҳои кӯхиро мекӯчонад. Ҳамаи масолеҳе, ки бо воситаи дарё

ҷой иваз мекунанд ва баъд ғун мешавад, **аллювий** меноманд. Аллювий бо се роҳ кашонида мешавад: а) дар қаъри маҷро кашола карда ва ғелонда мебарад; б) дар ҳолати ҳалнашуда; в) дар ҳолати маҳлулшуда.



Расми 11.8. Элементи водни дарё

Кашонидани пораҳои шикастаи чинҳои кӯҳӣ ва зарраҳои ҳалнашударо дар қаъри дарё шоридани масолеҳи саҳт меноманд. Масолеҳи пора-пораи чинҳои кӯҳӣ, ки бо қаъри дарё ҷой иваз мекунанд, эрозияи қаъриро метезонанд ва ин масолеҳи пора-пора майдаю суда ва суфта мешаванд, ки валуна, галка, гравий, рег ҳосил мешавад. Андоза ва массаи зарраҳои чинҳои кӯҳӣ, ки бо қаъри ғелида меоянд, аз суръати ҳаракати дарё вобаста мебошад. Ҳангоми суръати чоришавӣ ба 0,3 м/сон баробар будан, дар қаъри регии майда, ва ҳангоми суръат ба 2,0 м/сон баробар будан галкаи калон (то 10 см) ҷой иваз мекунад.



Расми 11.9. Кашонидани моддаҳо дар дарё: чойгиршавии чинсҳо вобаста ба массашон нишон дода шудааст

Миқдори зиёди моддаҳои минералӣ (то 40%) дар ҳолати ҳалшуда оварда мешавад. Аз рӯи маълумоти М.Н. Страхов, дар ҳолати маҳлул намакҳои тезҳалшаванда (NaCl , KCl , MgSO_4 , CaSO_4), карбонатҳо (CaCO_3 , MgCO_3 , NaCO_3) ва оксиди кремний оварда мешавад. Ба карбонатҳо то 60%-и моддаҳои ҳалшуда рост меояд. Ҳалшавии сулфатҳо ва хлоридҳо дар обҳои дарёҳои минтақаҳои иқлимаш хушк нисбатан зиёдтар аст. Ба миқдори кам пайвастагиҳои Fe ва Mn дар ҳолати маҳлул будан дида мешаванд, ки маҳлулҳои ҳақиқӣ ва коллоидӣ ҳосил мекунанд. Ҳаминро бояд қайд намуд, ки таносуби кашонидани маҳсули саҳт ва моддаҳои ҳалшуда барои дарёҳои минтақаҳои гуногун яқхела нест. Мисол, дар дарёҳои кӯҳӣ, ки бо суръати баланди ҳаракат фарқ мекунанд, кашонидани маҳсули саҳт бартарӣ дорад. Дар ин ҳангом пораҳои чинсҳои кӯҳии бо қаъри сайркунанда, галечникҳо ва харсангҳои калон ва дар моддаҳои ҳалнашуда реғ ва зарраҳои нисбатан хурдтар оварда мешаванд. Манзараи дигар дар дарёҳои дар ҳамворӣ чойгиршуда мушоҳида мешавад, ки ҳаракати моддаҳои ҳалшуда бартарӣ доранд. Дар байни зарраҳои қаъри зарраҳои реғӣ ва дар моддаҳои ҳалнашуда бошад, зарраҳои аз 0,1 мм хурдтар мушоҳида мешаванд.

Чӣ хеле ки дар боло қайд намудем, таҳшинҳои дар водихои дарёҳо чамъшударо аллювий (лот. «аллювио» - овардан, обовард) меноманд. Онҳо аз масолеҳи пора-пораи донаҳои

гуногун, дараҷаи суфташавӣ ва ба навъҳо ҷудошавӣ таркиб ёфтаанд. Се намудҳои аллювийро ҷудо мекунанд: маҷроӣ (**русловый**), **дарёбодӣ (пойменный)** ва **страичний**. Масолеҳи аллювии маҷроӣ беҳад дағал (реги калондона, гравий, галечник) мебошад. Андозаи пораҳои он аз суръати ҳаракати об дар маҷро вобаста аст. Дар аллювии маҷроӣ қабатнокии қач бо моилии қабат ба самти чоришавии дарё мушоҳида мешавад.

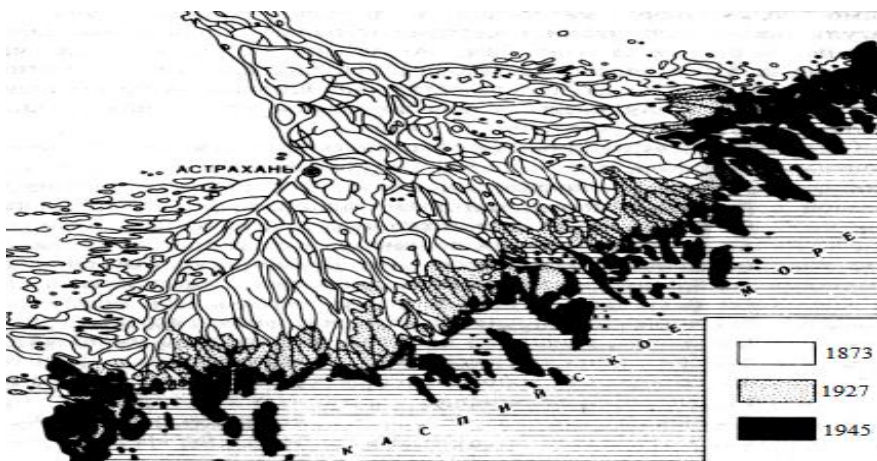
Аллювии дарёбодӣ – ин нисбатан зарраҳои майдадона, нисбат ба аллювии маҷроӣ дорад. Мисол, аллювии маҷроӣ аз галечник ва аллювии дарёбодӣ бошад, аз рег иборат мебошад. Барои чӣ аллювии дарёбодӣ майдатар аст? Ҳангоми обхезӣ об аз сохилҳо баромада, дарёбро ишғол мекунад ва суръати ҳаракати он суғ мегардад. Дар дарёбод масолеҳи майдари боқӣ мегузорад, нисбат ба маҷро, ки суръати ҳаракат дар он ҷо зиёдтар аст. Аллювии дарёбодӣ қабатнокии уфуқӣ, сустмавҷ ва линзамонанд дорад.

Аллювии маҷроӣ пештара одатан аз зарраҳои тунуки гили иборат буда, аз боқимондаҳои органикӣ бой мебошад, ҳангоми нашъунамои Расмитаниҳо дар маҷроӣ пештара ба вучуд меоянд.

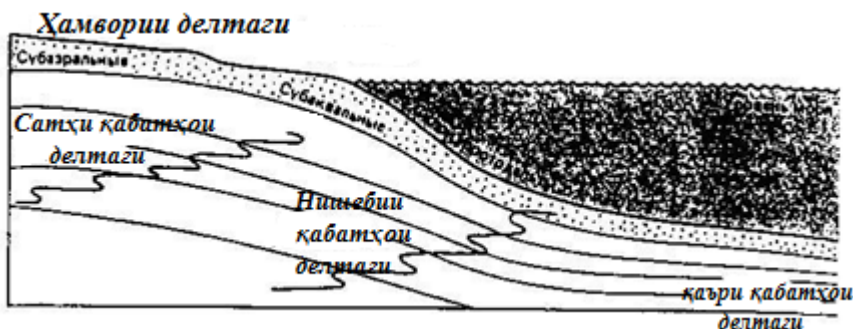
Ғафсии таҳшинҳои аллювиалии дар водихои дарёҳо аз рӯи сатҳи (баландии) баландшавии обхезиҳо муайян карда мешаванд ва дар ин ҳолат ғафсии нормалӣ меноманд. Дарёҳои дар ҳамворӣ ҷойгиршуда вай аз 10-15 то 30 м тағйир меёбад. Аллювии нормалӣ ҳама вақт сохти дуқабата дорад: аз поён қабати маҷроии нисбатан қачқабати аллювиалии дағалдона ва болотар аз он бошад, бо аллювии дарёбодӣ нисбатан майдадона иборат аст. Ҳамасола ба баҳру уқёнусҳо қариб 20 млрд. т зарраҳои саҳт оварда мешавад. Мисол, Амударё 45 млн.т, д. Миссисипи > 200 млн. т., ва д. Хуанхе – то 1000 млн.т масолеҳи саҳтро бардошта мебарад. Қисми зиёди ин масолеҳ дар делтаҳои дарёҳо гун мешаванд.

Барои пайдошудани таҳшиниҳо дар резишгоҳи дарёҳо як чанд омилҳо таъсир мерасонад: 1) сарфи оби дарё вобаста ба мавсим; 2) миқдори таҳшониҳои майдадонаи дарёовард; 3) таъсири ҷараёнҳои баҳрӣ; 4) маду ҷазр; 5) ҳаракатҳои тектоникӣ.

Вобаста ба омилҳои зикргардида дар резишгоҳи дарёҳо сохтори гуногун ба вучуд меояд. Муҳимтарини онҳо делта ва эстуария мебошанд. **Делта** – ин мавзеи хушкӣ мебошад, ки аз ҳисоби обовардҳои аллювий дар қисми назди соҳили баҳр ҳосил мешавад. Делта конуси обовардаи заррачаҳои майдадона ва маҳиндонаи механикӣ дарё мебошад. Ҳангоми дарё ба баҳр ворид шудан суръати он коҳиш ёфта ба атроф паҳн мегардад ки дар натиҷаи таҳшониҳои зиёди дарёоварда вобаста ба суръат ва андозаи зарраҳо таҳшон мешаванд. Дар чунин ҳолат конуси обоварде пайдо мешавад, ки баландии нуқтаи он ба тарафи дарё ва нишебии он бошад ба самти баҳр паҳн гардидааст. Ҳаҷми зиёди делтаҳо дар зери об воқеъ гардидааст, ки он делтаи зери обӣ ё **аванделта** меноманд. Дар вақти жарф набудани баҳр ё чараёнҳои баҳри масолеҳи овардашударо парешон кунанд дарё обгузаронияш душвор мегардад. Дар натиҷа дарё соҳилашро рехна карда мачрои нав месозад. Мачроҳои кӯҳнаи дарё аввалан ба кӯл ва баъдан ба ботлоқ мубадал мегардад. Пайдарпай тақрорёбии ин ҳодиса ба пайдошавии ҳамвори алювиали-делтавӣ ҳосил мешавад, ки яке аз онҳо делтаи дарёи Волга мебошад (Расми.11.10).



Расми 11. 10. Делтаи дарёи Волга (аз М.В.Клёнова): 1) канори делта дар соли 1873; 2) дар соли 1927; 3) дар соли 1945



Расми 11.11. Накшан морфологӣ делта дар бурриши кундалангӣ (аз R.K.Matthews, 1974)

Маълумаст, ки дарё ба чуз масолеҳи сахт зиёд масолеҳи халшударо ба баҳру кӯлҳо ворид месозад. Маҳлулҳои коллоидии Al, Fe, Mn, Si ва дигар элементҳо ҳангоми ба оби шӯри баҳр, ки маҳлули ионист, омехта шудан коагулятсия шуда, минбаъд чун зарраҳои минералӣ сайр карда, таҳшин мешаванд.

Масоҳати делтаи дарёи Лена 45 ҳаз. км² ва делтаи д. Хуанхе – 500 ҳаз. км² мебошад. Таҳшинҳои делта линзаҳои калони ғафсиашон то 15 км ва ҳаҷмашон 5x10⁶ км³ (д. Ганг ва Брахмапутра дар уқёнуси Ҳинд)-ро ҳосил мекунад. Ғафсии таҳшинҳои делта дар д. Амазонка 12 км мебошад. Дар ин линзаҳо ба миқдори зиёд органика ғун мешавад, ки дар оянда барои пайдоиши нафт иштирок мекунад.

Эстуария (аз лот. «эстуариум» - сохил, забткардаи мад) – халиҷи қифшакли жарфадоре, ки ба водии дарё даромадаро меноманд. Эстуарияҳо асосан дар натиҷаи ҳодисаи мад ва ҷаз бисёртар дучор омада ё ин, ки дар сурати манфи будани ҳаракатҳои тектонӣ пайдо мешаванд.

§4. Марҳилаи рушди водии дарё

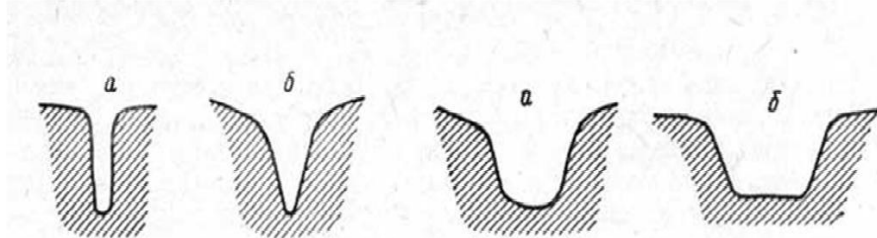
Бо мурури вақт дарё давраҳои навҷавонӣ, ҷавонӣ, барқамолӣ ва куҳансолӣ аз сар мегузарад.

Дар давраи **навҷавонӣ** профили тӯли дар мувозинати дарё холо коркард нашудааст. Дарё аз рӯи релефи ноҳамвор чорӣ шуда моилии минтақавии маҷрои он дар ҳамаи дарозии дарё

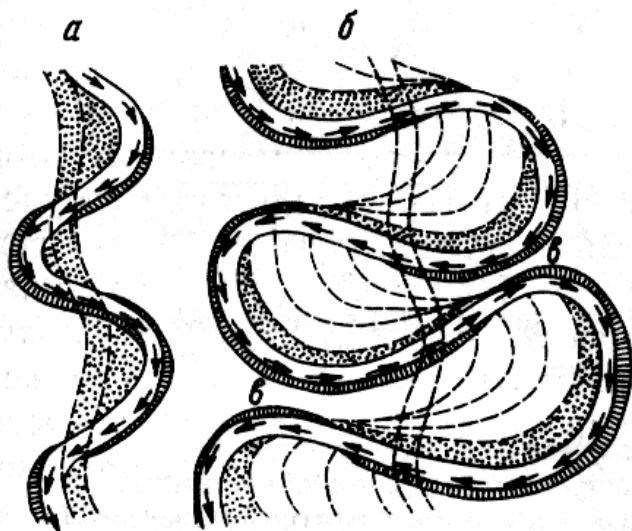
беҳад ростфаромада, суръати чоришавӣ тез баъзан мавзеъҳои алоҳида ҷудо шудаанд, ки тараққиёти он бо базиси эрозияи маҳаллӣ идора карда мешавад. Дар ин марҳилаи тараққиёти дарё чараёнҳои босуръати эрозияи қаъри дида мешавад, ки ба чуқуркунии бошиддати маҷро меорад. Эрозияи канорӣ дар ин вақт қариб зуҳур намеёбад, чунки энергияи дарё асосан ба самти вайронкунии қаъри ва кашонидани маҳсули вайронкарда машғул аст. Чуқуркунии босуръати маҷро ба пайдоиши шакли V-монанди водӣ меорад.

Айни ҳол, давраи навҷавониро чандин дарёҳои аз ноҳияҳои кӯҳӣ чоришаванда, аз ҷумла дарёҳои кишвари мо паси сар мекунад. Ба ин дарёҳо хусусияти чоришавии босуръат, мавҷудияти остона ва шаршараҳо хос мебошад. Водии онҳо шаклҳои дара ва канонмонандро доранд.

Бо мурури коркарди профили мувозинат дарё ба **давраи ҷавонӣ** мегузарад. Ин давра он вақте шуруъ мешавад, ки эрозияи канорӣ ба кор оғоз мекунад. Дар давраи ҷавонӣ дарё кушиш мекунад, ки маҷрои худро танҳо дар қисми боло чуқур намояд, ки чараёнҳои эрозияи қаъри мушоҳида мешаванд. Дар қисмати миёна ва поёни чоришавии дарё эрозияи қаъри бо канорӣ иваз мешавад. Ин ба васеъшавии ночизи водӣ меорад, ки шакли U-монандро мегирад. Дар ин давра пастобҳои назди маҷроӣ ҳосил шуда, профили тӯлии дарё ҳоло коркард нашудааст.



Расми 11.12. Марҳилаи рушди водии дарё: а- каноншакл, б- V монанд, в- U монанд, г- сандуқмонанд



Расми 11.13. Давраи инкишофи водии дарё ва меандра:

а – марҳилаи аввал; б – натиҷаи марҳилаи баъди маҷро; в – наздикшавии маҷро, ки дар вақти бурриш траритсӣ ҳосил мешавад.

Дар давраи баркамолӣ, суръати ҳаракат аз боло ба поён оҳиста-оҳиста кам мешавад. Барои ин давра пайдоиши ҳамгашти дарё **меандр**, ки ба зиёдшавии коэффисиенти печ дар печи дарё, пайдоиши шохобҳои бешумор меорад, хос аст. Об мувозӣ бо маҷрои асосӣ ҷорӣ мешавад ва ҳамвориҳои дарёбодии васеи аллювиалиро ҳосил мекунад (расми 11.13).

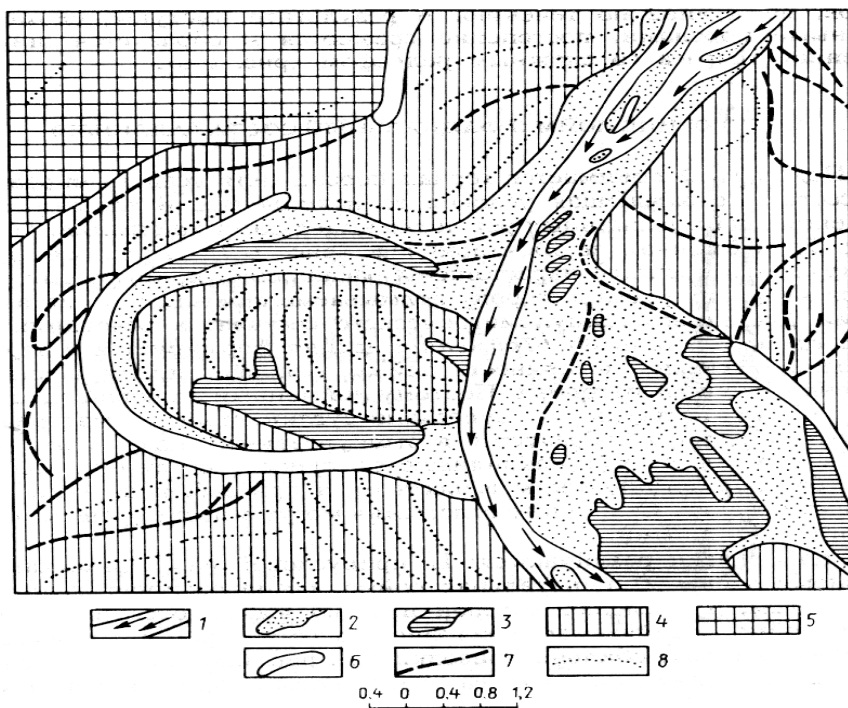
Барои муайян кардани синни куҳансоли дарё меёрҳои муайян амал намекунад. **Давраи куҳансоли** дар дарё он вақт шуруъ мешавад, ки чуқурии водии он бо бараш баробар мешавад ва якчанд маротиба аз бари дарёбод дарёи печ дар печ зиёд аст, ҳисобида мешавад. Дар ин давра кашонидани масолеҳ ба амал меояд ва меандрҳои бешумор ҳосил мешаванд. Дар давраи куҳансоли ба дарё аз ҳама зиёд ҳамгаштҳо (печутобхурӣ) рост меояд ва таҳшинҳои дарёбодии худро мешӯянд.

Дар расми 11.13 схемаи пайдоиши меандр нишон дода шудааст. Аз рӯйи хати рост маҷрои об (ва зарраҳои

овардаистода) ҳаракат намуда, хангоми хамгашти дарё ба соҳил бармехӯранд. Дар натиҷа соҳили фурӯҳамида босуръат шушта мешавад ва ҷарӣ ҳосил мешавад ва қаъри дарё дар соҳили фурӯҳамида хеле чуқур мешавад. Суръати ҷоришавӣ дар минтақаҳои чуқури маҷро зиёд мешавад. Ҳамин тавр, дар соҳили фурӯҳамида суръат зиёд аст ва дар соҳили муқобил суръат пасттар аст, чунки чуқурии дарё дар ин ҷо кам буда ва инчунин ҷоришавии мувозии зерикаъри ба вучуд меояд. Ин ҷоришавии дарё бо худ зарраҳои масолеҳи пора-пораро гирифта ва онро дар соҳили барҷаста таҳшин мекунад. Дар ин мавзӯ, одатан таҳшинҳои аллювиалӣ гун мешаванд. Маҷрои об, ба соҳили барҷаста бархӯрда, инъикос шуда, ба поён ба самти соҳили муқобил ҳаракат мекунад ва онро мешӯяд. Дар ин минтақа соҳил паст мешавад, қатшавии маҷрои дарё зиёд ва водӣ хеле васеъ мегардад. Ин ҳолат на танҳо аз ҳисоби пастшавии хати соҳил аз қатшавӣ поён, инчунин аз ҳисоби ҷойивазкунии қатшавиҳо аз рӯи ҷоришавӣ мебошад.

Таҳшониҳо на танҳо аз ҳисоби ақибнишинии хатти соҳилӣ аз қатшавӣ поён, инчунин аз ҳисоби якҷояшавии қатшавии худӣ дарё вобаста аз ҷорӣ шудан ҳосил мешавад. Дар натиҷа, бисёре аз баландиҳо, ки аз ҷинсҳои асли таркиб ёфтаанд, бурида мешаванд ва водӣ шакли қаъри хамворро мегирад.

Меандрҳои бо радиуси кӯтоҳ нисбат ба калон тезтар васеъ мешаванд. Ин дар он вақт ҳосил мешавад, ки ҳамаи қатшавиҳои дарё кӯшиш менамояд, ки радиуси кривизнаи ҳамон як тартибро қабул намояд. Вобаста аз васеъшавии доимии кривизнаи дарё бо шустани соҳилҳои воғнутий ва таҳшин намудани масолеҳ дар барҷастаи қуллаи ду меандрҳои ҳамсоя, ки ба як самт равонаанд, бисёртар наздик мешаванд ва дар байни онҳо перешейкаи танг боқӣ мемонад. Дар давраи обҳезӣ кандашавии ин перешейка ба амал меояд, ки массаи асосии об кӯшиш менамояд ба сӯи маҷрои хамворшуда ҳаракат намояд ва ҳалқа аз он канда мешавад. Дар самти кандашуда маҷрои рафта мемонад, ки номи **старитсаро** гирифтааст. Старитса, одатан дар нақша шакли наълмонандро дорад, ки дар оянда ба ботлоқ табдил меёбад (Расми 11.14).



Расми 11.14. Минтақаи маҷрои дарёи Индр ш.Саккар (аз А.А. Чистяков)

1 – маҷрои меженӣ; 2 - регзори достшакл, чазира ва пастии назди маҷроӣ бе хобиши Растанӣ; 3 – минтақаи лойқавии достшакл, чазира ҳавзаҳои хурди оби назди маҷроӣ; 4 – маҷрои паст; 5 – маҷрои баланд; 6 – старитс; 7 – маҷрои хушкшуда; 8 – хоктепаҳои назди маҷро

Дар давраи куҳансолии дарё дар водии он дарёбод ё ин ки террасаи дарёбодӣ ҳосил мешавад. Террасаи дарёбодӣ ин қисми водӣ мебошад, ки дар вақти обхезӣ об мепӯшонад ва дар давраи меженӣ аз маҷрои дарё баландтар аст.

Давраҳои навҷавонӣ, ҷавонӣ ва барқамолӣ **сикли эрозияи дарёро** ташкил мекунанд. Бисёрии дарёҳо ин рушди давраҳоро аз сар мегузаронанд. Дар баъзе ҳолатҳо ҳамаи давраҳоро метавон дар як дарё мушоҳида намуд. Мисол, дарёи Терек дар қисми боло ҷавонӣ, дар самти поён – давраи барқамолӣ аз сар мегузаронад.

Сикли эрозияи дарё метавонад пурра набошад: вобаста аз релефи сатҳи замин ва чинҳои кӯҳии аз онҳо таркиб ёфта дарё метавонад давраи чавониро нагузаронида, дарҳол ба давраи баркамолӣ Расад. Ин махсусан барои дарёҳои дар ҳамворӣ ҷойгир буда, хос аст. Инчунин сикли эрозияи мавҷуда метавонад вайрон шавад, мисол, баъди ба давраи куҳансолӣ Расидан метавонад боз давраи ҷавонӣ дарё оғоз гардад, яъне ҷавоншавӣ метавонад сурат гирад. Ба ин як қатор омилҳо таъсир мерасонад, ки асосиашон инҳоянд: 1) пастшавии базиси эрозия, ки ба зиёдшавии нишебии маҷрои дарё ва зиёдшавии суръати ҳаракати он, инчунин ба оғоз гардидани эрозияи қаъри меорад;

2) баландшавии ягон қисми дарё, ки ба тағйирёбии профили тӯли ва зиёдшавии нишебии маҷро оварда мерасонад;

3) тағйирёбии иқлими ноҳия, ки дар он дарё ҷорӣ мешавад; махсусан аҳамияти калонро миқдори боришоти атмосферӣ дорад, ки дар натиҷаи он массаи оби дарё зиёд мешавад; ба ин обшавии пирияхҳо дар болооби дарёҳо мисол шуда метавонад, ки бо гармшавии иқлим вобаста аст.

Террасаҳои дарёӣ

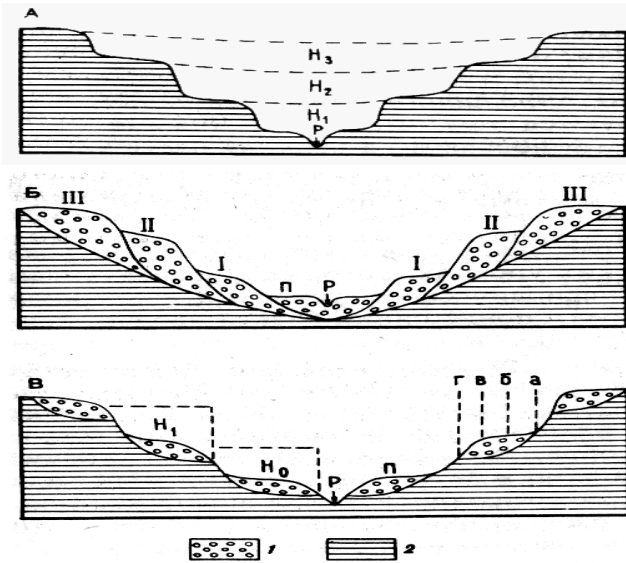
Терраса – ин майдончаи кушода ва пӯшонидани дар сохти водии дарё аст, ки бо фаъолияти эрозионӣ ва аккумулятивии фаъолияти обҳо, дар сиклҳои гузаштаи таракқиёти дарё пайдо шудаанд. Ҳар як ҷавоншавии дарё ба сикли нави эрозия меорад - пайдошавии эрозияи қаъри, чуқуршавии қаъри, ҳамворшавии маҷрои дарё. Ҳангоми ин чуқуршавии маҷро таҳшинҳои аллювиалӣ, ки дарёбоди дарёро пӯшониданд, аз таҳшинҳои дарёбоди нав болотар, ҳангоми базиси нави эрозия ҷойгир мешаванд.

Боқимондаҳои шустанашудаи дарёбодҳои қадим одатан зинаҳои уступ (ступенчатые уступы), ки дар дарёбоди нав кашол аст, террасаҳои наздидарёбодӣ (надпойменными терраса) меномананд.



Расми 11.15. Террасаи дарёи Мурен дар Хангаи Шимолӣ (аз В.А. Апродов): П – Мачро; I – террасаи назди дарёбодии якум; II - террасаи назди дарёбодии дуум

Шумораи террасаҳо ба миқдори давраҳои ҷавоншавӣ (сиклҳои эрозия), ки дар вақти фаъолияти худ дарё кардааст, мувофиқат мекунад. Оҳиста-оҳиста чуқуршавии мачро хангоми коркарди профили нави мувозинат ба вучуд меояд, ки дар (Расми 11.16) оварда шудааст.



Расми 11.16. Намуди террасаи дарёбодӣ:

А – эрозионӣ ё скульптурӣ; Б – аккумулятивӣ; В – соқолӣ; Р – маҷро; П – дарёбод, I, II, III - террасаи назди дарёбодӣ; H₁, H₂, H₃ – сикли эрозионӣ. Элементҳои терраса: а - б – майдончаи террасавӣ; в – абруи терраса; г – зинаи терраса; 1 – аллювий; 2 – чинсҳои модарӣ

Чуқуршавии дарё хангоми ҷавоншавии он ба он меорад, ки террасаҳои қадим нисбат ба ҷавон дар боло ҷойгир шудаанд ва ба таъсири фарсоиш ва шусташии майдонӣ гирифтور мешаванд. Бинобар ин террасаҳои ҷавон одатан хубтар дар релеф намудор мешаванд.

Террасаҳои дар болои дарёбод буда (надпойменные террасаи), аз поён ба боло шуморида мешаванд аз нисбатан ҷавонтар ба қадимтар: дар сатҳи дарёбод одатан террасаҳои яқум, дуҷум, сеҷум ва ғайраро ҷудо мекунанд.

Дар сохти террасаҳои дар болои дарёбод буда, яқҷанд элементҳои геоморфологӣ - зина, абру, майдони террасавӣ ва ғайра ҷудо мекунанд (расми. 11.16). Террасаҳо аз яқдигар бо таносуби таҳшинҳои аллювиалӣ ва асли тафовут доранд. Мисол, намудҳои зерини террасаҳо ҷудо мекунанд (расми. 11.16, б):

аккумулятивӣ (террасмии накопления), эрозионӣ (террасмии размыва), таҳкурсивӣ.

Ба террасаҳои **аккумулятивӣ** он террасаҳоеро дохил мекунамд, ки ғафсии аллювий нисбат ба баландии нисбии онҳо аз сатҳи дарё зиёдтар аст; ҳамаи зинаҳои террасаивӣ аз аллювий иборат мебошанд.

Террасаҳои **эрозионӣ** қариб пурра аз чинсҳои асли иборатанд. Дар майдони террасаимонанди ин террасаҳо таҳшинҳои аллювиалӣ дида намешаванд, ё ин ки ба қабати хеле тунуки чинсҳои аллювиалӣ мавҷуд аст. Ин террасаҳо ҳангоми бартарии чараёнҳои эрозия нисбат ба чараёнҳои аккумулятсия дар таърихи рушди дарё пайдо мешаванд. Террасаҳои соқоли гуфта, ҳамон хел террасаҳоеро меноманд, ки қабатҳои ғафси таҳшинҳои аллювиалӣ мавҷуданд, вале аз баландии онҳо зиёдтар нест. Дар зинаҳои ин террасаҳо аз қабати аллювий поёнтар чинсҳои асли ба рӯи замин баромадаанд, ки асоси (соқоли) террасаиро ташкил медиҳанд ва ҷисми нишебии водиро ишғол намудаанд.

Саволҳо:

1. Чи гуна таҳшониҳо дар натиҷаи шоридани сатҳӣ ба вучуд меоянд?
2. Марҳилаҳои инкишофи чарриро шарҳ диҳед.
3. Мафҳумҳои шоридани хаттӣ ва базиси эрозияро шарҳ диҳед?
4. Намудҳои эрозияро номбар кунед?
5. Фаъолияти обҳои мавсимино шарҳ диҳед?
6. Дарё ва сохтор ва пайдоиши он.
7. Дарёҳои кӯҳӣ аз дарёҳои ҳамвори бо чи фарқ мекунамд?
8. Чи гуна фатсияи гуногуни аллювиали ба вучуд меояд?
9. Системаи дарёгии Чумҳурии Тоҷикистонро шарҳ диҳед.
10. Аллювий чист, тафовути байни аллювии дарёбодӣ аз маҷроӣ дар чист?
11. Давраҳои асосии тараққиёти водии дарёро номбар кунед ва оид ба онҳо маълумот диҳед?
12. Террасаҳои дарёӣ чӣ хел пайдо мешаванд?

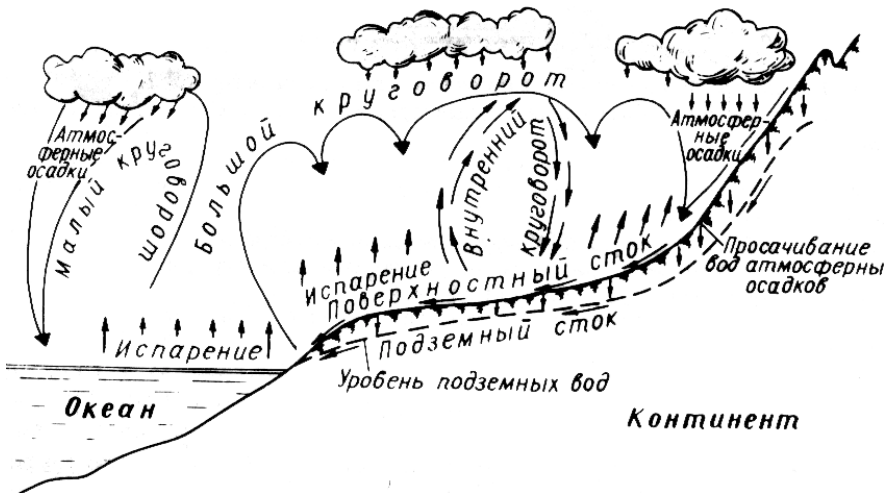
Адабиёт:

1. Асеев А.А. Общие особенности строения речных долин СССР как показатель ритма колебательных движений земной коры// Геоморфология. 1984. № 3.
2. Елисеев В.И. Закономерности образования пролювия. М., 1978.
3. Заславский М.Н. Эрозиоведение. М., 1983.
4. Карташов И.П. Основные закономерности геологической деятельности рек горных стран. М.,1972.
5. Коржуев С.С. Геоморфология речных долин и гидротехническое строительство. М.,1977.
6. Костенко Н.Л. Геоморфология. М., 1985.
7. Лаврушин Ю.А. Аллювий равнинных рек субарктического пояса и перигляциальных областей материковых оледенений. М., 1963.
8. Чанобилов Муродулло. Бунёди заминшиносӣ. Душанбе, «Эр-граф», 2014. -480 с.
9. С.Юсупова. Геология бо элементҳои минералогия ва петрография. Душанбе, Камбинати полиграфӣ, 1963. -298 с.
10. Крановский Н.В., Якушова А.Ф. Основы геологии. М.: Высш.шк., 1991. -416 с.

БОБИ XII ФАЪОЛИЯТИ ГЕОЛОГИИ ОБҲОИ ЗЕРИЗАМИНИ

§1. Обҳои зерзаминӣ ва хусусияти ҷойгиршавии онҳо

Обҳоеро, ки дар зери замин ҳамавақт дар ҷараён ҳастанд, обҳои зерзаминӣ меноманд. Пайдоиш, ҳаракат ва ҷойгиршавии обҳои зерзаминиро илми махсус бо номи гидрогеология меомӯзад. Обҳои зерзаминӣ бо обҳои атмосфера ва уқёнусу баҳрҳо, рудхонаҳо, кӯлҳо, яъне обҳои гидросфера, вобастагии зиҷ доранд. Дар табиат байни ин обҳо иртиботи доимӣ мавҷуд аст, ки онро гардиши гидрологӣ меноманд (расми 12.1).



Расми 12.1. Гардиши гидрологӣ

Яке аз сабабҳои асосии саршавии ин гардиш, бухор шудани оби сатҳи уқёнусу баҳрҳо ба фазои атмосфера мебошад. Миқдори зиёди намӣ ба фазои атмосфера дар натиҷаи бухоршавии оби уқёнусҳо ба амал меояд. Аз ин бухор абрҳо пайдо шуда ва аз онҳо аз нав боришот ба сатҳи замин ва рӯи баҳру уқёнусҳо меборад. Қисми зиёди обӣ боришот ба сатҳи кӯҳу

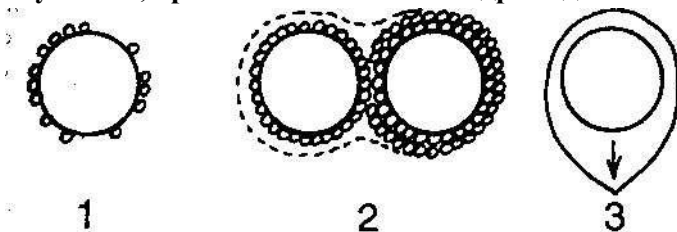
теппаҳо мерезад ва баъд аз нав ба тарафи рӯду, дарёву, укёнус ҳаракат мекунад.

Фаъолияти пуршиддати обҳои зеризаминӣ пеш аз ҳама бо ҳаҷми зиёд доштани онҳо вобаста мебошад. Аз рӯи баҳодиҳии В. И. Вернадский, ҳаҷми обҳои зеризаминӣ ба 5×10^{17} т баробар аст, ки аз ҳаҷми укёнуси ҷаҳонӣ ($1,5 \times 10^{18}$ т) каме камтар мебошад. Дар ҳолигиҳо ва тарқишҳои пуштаи замин дар ҳақиқат захираи зиёди об мавҷуд аст, ки аз ҳаҷми оби укёнуси Атлантика зиёдтар аст. Об аз пур кардани ҳолигиҳои ҷинсҳои кӯҳӣ (кавернаҳо, тарқишҳо, ҳолигиҳо) вобаста аз фишор ва ҳарорат дар фазаҳои бугмонанд, моеъ ё сахт (дар намуди ях) дида мешавад.

Ба фазаи бугмонанд бугҳои обро дохил мекунамд, ки якҷоя бо ҳаво ҳолигиҳо, кавернаҳо ва тарқишҳоро пур мекунамд. Ҳангоми паст фаромадани ҳарорат ё ин ки баланд шудани фишор бугҳои об дар ҳолигиҳои деворҳои ҷинсҳои кӯҳӣ конденсатсия мешаванд ва ба фазаи моеъ мегузаранд. Оби зеризаминие, ки дар ҷинсҳои кӯҳӣ дар фазаи моеъ мавҷуд аст, ба гигроскопӣ, пленкавӣ, капиллярӣ ва гравитатсионӣ чудо мешавад.

Оби гигроскопӣ дар намуди плёнкаи якмолекулагии яклухт ё ин ки қатраҳои хеле хурди алоҳида ҳолигиҳои деворҳоро пур мекунамд. Ин обҳо он қадар бо зарраҳои ҷинсҳои кӯҳӣ пайваस्त шудаанд, ки дар ҳолигиҳои ҷинсҳои кӯҳӣ бо таъсири қувваи вазнинӣ наметавонад ҳаракат намояд. Обҳои гигроскопиро аз ҷинсҳои кӯҳӣ танҳо бо роҳи гарм кардани онҳо то ҳарорати зиёда аз 100°C , ҳангоми гузаштани об ба фазаи бугмонанд, мебароранд. Бо зиёдшавии миқдори об дар ҳолигиҳои ҷинсҳои кӯҳӣ **оби плёнкаи** ҳосил мешавад, ки дар сатҳи зарраҳои минералӣ плёнкаи яклухт аз якҷанд қабатҳои молекула иборат мебошад. Ғафсии ин плёнкаи метавонад гуногун бошад. Оби плёнкавӣ аз зарраҳои бо ғафсии зиёди плёнкаҳо ба зарраҳои бо ғафсии кам метавонад ҳаракат намояд. Ҳаракати об дар ҳолигиҳои деворҳо то он вақте сурат мегирад, ки ғафсии плёнкаҳо якхела нашавад. Қувваи вазнинӣ ба оби плёнкавӣ

таъсироти зиёд Расмионида наметавонад, бинобар ин оби плёнкавӣ ба самтҳои гуногун ҳаракат менамояд. Ҳангоми аз ин ҳам зиёд будани миқдори об дар чинҳои кӯҳӣ **оби капиллярӣ** ҳосил мешавад, ки холигиҳои хурд ва микротарқишхоро пур мекунад, ки бо қувваи кашиш нигоҳ дошта мешавад. Обҳои капиллярӣ метавонад бо каналҳои капиллярӣ ба ҳамаи самтҳо, инчунин аз поён ба боло яъне ба самти муқобили таъсири қувваи вазнинӣ ҳаракат намояд. Одатан ин об ба сӯи диаметри борики сӯрохиҳо ё ин ки тарқишҳо дуртар меравад, ҳаракат мекунад. Обҳои **гравитатсионӣ** дар ҳолати қатрагӣ ва моеъгӣ дар чинҳои обгузаронанда ҷойгир шуда, бо фишори гидростатикӣ ва бо таъсири қувваҳои гравитатсионӣ ҳаракат менамояд. Қувваи вазнинӣ дар обҳои гравитатсионӣ мавҷудияти сатҳ ё ин ки оинаро нишон медиҳад. Барои геолог-нефтяникҳо оби гравитатсионӣ аҳамияти зиёд дорад, ки дар чинҳои кӯҳӣ мавҷуд аст ва метавонанд бо холигиҳои қабатҳо ҳаракат намояд. Ғайр аз обҳои номбаршуда дар табиат обҳои мавҷуданд, ки аз ҷиҳати химиявӣ бо чинҳои кӯҳӣ алоқаманданд ва дар сохти панҷараи кристаллии минералҳо иштирок мекунанд. Ба ин обҳо **конститутсионӣ, кристаллизатсионӣ** ва **гидратӣ** дохил мешаванд.



Расми 12.2. Намудҳои об: 1 – мустаҳкам; 2 – ковок; 3 - гравитатсионӣ

§2. Хосиятҳои коллектори чинҳои кӯҳӣ

Мавҷудият ва ҷамъшавии обҳо дар чинҳои кӯҳӣ аз хосиятҳои коллектори онҳо вобаста аст, яъне қобилияти ғунҷонидан ва гузаронидан аз худ об ва дигар моеъҳову газҳоро меноманд.

Хосияти ғунҷонидани чинҳои кӯҳӣ, яъне қобилияти ғунҷонидани об ё газ дар холигиҳои чинҳои кӯҳӣ муайян карда мешаванд. Холигиҳо т гуфта таносуби холигии ҳаҷмиро V_n ба

ҳаҷми умумии чинсҳои кӯҳӣ $V_{\text{умумӣ}}$, ки бо фоиз ишора карда мешавад: $t = (V_{\text{п}}/V_{\text{х.у}}) \times 100$. Холигии чинсҳои пора-пора аз таркиби гранулометрии онҳо, ки дар зери ин ибора андоза ва шакли зарраҳое, ки чинси кӯҳӣ аз он таркиб ёфтааст. Холигии чинсҳои таҳшинӣ, махсусан рег ва алевролитҳо зиёданд. Агар андоза яхела бошанд ё баръакс, агар ҳар чӣ қадар андозаи зарраҳо гуногун бошанд ва камтар онҳо суфта шуда бошанд, ҳамон қадар холигии чинсҳои кӯҳӣ камтар аст.

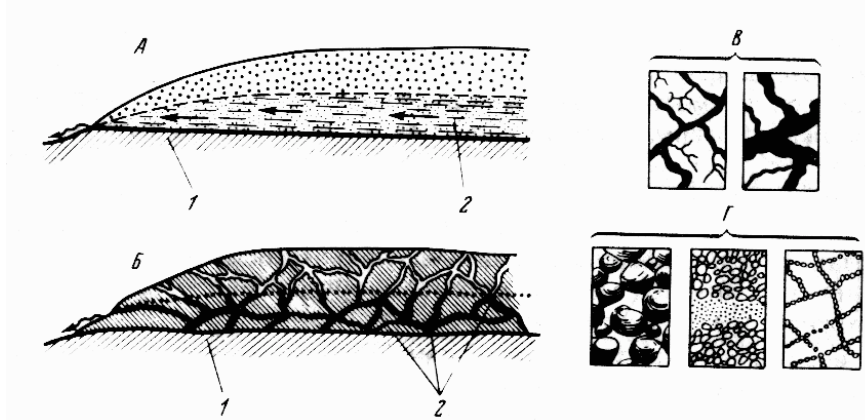
Пайдоиши холигӣ дар фазои чинсҳои кӯҳӣ ба хусусияти пайдоиши вай ва тараққиёти он муайян карда мешавад. Вобаста аз ин чараёнҳо холигиҳои якум ва дуум дараҷаро тақсим мекунанд.

Холигиҳои якумдараҷа дар раванди пайдоиши чинси кӯҳӣ ба вучуд меоянд. Ба ин холигиҳои зерин дохил мешаванд: **холигиҳои байнидонаҳо** байни зарраҳои чинсҳои таҳшинӣ; **холигиҳои байникристаллӣ** – аз рӯйи ҳамвориҳои қабатпайвандӣ; **холигиҳои пайдоиши биогенӣ** дошта – баъди вайроншавии моддаҳои органикӣ пайдо мешавад; **холигиҳои байниқабатӣ** – байни ҳамвориҳои қабати чинсҳои кӯҳии таҳшинӣ.

Холигиҳои дуум дараҷа дар натиҷаи таъсири омилҳои гуногун ба чинсҳои кӯҳӣ пайдо мешаванд. Дар байни холигиҳои дуумдараҷа намудҳои зеринро тақсим мекунанд: тарқише, ки дар натиҷаи майдашавии чинсҳои зич ҳангоми ҳаракатҳои тектонӣ мебошад; эрозионӣ, ки бо таъсири чараёнҳои экзогенӣ фарсоиш пайдо мешавад; ишқоршавӣ, ки ҳангоми маҳлулшавӣ ва бурдани минералҳои ҳалшударо обҳои зеризаминӣ ба вучуд меояд.

Чинсҳои кӯҳии гуногун холигиҳои 20—30% ва зиёдтар доранд. Холигиҳои регҳои ба навъҳо ҷудошуда 15-20% ва як қатор намудҳои гил ҳатто 50-60%-ро ташкил медиҳанд. Вале таҷриба нишон медиҳад, ки на ҳамаи чинсҳои кӯҳӣ, ки холигиҳо доранд, аз худ моеъ ё газро мегузаронанд. Дар ҳақиқат, бузургии холигӣ ба хусусияти пайваستшавии холигиҳо дар байни худ, инчунин ба қобилияти филтратсионии чинсҳои кӯҳӣ инъикос намешавад. Ин қобилияти чинсҳои кӯҳӣ ба хусусияти гузаронандагӣ хос аст. Барои воҳиди гузаронандагӣ дар системаи

байналхалкии вохидхо гузаронандагии чинси холиги дошта қабул шудааст, ки хангоми филтратсия аз намунае, ки масоҳаташ ба 1 м^2 ва дарозияш 1 м баробар аст, хангоми паст фаромадани фишор ба 1 Па/с харочоти моеи часпакиаш (вязкостю) 1 Па ба $1 \text{ м}^3/\text{с}$ баробар мегардад. Маънои физикиаш дар он асос меёбад, ки гузаронандагӣ масоҳати бурриши канали фазои холӣ, ки бо он филтратсия сурат мегирад, мебошад. Дар байни холигӣ ва гузаронандагӣ вобастагии хеле мураккаб мавҷуд аст, вале гузаронандагии чинси кӯҳӣ на танҳо бо ҳаҷми фазои холигӣ, балки бо шакл, андозаҳои холигӣ ва тарқишҳо, хусусияти пайваستاгии онҳо байни худ муайян карда мешавад. Бо ин далели онро, ки на ҳама вақт холигиҳои зиёд дар чинсҳои кӯҳӣ ба гузаронандагии зиёд меорад, метавон баён намуд. Мисол, гилҳо баъзан холигиҳо на камтар, ҳатто то $50\text{-}60\%$ нисбат ба регҳои калондона (то 30%) доранд, ки комилан аз худ намегузаронанд. Ин аз он сабаб аст, ки андозаҳои холигиҳо дар гилҳо он қадар хурданд, ки қисми зиёди намии онҳо дар ҳолати капиллярӣ, яъне қобилияти озод дар қабат ҳаракатро надоранд.

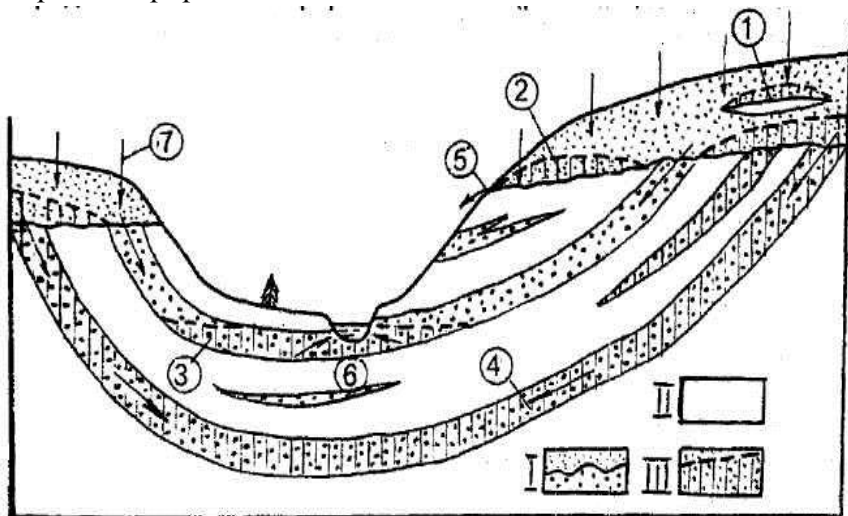


Расми 12.3. Хусусияти обгузаронии чинсо:

А – чинсҳои масомадор; Б – чинсҳои тарқишдор; В – андозаи обгузаронии чинсо; Г – андоза, зичии донаҳо дар чинсҳои масомадор; 1 – чинсҳои обнагузарон; 2 – чинсҳои обнигоҳдор

Ҳамаи чинсҳои кӯҳӣ қобилияти ба миқдори муайян гузаронидани обро доранд, вале дараҷаи гузаронидани онҳо

гуногун аст. Аз рӯйи дараҷаи гузарондан ҷинсҳои кӯҳӣ ба се гурӯҳ таҳсим мешаванд. Ба гурӯҳи якум ҷинсҳои **гузаронанда**, ки аз дохили онҳо об ба осонӣ филтратсия мешавад. Инҳо – рег, гравий, галечнки, ҷинсҳои тарқишдори намуди дигар. Гурӯҳи дуюм ҷинсҳои **нимгузаронанда** – супес, лёсс, торфи вайроннашуда ва ғайраро муттаҳид месозад. Ба гурӯҳи сеюм, ҷинсҳои **комилан обногузар** – гил, слансҳои гили зич, аргиллит, ҷинсҳои таҳшинии сементатсияшуда, намудҳои тарқишнадоштаи ҷинсҳои магматикӣ ва метаморфӣ, инчунин дар минтақаи яхбандихои бисёрсола қарор дошта дохил мешаванд.



Расми 12.4. Ҷинсҳои кӯҳӣ ва қобилияти обгузаронии онҳо

- I - қабати обгузарон II - обногузарон III - минтақаи нигоҳдории об
 1 - обҳои сатҳӣ 2 - обҳои ғрунтӣ 3 - обҳои бечараён 4 - обҳои артизионӣ 5
 - чашма 6 - чашмаҳои ғизогирии дарё 7 - боришоти атмосферагӣ

Дарачаи обгузарони чинсҳои кӯҳӣ

Чинсҳои кӯҳӣ	Гузариши %	Гузариш
Шағал ва галечник	25-40	Бисёр хуб
Рег	30-50	Хуб
Гил	35-80	Бисёр бад
Мареннаи баҳрӣ	10-20	Бисёр бад
Конгломератҳо	10-30	Миёна
Регзорҳо	20-30	Хуб
Оҳаксанг	0-50	Миёна
Чинсҳои вулкани	0-50 0-5	Бад-олиҷаноб
Гранити монолитӣ	5-10	Бисёр бад - бад

§3. Пайдоиш ва таркиби обҳои зерзаминӣ

Обҳои зерзаминӣ вобаста аз пайдоиш, ба навҳои зерин ҷудо мешаванд: инфилтратсионӣ, конденсатсионӣ, седиментатсионӣ (ё таҳшонӣ), магматогенӣ (ювенилӣ).

Обҳои инфилтратсионӣ дар натиҷаи гузаштани боришоти атмосферӣ ё обҳои дарё ва кӯлҳо аз холигиҳо ва тарқишҳои чинсҳои кӯҳӣ ба вучуд меоянд. Ҳаҷми умумии боришот дар як сол, дар сатҳи Замин ба 108,4 ҳаз. км³ баробар мебошад. Аз ин, зиёдтар аз се ду ҳиссааш (71,1 ҳаз. км³) буғ мешавад яъне ба атмосфера бар мегардад ва аз се як ҳиссааш (27,3 ҳаз. км³)-ро обҳои сатҳӣ ташкил медиҳанд. Қисме аз ин обҳо, ки барои намнок намудани хок харҷ мешавад, аз пластрҳо-коллекторҳо гузашта, обҳои инфилтратсиониро ҳосил мекунад.

Обҳои конденсатсионӣ. Пайдоиши ин обҳо ба конденсатсияи боришоти атмосферӣ дар холигиҳо ва тарқишҳои чинсҳои кӯҳӣ дар шароитҳои тағйирёбии шабонарӯзии биёбон асос ёфтааст.

Обҳои седиментатсионӣ (ё реликтӣ) аз ҳисоби гӯр кардани (захоронения вод) обҳои ҳавзаҳои қадимӣ якҷоя бо таҳшинҳои чамъшуда ҳосил мешаванд. Қисми зиёди чинсҳои кӯҳии таҳшинӣ аз таҳшинҳое пайдо шудаанд, ки дар шароити обӣ ҳосил

шудаанд. Обҳои ин ҳавзаҳои баҳрӣ ё ин ки кӯлӣ метавонад дар таҳшинҳо ва дар чинсҳои кӯҳии ҳосил шуда боқӣ монанд ё ба чинсҳои атроф гузаранд. Дар ин ва дигар ҳолат, обҳои зерзаминиро ба седиментатсионӣ, ё реликтӣ дохил мекунанд. Вобаста аз он ки обҳои боқимонда дар ҷойи худ истоданд, ё ба қабати дигар ҷой иваз карданд, онҳоро ба ду намуд тақсим мекунанд. Ба намуди яқум обҳои зерзаминии **сингенетикӣ**, ки яқоя бо таҳшинҳо ба вучуд омадаанд, дохил мешаванд. Онҳо як қисми бо обҳои таҳшинӣ ҳосилшударо ташкил мекунанд. Қисми дигар ҳангоми зич шудани таҳшин дар қабатҳои пӯшонанда ё поёнӣ фишурда мешаванд. Ин обҳои зерзаминиро **эпигенетикӣ** меноманд.

Обҳои зерзаминии магматогенӣ (ювенилӣ) аз қаъри пуштаи замин ворид гардида, пайдоиши онҳо бо хунукшавии магмаи гудохта алоқаманд аст.

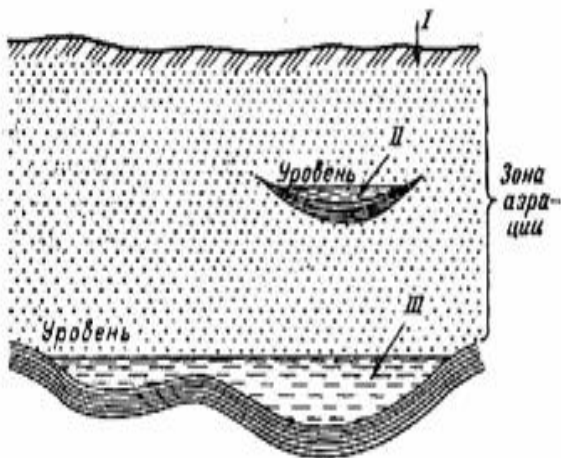
Обҳои зерзаминӣ одатан дар таркибашон намакҳои ҳалшуда доранд. Миқдори умумии онҳо дар воҳиди ҳаҷми **минерализатсияи умумӣ** меноманд. Ҳалшавии намакҳои гуногун дар обҳои зерзаминӣ дар натиҷаи таъсири мутақобилаи обҳои зерзаминӣ ва чинсҳои кӯҳӣ, ки онҳо ҳаракат мекунанд, сурат мегирад. Обҳои зерзаминӣ, пайвастагиҳои осонҳалшавандаро ҳал намуда, онҳоро ба масофаҳои гуногун интиқол медиҳанд ва ҳангоми шароитҳои мусоид метавонанд дар намуди минералҳо дар ҳолигиҳои чинсҳои кӯҳӣ ё дар мавзеи баромади обҳои зерзаминӣ дар сатҳ таҳшин мекунанд. Академик В. И. Вернадский ҳамаи обҳои табииро вобаста аз дараҷаи минерализатсия ба ширин (пресный), намакдор (солонватые), намакӣ (соленые) ва сернамак (Расмисолы) тақсим намудааст. Мувофиқи ин таснифот обҳои **ширин** дар таркибашон аз 1г/л камтар, **намакдор** – 1-10 г/л; **намакӣ** – 10-50 г/л; **сернамак**- зиёда аз 50 г/л намакҳои ҳалшуда доранд. Ғайр аз нишондиҳандаҳои миқдорӣ ҳангоми таснифоти обҳои зерзаминӣ инчунин оид ба таркиби химиявии намакҳои дар онҳо ҳалшуда истифода бурда мешавад. Обҳои зерзаминӣ аз рӯи таркиби химиявӣ дар асоси анионҳо ва катионҳои бартариашон зиёдтар гурӯҳбандӣ карда

мешаванд. Гуруҳбандии нисбатан паҳншудаи обҳо, ки аз рӯи анионҳои бартаридошта чундо карда мешаванд, инҳоянд: **гидрокарбонатӣ ($\text{HCO}_3^- > 25\%$ -экв), сульфатӣ ($\text{SO}_4^{2-} > 25\%$ -экв), хлоридӣ ($\text{Cl}^- > 25\%$ -экв), таркиби мураккаб** (сульфатӣ, гидрокарбонатӣ, хлоридӣ, гидрокарбонатӣ ва ғайра). Агар ҳангоми таснифоти обҳо маълумот оид ба таркиби намакҳо истифода гардад, дар ин вақт обҳои гидрокарбонатии калсийдор, гидрокарбонатии магнийдор, сульфатии калсийдор, хлоридии калсийдор ва ғайраро чундо мекунаманд. Ҳамин тавр, ҳангоми тавсифи пурраи обҳои зеризаминӣ синфи онҳо вобаста аз дараҷаи умумии минерализатсия ва навъи таркиби анионҳо ва катионҳои бартаридошта нишон дода мешавад. Мисол, обҳои горизонтҳои чуқурӣ дар қисми аврупоии Русия ҷойгиршударо тавсиф намуда, онҳо аз сернамакӣ бо минерализатсияи умумии 270—350 г/л, ки аз хлориди натрий ва хлориди натрий калсий таркиб ёфтаанд. Дар қабатҳои болоии пуштаи замин минтақабандии амудии гидрохимиявӣ хеле дуруст намудор аст: аз боло ба поён минтақаҳои гидрокарбонатӣ, сульфатӣ ва хлоридӣ ҷойгир шудаанд.

§4. Шароити ҷойгиршавии обҳои зеризаминӣ

Аз рӯи шароитҳои ҷойгиршавӣ одатан навъҳои зерини обҳои зеризаминиро чундо мекунаманд.

Обҳои болоӣ (верховодки). Гуфта обҳои зеризаминиеро меноманд, ки дар чуқуриҳои на он қадар зиёд, дар минтақаи азратсия озод гузаштани ҳаво мебошад. Одатан оби болоӣ яқлухт ҷойгир мебошанд. Сатҳи обҳои болоӣ хеле тағйир меёбад, ки тамомшавии онро дар ҷоҳҳо дар ноҳияҳои иқлимаш хушк нишон медиҳад (расми 12.5).



Расми 12.5. Нақшаи ҷойгиршавии обҳои болоӣ.

I-обҳои таркиби хок, II-обҳои болоӣ, III-обҳои ғрунтӣ, 1-хок, 2-рег, 3-ғилхок

Обҳои ғрунтӣ. Боришоти атмосферӣ, аз боло ба поён гузашта то қабати обногузар меравад, ва баъд ба самти уфуқӣ ҳаракат намуда, оҳиста-оҳиста ҳамаи холиғҳои чинсҳои кӯҳиро ишғол мекунад. Ҳамин тавр, горизонтҳои обдор ҳосил мешаванд (Расми. 7.3).

Горизонтҳои обдор гуфта қабати чинсҳои кӯҳиро меноманд, ки, холиғҳо ва тарқишҳо бо об пур шудаанд. Дар ҳар як ин қабат рӯ ва тағро чудо мекунанд. Агар қабат пурра бо об пур нашуда бошад, дар зери ибораи горизонтҳои обдор қисми обнигоҳдорандаро мефаҳманд. Горизонти якуми обдор аз сатҳи заминро **горизонти обҳои ғрунтӣ** меноманд. Обҳои ғрунтӣ сатҳи озод **оина ё сатҳи обҳои ғрунтӣ** доранд, ки ин сатҳ доимӣ нест. Одатан дар мавсими боронӣ сатҳаш бардошта мешавад ва дар давраи бебориш сатҳаш ба поён мефарояд. Агар сатҳи обҳои ғрунтӣ дар ягон минтақа то сатҳи замин Расад, дар ин вақт ботлоқ ҳосил мешавад. Умуман дар обҳои ғрунтӣ сатҳи озоди об сатҳе, ки танҳо як қабати обнигоҳдор дошта, фишор дида намешавад.

Обҳои байниқабатӣ (пластӣ). Фарқи обҳои байниқабатӣ дар он аст, ки онҳо дар байни ду қабати обногузар ҷойгир шудаанд,

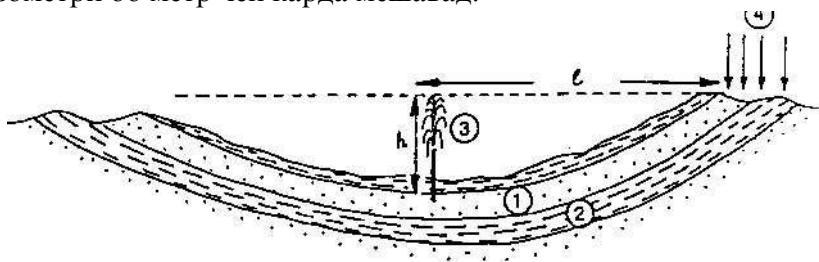
яъне онҳо ҳам аз боло ва ҳам аз поён ихота гардидаанд. Горизонтҳои обногузаре, ки обҳои байникабатӣ доранд, одатан дар минтақаҳои васеъ паҳн шудаанд, баъзан ба ҳазорҳо километри квадратӣ мерасанд. Дар ин ҳангом онҳо дар чуқуриҳои муайян ҷойгир шуда, танҳо дар канорҳо ба сатҳ мебароянд.

Обҳои зеризаминӣ якҷоя бо чинсҳои онҳоро ғунҷонанда **системаҳои гидродинамикиро** ташкил медиҳанд, ки ба **бефишор** ва **фишордор** ҷудо мешаванд.

Системаҳои гидродинамики бефишор одатан барои ҳавзаҳои обҳои ғрунӣ, ки фишори табиӣ надоранд, хос мебошанд. Дар ҳудуди **системаҳои гидродинамики фишордор** обҳои атмосферӣ дар пласти обгузар, ки онро **минтақаи ғизогирӣ** меноманд, ҷойгир мешаванд. Охиста-охиста боришоти атмосферӣ ба умқи рафта, пурра қабатро ишғол мекунанд. Дар қабат об ҷой иваз карда, ба баромади дигар минтақаҳои сатҳ мерасад ва худ аз худ ба сатҳ, дар намуди чашмаҳои обҳои зеризаминӣ мебарояд. Ин минтақаи камшавии (**разгрузки**) ё **ин ки дренажи обҳои пластӣ мебошад**. Вобаста аз релеф ва баландии вазъи минтақаҳои ғизогирӣ ва баромади обҳои зеризаминӣ дар қисми марказии ҳавза метавонад, шароити мусоид барои ба вучуд омадани фишор яъне худ аз худ баромадани об бо фишор фароҳам ояд. Ҳамин тавр, дар қисми марказии ҳавза минтақаи фишордор ҳосил мешавад, ки дар ҳудуди он об аз ҷоҳҳо ба намуди ғаввора баромаданро дорад. Баландии бардошташавии об аз ҷойгиршавии ҷоҳ нисбат ба минтақаи ғизогирӣ ва дренаж ва аз сатҳи гидростатикӣ вобаста аст.

Сатҳи гидростатикӣ (пзometrӣ) гуфта, сатҳи хаёлиро меноманд, ки аз минтақаи ғизогириву баромад мегузарад ва баландии бардошташавии обро дар мавзеи додашуда муайян мекунанд. Одатан, баландии мутлақи сатҳи пзometrӣ вобаста аз сатҳи баҳр чен карда мешавад. Аз сатҳи ин баландтар оби артезианӣ ҳангоми ғаввора зада баромадан наметавонад. Хусусияти дигари минтақаи фишордор **фишори гидростатикӣ (пзometrӣ)** мебошад, ки баландии сатҳи обро аз саҳф (кровля)-и

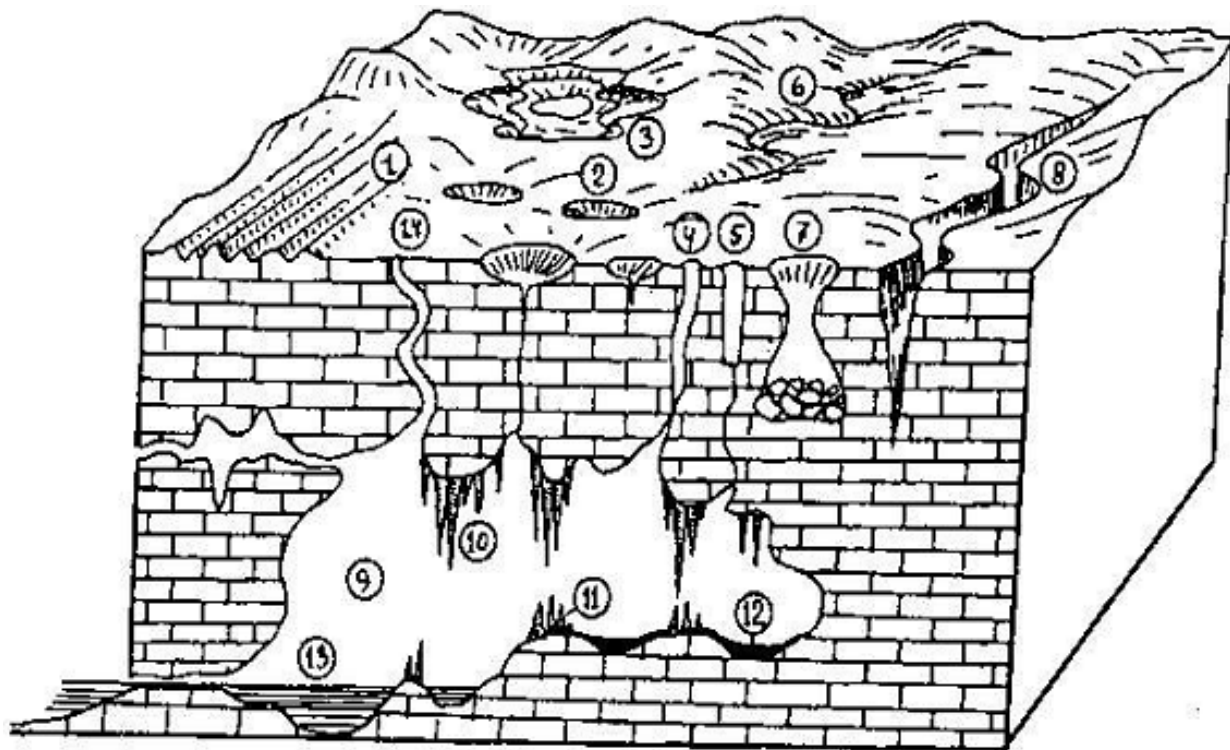
горизонти обдор то сатхи пезометрӣ мефаҳманд. Фишори пзометрӣ бо метр чен карда мешавад.



Расми 12.6. Обҳои артизионии дорои фишор: 1 – горизонтҳои обнигоҳдор; 2 – горизонтҳои обнигоҳдор; 3 – фавораи об; 4 – баландии фишор бо градиент

§5. Ҷараёнҳои карстӣ

Ҳодисаи карсти аз номи пуштакӯҳи Карст дар Югославия гирифта шуда ҳодисаеро меноманд, ки дар натиҷаи дар об ҳалшавии чинсҳои кӯҳӣ (аҳаксанг, доломит, бўр, гипс намагсанг) ба амал меояд. Об дар оҳаксангҳо таъсири ночизи ҳалкунандагӣ мерасонад, вале ҳангоми мавҷуд будани гази CO_2 таъсири он якҷанд маротиба зиёд мегардад. Минералҳои ба монанди галит, силвин, калсит, доломит, гипс ва ғайраҳо ба осонӣ дар об ҳал мешаванд. Дар ноҳияҳои, ки чинсҳои кӯҳӣ аз ин минералҳо таркиб ёфтаанд, об аз тарқишҳо ва сӯроҳиҳо гузашта, донаҳои алоҳидаи минералҳоро ҳал мекунад ва баъди аз ин қабатҳо гузаштан дар намуди маҳлул онҳоро интиқол медиҳад. Ҳамин тавр, ишқоршавии зеризаминӣ ба пайдоиши коллекторҳои дуҷумдараҷа меорад. Ҷараёнҳои маҳлулкунӣ якҷанд маротиба такрор мешавад, ки дар натиҷа дар чинсҳои атроф системаи яклухти пайвастунандаи холигиҳо ва каналҳо ҳосил шуда, оҳиста-оҳиста андозааш калон мешавад.



Расми 12.7. Шакли релефи қарстӣ: 1 – қаррҳо; 2 – варонка; 3 – поле; 4 – чоҳ; 5 – шахтҳо; 6 – дарёҳои мавсимӣ; 7 – варонкаи вайроншуда; 8 – дара; 9 – гор; 10 – сталактитҳо; 11 – сталагмитҳо; 12 – «терра-росса»; 13 – қўли горӣ; 14 – сифон

Ҳамин тавр **ғорҳои карстӣ** ба вучуд меоянд. Ғорҳои карстӣ баъзан андозаҳои калон доранд. Онҳо дар давлатҳои Россия, Туркменистон, ИМА, Франция, Италия, Изроил васеъ паҳн шудаанд. Шумораи зиёди ғорҳо (зиёда аз сад) дар оҳаксангҳои платои Кентукки (ИМА) маълум аст. Дар ин ҷо, ғори Мамонт ҷойгир шудааст, ки аз панҷ каналҳои ярусдор иборат буда, ба масофаи зиёда аз 300 км тӯл кашидааст. Дар Европа ғорҳои калон бо дарозии 40-60 км дар Швейтсария (Хелхох) ва Австрия (Айсризенвелт) мавҷуд аст.

Дар Осиеи Марказӣ ғорҳои калон дар нишебии ғарбии қаторкӯҳи Кӯҳитанг-Тав (Туркменистон), бо номи ғорҳои Карлюк маълум аст, ки зухуроти гуногуни шаклҳои карст ҷойгир шудаанд. Ғорҳои машҳури ин мавзеъ Хошмоюк (Ғори тез), Капхутан, Ташюрёк, Гулширин, мебошанд. Капхутан дарозтарин ғор ба ҳисоб меравад, ки аз чандин толорҳои зебои сталактитӣ иборат буда, ба масофаи 27 км тӯл кашидааст, чуқуриаш 56 м аст. Аз рӯи минералнокиаш дар ҷаҳон ҷойи сеюм ва аз рӯи зебогӣ бошад, аз ғори Лечугида (ИМА) камӣ надорад.

Шакли махсус барои ғорҳои карстӣ пайдоишоти шорида (натёчный) мебошад, ки бо обҳои зеризаминӣ алоқаманд аст. Дар байни шаклҳои шорида, ки одатан аз калсит таркиб ёфтаанд, сталактитҳо, сталагмитҳо, колоннаҳо, занавескаҳо, перегородкаҳо ва ғайраро ҷудо мекунанд. Онҳо ба таври зерин ҳосил мешаванд. Обҳои зеризаминӣ, аз оҳаксангҳо гузашта, қисман онҳоро маҳлул мекунанд ва аз бикарбонати калсий $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ сер мешаванд. Онҳо дар сӯрохиҳои карстӣ, ки аз $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ боянд, афтада, обҳои зеризаминӣ дар шароитҳои нисбатан пасти фишор ҷойгир мешаванд, ки зиёдати кислотаи карбон ҷудо мешавад. Маҳлули бикарбонат ба карбонати калсии маҳлулнашаванда мегузарад ва охири таҳшин мешавад. Ҳангоми қисман бӯғ шудани об дар ғор ин ҷараён суръат мегирад. Ҳамин тавр, **сталактитҳо** пайдо мешаванд, ки шӯшаҳои дарозӣ аз поёни рӯи ғор сабзида мебошанд, ки ба шӯшаҳои ях шабоҳат доранд. Нисбатан шаклҳои ғафси натечний, ки **сталагмитҳо** меноманд, аз поён ба боло дар натиҷаи афтидани қатраҳои об ба сатҳи ғор,

қисман буғ шудани об, аз даст додани як миқдор оксиди карбон ва чудо шудани CaCO_3 -и ҳалнашаванда мебошанд, ҳосил мешаванд. Баъзан сталактитҳо ва сталагмитҳо якҷоя шуда, сталагнатҳо (колоннаҳо), занавесей ва перегородкаро ҳосил мекунанд. Дар деворҳои ғорҳои карстӣ баъзан карнизҳо ва каскадҳо ба вучуд меоянд. Дар сатҳи бисёре аз ғорҳо чоҳҳо ё ин ки кӯлҳои алоҳида ташаккул ёфтаанд. Баъзан онҳо пайваст шудаанд ва обҳо дар намуди селоб бо сатҳи ғор ба сатҳи нишебӣ ҳаракат мекунанд. Бисёре аз ғорҳо аз мағора ва толорҳо иборатанд, ки бо галереяҳои мӯъҷизанок (причудливими галереями) пайваст шудаанд ва дар баландиҳои гуногун – якҷанд ошёна ҷойгир шудаанд. Аз якҷанд ошёна иборат будани ғор, аз тағйирёбии сатҳи обҳои ғрунтӣ ва аз базиси эрозияи дарёи маҳаллӣ вобаста аст. Якҷоя пастшавии базиси эрозияро пастшавии сатҳи обҳои ғрунтӣ ҳамроҳӣ мекунанд, ки ба пайдоиши ошёнаи нави ғор меорад (расми 12.7).

Бисёрии ғорҳои тадқиқ гардида, бо ишқоршавии оҳаксангҳо вобаста аст. Вале дар қабатҳои ғафс, ки аз минералҳои ҳалшаванда таркиб ёфтааст, инчунин ҷараёнҳои карстӣ рушд мекунанд. Мисоли мушаххаси ин ғори яҳии Кунгур мебошад, ки дар нишебии ғарбии Урал, дар ҳудуди ҳавзаи д.Силва, аз гипсҳо ва ангидритҳои даври ҷойгир шудааст, ки дарозии умумии ин ғор 4,6 км аст. Дар дохили ғор ба миқдори зиёд кӯлҳо мавҷуданд, ки 19 адади онҳо нисбатан калонанд. Аз ҳама калонаш масоҳати қариб 200 м²-ро ишғол мекунанд. Хусусияти ҳоси ғори Кунгур якҷандошёна будан ва ҳарорати паст мебошад, ки аз -2 то -3°С буда, мавҷудияти яхро шабонарӯзӣ таъмин менамояд.

Бо мурури вақт дар сатҳи ноҳияҳои, ки аз ҷинсҳои карстпайдокунанда таркиб ёфтаанд, шакли карстӣ ҳосил мешаванд, ки аз ишқоршавӣ (караҳо) ва фурӯ рафтани сводҳои ғорҳо (воронки, колодцы, долины и поля) алоқаманд мебошанд.

Сараввал дар сатҳи массивҳои оҳаксангҳо бороздаҳои чуқур ҳосил мешаванд. Пайдоиши онҳо бо он алоқаманд аст, ки обҳои атмосфера аз CO_2 бой мебошанд ба тарқишҳо ворид

гардида, канораҳои онҳоро ҳал мекунанд, оҳиста-оҳиста чуқурчаҳо ва промоинаҳоро пайдо мекунанд. Бо пайдо шудани чоришавии обҳо ба як самт дар промоина ва чуқурчаҳо ишқоркунонии оҳаксангҳо суръат мегирад, ки дар натиҷа системаи борозда ва желобаҳо, ки бо шонаҳои танг чудо шудаанд, ҳосил мешаванд. Ҳамаи ин шаклҳо номи **каррхоро** гирифтаанд.

Воронкаҳои карстӣ чуқуриҳои асимметрии пиёламонандро мемонанд, ки кутр ва чуқуриҳои онҳо аз як то даҳҳо метр тағйир меёбанд. Воронкаҳои даврашакли ҳамвор ва он қадар чуқур набударо **водӣ** меноманд. Баъзан дар қаъри воронкаҳои карстӣ ва дигар шаклҳои релефи карстӣ сурохиҳои чуқур вомехӯранд, ки **понорамаҳо** меноманд. Онҳо каналҳои махсуси амудиरो мемонанд, ки ба холигиҳои зеризаминии карстӣ ба дохили массиви оҳаксангҳо раванаанд. Понораҳо бо якдигар якҷоя шуда, шаклҳои калони карсти сатҳӣ – котловинаҳоро ҳосил мекунанд. Котловинаҳо инчунин дар натиҷаи афтидани болои ғорҳо ҳосил мешаванд.

Обҳои зеризаминӣ на танҳо чинсҳои кӯҳиро маҳлул мекунанд, балки бо роҳи механикӣ вайрон карда, зарраҳои сахтро мебароранд. Чараёни шуста баровардани зарраҳои сахтро аз чинсҳои гуногун суффозияи механикӣ меноманд. Гил, рег, регҳои ковок дар бисёр маврид ба чараёни суффозия гирифтдор мешаванд. Дар ин вақт қабатҳои обдор ҳаҷман тунук шуда ва фурӯ мераванд.

§6. Таҳшинҳои обҳои зеризаминӣ

Якҷоя бо маҳлулкунӣ ва кӯчонидани зарраҳои алоҳидаи сахт обҳои зеризаминӣ дар шароитҳои мусоид таҳшин ҳосил мекунанд. Ин чараён ҳам дар сатҳи замин дар баромади чашмаҳо, ҳам дар холигиҳои қабатҳои чинсҳои обдор ба амал меояд. Яке аз шаклҳои муҳими фаъолияти геологӣ, ки бо обҳои зеризаминӣ рух медиҳад, ин таҳшин намудан аст.

Дар байни таҳшинҳое, ки дар сатҳи замин бо воситаи обҳои зеризаминӣ ғун мешаванд, туфҳои оҳаксанг ва силитсий, намаки ошӣ, маъданҳои оҳан ва манганро метавон номбар кард. Туфи

оҳаксанг аз калсит иборат аст, ки дар сатҳ дар баромадгоҳи чашмаҳо ғун мешавад. Чудошавии CaCO_3 дар баромадгоҳи чашмаҳо бо он омилҳои пайдоиши сталактитҳо ва сталагмитҳо вобастаанд. Реаксияи чудошавии калсит хангоми пайдоиши туфро метавон бо схемаи зерин навиштан мумкин аст:



Расми 12.8. Оҳаксанги Гармчашма (Ишкошим, Помир)

Чудошавии CO_2 ва босуръат таҳшиншавии карбонати калсий текстураи сӯрохидори туфҳои оҳаксанги муайян мекунад ва намакҳои дар таркиби обҳои зеризаминӣ мавҷуд буда, рангҳои онҳоро гуногун мекунад. Одатан ранги туфҳо сафед ё хокистарранг (серый) буда, бо доғҳои занг (сурхча) ва хокистарӣ, ки аз ҳисоби оксидҳои оҳан ҳосил шудаанд. Мавҷудияти паҳншавии баробари оксидҳои оҳан ба ҳамаи чинҳои ранги зардчатобро медиҳад ва пайвастиҳои оҳану манган туфҳоро ба ранги равшан меоварад. Туфи оҳаксанги бо холигиҳои нисбатан калон номи **травертинро** гирифтааст. Вай қобилияти хеле зуд дар болои ҳар як предметро, ки дар чашма афтадааст шохча, барг, реша ва ғайра пӯшонидан дорад. Бинобар ин таҳшинҳои травертинро дар бисёр маврид барои

муайян кардани синну соли баргҳо, гарди гул, спораҳои Растаниҳои нобудшуда ва ғайра истифода мебаранд. Дар нишебиҳои кӯҳҳо натеки травертин одатан системаҳои террасаҳоро ҳосил мекунад. Нисбатан террасаҳои калони натечний бо баландии то 200 м бо чашмаҳои термалии Памуккале дар ш.Денизлики Туркия алоқаманданд. Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон қабатҳои ғафси травертин дар ноҳияи Ишкошим, дар водии дарёи Гармчашма (Расми 8.5) маълуманд, ки аз чандин террасаҳои травертин иборатанд ва объекти хуб барои туризм мебошанд.

Маъданҳои оҳан – чамъшавиҳои оҳанҳои бӯрранг маълуманд, ки бо фаъолияти геологии обҳои зеризаминӣ алоқаманд мебошанд. Ин хел маъданҳои оҳанӣ пайдошуда ба баромадгоҳи обҳо ҷойгир шудаанд, ки бо намакҳои оҳан FeCO_3 ё FeSO_4 ғанӣ гардидаанд. Дар ин шароитҳо ва шояд ҳангоми иштироки бактерияҳо мубаддалшавии FeCO_3 ва FeSO_4 ба $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \times 3\text{H}_2\text{O}$ – лимонит, ки ба миқдори зиёд ғун шуда, пластроро ҳосил мекунад. Мисоли ин ғуншавиҳои маъданҳои нимҷазираҳои Керченск ва Таманск, ки ба таҳшинҳои юраи болоӣ тааллуқ дорад. Ҳамин тавр маъданҳои манган ҳосил мешаванд.

Каме пештар мисолҳои таҳшиншавии карбонати калсийро дар намуди сталактитҳо ва сталагмитҳо, колоннаҳо ва дигар шаклҳо дар ғорҳои карстӣ дида баромадем. Бо ҳамин роҳ аз обҳои зеризаминӣ, ки холигиҳои хурдро пур кардаанд, маҳлулҳои пайвастагиҳои химиявӣ ҷудо мешаванд, ки галечникҳо, шағал, рег ва дигар чинсҳои ковокро сементатсия мекунад. Моддаҳои сементкунанда дар ин вақт одатан CaCO_3 , $\text{SiO}_2 \times n\text{H}_2\text{O}$, FeCO_3 ва ғайра мебошанд. Дар натиҷаи сементатсия чинсҳои нав - конгломератҳо, брекчияҳо, регсангҳо ва ғайраҳо ба вучуд меоянд. Ҳангоми сементатсияи намакҳо аз маҳлулҳо дар фазои холигиҳо зарраҳои таҳшин пайдо мешаванд. Ҳамин тавр, аз регҳои ковок регсангҳои оҳақӣ, силитсигӣ ё оҳандор вобаста аз характери семент, ки дар байни зарраҳои чинсҳои кӯҳӣ мавҷуданд, таҳшин мешаванд. Сементатсияи таҳшинҳо бо

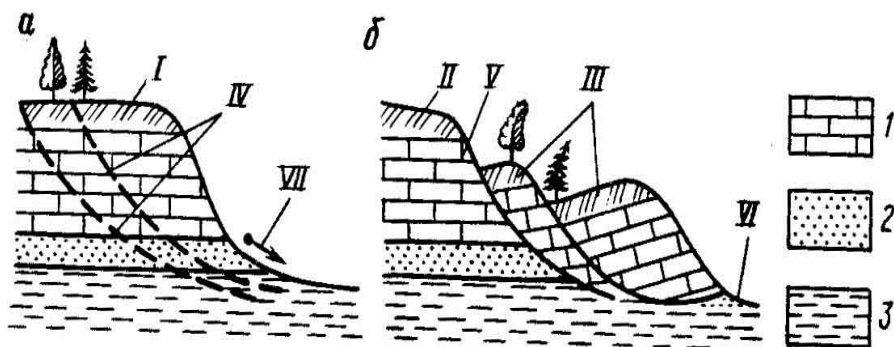
моддаҳои минералӣ, ки аз обҳои зерзаминӣ ҷудо шудаанд, метавонанд дар чуқуриҳои гуногун рух диҳад, ки омилҳои асосии он минерализатсияи баланд дар обҳои зерзаминӣ мебошад.



Расми 12.9. Сталактитҳои ғори Луммелунда

Ярч. Лағжида фаромадани ҷинсҳои кӯҳӣ дар нишебиҳои кӯҳҳо вобаста аз характери ва масштаб гуногун мешаванд. Масалан, ҷойивазкунии хурд ё **чукидан (опльвины)**, ҷойивазкунии калон ё ярч, фуру рафтани массивҳои бузурги ҷинсҳои кӯҳӣ ё фуруғалтӣ (обвал)-ро ҷудо мекунанд. Нисбатан ярч аҳамияти зиёдтар дорад, зеро дар табиат зиёдтар паҳн шудааст. **Ярч**- ин ҷойивазкунии табиӣ массивҳои ҷинсҳои кӯҳӣ бо қувваи вазнинӣ мебошад, ки дар натиҷаи фаъолияти обҳои зерзаминӣ ва ҳангоми дар бурриш мавҷуд будани уфуқӣ гилҳои

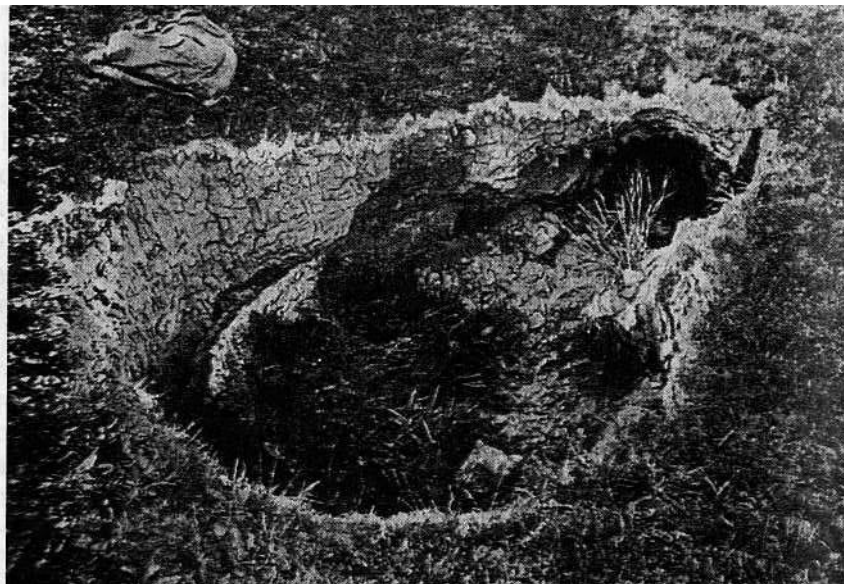
пластикӣ рух медиҳад. Дар ҳолати вайрон набудан, ин қабатҳои гил аз гили муқаррарӣ кам фарқ мекунад. Вале ҳангоми таъсири механикӣ ва намнок будан онҳо хеле қобилияти пластикиро зоҳир мекунад.



Рисми 12.10. Нақшаи бавуҷудии ярч.

а- то ярч; б- баъди ярч; 1- оҳаксанг; 2- рег; 3- гилҳок; I-нишебии аввал; II-нишебии вайроннашуда; III- чинсҳои ярчи; IV-нишебии лағжиш; V-зинаи истифодашаванда; VI-зери ярч; VII-чашма.

Асоси нишебиро горизонти обдор бо чашма ташкил медиҳад. Қабати обногирро гилҳои пластикӣ ташкил мекунад, ки бо таъсири намӣ ва фишори қабатҳои дар боло ҳобида хусусияти «шоранда»-ро соҳиб мегарданд. Аз қабати обнигоҳдор дар натиҷаи **суффозияи** об зарраҳои хурди рег бароварда мешаванд, ки нишебии кӯҳ оҳиста-оҳиста мешинад. Дар ин шароитҳо дар лаҳзаи муайян, чинсҳои дар болои қабати обнигоҳдоранда бо таъсири қувваи вазнинӣ ва гравитатсия метавонанд қанда шаванд ва ҳаракат намоянд. Сатҳе, ки аз он массаҳои чинсҳои кӯҳӣ қанда мешаванд ва ҷой иваз мекунад, номи **сатҳи ҷойивазкунанда** ё **лағжишро** гирифтааст. Дар натиҷаи ярчфароӣ массивҳои чинсҳои кӯҳӣ ба пораҳои алоҳида ҷудо мешаванд, ки қисми ярчӣ меноманд. Сатҳи нишебии аввала одатан баъди ярчфароӣ ба самти муқобили ҳаракати ярч нигаронида мешавад. Дар ин ҳангом танҳо дарахтон, биноҳо ва гайраҳо ба ин самт нигаронида мешаванд.



Расми 12.11. Варонкаи суффозионӣ дар поёноби дарёи Паҳри

Саволҳо:

1. Дар кадом фазаҳо об дар ҷинсҳои кӯҳӣ ҷойгир шудааст?
2. Холигӣ ва гузаронандагӣ чист ва ҷинсҳои кӯҳӣ аз рӯи ин аломатҳо чӣ хел фарқ мекунад?
3. Обҳои зерзаминӣ аз рӯи пайдоиш ва шароитҳои холиш ба кадом навъҳо ҷудо мешаванд?
4. Обҳои ғрунтӣ аз артезианӣ бо чӣ фарқ мекунад?
5. Карст чист?
6. Кадом таҳшинҳо бо воситаи обҳои зерзаминӣ таҳшин мешаванд?
7. Ярч чист?

Адабиёт:

1. Гвоздецкий Н. А. Карстовые ландшафты. М., 1979.
2. Геологический круговорот воды на Земле. Л., 1977.
3. Горбунова К.А. Морфология и гидрогеология гипсового карста. Пермь, 1979.

4. Кац Д.М., Шестаков В.М. Мелиоративная гидрогеология. М., 1980.
5. Климентов П.П., Богданов Г.Я. Общая гидрогеология. М., 1977.
6. Максимович Г.А. Основы карстоведения. Т. I, II. Пермь, 1963, 1969.
7. Общая гидрогеология/ Под ред. Е.В. Пиннекер. Новосибирск, 1980.
8. Чанобилов Муродулло. Бунёди заминшиносӣ. Душанбе, «Эр-граф», 2014. -480 с.
9. С.Юсупова. Геология бо элементҳои минералогия ва петрография. Душанбе, Камбинати полиграфӣ, 1963. -298 с.

БОБИ XIII ФАЪОЛИЯТИ ГЕОЛОГИИ ПИРЯХҲО

§1. Пайдоиш ва навъҳои пирях

Пиряхҳо қисми муайяни сатҳи заминро ишғол намудаанд. Онҳо қариб 16 млн. км² (11 %), сатҳи хушкиро пушонида асосан дар минтақаҳои кутбӣ ва тунуқоби баҳр (шелф) паҳн гардидаанд. Ҳаҷми умумии пиряхҳо тақрибан 30 млн. км³ баҳогузори шудааст.

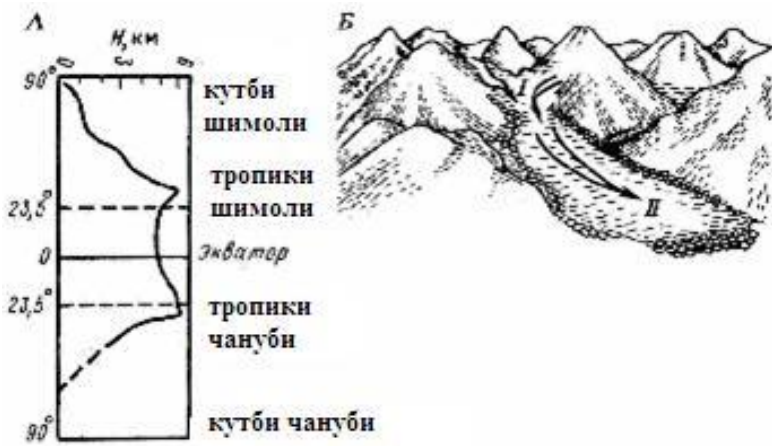
Пирях ва ноҳияҳои пиряхии ҷаҳон (Истилоҳоти гляциологӣ 1984)

Пирях ва ноҳияҳои пиряхӣ	Майдони яхбандӣ км ²
Нимқурраи Шимолӣ	
Пушиши пиряхҳои Грландия	1 726 400
Арктикаи Канадавӣ	150 000
Аляска (қаторкуҳи Брукса, кӯҳи Или Муқадас ва ғайраҳо)	103 700
Исландия	11 790
Архипелаг Свалбард (Шписберген) ва ҷазираи Ян-Майен	35 245
Арктикаи Рус (ҷазираи Замини Фронса-Иосиф, Замини нав, Замини шимолӣ, ҷазираи Де-Лонг ва ғайраҳо)	56 120
Кухҳои Аврупо (Скандинавия, Алпҳо, Кавказ, Урал ва ғайраҳо)	7400
Кухҳои Осиёи Миёна (Ҳимолой, Карақурум, Тянь-Шан, Помир-Олой ва ғайраҳо)	115 500
Нимқурраи Ҷанубӣ	
Пиряхҳои пушиши Антарктида, аз ҷумла пиряхҳои шелфи Расса, Роне, Филхнер ва ғайраҳо	13 779 000
Ҷазираҳои субантарктикӣ (Георгияи Ҷанубӣ, Кергелен, Шотландияи Ҷанубӣ ва ғайраҳо)	4000
Амрикои Ҷанубӣ (Платаи пиряхии Патагония)	32 300
Африка ва Океания	845
Майдони умумии яхбандии Замин	16 318 000

Ба ғаёлияти геологии барф ва пиряхҳо, ба монанди ходисаҳои дигари экзогенӣ, эрозия, кӯчонидани чинҳои кӯҳӣ ва таҳшин намудани онҳо дохил мешаванд. Ба омӯзиши сохт, таркиб, тараққиёт ва ғаёлияти геологии пиряхҳо фанни **глетсиология** машғул аст.

Пиряхҳо аз яхи глетчерӣ таркиб ёфтаанд, ки тафовут аз намудҳои дигари ях (хушкӣ, дарёӣ, баҳрӣ), ки ҳангоми сард шудани об ба вучуд омадаанд дорад. Барои ба вучуд омадани пирях ҳарорати манфии солони, миқдори зиёди боришот, ки дар намуди барф меборад, инчунин мавҷудияти нишебиҳои ҳамвор ва пастхамиҳо, ки аз офтоб ва бод ҳимоя шудаанд, лозим аст. Шароити солони нигоҳ доштани қабати барф дар кишварҳои иқлимаш сард ва минтақаҳои баланкӯҳ мавҷуд аст. Баландхое, ки дар онҳо пиряхҳо пайдо мешаванд, нобаробар буда, аз маҳал вобастагӣ доранд. Сатҳе, ки аз он баландтар барф дар фасли тобистон пурра об намешавад, **хати барфӣ** меноманд. Вазъи гипсометрии хати барф аз шароитҳои иқлимӣ вобаста аст. Ҳангоми зиёд шудани қабати барфӣ ин хат ба поён фаромада ва баръакс, ҳангоми гармшавии иқлим ва камшавии миқдори боришот ба боло мебарояд. Дар ноҳияҳои қутбӣ хати барфӣ дар баландҳои ба сатҳи баҳр наздик (аз 0 то 50-70 м), дар Норвегия ва Аляска дар баландии 1,5 км; дар Ҷимолой ва Тибет – дар баландҳои аз 5,1 то 6 км ҷойгир шудааст. Дар Кавкази Ғарбӣ, боришоти зиёд хос аст ва хати барфӣ дар баландии 2,7 км, дар Кавкази Шарқӣ, ки иқлимаш хушк аст, дар баландии қариб 3,8 км дар Тоҷикистони шимолу-ғарбӣ дар қаторкӯҳҳои Туркистон, Зарафшон, Ҳисор бошад хати барфӣ дар баландҳои 3500-4000 м паҳн шудааст.

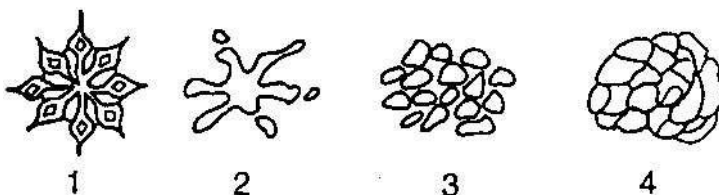
Бо камшавии широтаи географӣ, ҳангоми наздик шудан ба хати эквадор, хати барфӣ боло рафта, дар қутбҳо бошад, ба сатҳи баҳр наздик мешавад (Расми 9.1). Ин нобаробарии ғуншавии барф ва масшави пайдоиши яхи глетчериро муайян мекунад. Яхи глетчерӣ асосан 99,5% дар минтақаҳои қутбӣ ва танҳо 0,5 % бо пиряхҳои баландкӯҳӣ вобаста аст.



Расми 13.1. **Хионосфера:** А-ҷойгиршавии хатти барфӣ; Н-хатти барфи аз руи минтақаҳои географӣ; Б-минтақаи гизогирӣ (I) ва (II) пиряхи типпи Алтағӣ;

Минтақае, ки дар он барф ҷамъ мешавад ва ба ях мубаддал мегардад, **хионосфера** (юнони «Хионо» ях) ном гирифтааст.

Дар релефи паст ё дар қуллаҳои кӯҳҳо барф об нашуда, ҳаҷми вай сол аз сол зиёд мешавад ва бо таъсири тағйирёбии ҳарорат ба массаи дона-донаи зич табдил меёбад. Ин барфи зичи дона-донаро **фирн** ва минтақаи ғуншавиашро **майдони фирнӣ** меноманд. Фирн аз сари нав бо барф пӯшонида шуда ва бо вазнаш то ба яхи глетчери гузаштан зич шудан мегирад. Агар 1 м³ –и барфи нав массааш 85 кг бошад, массаи 1 м³ фирн ба 600 кг Расида 1 м³ яхи глетчерӣ бошад ба- 909 кг мерасад. Ҳамин тавр, барои пайдоиши як метри кубии яхи глетчерӣ 11 м³ барф сарф мешавад. Зичии миёнаи яхи глетчерӣ 0,909 г/см³, яъне каме аз зичии яхи дарёӣ (0,917 г/см³) камтар аст. Ин бо ҷойгиршавии



Расми 13.2. Табдили барф ба пирах: 1 – яхча; 2 – бо таъсири сублиматсия гарми хоричшуда ва яхча зич мешавад; 3 – яхчаи зичшуда ба фирн мубаддал мешавад; 4 – доначаҳои фирни якҷоя ва зичшуда ба пирах мубаддал мегардад

бетартиби зарраҳои яхи глетчерӣ вобаста аст, ки андозаашон аз андозаи нахӯд то тухми мурғ мерасад. Структураи яхи муқаррарӣ бо тартиб ҷойгир шудааст – кристаллҳо тақрибан андозаҳои якхела ва ба сатҳи об мувозӣ ҷойгир шудаанд. Тафовути яхи глетчерӣ аз яхи дарёӣ ва баҳрӣ дар он аст, ки дар он қабатнокӣ мушоҳида намешавад ва одатан шаффоф ва тобиши кабудча дорад. Вай дар намуди массаҳои ғафс чамъ мешавад, ки ҷисми пирах аз он таркиб ёфтааст. Хосияти муҳими яхи глетчерӣ ин ҷоришавии он аст. Суръати ҳаракати пирах аз ғафсӣ ва нишебии хобиши он вобаста мебошад. Агар ҳамон қадар ғафсии ях зиёд ва нишебии кӯҳ рост бошад, ҳамон қадар суръати ҳаракати он зиёд мегардад. Одатан дар як шабонарӯз 3-10 м ва пирахҳои калон бошанд, бо суръати то 40 м дар як шабонарӯз ҳаракат мекунанд. Дар пирахҳо **минтақаи ғизогирӣ**, ки ғуншавии барф ва ба фирн мубаддалшавии он ба амал меояд ва **минтақаи шориданро**, ки яхи глетчерӣ ҳаракат карда, ҷорӣ мешавад, ҷудо мекунанд. Вобаста аз таносуби минтақаҳои ғизогирӣ ва шоридан, аз андоза ва шаклҳои пирахҳо онҳоро ба се навъ тақсим мекунанд: **кӯҳӣ (навъи алпӣ)**, **пӯшонанда (навъи материкӣ)** ва **фосилавӣ**.

Пирахҳои рӯйпӯш (покровные) дар ноҳияҳои кутбӣ, дар минтақаҳои, ки хати барфӣ қариб баробари сатҳи баҳр мебошад, пайдо мешаванд. Одатан, онҳо майдонҳои калонро ишғол мекунанд ва ғафсии зиёди рӯйпӯши пирах хос аст. Тафовути онҳо аз пирахҳои навъи алпӣ дар он аст, ки пирахҳои рӯйпӯш минтақаҳои муайяни ғизогирӣ ва шоридани надоранд ва шакли онҳо аз сатҳи релеф вобаста намебошанд. Ғафсии онҳо он қадар

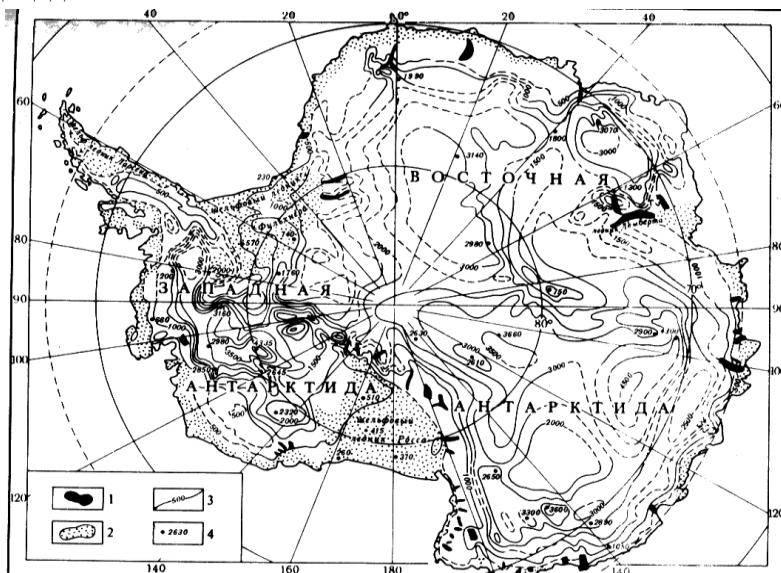
зиёд аст, ки дар зери он ноҳамворихоӣ релеф нопадид гаштааст. Сатҳи пирахҳои рӯйпӯш одатан шакли сипарӣ дошта қисми марказиашон барҷаста. Ба пирахҳои рӯйпӯш Гренландия ва Антарктида мисоли шуда метавонанд.



Расми 13.3. Пирахӣ калонтари нимқурраи шимолӣ Гренландия (аз Короновский)

Пирахҳои рӯйпӯш масоҳати калонро дар бар гирифта мисол ин пирахӣ калонтарини нимқурраи шимолӣ – Гренландия, қариб 2 млн. км² мебошад. Ҷағзи максималии ин пирах 3,3 км, ҳаҷми умумии ҷағ аз 2,6 млн. км³ зиёдтар аст (Расми 9.4).

Калонтарин пириahi сайёра Антарктида мебошад, ки масоҳаташ қариб 14 млн. км² аст. Дар он тақрибан 24 млн. км³ ях ҷамъ шудааст, ки 80%-и ҳаҷми ҳамаи пириаҳои ҷаҳонро ташкил медиҳад.

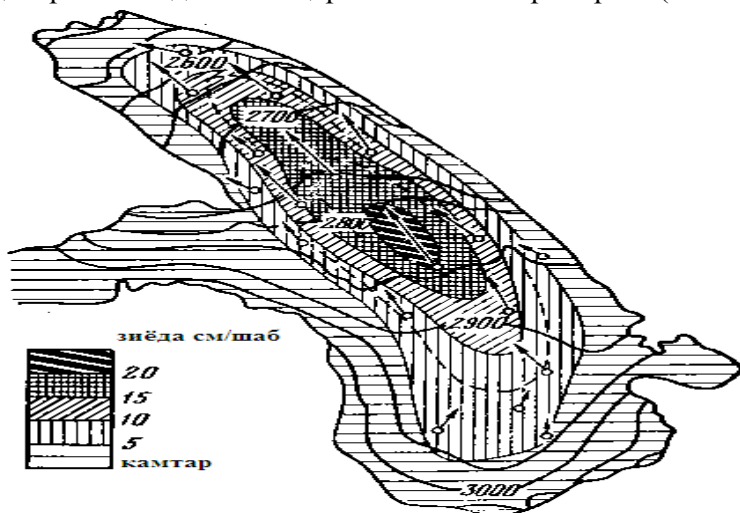


Расми 13.4. Пириаи типии Антарктида: 1 – барориши пириах. 2 – пириаи шелфи. 3 – изогипсо (м). 4 – балансии мутлак. (аз Короновский)

Дар Антарктида ду пириаи ҷойгир шудааст, ки бо кӯҳои Трансарктикӣ ҷудо шудаанд. Сатҳи пириаи Антарктидаи Шарқӣ бо ғафсии аз ҳама зиёди ях дар балансии қариб 2 км то 3,6 км мерасад (Расми 9.4). Пириаи Антарктидаи Ғарбӣ асосан дар қабри уқёнус ва дар ҷазираҳои алоҳидаи баҳрҳои Россия ва Уэдделла ҷойгир шуда, дар ин ҷо пириаҳои **шелфи**ро ҳосил мекунанд.

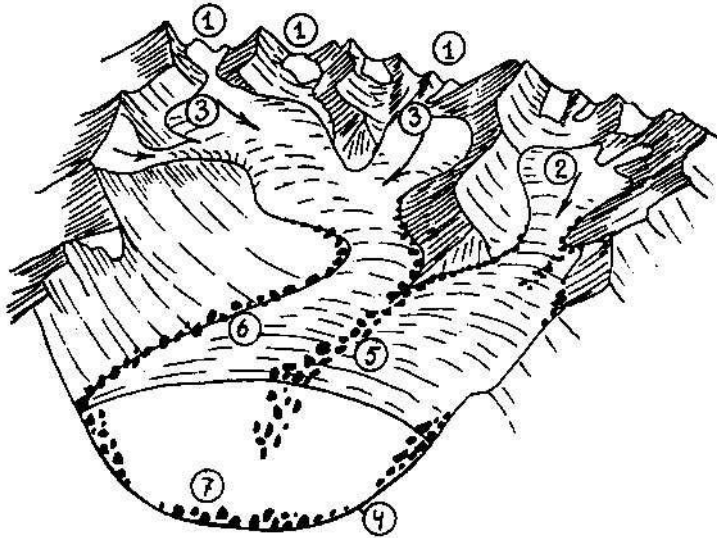
Ба пириаҳои навъи фосилавӣ пириаҳои кӯҳии ҳамвор дохил мешаванд, ки дар кӯҳҳои ҳамвор ё қуллаи ҳамвори барҷаста дошта ҳосил мешаванд. Ин пириаҳо, ки дар нимҷазираи Скандинавия паҳн шудаанд, баъзан пириаҳои навъи скандинавӣ низ меноманд. Онҳоро барои он фосилавӣ меноманд, ки ба онҳо омехтагии ду навъи пириаҳои аввал хос аст. Вобаста аз яхела

будани релефи сатх, онҳо ба монанди пирияхҳои материкӣ бо массаҳои яклухт дар пуштакӯҳҳо хобиданд. Пирияхҳои фосилавӣ аз марказ ба канор ҳаракат намуда, барои шоридан, водии дарёҳо, дараҳо ва аз ин лиҳоз ба пирияхҳои кӯҳӣ наздиканд. Андозаи пирияхҳои фосилавӣ одатан на он қадар бузурганд – масоҳати пирияхҳои нимҷазираи Скандинавия баъзан аз сад километри квадратӣ зиёд, буда, масоҳати умумии пирияхҳои нимҷазираи Скандинавия қариб 5000 км² баробараст (Расми 9.5).



Расми 13.5. Пирияхи типии Скадинавиягӣ

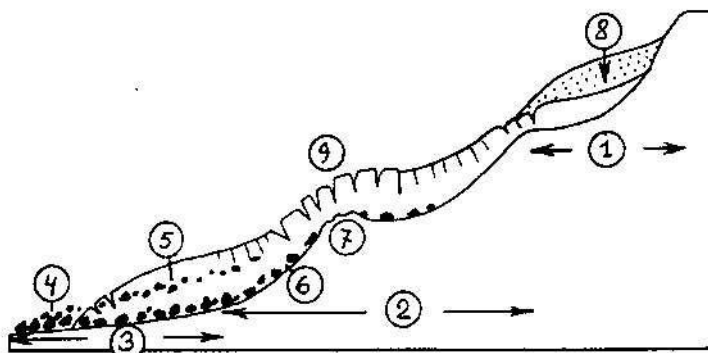
Пирияхҳои кӯҳӣ ё типии алпӣ гуфта, нисбатан пирияхҳои гафсиашон кам ноҳияҳои баландкӯҳро меноманд, ки дар релефҳои гуногуни паствамиҳо, водии дарёҳо, ва ғайраҳо ҷойгир шудаанд. Пирияхҳои ин навъ дар кӯҳҳои Алп, Ҳимолой, Тён-Шон, Помир, Кавказ паҳн шудаанд. Минтақаҳои физогии пирияхҳои кӯҳӣ хеле хуб ба назар Расида, шакли сирк доранд ва аз хати барфӣ болотар ҷойгир шудаанд. Ях ба водии кӯҳӣ бо нишебиҳои ростфаромада ҳаракат намуда, як ё якчанд селҳои яхӣ- забона ро ҳосил мекунад (Расми 8.2).



Расми 13.6. Нақшаи гизогии ва сохтори пирахӣ кӯҳӣ: 1 – кархо; 2 – сиркхо; 3 – минтақаҳои гизогии пирах; 4 – водиҳои тағорамонанди пирах - трог; Мареннаҳо: 5 – мобайнӣ; 6 – канорӣ; 7 – қарӣ

Дар байни пирахҳои кӯҳӣ якчанд намудхоро чудо мекунамд: **водигӣ** – нисбатан калонанд, ки ба ин навъ аксарияти пирахҳо хос мебошанд; **қарӣ** – дар чуқуриҳои кӯҳӣ, қариб дар сатҳи хати барфӣ пайдо мешаванд ва амали шоридан дар онҳо хос нест; **овезон** – нишебии пирах, ки бо камари ростфаромада вайрон шудааст ва яхе, ки дар болои он овезон аст, давра ба давра дар намуди тарма қанда мешавад.

Ғарчанде пирахҳои навъи алпӣ дар баланси умумии яхбандӣ нақши ночиз дошта бошанд ҳам, баъзе аз пирахҳои баландкӯҳӣ андозаҳои калон доранд. Дарозии калонтарин ин намуди пирах дар кишвари мо Федченко дар Помир (Расми 9.2) мебошад, ки 77 км дарозӣ, бараш 3 км ва ғафсии яхи глетчерӣ то 1 км буда масоҳати пирах қариб 700 км² ташкил медиҳад.



Расми 13.7. Нақшаи сохтори пириахи кӯҳӣ: 1 – аккумулятсия, 2 – чараён, 3 – таҳшонгуншавӣ. Морена: 4 – ниҳой, 5 – мобайнӣ, 6 – қаърий; 7 – ригел; 8 – барф; 9 – таркишҳо

Майдони яхбандии системаи кӯҳӣ дар арзҳои поён ҳам ба даҳҳо ҳазор километри квадратӣ чен карда мешавад. Дар кӯҳҳои Помир ва Тён-Шон майдони умумии пириаҳо аз 20 ҳаз. км² зиёдтар аст ва дар кӯҳҳои Ҷимолой бошад, қариб 60 ҳаз. км² мебошад.

Пириахи кӯҳи-водиғӣ. Федченко пириахи калонтарини Осиёи Миёна буда дар ҳудуди Тоҷикистони марказӣ ҷойгир шудааст. Майдони пириахи Федченко бо ҳамаи шохобҳояш 651,7 км², дарозии аз ҳама зиёдаш 77 км-ро ташкил медиҳад. Болооби пириа ба баландии 7480 м Расида охири забонааш то 2910 поён фуру меравад. Фафсии яхи пириа дар баъзе ҷойҳо аз 800 м бештар ва ҳаҷми ях тақрибан 130 км³ мебошад. Нишебии сатҳи бисёр минтақаҳои пириах 1,5 - 2,5° буда, суръати ҳаракати ях то 66,8 см/шаб баробар аст. Суръати ҳаракати пириах дар минтақаҳои фирнӣ 216 м/сол, дар қисми мобайниаш - 252 м/сол, наздик ба забона - 126 м/сол ҳаракат менамояд. Аз забонаи пириах дарёи Селдара ғизо гирифта, дар вақти якҷо шудан, бо Сауксой дарёи Муқуро ташкил мекунанд. Аз ин рӯ маълум мешавад, ки пириах ба ҳавзаи дарёи Ому таллук дорад.

Қисмати поёнии пириахи Федченкаро соли 1878 В. Ф. Ошанин ва боқимондаи қисматҳоро дар замони ташкили

экспидитсияи Помир соли 1928 тадқиқ намуданд. Номи хурро пирах аз номи аввалин тадқиқодчии худ олими рус Алексея Павловича Федченко, ки ин пирахро бе восита омухта буд, гирифтааст.

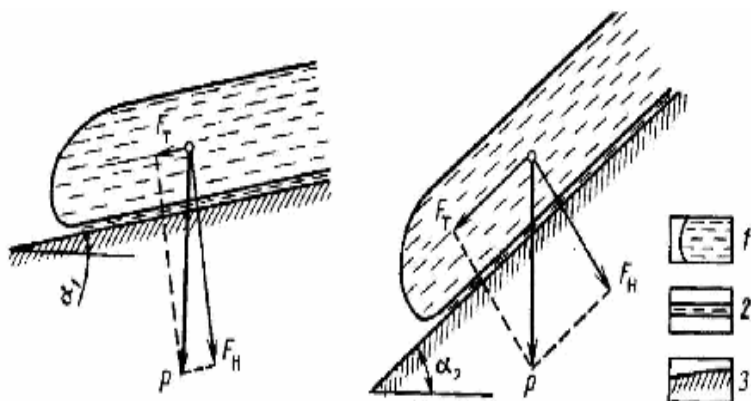


Расми 13.8. Пирахӣ мураккаби кӯҳӣ.

Пирахӣ Федченко, аз шохобҳои мураккаб таркиб ёфта. Тасмаи сиёҳӣ дар мобайн нишон дода шуда маренаи мобайни мебошад.

§2. Қорӣ геологӣи пирах

Массаҳои ях ҳаракат намуда, қорӣ зиёдро доир ба вайрон намудани чинҳои кӯҳӣ ва қорқарди сатҳе, ки онҳо ҳаракат мекунад, масолеҳи гуногуни пора-пораро мекашонанд. Ба ҳаракати пирах мавҷудияти об дар сатҳи он ки дар натиҷаи паст шудани ҳарорати обшавии ях ҳангоми фишори баланд пайдо мешавад ва нақши молидани массиви яхиро иҷро мекунад.



Расми 13.9. Ҳаракати забонаи пирях

1 - забонаи пирях; 2 - қабати обии зери пирях; 3 - ҳамвори нишебии пирях

Суръати ҳаракати пирях аз омилҳои гуногун вобаста аст, ки ин массаи ях ва нишебии сатҳ, ки онҳо ҳаракат мекунад, асосӣ ба ҳисоб меравад. Ҳангоми массаи яхела доштани пирях вобаста аз нишебии сатҳ, таркиби тангенсиалӣ F_T ва нормалӣ F_H хеле тағйир меёбад (расми 13.9), ки суръати ҳаракат ва фишорро дар сатҳ муайян мекунад.

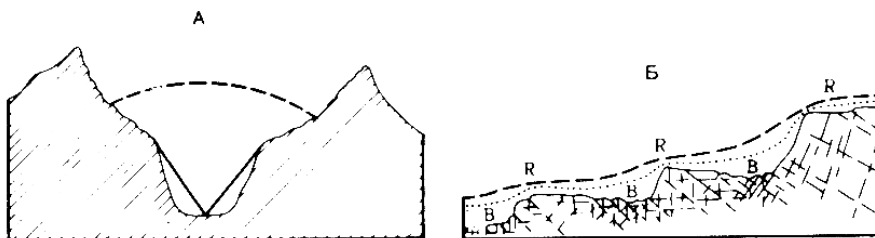
Ғайр аз нишебӣ, суръати ҳаракати пирях аз тағйирёбии иқлим, шароити ғизогирӣ, сатҳи қачу қилеби пирях алоқаманд аст. Мисол, қисми марказии пирях нисбат ба минтақаҳои канорӣ, ки соиши зиёдтар аз канорҳои водӣ мебинанд, тезтар ҳаракат мекунад, Ҳаракати нобаробарии массаи пиряхҳо ба пайдоиши тарқишҳои канорӣ ё паҳлӯӣ меорад. Ғайр аз ин, дар қисми пирях бо таъсири фишорҳои паҳлӯӣ тарқишҳои дарози мувозӣ – **кривассаҳо** пайдо мешаванд. Намуди дигари вайроншавии қисми пирях **сераккаҳо** мебошад, ки бо деформатсияи қисми пирях, ҳангоми тағйирёбии барики водӣ ё бо ноҳамвориҳои релефи сатҳ алоқаманд мебошад. Қори пирях, ки ба вайронкунӣ ва судакاردани чинсҳои кӯҳии дар сатҳи замин буда, меорад **эрозияи пиряхӣ** ё **экзаратсия** (шудгор кардан) меноманд. Вале саҳтии ях барои вайрон кардани чинсҳои кӯҳии зиёд кифоя нест. Эрозияи

пиряхӣ дар бисёр маврид зарраҳои дар чинҳои кӯҳии дар ях мавҷуд бударо вайрон мекунад.



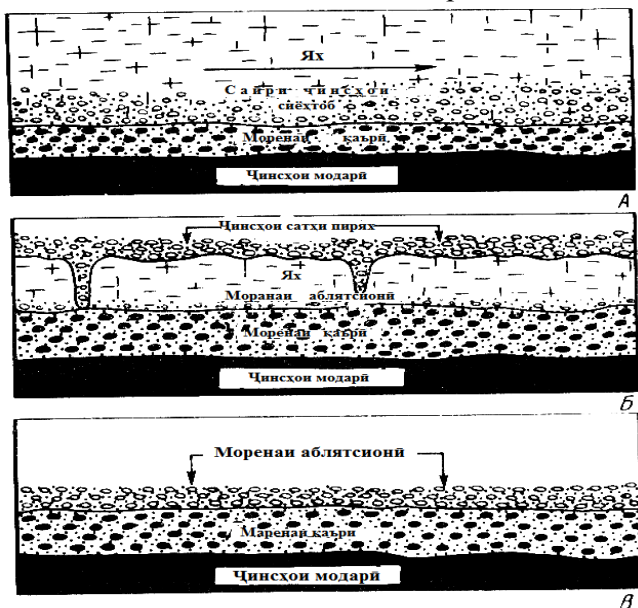
Расми 13.10. Шакли релефи экзаратсионӣ: 1 – трог; 2 – ригел; 3 – карҳо; 4 – сирк; 5 – водии овезон

Ҳангоми ҳаракати ях **ҷӯякҳои** (борозды) чуқур бавучуд меояд, ки шаклҳои релефи ҳамвори харошидаю суфта шуда, пайдо мешаванд. Блокҳои даврашакли асимметрии бо изҳои эрозияи пиряхиро **пешони гӯсфанд** меноманд ва чамъшавии онҳо ландшафтҳоеро ба вуҷуд меоранд, ки **харсангҳои чингила** меноманд. Водие, ки бо он забонаи пирях бо пораҳои яхкардаи чинҳои кӯҳӣ ҳаракат мекунад, шакли тағора (нова)-монанди бо қабри ҳамвор ва деворҳои ростфаромадаи паҳлӯҳоро мегирад. Ин ҳел водии забонаи пирях пайдокардаро **трог** (сой) меноманд. Трог бо баландшавии сатҳи чинҳои харсангии кӯҳӣ хотима ёфта ҳаракати пиряхро нигоҳ медорад, онро **ригел** меноманд.



Расми 13.11. Схеман водии трог: А – сатҳи нобудшудаи пириях; Б – профили кундалангии пириях қисмати водии пириях; В – ҳавзаи пирияхи обшуда; R - ригел

Масолеҳи пора-порае, ки дар натиҷаи фаъолияти пириях пайдо шуда, номи **моренаро** гирифтааст. Пора-пораҳои сиёҳранги чинсҳои кӯҳӣ, ки морена аз онҳо таркиб ёфтааст, бо таъсири офтоб гарм мешаванд ба обкунии ях шурӯъ мекунанд ва охира охиста ба он меғутанд. Дар натиҷа сатҳи пириях релефи мураккабро соҳиб мегардад, ки ба гармшавии нобаробар ва обшавии баъзе аз минтақаҳо вобастагӣ дорад.



Расми 13.12. Пайдоиши моренаҳои асосӣ (қабри), ва аблятсионӣ (аз Р.Ф. Флинт): А – аккумулятсияи зерҳои яхӣ дар вақти ҳаракати пириях; Б – пайдошавии моренаҳои сатҳӣ дар вақти хотимаёбии ҳаракати пириях; В – пайдошавии моренаҳои аблятсионӣ дар сатҳи моренаҳои қабри

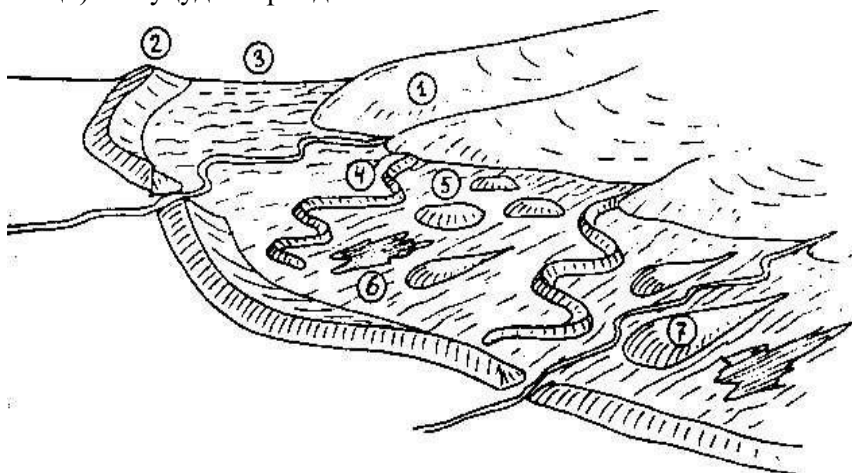
Аз рӯйи ҳолат моренаҳо ба **ҳаракаткунанда** ва **ҳаракатнакунанда** тақсим мешаванд. Моренаҳои ҳаракаткунанда якҷоя бо ях ҳаракат мекунанд ва моренаҳои ҳаракатнакунанда бошанд, масолеҳи пора-пораеро мемонанд, ки баъди об шудани пириях дар ҷойи худ пайдо мешаванд. Моренаҳои ҳаракатнакунанда ба **ниҳой** ва **асосӣ** тақсим мешаванд. Моренаҳои ҳаракатнакунандае, ки дар сарҳади поёнии забонаи пириях пайдо шудаанд, пирияхҳои ниҳой ё фронтӣ меноманд (расми 13.12).

Моренаҳои ҳаракатнакунандаи асосӣ – ин таҳшинҳое мебошанд, ки баъди обшавии пириях дар ҳамаи дарозии водии сой боқӣ мондаанд. Моренаҳои асосӣ аз моренаҳои ниҳой бо он фарқ мекунанд, ки онҳо ҳангоми ақибнишинии бифосилаи пириях пайдо мешаванд, ки сарҳади забонаи пириях дар бисёр ҳолатҳо аниқ муайян карда намешавад. Хусусияти хоси таҳшинҳои моренаҳои ниҳой ва асосӣ ба навҳо чудо кардани масолеҳи пора-пора вучуд надорад.

Дар байни моренаҳои ҳаракаткунанда моренаҳои **сатҳӣ**, **дохилӣ** ва **қаъриро** чудо мекунанд. **Моренаҳои сатҳӣ** дар навбати худ ба **пахлӯӣ** ва **миёна** чудо мешаванд (Расми 9.8). Моренаҳои сатҳии пахлӯӣ, одатан аз пора-пораҳои чинсҳои кӯҳӣ, ки аз боло, аз нишебиҳои кӯҳ ба сатҳи пириях афтадаанд, пайдо шудаанд. Ҳангоми якҷоя шудани ду пириях аз водихои ҳамсоя, моренаҳои пахлӯии ин пирияхҳо якҷоя мешаванд ва ба саршавии моренаи миёнаи сатҳӣ оғоз мебахшанд. Масолеҳи пора-порае, ки дар сатҳи пириях ҷойгир шудааст, метавонад ба тарқиш дохил шавад, ё бо барфи нав пӯшонида шавад. Пораҳои чинсҳои кӯҳӣ, ки дар дохили қисми пириях ихота шудаанд, моренаи дохилиро ташкил мекунанд, ки метавонанд **миёна** ё **пахлӯӣ** бошанд. Пораҳое, ки дар зери пириях ях кардаанд, моренаи **қаъриро** ташкил медиҳанд. Онҳо на танҳо фаъолияти эрозиониро метезонанд, балки шакли маҳсули эрозияи пирияхӣ: харсангҳои суфташуда ва ҷӯякҳои чуқурро дар сатҳи пириях захмҳои пирияхиро бунёд мекунанд.

Ба фаъолияти пирияхҳо инчунин таҳшинҳои **флювиоглятсиналӣ** вобаста мебошанд. Таҳшинҳо аз обҳои

хангоми обшавии пирыххо пайдошуда, мебошанд. Ин селобҳо, одатан моренаҳоро мешӯянд ва масолеҳи пора-пораро аз худуди пирыхи обшаванда дур мекунанд. Дар ин хангом, дар наздикии сарҳади пирых масолеҳи дағалдона, баъд – нисбатан хурд, регӣ ва дар охир гилӣ таҳшин мешаванд. Ҳамин тавр, тафовути таҳшинҳои флювиоглятсиали аз морена дар он аст, ки нисбатан ба навҳо ҷудо шудаанд ва қабатнокӣ хос буда, бинобар ин ба таҳшинҳои дарёӣ наздиканд. Вале таҳшинҳои флювиоглятсиали нисбат ба дарёӣ кам суфта шудаанд, чунки қисми таркибии моренаи шусташуда ба ҳисоб мераванд ва бо воситаи селобҳо ба масофаи ночиз кашонида мешаванд. Таҳшинҳои флювиоглятсиали шакли махсуси релефҳоро (зандрҳо, озҳо, камҳо) ба вуҷуд меоранд.



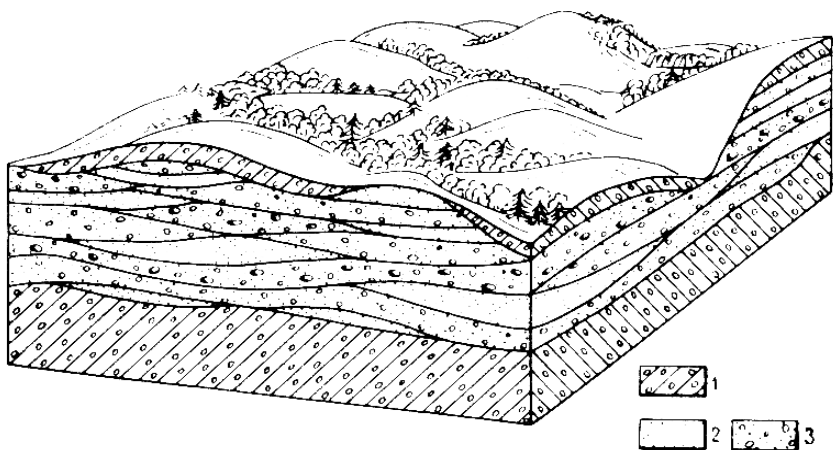
Расми 13.13. Нақшайи ноҳияҳои назди флювиоглятсиалии пирых: 1 – пирых; 2 – хоктеппаҳои мареннаҳои ниҳой; 3 – ҳамвории зондрӣ; 4 – озҳо; 5 – камҳо; 6 – кӯлҳои ҳамвории зондрӣ; 7 - друмлинҳо

Зандрҳо (аз нем. «sandur» - рег) - оби аз пирых ҷудошуда аз қабати маренаи ниҳой бо чандин ҷуйчаҳои гузашта масолеҳи гилӣ ва майдадонаи маренаро шуста мебарорад. Азбаски тӯдаи марена хеле ковок аст, оби пирых аз қабати он масолеҳи гилӣ, рег ва шағалҳои майдадонро хориҷ менамояд ва дар майдони назди он мехобонад. Масолеҳи аз маренаи ниҳой баромада, вобаста ба

бузургии донахоҷаш таҳшин мешавад. Чунин пайдоишотро зандрҳо ё пайдоишоти зандрӣ меноманд.

Озҳо (аз швед. «asar» - кӯҳ, қатортеппа) - дар минтақаҳои аз пирияхҳо озодшуда теппаҳои то 10 м баландӣ, 15-20 м бар ва аз сатҳо то даҳҳо келомтр дарозидошта дучор маояд, ки чунин теппаҳои қачу қилеб ва моршақл ба самти ҳаракати пириях тӯл кашидаро оз меноманд (расми 13.13).

Камҳо (аз нем. «Kamm» - теға)- теппаҳои нишебпахлӯи рӯй ҳамвор мебошад, ки то 20 м ва базъан бештар баландӣ, шаклҳои гуногун (конус ё хаймашакл) доранд, чо-чо вомехӯранд ва дар пастхамиҳои релефи байни онҳо ботлокзорҳо, баъзан кӯлҳо ба вучуд меоянд камҳоро ташкил мекунанд(расми 13.13).



Расми 13.14. Шакл ва сохтори камҳо (аз Б.Н. Гурский): 1 – моренҳо; 2 – рег; 3 – таҳшинҳои регио глациенӣ

§3. Яхбандиҳои пуштаи замин

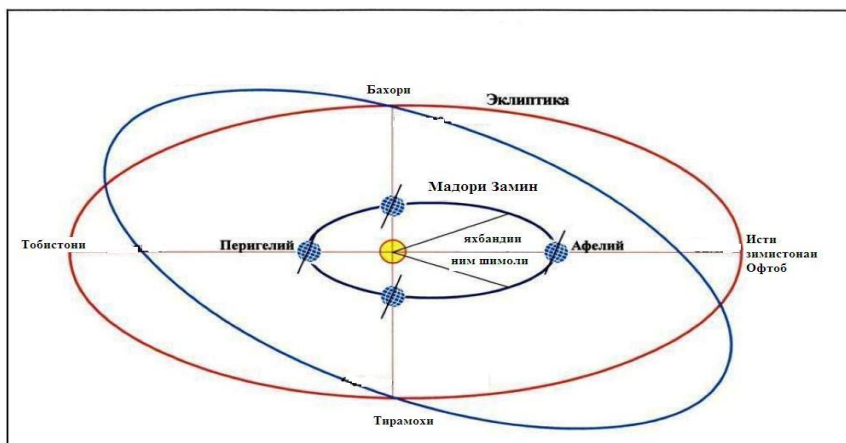
Таҳлили таърихи геологияи Замин нишон медиҳад, ки минтақаҳои гуногуни хушкӣ ҳозира дар замонҳои муайян дар зери қабатҳои ғафси пирияхҳо ҷойгир буданд. Омӯзиши дақиқи таҳшинҳои пирияхӣ нишон додааст, ки хосиятҳои муҳими яхбандиҳои пуштаи замин ин такроршавӣ мебошад. Давраҳои яхбандӣ дар таърихи геологии Замин бо марҳилаҳои

байнипиряхӣ иваз мешуданд. Амалан, ҳамаи материкҳои сайёраи мо дар вақтҳои гуногун дар дараҷаи муайян (ё ҳатто пурра) бо қабатҳои ғафси пиряхҳо пӯшонида шуда буданд. Омӯзиши таркиби изотопи оксиген дар бурриши яхи Гренландия нишон медиҳад, ки давраи яхбандии охирин дар пуштаи замин таърихи 10-50 ҳаз. сола дорад. Дар мӯҳлати 400 ҳаз. соли охир на камтар аз пастшавии ҳарорат ба 6-8°C ки гӯё бо давраҳои яхбандии пуштаи замин рост меояд.

Якчанд фарзияҳо мавҷуд аст, ки бо ёрии онҳо сабабҳои яхбандии сатҳи Замиро шарҳ медиҳанд. Вале ҷавоби саҳеҳу дурустро ягон фарзияҳои мазкур дода наметавонанд, зеро омилҳои давра ба давра яхбандӣ бисёр буда, ҳамашон маълум нестанд. Маълум аст, ки яхбандӣ бо тағйирёбии глобалии иқлим алоқаманд мебошанд. Омилҳои омӯхташударо дар давраи ҳозира метавон ба астрономӣ ва геологӣ тақсим намуд.

Ба омилҳои асосии астрономӣ тағйирёбии давра ба давраро дар ҳаракати планетарии Замин мебошад, ба монанди вариатсияи эксцентриситети мадори замин ва кунҷи моилии тири Замин ба ҳамвории эклиптика мебошад. Омилҳои нисбатан пуриқтидор, ки ба тағйирёбии иқлим меорад, ин дуршавии Замин аз Офтоб мебошад, ки тағйирёбии эксцентриситети орбитаи замиро ҳамроҳӣ мекунад. Давраҳои пастшавии эксцентриситет, шояд ба давраҳои «яхбандии бузург» мувофиқат кунад. Тағйирёбии кунҷи моилӣ ва претсессияи тири Замин, инчунин метавонад ба тағйирёбии қатъии минтақаҳои иқлим ва яхбандии қисмҳои алоҳидаи хушкӣ орад. Вале ин тағйиротҳо эҳтимол масшави кам дошта бошанд (Расми 9.10).

Яке аз омилҳои асосӣ, ки қобилияти тағйирёбии глобалии иқлимро доранд, як қатор олимони вариатсияи нурбарории Офтобро ҳисоб мекунад, ки бо нобаробар ҷойивазкунии плазма ва давра ба давра фаъол шудани «реактори» Офтобӣ алоқаманд аст.



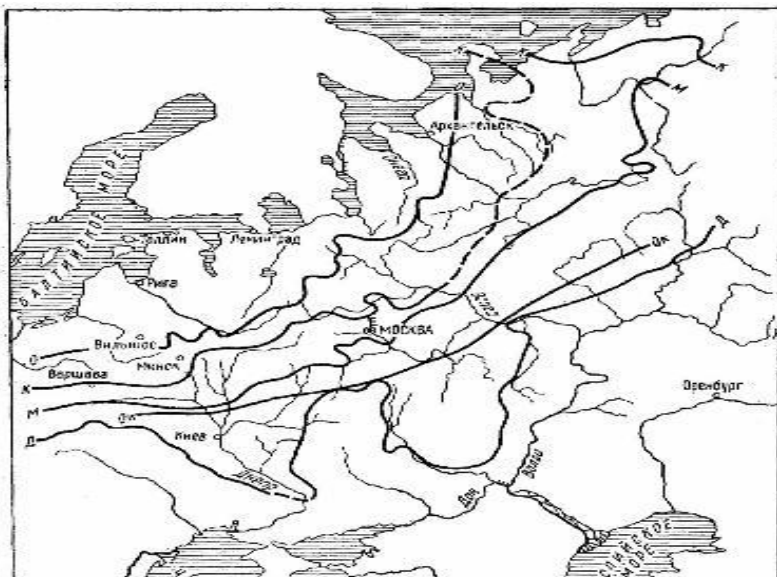
Расми 13.15. Тағйирёбии мадори Замин

Омилҳои астрономии номбаршуда, дар алоҳидагӣ ё якҷоя амал намуда, метавонанд ба хеле пастшавӣ ё баландшавии ҳарорати миёнаи солона дар ин ё он минтақа ё дар умум, дар сатҳи сайёра биёранд. Агар ҳарорат бо сабабҳои нишондодашуда поён равад, метавонад яхбандиҳои пуштаи замин рух диҳад, ки хангоми баланд шудани ҳарорати миёнаи солона, баръакс, давраи байнипиряхӣ шурӯъ гардад.

Яхбандиҳои глобалӣ метавонанд инчунин бо тағйирёбиҳо дар таркиби атмосфера ва бо омилҳои тектонӣ алоқаманд бошанд.

Дар таърихи геологӣ Замин алоқаи боэътимоди давраҳои яхбандӣ бо давраҳои кӯҳпайдошавӣ қайд шудаанд. Яхбандиҳои пуштаи замин одатан баъди давраҳои кӯҳпайдошавӣ оғоз гардида, фаъолияти пуршиддати вулканҳо онҳоро ҳамроҳӣ мекунанд. Дар ин вақт дар атмосфераи Замин миқдори зиёди CO_2 партофта шудааст, ки на танҳо эффекти парникӣ, балки шароити мусоидро барои рушди организмҳои зинда, аз ҷумла Расмитаниҳо фароҳам овардааст. Рушди босуръати чангалзорҳо, инкишофи босуръати шумораи организмҳои баҳрӣ, ки скелети худро аз калсий сохтаанд, аз атмосфера CO_2 гирифтаанд ва онро дар намуди оҳаксанг, ангишт, нафт ва газ таҳшин намудаанд.

Камшавии микдори CO_2 дар атмосфера яке аз омилҳои асосии геологӣ мебошад, ки ба давра ба давра хунуқшавӣ ва тағйирёбии глобалии иқлим сабабгור шудааст.



Расми 13.16. Пахншавии яхбанди дар худуди Аврупои Шарқӣ. Сарҳади яхбандӣ: Ок-окский, Д-днепрӣ, М-москувӣ, К-калениний, О-осташковскӣ

Инчунин як қатор омилҳои геологӣ нисбатан бо масштаби камтар, ба тағйирёбии иқлим меоранд. Ҳангоми ҳаракатҳои тектонӣ мумкин аст, ҷойивазкунии континентҳо аз як минтақаи иқлим ба дигар; баланд шудани минтақаҳои алоҳидаи пуштаи заминро пастшавии ҳарорати миёнаи солона (1°C дар ҳар 200 м) ҳамроҳӣ кунад. Тағйирёбии иқлим, ки бо омилҳои тектонӣ вобаста аст, инчунин метавонад ба яхбандиҳои пуштаи замин, ки минтақаҳои калон ё ин ки ҳатто материкро пурра ишғол намояд.

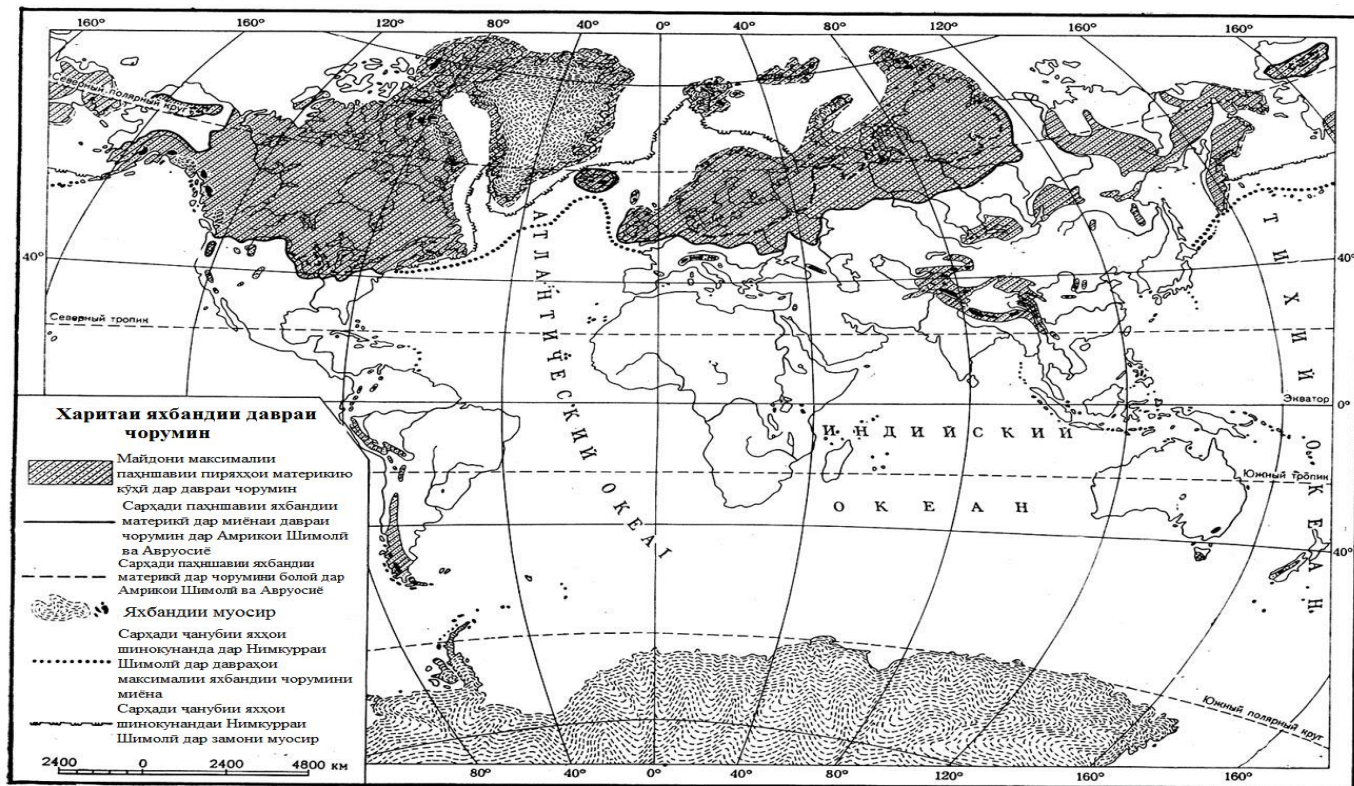
Аз он сабабе, ки ин омилҳо якҷоя амал мекунанд, ҳангоми ҷамъ кардани таъсири самтҳои гуногуни онҳо тағйирёбии ғайридаврии ҳарорат ба вучуд меояд, ки ба ивазшавии эпохаҳои пиряхӣ ва байнипиряхӣ сабабгор мешавад. Дар муддати давраи чорумин дар Аврупои Ғарбӣ чор эпохаҳои яхбандӣ- **гюнс**,

миндел, рис ва вюрмо чудо намудаанд. Аз рӯи масоҳат калонтарини онҳо эпохаи яхбандии рис мебошад.

Омӯзиши бурриши таҳшинҳои давраи чорумини қисми аврупоии Россия, Украина, Белоруссия ва давлатҳои назди Балтика нишон дод, ки дар ин ҷо се эпохаҳои охири яхбандиро чудо намудаанд: **валдайск** (Q3), **днепровск** (Q3) ва **лихвинск** (Q1) (Расми 9.12). Дар натиҷаи омӯзиш паҳншавии охири моренаҳо сарҳади ҳар як яхбандихоро муайян намуданд, ки аз ҳама зиёдтар яхбандии днепровск паҳн шудааст. Вале, бояд қайд кунем, ки дар масшбаби вақти геологӣ яхбандӣ ин ҷараёни динамикӣ мебошад. Масалан, дар Аврупои Шарқӣ якҷоя бо эпохаҳои яхбандӣ инчунин фосилаҳои кӯтоҳи даромадан ва ақиб нишастани пирияхи материкиро чудо мекунанд (Расми 9.12).

Умуман, маълумотҳои геологиро истифода намуда, муайян карда шуд, ки дар охири давраи пириях бо пириях аз се як ҳиссаи хушкӣ (қариб 45 млн. км²), ишғол шуда буд, се баробар, нисбат ба давраи ҳозира, ки пирияхҳо ишғол намудаанд зиёдтар буд. Дар ин давра 60%-и масоҳати Америкаи Шимолӣ ва 25%-и Авраосиё бо қабати ғафси пириях пушонида шуда буданд (Расми 9.13).

Дар ҳақиқат, давраҳои глобалии хунукшавӣ ва гармшавӣ дар сайёра, ки ба гузариши миқдори зиёди обро ба ҳолати саҳт хамроҳӣ намуданд, ба тез тағйирёбии сатҳи оби уқёнуси ҷаҳонӣ, ки номи эвстатикиро гирифтааст, овардааст. Мисол, дар давраҳои яхбандиҳо пастшавии ин сатҳро нисбат ба сатҳи ҳозира ба 50-100 м овардааст. Дар ин давраҳо географияи материкҳо куллан тағйир ёфтааст – дар як ноҳияҳо онҳо бо қабати ғафси ях пӯшонида шудаанд, дар дигар қисмҳои хушкӣ бошад, аз ҳисоби пастшавии сатҳи баҳр зиёд шудааст. Геологҳо дар қаъри баҳрҳои ҳозира маҷрои дарёҳоро дарёфт намудаанд, ки дар эпохаи пирияхӣ-ҳангоми ақибнишинии баҳр ба амал омадаанд.



Расми 13.17. Яхбандии чорумин

Саволҳо:

1. Кадом шароитҳо барои пайдоши пиряхҳо зарур мебошанд?
2. Барф аз фирн ва яхи глетчерӣ чӣ хел фарқ мекунад?
3. Хусусияти асосии яхи глетчерӣ дар чист?
4. Ҳаракати пирях дар вилоятҳои кӯҳӣ чи гуна ба вучуд меояд?
5. Трог аз водиҳои дарёи бо чи фарқ мекунад?
6. Натиҷаи экзаратсияи пирях чист?
7. Навъҳои пиряххоро номбар кунед?
8. Доир ба қори геологии пирях маълумот диҳед?
9. Таҳшинҳои пиряхӣ чӣ ном доранд?
10. Маренаҳои гуногун чи гуна пайдо мешаванд?
11. Кадом фарзияхоро оид ба яхбандиҳо медонед ва чанд марҳилаҳои яхбандӣ дар Замин аз саршавии давраи чорумин маълум аст?

Адабиёт:

1. Ершов Э.Д. Криолитогенез. М, 1982.
2. Лессовые породы СССР/Под ред. Е.М. Сергеева и др. Т. I, II. М., 1986. Мерзлотоведение// Под ред. В.А. Кудрявцева. М., 1981.
3. Оспенников Е.Н., Труш Н.И., Чижов А.Б., Чижова Н.И. Экзогенные геологические процессы и явления. Южная Якутия. М., 1980.
4. Попов А.И. Мерзлотные явления в земной коре (криолитология). М., 1967.
5. Попов А.И. и др. Криогенные формы рельефа. М., 1983.
6. Романовский Н.Н. Подземные воды криолитозоны. М., 1983.
7. Романовский Н.Н. Холод Земли. М., 1980.
8. Тюрин А.П., Романовский Н.Н., Полтев Я.Ф. Мерзлотно-фациальный анализ курумов. М., 1982.
9. Чанобилов Муродулло. Бунёди заминшиносӣ. Душанбе, «Эр-граф», 2014. -480 с.

10. С. Юсупова. Геология бо элементҳои минералогия ва петрография. Душанбе, Камбинати полиграфӣ, 1963. -298 с.

БОБИ XIV

ФАЪОЛИЯТИ ГЕОЛОГИИ БАХРУ УЌЁНУСҲО

Уқёнус – ин майдони оби Замин, ки бо материкҳо ва ҷазираҳоро иҳота карда, дорои намакнокии зиёд мебошад.

Уқёнуси ҷаҳонӣ тақрибан 94% гидросфераро ва 70,8% сатҳи Заминро ташкил мекунад. Вай масоҳати зиёди сатҳи Замин ва ҳаҷми асосии гидросфераро тақрибан 1,35 млрд км² (тамоми гидросфера 1,8 млрд км²) дар бар мегирад. Қисми уқёнуси ҷаҳонӣ аз руи ҳосияти гидрологӣ, метеорологӣ, климатологӣ ва релеф аз уқёнус фарқ мекунад **бахр** номида мешавад. Ва инчунин баъзе қисматҳои кушодаи уқёнус (Саргас) кулҳои калон (Каспий) - ро бахр меноманд. Аз руи назарияи геологӣ бахрҳо сину соли ҷавон доранд. Ҳамаи онҳо тақрибан дар давраи палеоген, неоген ва антропогенӣ ба вучуд омадаанд.

Уқёнусҳо ҳавзаҳои асосӣ мебошанд, ки маҳсули вайроншудаи материк ворид мешавад ва таҳшиншавии ҷинсҳои кӯҳӣ ба амал меояд.

§1. Сохти қабри бахру уқёнусҳо

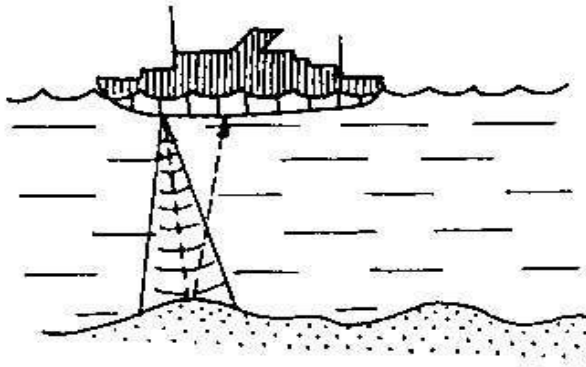
Қабри уқёнусҳо бо роҳҳои гуногун омӯхта мешавад. Чуқурии уқёнусҳо бо роҳи зондқунии акустикӣ муайян карда, пуштаи уқёнуси бо ёрии мавҷҳои сейсмикӣ, ҷенқунии гравиметрию магнитометрӣ, ҷенқунии сели гармӣ омӯхта мешавад.



Расми 14.1. Киштии Гломар Челленчер

Усули аз ҳама навтарини омӯзиш ин истифода намудани аппаратҳои идоракунандаву ҳаракаткунандаи зеробӣ ва киштиҳои илмӣ-тадқиқотӣ, ба монанди киштии «Гломар Челленчер» (расми 9.1) мебошад. Дар он таҷҳизоти пармакунанда насб карда шудааст, ки то чуқурии 7200 метрро парма намуда, намунаро аз ҷинсҳои кӯҳии укёнусӣ мегирад. Аз соли 1968 сар карда, дар тӯли даҳ сол 688 пармачоҳ дар 541 нуқтаи укёнусҳои Атлантика, Ором ва Ҳинд, халиҷи Мексика ва Калифорния, баҳри Миёназамин парма карда шудааст.

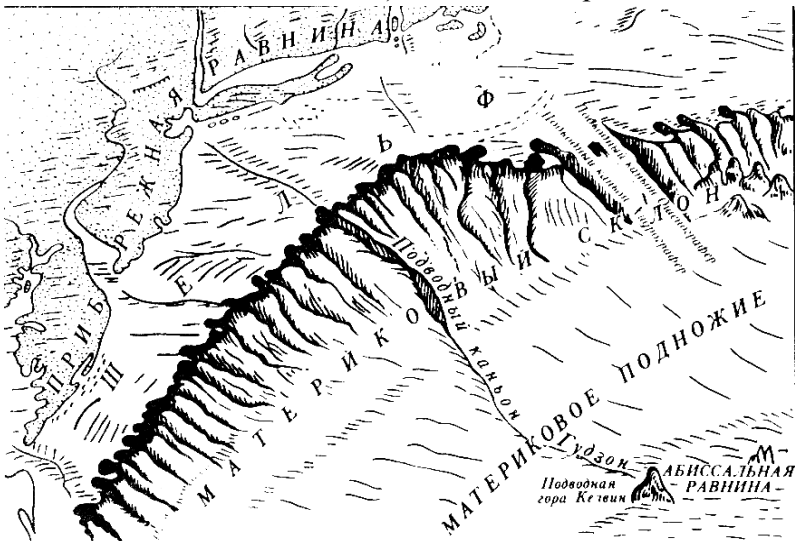
Омӯзиши релефи қаъри укёнус замоне имконпазир гардид, ки методи эхолот (садо) ба вучуд омад. Боёрии ин метод соли 1925-1927 экспедитсияи олмониҳо «Метеоре» қаторкуҳҳои Атлантикаи ҷануби ва марказӣ омӯхта шуданд. Дар натиҷаи гузаронидани сатҳои профилҳои эхолотӣ соли 1963 Б.Хизен ва М.Тарп аввалин харитаи сохтори релефи қаъри укёнусро тартиб доданд.



Расми 14.2. Принципи истифодаи методи эхолот

Элементҳои асосии рельефи қарри уқёнус инҳоянд:

1) Шелфи континенталӣ, 2) Нишебии континенталӣ бо канонҳои зеробӣ, 3) Доманаи континенталӣ, 4) Системаи силсилақӯҳҳои миёнауқёнусӣ, 5) Чазираҳои камоншакл, 6) Сатҳи уқёнус бо ҳамвориҳои абиссалӣ, шакли мусбати рельеф (асосан вулканҳо, ғийотаҳо ва атоллаҳо) ва новаҳои зеробӣ.



Расми 14.3. Нақшаи сатҳи уқёнуси Атлантика дар соҳили Амрикои Шимолӣ: шелф; нишебии кантиненталӣ бо канон; доманаи кантинентӣ

Шелфи континенталӣ – канораҳои континентҳо, ки нисбат ба қисми беруна то чуқуриҳои 200-300 м аз сатҳи баҳр пасттар ғўтидаанд ва аз он ҷо нисбатан ғўтидани қаъри баҳр оғоз мешавад. Масоҳати умумии шелф қариб 7 млн. км² ё қариб 2%-и масоҳати уқёнуси оламро дар бар мегирад.

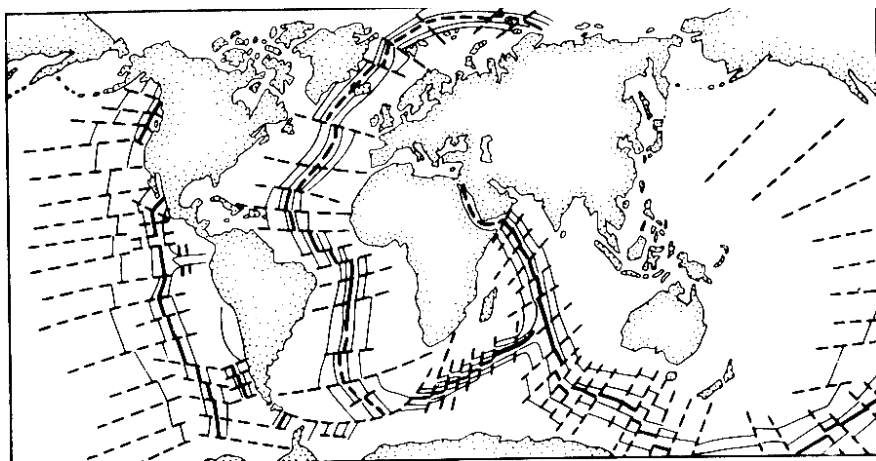
Нишебии континенталӣ бо канонҳои зеробӣ (материковый склон). Аз канори шелф қаъри уқёнус рост мефарояд, ки нишебии континенталиро ба вучуд меорад. Бари вай аз 15 то 30 км ва то чуқуриҳои 2000-3000 м ғўтидааст. Бо водиҳои чуқур – канонҳои чуқуриашон то 1200 м ва дар бурриш профили V-монанд доранд, бурида шудааст. Дар қисми поёниаш канонҳо чуқуриҳои 2000-3000 м аз сатҳи обро ноил мешаванд. Деворҳои канонҳо аз чинсҳои кӯҳии саҳт ва таҳшинҳои қаърии онҳо нишон медиҳанд, ки масолеҳи тунук ва дағали таҳшинӣ аз шелф ба чуқуриҳои зиёд оварда мешаванд.

Доманай континенталӣ (материковое подножие) – чинсҳои таҳшинии бо сатҳи моил ба асоси нишебии континент равон буда ва ба ҳамвориҳои аллювиалии доманакӯҳӣ монанд мебошанд, ки бо воситаи таҳшинҳои дарёӣ дар доманакӯҳҳо пайдо шудаанд.

Сатҳи уқёнус ҳамаи шаклҳои релефи калону хурдро, ғайр аз ҳамвориҳои зеробӣ дар бар мегирад.

Ҳамвориҳои абиссалӣ – ин минтақаҳои ҳамвор ва аз ҳама чуқури (3000 – 6000 м) қаъри уқёнус мебошанд, ки қариб 30% масоҳати қаъро ишғол намудаанд. Онҳо сатҳи аккумулятивиро мемонанд, ки дар он таҳшинҳо ҷамъ шудаанд.

Силсилакӯҳҳои миёнауқёнусӣ – силсилаи қаторкӯҳҳои ягонаи глобалӣ аст, ки дарозияш қариб 60 ҳаз.км мебошад. Қисми миёнаи нисбатан бардошташудааш одатан бо водии тўлкашидаи чуқур – рифт бурида шудааст. Дар худуди водии рифт фаъолияти вулканизми базалтӣ зухур меёбад, ба ду тараф ҷудошавии қаъри уқёнус ва бавучудоии пуштаи уқёнусии ҷавон ба амал меояд.



Расми 14.4. Системаи қаторкухҳои зеруқёнусӣ. Мехвари қаторкухҳои бо ранги сиёҳ нишон дода шуда, таркиши трансформӣ бошад бо дефисҳо

Гийотаҳо – ин кӯҳҳои ҳаракаткунандаи пайдоиши вулкани доштаи бо қуллаҳои ҳамвор мебошанд, ки дар чуқуриҳои 1000-2000 м аз сатҳи баҳр поён фаромадаанд.

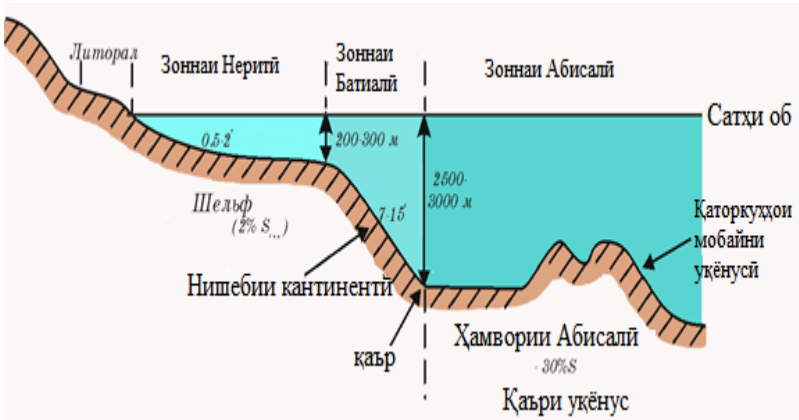
Атоллаҳо гуфта, рифҳои қариб доирашакли кораллӣ ё обсабзиро меноманд, ки лагунаро ихота кардаанд.

Новаҳои зериобӣ уқёнусҳои Ором, Ҳинд ва як қисми ҳавзаи Карибро ихота намудаанд, ки пастхамиҳои танги ба масофаҳои зиёд тӯлкашида, ки чуқуриашон то 11034 м мисол, новаи Мариана мебошанд.

Ҷазираҳои камоншакл – ҷазираҳои вулкони архипелагӣ, ки ба ҳазорҳо километр тӯл кашидаанд (мисол, силсилакӯҳҳои Курил) ва аз самти берун новаҳои зериобӣ ҷойгир шудаанд.

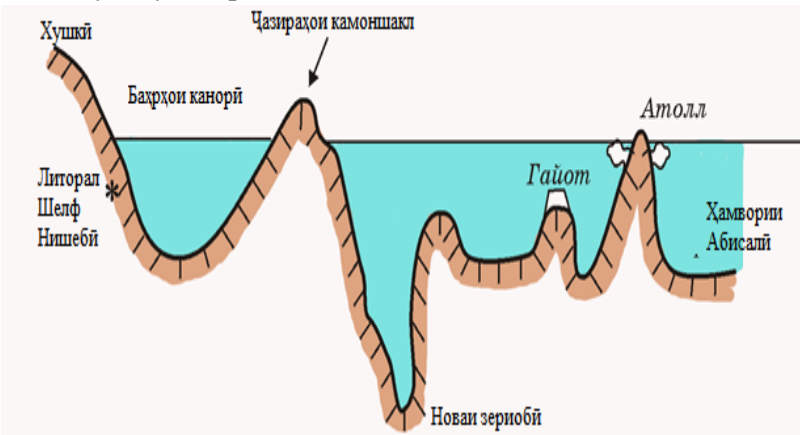
Ду навъи пайванд кардани материкҳо бо уқёнуси ҷаҳонӣ ҷудо карда мешавад (Расми. 10.2, 10.3, 10.4):

Навъи атлантикӣ



Расми. 14.5. Навъи пайвандкунии Уқёнусӣ Атлантика

Навъи уқёнуси Ором



Расми 14.6. Навъи пайвандкунии Уқёнусӣ Ором

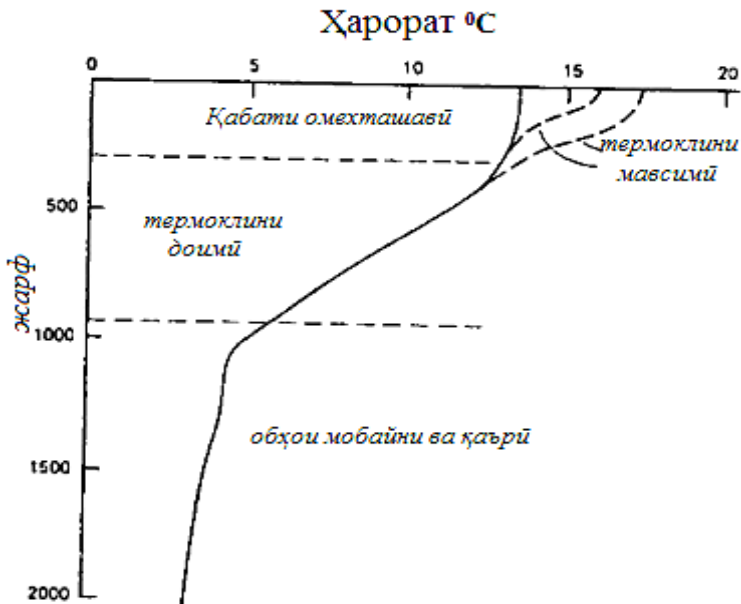
Хусусияти тафовути сохти қабри навъи уқёнуси Ором аз уқёнуси Атлантика дар он аст, ки элементҳои зерини қабри уқёнуси шелф, нишебии континенталӣ ва доманакӯҳ дар навъи уқёнуси Ором ҷудо карда намешавад.

§2. Хосиятҳои физикӣ ва химиявӣ оби баҳру уқёнусҳо

Ҳарорати оби баҳру уқёнусҳо. Дар сатҳи оби баҳру уқёнусҳо ҳарорати об бисёр вақт аз шароитҳои иқлимӣ маҳал вобаста аст. Дар минтақаи тропикӣ нисбат ба минтақаи муътадил ва арзҳои кутбӣ ҳарорат нисбатан баландтар аст. Вале каме

поёнтар, тағйирёбии оби баҳр, ки бо шароитҳои иқлимӣ алоқаманд мебошад, нест мешавад ва баъдтар бо чуқур шудан ҳарорат оҳиста-оҳиста паст мешавад, ки ин ҳодисаро *термоклин* меноманд. Ченкуниҳои зиёд ҳарорати миёнаи обро дар сатҳи укёнусо ва дар умум дар укёнуси ҷаҳонӣ муайян карданд. Барои Укёнуси Ҷаҳонӣ ҳарорати миёна ба 17,4°C баробар мебошад, ки қариб 3°C аз ҳарорати қабатҳои поёни атмосфера зиёд аст.

Ҳарорати об дар қабатҳои наздиқабатӣ укёнуси Олам, аз рӯи ченкуниҳои бисёр то 3°C поён фаромада ва дар пастхамиҳои чуқуроб метавонад аз нол поён фарояд, чунки ҳарорати яхбандии об ҳангоми мавҷуд будани намақҳо паст мешавад. Ҳамин тавр, дар қабатҳои наздиқабатӣ ҳарорати об то -2°C поён меравад. Ҳарорати обҳои укёнуси Яхбастаи Шимолӣ то чуқуриҳои 350-450 м зуд то 0,5-1°C баланд мешавад ва ҳангоми зиёдшавии чуқурӣ вай оҳиста-оҳиста паст мешавад ва дар чуқурии 1500 м ба -1°C мерасад.



Расми 14.7. Доимии термоклин. Дар сатҳи қабати омехташавандаи садҳо метр ғафси дошта мумкин аст термоклини мавсими инкишоф ёбад.

Ба ҳарорати обҳои баҳрӣ чараёни баҳрӣ таъсир мерасонад, ки метавонанд ҳарорати миёнаро паст ё баланд кунанд. Саҳт фарқ кардани ҳарорати обҳои баҳрии арзҳои баланд ва минтақаҳои тропикӣ ба гардиш кардан ва омехташавии доимии обҳои укёнуси Олам боис мегардад.

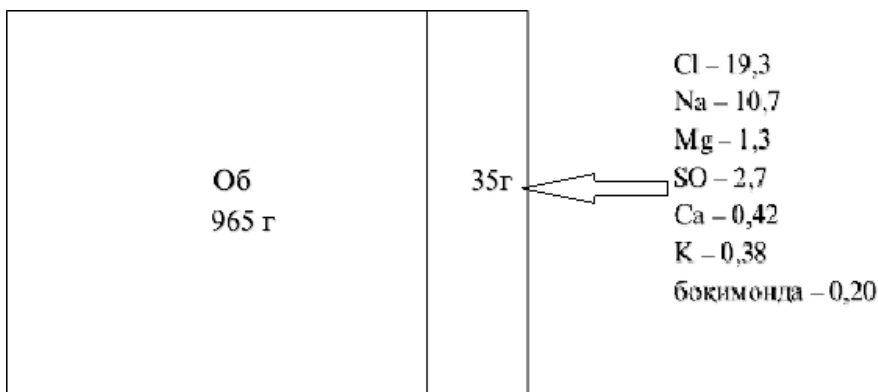
Фишор ва зичии обҳои баҳру укёнусо. Фишор дар баҳру укёнусо мутаносибан аз умқи зиёд мешавад. Дар ҳар як 100 м чуқуриҳо фишор тақрибан ба 1 МПа зиёд мешавад, ки дар пастхамиҳои чуқуроб бузургии аз ҳама зиёдро соҳиб мегардад. Фишор p барои чуқуриҳои мушаххас аз рӯи формулаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$p = H \times g / 100,$$

ки дар ин ҷо H — чуқурӣ, ки аз он ҳисоб карда мешавад; g — зичии оби баҳр.

Одатан зичии оби баҳро хангоми ҳисобу китоби саҳеҳияти на он қадар зиёд, як қабул мекунанд. Дар ҳақиқат вай дар ҳудуди на он қадар зиёд ($1,0275—1,022 \text{ г/см}^3$) тағйир меёбад ва аз пасту баланд шудани ҳарорат ва миқдори намакҳои ҳалшуда вобаста аст.

Таркиби химиявии об. Обҳои баҳр дар таркибашон дар намуди маҳлул ба миқдори зиёд намакҳои гуногун доранд. Миқдори онҳо дар 1 л оби баҳр бо **промилл** (‰) чен карда мешавад. **Намакнокии** миёнаи оби баҳр ба 3,5 % (35 ‰) баробар аст ки ин миқдор намакро намакнокии нормалӣ номида мешавад.



Расми 14.8. Таркиби оби укёнус дар 1 кг (1000 г)

Намакнокии мутлак, миқдори ҳалшудаи намакҳо ва таркиби намакдории об, яъне таносуби байни миқдори намакҳои ҳалшударо чудо мекунад. Дар обҳои намакнокиаш нормалӣ, қисми зиёди моддаҳои ҳалшуда ба хлориди натрий (78,32 %) ва хлориди магний (9,44 %) рост меояд. Сулфатҳо, ки аз $MgSO_4$, $CaSO_4$, K_2SO_4 иборатанд, ҳамагӣ 11,94 % ва дигар намакҳо 0,3% мебошанд. Ғайр аз намакҳои номбаршуда инчунин йод, фтор, фосфор, руҳ, сурб ва дигар элементҳо мавҷуданд. Аз сабаби он ки, оби укёноси Олам омехта мешавад, намакнокии миёнаи онҳо тағйир намеёбад. Баҳрҳои, ки аз укёнус нибатан чудо мебошанд, барои намакнокии онҳо як қатор омилҳо таъсир мерасонад, ки асосиашон шароитҳои иқлимӣ, резиши дарёҳо, речаи газ ва ғайра мебошанд. Дар натиҷа намакнокии обҳои ин баҳрҳо хеле аз намакнокии нормалӣ фарқ мекунад. Агар, ҳар чӣ қадаре ҳавзаи баҳрҳо алоҳида (аз ҳамдигар чудо) бошанд, ҳамон қадар онҳо зиёдтар фарқ мекунад. Дар ин ҳол на танҳо намакнокии мутлак, балки таркиби намаки обҳо тағйир меёбад. Оид ба масшабҳои намакнокӣ метавон аз рӯи ҷадвали 10.1 хулоса баровард.

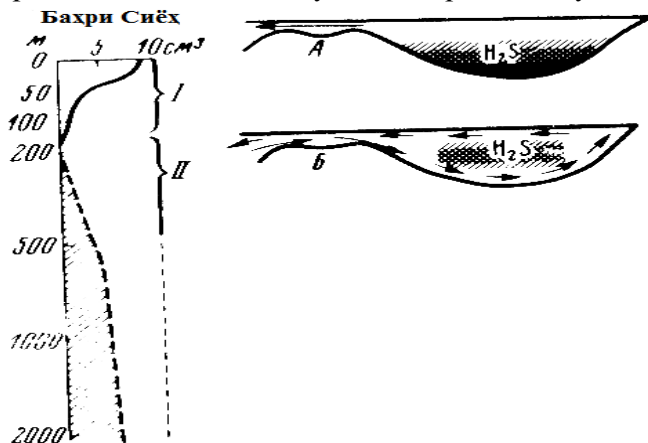
Ҷадвали 14.1

Миқдори намакнокии Укёнусу баҳрҳо

Намакҳо	Укёнуси Олам	Баҳри Сиёҳ	Намакҳо	Укёнуси Олам	Баҳри Сиёҳ

Хлоридҳо:			Сулфатҳо:		
NaCl	78,32	77,72	MgSO ₄	6,40	7,11
MgCl ₂	9,44	9,07	CaSO ₄	3,94	2,58
KCl	2,99	2,99	Карбонаты	0,21	1,59

Табиист, ки намакноки бахрҳо дар назди резишгоҳи дарёҳо кам аст. Дар ҳолатҳои дигар, мисол, дар баҳри Миёназамин, дар натиҷаи бухоршавӣ сатҳи об паст мешавад ва намакнокӣ ва зичии об зиёд мегардад. Вобаста ба ин дар баҳри Миёназамин бо воситаи гулӯгоҳи Дарданелла аз баҳрҳои Мармар ва Сиёҳ ҷараёнҳои сатҳӣ равона мешаванд, ки бухоршавӣ бо ворид гардидани обҳои дарё ҷуброн карда мешавад. Ин ҳел доду гирифтӣ об дар байни баҳри Сурх ва уқёнуси Ҳинд ба амал меояд, ки ба намакнокии зиёд (45 ‰) меорад. Нисбатан обҳои камтар намакдошта зичии камтар доранд ва дар болои обҳои намакдор ва вазнин паҳн мешаванд. Бинобар ин ҷараёнҳои сатҳӣ, доимо ба минтақаҳои обашон шӯр ва ҷараёнҳои наздиқабрӣ бошанд, ба самти муқобил ҳаракат мекунанд.



Расми 14.9. Нақшаи паҳншавии гидрогенсулфур дар баҳри Сиёҳ, ва фиорди Норвегия (аз Н.М. Страхов): I – зонаи оксиген; II – зонаи гидрогенсулфур; А, Б – намудҳои режими газӣ дар фиорди Норвегия; А – дар вақти якҷарафаи воридшудани ҷараён; Б – дар вақти дугарафаи таъсиррасонии об

Ҳалшавии намакҳо, инчунин намакнокии об аз ҳисоби баландшавии ҳарорат зиёд мешавад. Бинобар ин дар минтақаҳои кутбӣ дар қабати сатҳ, ки бо ҳарораташ паст аст, намакнокии минималӣ буда ва оби ба ях мубаддал шуда, дар ҳақиқат тоза мебошад.

Речаи гази баҳру уқёнусҳо. Дар обҳои баҳрҳои ҳозира оксиген, нитроген, CO_2 , баъзан H_2S яқоя бо нитроген ва CO_2 ҳал шудаанд. Ҳавзаҳои, ки дар онҳо оксиген ҳал шудааст, речаи нормалии газро соҳиб аст. Ҳангоми мавҷуд будани H_2S речаи аномалии газ рушд меёбад. Речаи гази баҳру уқёнусҳо аз омилҳои зиёд вобаста аст, ки ҳарорат ва омехташавии амудӣ асосӣ мебошад. Речаи газӣ, дар навбати худ, хусусияти олами органикии ҳавзаро муайян мекунад ва ба чараҳои таҳшиншавӣ таъсир мерасонад. Аҳамияти зиёди геологиро оксиген ва гази карбон дорад, ки хусусияти хеле фаъоли химиявӣ дар ҷамшавии таҳшониҳои баҳру уқёнусҳо дорад. Оксиген дар фаъолияти ҳаётии организмҳои баҳрӣ нақши асосиро мебозад. Гази оксиген дар обҳои ҳавзаҳо аз атмосфера ва ҳам аз ҳисоби фаъолияти фотосинтези обсабзҳо ҳосил мешавад. Аз рӯйи миқдор дар обҳои баҳрҳо гази CO_2 бартарӣ дорад, ки якчанд маротиба аз дигар газҳои атмосфера зиёд аст. Дар 1 л обҳои қабати болои баҳр 50 мл гази CO_2 , 13 мл нитроген, 2- 8 мл оксиген ва ба миқдори кам аргон ва дигар газҳо мавҷуданд. Ҳамин тавр, дар обҳои уқёнусӣ Олам қариб 140 трлн. т CO_2 ҳалшудааст, ки 60 маротиба аз миқдори дар атмосфера будаи он зиёдтар аст.

Ҳалшавии газҳо дар обҳои баҳр – чараҳои баргарданда аст. Дар ин вақт мувозинати динамикӣ, дар байни миқдори газҳои аз атмосфера ба обҳои баҳр воридшуда ва аз онҳо ҷудошуда, муайян карда мешавад. Ҳангоми зиёд шудани газҳо зиёдталии онҳо ҳосил мешаванд ва ба атмосфера мераванд.

Махсусан нақши муҳими геологиро тағйирёбии ҳалшавии гази CO_2 иҷро мекунад. Дар минтақаҳои кутбӣ бо ҳарорати паст миқдори CO_2 зиёд аст ва обҳои ин ҷо аз CO_2 камбағаланд. Дар минтақаи экваторӣ, баръакс, оби баҳр аз CO_2 аз ҳад зиёд сер шудааст. Омехташавии обҳо ба пайдоиши омехташавии CO_2 дар

атмосфера меорад: дар арзҳои экваторӣ CO_2 аз об ба атмосфера чудо шуда, меравад ва дар минтақаҳои кутбӣ об бошиддат аз худ мекунад.

Дар бурриши оби укёнус миқдори CO_2 тағйир меёбад. Дар поён, дар қабатҳои хунук миқдори CO_2 барзиёд ҳосил шуда ва маҳлули бикарбонати калсий $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ҳосил мешавад. Дар боло, дар қабатҳои гарм маҳлулшавии CO_2 суст шуда, барзиёдии он ба атмосфера меравад. Ғайр аз ин, қисме аз CO_2 бо обсабзҳои фотосинтезкунанда ҷаббида мешавад. Камчини CO_2 ба пайдошавии карбонати калсий CaCO_3 маҳлулнашаванда ва таҳшин шудани он меорад.

Вале, агар чуқурии баҳр аз 4 - 4,5 км зиёд бошад, карбонати ҳалнашаванда дар қисми поёнии қабатҳои укёнус ба бикарбонати ҳалшаванда мубаддал мегардад. Ҳамин тавр, дар чуқуриҳои 4-4,5 км, бо номи сатҳи ҷубронкунии карбонат ҷойгир шудааст. Агар қаъри укёнус аз ин сатҳ баландтар бошад, ғуншавии пуршиддати карбонат ва таҳшиншавии карбон дар кишр ба амал меоянд. Агар укёнус чуқуртар ҷойгир шуда бошад, дар ин маврид таҳшинҳои карбонатӣ ба амал намеояд.

§3. Олами органикии Укёнуси Олам.

Дар фаъолияти геологии баҳр ҳайвонот ва набототи зиёд иштирок мекунанд, ки дар ҳавзаҳои фаровон маскан гирифтаанд. Ҳангоми ғавти онҳо боқимондаҳояшон ба чинҳои кӯҳии органигенӣ мубаддал мешаванд.

Таркиб ва сохти массаҳои зиёди Расмитаниҳо ва ҳайвоноти дар баҳрҳо маскун буда, бисёр маврид аз шароитҳои маскуншавӣ яъне аз омилҳо ба монандӣ: чуқурии баҳр, ҳарорат, намакнокӣ, фишор, чуқурии гузаштани рӯшноӣ, динамикаи обҳои баҳрҳо ва ғайра вобаста мебошад. Ҳатто тағйирёбии ночизи яке аз ин омилҳо, муттасил ба нобудшавии қисми зиёди ҳайвоноту набототи дар ҳавзаҳои баҳр маскун буда, меоранд. Бо ин далел, ба минтақаҳои муайяни баҳр одат кардани иттиҳодияҳо (биосенозҳо) - и ҳайвоноту наботот ба маскуншавӣ фаҳмонида мешавад. Ҳамаи олами органикии ҳавзаҳои баҳрӣ ба се гурӯҳи асосӣ: **бентос**, **планктон** ва **нектон** чудо мешаванд.

Ба **бентосҳо** гурӯҳи калони ҳайвоноту набототе дохил мешаванд, ки дар қабри баҳру уқёнусҳо маскун шудаанд. Қисме аз онҳо дар қабр сабзиш ёфта, қисми дигар дар масофаҳои кам ҳаракат мекунанд. Дар ҳолати аввал бентосро маҳкамшуда; дар ҳолати дуввум маҳкамнашуда ё ҳаракаткунанда меноманд. Тафовути мавҷудоти дар чуқуриҳои гуногун мавҷуд буда, аз бентоси тунуқоби қисми назди соҳили баҳрро бентоси абиссали меноманд. Ба бентоси маҳкамшуда нилуфари баҳрӣ, кораллҳо, исфанҷо, обсабзҳои ушнамонанд ва ғайра ва ба бентоси ҳаракаткунанда – гастроподаҳо, хорпуштҳои баҳрӣ, ситораҳои баҳрӣ дохил мешаванд.

Ба гурӯҳи **планктонҳо** ҳамаи организмҳои дохил мешаванд, ки беҳаракат мебошанд, яъне бо мавҷҳо ва ҷараёнҳои баҳрӣ оварда мешаванд. Муҳити маскуншавии планктон – ҳамаи қабатҳои обҳои баҳр мебошанд. Шаклҳои планктон ҳайвоноти якҷуҷайрадор (фораминиферҳо, радиолярияҳо), инчунин қисме аз Расмитаниҳо (диатомейҳо ва дигар обсабзҳо) мебошанд. Фораминиферҳо ва радиолярияҳо асосан аз обҳои уқёнусҳои арзҳои тропикӣ ва миёна ва диатомейҳо бошанд, дар баҳрҳои хуноқи назди кутбӣ зиндагӣ мекунанд. Планктон қисми асосии олами органикии уқёнуси Оламро фаро гирифтааст.

Ҳамаи ҳайвонотҳои фаъол шинокунандаро ба гурӯҳи **нектон** дохил мекунанд. Ба ин гурӯҳ намудҳои гуногуни моҳиҳо ва намояндагони зиёди бесутунмӯҳраи баҳр дохил мешаванд.

Дар байни гурӯҳҳои номбаршуда, организмҳои баҳрии бентос ва планктон аҳамияти асосии геологиро соҳибанд. Бисёре аз намояндаҳои ин гурӯҳ вобаста аз зиёд паҳн гардидан дар ҷараёни таҳшиншавӣ нақши зиёд доранд ва организмҳои ҷинсофаранда ба ҳисоб мераванд.

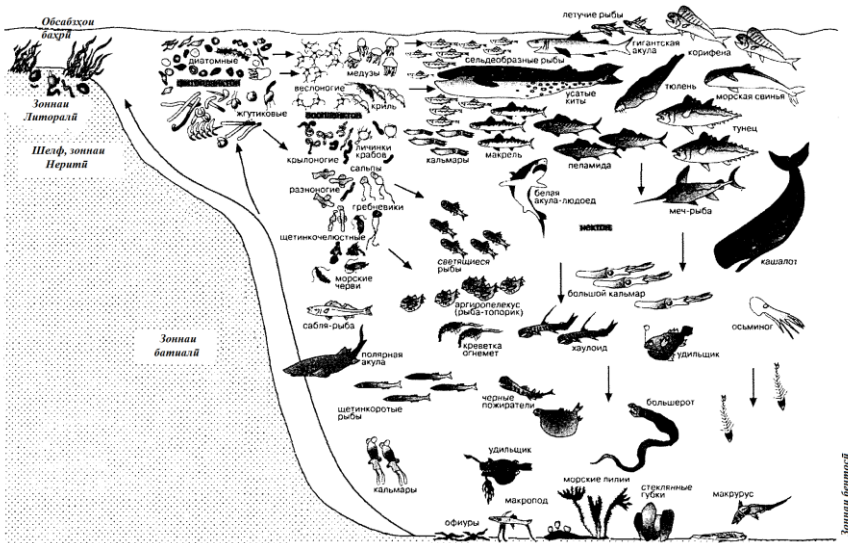
§4. Минтақаҳои бионии баҳр

Муҳити баҳрӣ ба панҷ минтақаи маскуншавӣ тақсим мешавад, ки ҳар яки онҳо бо фауна ва флораи худ фарқ мекунад ин: **литоралӣ** ё **мадду ҷазр**, **батилӣ** ё **неритӣ**, **абиссали** ва **пелагӣ**.

Минтақаи литоралӣ ё **мадду ҷазр**. Минтақаи литоралӣ ё мадду ҷазр майдони байни сатҳи баланд ва пасти маддро дар бар

мегирад. Дар ин минтақа ҳангоми чазр паст қаъри баҳр кушода мешавад, ҳангоми мадди баланд вай бо об пӯшонида мешавад. Ин минтақа ба таъсири сахти мавҷҳо гирифтор аст, бинобар ин шароитҳои ҳаёти хеле саҳт аст. Организмҳо бояд ё ба қаъри часпида гиранд ё дар лонаҳои худ ҷой гиранд.

Минтақаи сублиторали ё неритӣ. Минтақаи неритӣ аз хати мадди паст, то канори шелфи континент тӯл мекашанд. Ҳаёти шукуфони ин ҷо, эҳтимол, хеле бой нисбат ба ҳамии майдонҳои дигари кураи замин бошанд. Аз он сабаб ки чуқурии об аз 200 м зиёд нест, минтақаи болои ин қисм бо офтоб равшан аст, хӯрок фаровон ва миқдори зиёди намудҳои гуногуни организмҳои баҳрӣ, ё аз якдигар ва ё бо моддаҳои ҳалшудаи оби баҳр ғизо мегиранд.



Расми 14.10. Профили укёнус ва олами органикии он Минтақаи батималӣ. Ба минтақаи батималии қаъри баҳр, тахминан чуқуриҳои аз 200 то 2000 м дохил мешавад. Дар қаъри баҳр мавҷуд набудани Расмитаниҳо вобаста аз нарасидани рӯшноӣ хеле камбағал мебошад, ки дар ин минтақа популятсияи зиёди ҳайвонот маскун мебошанд. Аз баски дар ин минтақа таҳшинҳо суст чамъ мешаванд, организмҳои дар қаъри мавҷуд

буда, қисми зиёди моддаҳои органикиро нобуд мекунанд. Таҳшинҳо асосан аз организмҳои планктонии гӯшмоҳиҳои оҳаксангӣ, обсабзҳои диатомии силитсигӣ ва исфанҷҳо таркиб ёфтаанд.

Минтақаи абиссалӣ. Ба минтақаи абиссалӣ жарфҳои аз 2000 м пасти қабри баҳр дохил мешавад. То ин минтақа рӯшноии офтоб намерасад ва ҳарорат доимо ба нуқтаи яхкунӣ наздик аст. Аз сабаби он ки дар ин шароитҳо Расмитанаҳо мавҷуд нестанд, ҳайвоноте, ки хӯрокашон Расмитаниҳо мебошанд, аз ҳисоби ба қабати болоии равшани об баромадан зиндагӣ мекунанд. Сохти гӯшмоҳиҳо ва скелетҳои ҳайвоноте, ки дар минтақаҳои абиссалӣ зиндагӣ мекунанд, аз он шаҳодат медиҳад, ки дар ин чуқуриҳо мавҷудоти махсус зиндагӣ мебошад.

Минтақаи пелагӣ. Ба минтақаи пелагӣ қабати болои об, ки дар ҳудуди васеи баҳри кушод, берун аз ҳудуди литоралӣ мувофиқат мекунад. Ҳаёт дар ин минтақа шаклҳои суст ҳаракаткунандаи планктонҳо ва ҳайвонҳои мустақилона ҳаракаткунанда дохил мешаванд. Аз Растаниҳои доимӣ – обсабзҳо, инчунин диатомитҳо ва аз ҳайвонот – ҳамаи намудҳои мавҷудот аз шаклҳои микроскопӣ то китҳо мебошанд. Қисми саҳти устувори онҳо ба поён дар қабри таҳшин мешаванд. Бардошташавии маҳаллии обҳои хунук, ки аз моддаҳои ғизоӣ бой аст, дар ноҳияҳои муайяни укёнус ба ташаккул ёфтани миқдори организмҳои хурд сабаб мешаванд, ки организмҳои нисбатан калон аз онҳо ғизо мегиранд.

§5. Динамикаи океаносфера

Ҳамаи қабати оби Укёнусӣ ҷаҳонӣ дар ҳолати ҳаракат мебошад. Ин ҷараёнҳо аз рӯи пайдоиши худ гуногун мешаванд, ки асосан: 1) ҳаракати мавҷӣ; 2) мадду ҷазр; 3) ҷараёнҳои сатҳи ва қабри баҳр; 4) Сунамӣ.

Ҳаракати мавҷи дар натиҷаи ҳаракати бод дар сатҳи баҳр ба вучуд меоянд. Оби ороми укёнусро бод ба ҳаракат дароварда ба пайдошавии мавҷҳои нозук ва тӯфонҳои сатҳи об оварда мерасонад. Баландии мавҷ вобаста ба суръат ва таркиби об дошта, ки боди дорои суръати зиёд метавонад мавҷҳоро ба

минтақаҳои зичу туник ба гардиш дарорад. Дар минтақаҳои баҳрҳои кушод қобилияти ҳаракати мавҷҳо хеле кам буда дар назди соҳилҳо бинобар тунукобии онҳо суръати мавҷҳо зиёд гардида дар суҳилҳо қори бузурги геологиро иҷро менамоянд. Дар мавҷҳои боди шона (нуқтаи аз ҳама баландии мавҷ) ва тағро (нуқтаи аз ҳама паст) чудо мекунанд. Элементҳои мавҷ ин:

1) баландии мавҷ масофаи амуди аз тағ то шона. Баландии мавҷҳо асосан аз 3 – 6м тағирёбанда буда вале дар вақти туфонҳо то 10 ва ҳатто 18 м мерасад;

2) дарозии мавҷ масофаи уфуқии байни ду шона ё ду тағ. Дарозии мавҷ низ вобаста ба суръати бод буда дар вақтҳои туфони он аз 50 – 60 то 200 ва зиёда аз он мерасанд;

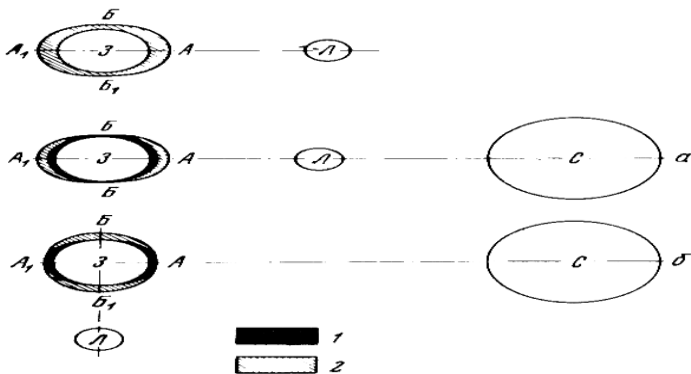


Расми 14.11. Элементҳои мавҷ

3) даври мавҷ – фосилаи вақте, ки дар он шона ё тағ масофаро тай менамояд. Умуман мавҷҳои назди соҳи дар муддати чанд сония меояд вале шонаҳо якдигарро дар муддати 10 – 12 с баъзан 18 – 20 с таъқиб мекунанд. Даври мавҷ ба дарозии он вобаста мебошад;

4) суръати мавҷ алоқаманди бо даври мавҷро дорад. Ҳаминтавр мавҷи даври 6 с дошта бо суръати 9 – 10 м/с, 18 – 20 с 25-30 м/с дорад. Суръати ҳаракати мавҷҳо ба умқи кам мегардад.

Мадду чазр. Давраи бардошави ва пастфароии оби баҳру уқёнусҳоро меноманд, ки бо таъсири қувваи ҷозибаи Моҳ ва Офтоб ба вучуд меояд. Қувваи мадду (баландшавӣ) чазр (пастшавӣ) вобаста дар як хат қарор гирии Замин, Моҳ ва Офтобро дорад. Аз ҳама давраи баланди мадд яъне мадди максимумӣ дар як хат қарор гирифтани Моҳ ва Офтоб пайдо шуда мадди минумумӣ бошад дар кунҷи 90° қарор гирифтани онҳо ба вучуд меояд.



Расми 14.12. Нақшаи пайдошавии мадду чазр:

AA₁ – диаметри экваторӣ; BB₁ – диаметри кутбӣ; 1 – мадди Офтобӣ; Б – Мадди Маҳтобӣ; С – Офтоб; Л – Мох; а – ба ҳам қароргирии Замин, Мох ва Офтоб; б – дар кватрат

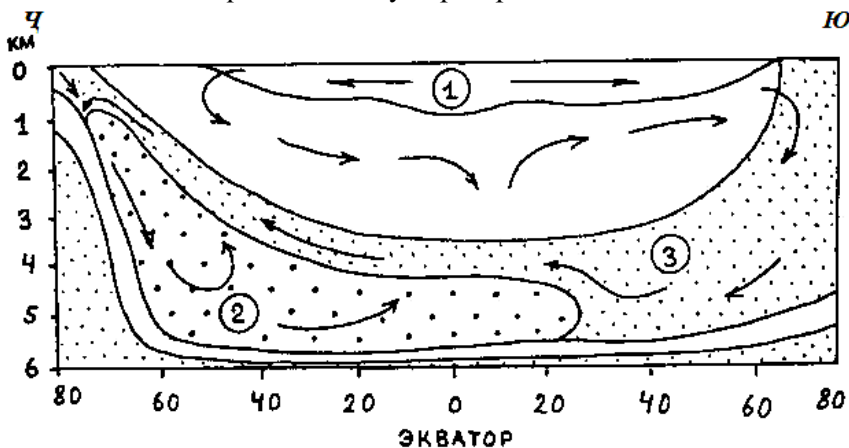
Баландии мад дар минтақаҳои дур аз соҳили баҳр то 1 м расида вале дар минтақаҳои тунуқоб алалхусус халиҷҳо ва резишгоҳи дарёҳо вай зиёд мегардад. Аз рӯи нишондодӣ Ф.П Шепард мадди аз ҳама баланд (зиёда 18 м) дар халиҷи Фанди (шимолу шарқии соҳили Канада) ва гулугоҳи Ла-Манш ба қайд гирифта шудааст.

Инро бояд қайд намоем, ки мадду чазр дар геологи кори бузургро иҷро менамоянд. Бинобар мадду чазр қариб ғавсии тамоми оби баҳро ба ҳаракат мебарорад кабилияти эрозиянокӣ ва кашонидану таҳшонкардани моддаҳои зиёдро дорад.

Дар Уқёнуси ҷаҳони инчунин системаи серкулятсияи ҳаракати сатҳии об низ вучуд дорад. Омили асосии пайдоиши он ин бод, зичии гуногун, ҳарорат, намакнокӣ ва таъсири кувваи Кареолис (қувваҳои марказ гурез ва марказ шитоб) мебошад. Ҷараёнҳои доими дар кашонидани масолеҳ ва паҳну таҳшонкардани онҳо роли асосиро мебозанд.

Тадқиқотҳои солҳои охир ҳаракати қаърии уқёнуси Олабро муайян намуданд. Обҳои сарди артики бо зичии зиёд ба поён фаромада ва дорои суръати 35 см/с ба самти ҷануб ҳаракат менамоянд. Обҳои сарди антарктикӣ бошад ба самти шимол ҳаракат намуда ба экватор мерасанд. Дар вақти расидан ба

арзҳои гарм онҳо дубора гарм шуда ба сатҳ мебароян, ки дар натиҷа ҷараёни конвективиро ба вуҷуд меоранд. Обҳои сатҳи болоӣ ба поён фаромада (конвергенсия), обҳои қаъри ба боло баромада (дивергенсия) мешаванд. Қабати дивергенсия яке аз омилҳои инкишофи ҳаёт ба шумор меравад.



Расми 14.13. Паҳншавии ҷараёни об дар бурриши қундалангии \bar{V} қӯёуси Атлантика. Обҳои сарди артикию антарктики ҳаракат карда ба қисматҳои қаъри уқёнус ворид мешаванд. 1 – обҳои гарм; обҳои сард; 2 – антарктикӣ; 3 – арктикӣ

Ҷараёни оби уқёнус. Оби уқёнусҳо ва баҳрҳо доимо дар ҳаракат мебошанд. Ин сиркулятсия дар митақаҳои сатҳӣ ва қаъри вобаста ба ҳаракат ва омилҳои пайдоиши гуногунро доранд.

Ҳаракати сатҳӣ – ҳаракати доимии сатҳи оби уқёнус вобастаги ба бодҳои доимии поёнии атмосфераро дорад. Ҳамчунин метавона дар ҳаракати оби сатҳ уқёнус қувваҳои даврзанандаи замин таъсир расонад. Далели ин гуфтаҳои пайдоиши ҳаракатҳои даврамонанди сатҳи оби назди кутбҳо, ки дар нимқураи шимолӣ ҳамрадифи акрабаки соат ва дар ҷануби бошад муқобил ба он мебошад. Ин ҷараён асосан ба антисиклони баҳрӣ (расми 14.14), ки самти худро дар давоми сол иваз намекунад аз ин ру дорои инерсияи бузург мебошад. Танҳо дар қисмати шимолӣ уқёнуси Ҳинд

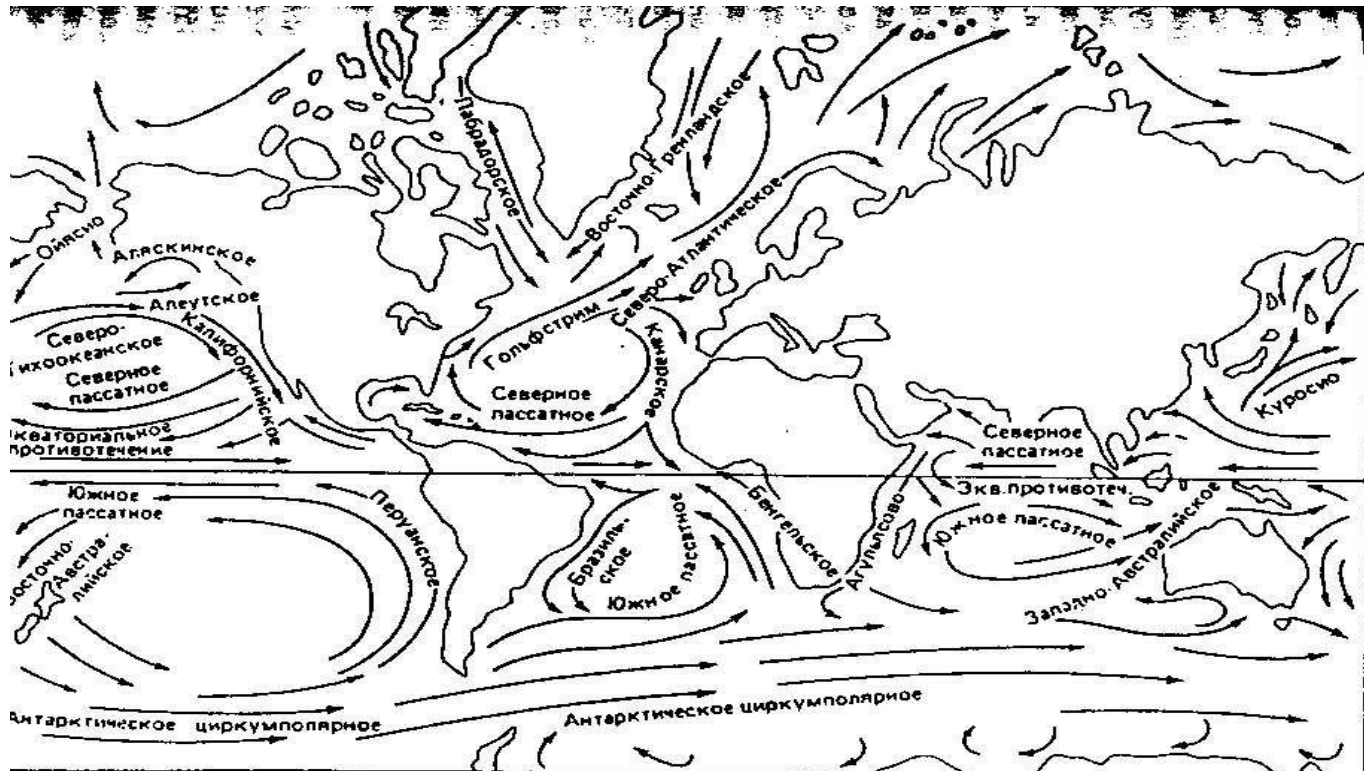
чараёнҳо вобаста ба мавсими сол самти худро иваз мегардонанд вобаста ба муссонҳои тобистона ва зимистона.

Чараёни пуркуватарин – ин чараёни мутхашави кутбӣ, ки Антарктидаро ихота карда аз самти ғарб ба масти шарк ҳаракат менамояд, сарфи оби он 200×10^6 м³/р баробар аст, дар ҳоле, ки дар дигар чараёнҳо ин нишондиҳанда $(15-50) \times 10^6$ м³/р ба ғайр аз Голфстрим 100×10^6 м³/р.

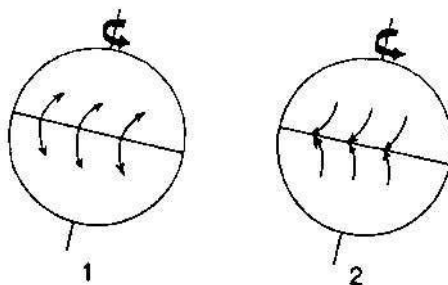
Аҳмияти чараёнҳои доими дар сатҳи замин ҳале калон мебошад, зеро ба василаи ин чараёнҳои ҳарорати сатҳи замин аз як нуқта ба дигар нуқтаи сатҳи он интиқол меёбад. Масалан чараёни Голфстрим аз минтақаҳои гарми турупикию субтропикӣ об ва ҳавои гармро ба самти шимол яъне минтақаҳои сард мекашонанд.

Дар соли 1835 Жак де Кориолис қонунияти таъсири қувваи даврзании Замиро ба ҳаракати сатҳи моеъ пешниҳод намуда буд, ки баъдан ба шарофатии ин олим ин қонуниятро қувваи Кареолис номиданд. (расми 14.15).

Барои мо маълумаст, ки суръати даврзании Замин дар экватор баробар аст ба 1670 км/соат, вақте мо ба тарафи кутбҳои рафтани гирифтани ин нишондиҳанда кам гаштан мегирад, ки дар кутб он баробар аст ба нол. Таъсири қувваи Кариолис дар нимқурраи шимолӣ ба самти ҷанубу ғарб ва табиӣ, ки дар нимқурраи ҷануби муқобил аст. Новобаста, ки қувваи Кариолис таъсири кам дорад, $5 \cdot 10^{-4} V \sin \varphi$ см/с², дар ин ҷо V – суръат, φ – арзи географӣ, аз формула бармеояд, ки қувваи кареолис вобаста ба арзҳои географӣ кам мегардад.



Расми 14.14. Чараёнҳои асосии сатҳи Укёнуси Ҷаҳонӣ



Расми 14.15. Эффеќти ќувваи Кариолис

Сунамӣ – мавҷҳои мухташама, ки дар натиҷаи заминларза ва тарқиши вулканҳо дар қаъри баҳру уқёнусҳо мавҷуд буда ба вучуд меоянд. Аз ҳама зиёд сунамиҳо дар соҳилҳои ҷазираҳои Ором ба вучуд омада, суръати паҳншавии ин гуна мавҷҳо то 500 – 700 км/соат ва баландии онҳо башад 20 – 30 м ва зиёда аз он мерасад.

§6. Қори вайронкунии баҳр

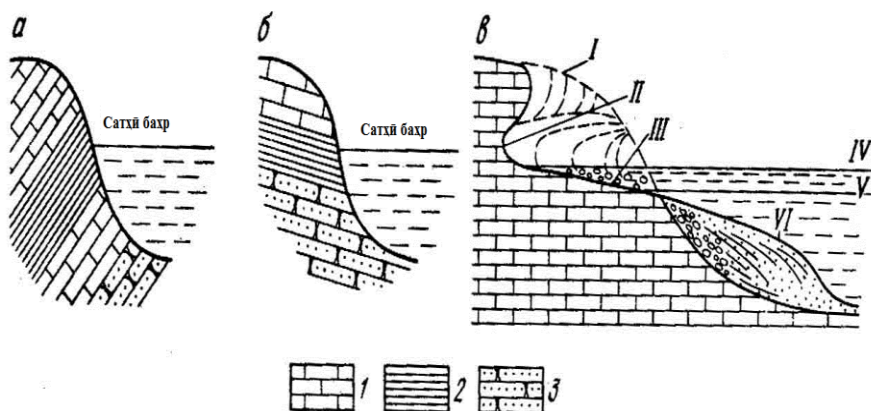
Вайронкунии соҳилҳо ва қаъри баҳр бо таъсири омилҳои гуногун ба амал меоянд, ки асосан аз: зарбаи саҳти мавҷҳо, ки ба соҳил бар меҳӯранд; зарбаи пораҳои ҷинсҳои кӯҳӣ, ки бо мавҷҳо оварда шудаанд; таъсири химиявии оби баҳр ба ҷинсҳои кӯҳӣ, ки соҳилро иҳота намудаанд. Ин омилҳо одатан якҷоя амал мекунанд, ки ҷазираҳои вайронкунии баҳрро зиёд мекунанд. Комплекси қорҳои вайронкунии баҳрро зиёд мекунанд. Олам рух мегирад, **абразия** меноманд.

Мавҷҳо энергияи зиёди кинетикӣ ва потенциалӣ доранд. Ҳамаи энергияи мавҷҳо E аз рӯи формулаи зерин муайян карда мешавад: $E = (1/8) g s H^2$, ки дар ин ҷо g — шитоби афтиши озод; s — зичии об; H — баландии мавҷҳо. Аз формулаи зерин бармеояд, ки энергияи пурраи мавҷҳо бо зиёд шудани баландии онҳо меафзояд.

Фишор (қувваи зарба)-и p мавҷро метавон бо формулаи зерин муайян намуд: $p = 0,18 \rho L/g$, ки дар ин ҷо L - дарозии мавҷҳо. Дар вақти тӯфон мавҷҳо ба ҷинсҳои кӯҳӣ соҳилро иҳота карда, бо фишори 0,1—0,2 МПа таъсир мерасонад. Қувваи зарбаи мавҷҳо бо воситаи пораҳои бешумори ҷинсҳои кӯҳӣ зиёд

мегардад, ки якҷоя бо мавҷҳои об аз соҳил дур бурда мешаванд. Вале ҳангоми баробар будани қувваи зарбаи мавҷҳо суръати вайроншавии соҳилҳои баҳрҳои гуногун якхела нестанд. Вай аз якҷанд омилҳо, дар навбати аввал аз соҳили ростфаромада, мустақамии чинҳои кӯҳии онҳоро ихота карда ва аз хусусияти хобиши онҳо вобаста аст.

Нисбатан абразияи пуршиддат дар соҳилҳои ростфаромада ба амал меоянд. Мушоҳидаҳо нишон медиҳанд, ки суръати максималии вайроншавии соҳилҳо дар он ҷойҳои рух медиҳанд, ки чинҳои кӯҳӣ ба самти материк афтидаанд (Расми 10.4). Суръати минималии вайроншавии соҳилҳо дар он ҷойҳо ба амал меоянд, ки қабатҳои чинҳои кӯҳӣ ба самти баҳр хобиши моноклиналӣ доранд (Расми 10.4, б). Дар он ҳолате, ки қабатҳои чинҳои кӯҳӣ хобиши уфуқӣ доранд, суръати вайроншавии онҳо миёна мебошад.



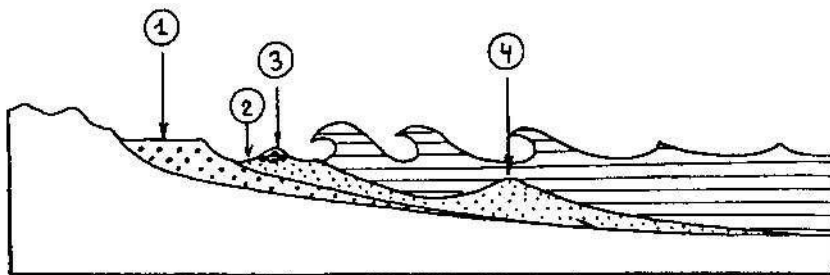
Расми. 14.16. Нақшаи вайроншавии соҳили баҳрҳо

Вайроншавӣ аз рӯи хобиши чинҳо: а – ба самти материк, б – ба самти баҳр; в – натиҷаи вайроншавии соҳил ва ба вуҷуд омадани майдончаҳо ва террасаҳо. 1 – оҳаксанг, 2 – гил, 3 – рег. I – саҳили аввалиндараҷа; II – камари мавҷлес; III – террасаҳои мавҷӣ; сатҳи исти об: IV – боланд, V – паст, VI – террасаҳои таҳшонӣ

Абразия доимӣ амал мекунад, ки дар охир ба вайроншавии соҳили ростфаромада оварда мерасонад. То қадри имкон вайроншавии соҳил ба пайдоиши чуқурча – **тоқҷаи**

мавҷзанӣ (Расми 14.16) меорад. Вай оҳиста-оҳиста чуқур мешавад ва лаҳзае фаро мерасад, ки чинҳои саҳфи тоҷаро ихота карда, бо қувваи вазнинӣ меафтанд. Соҳили ростфаромада оҳиста-оҳиста ба самти материк ақиб мегардад ва дар ҷойи тоҷча **террасаи мавҷзанӣ (волноприбойная террасаи)** пайдо мешавад. Қисми болоии террасаи ҳангоми ҷазр кушода мешавад, қисми поёнаш бошад, ҳама вақт бо оби баҳр пӯшонида шудааст. Дар ин ҷо шағал, сангреза, рег ва дигар маҳсули вайроншудаи чинҳои аслии соҳилро мепӯшонанд. Ин қисми соҳил обовард, ё аккумулятивӣ ном дорад. Дар доманаи камари соҳил, дар он қисми террасаи мавҷзанӣ, ки дар намуди пастоб тӯл кашидааст, пораҳои гуногуни чинҳои кӯҳӣ ғун мешаванд. Дар оянда, ҳамаи ин масолаҳо бо воситаи мавҷҳо майда мешавад ва ба минтақаҳои дур аз соҳил бурда мешавад. Қисми террасаи мавҷзанӣ, ки аз он ҷо маҳсули вайроншудаи соҳил шуста бурда мешаванд ва танҳо аз чинҳои аслии таркиб ёфтаанд, **террасаи абразионӣ** меноманд.

Террасаи мавҷзанӣ бо таъсири абразия доимо ба самти ҳам хавзаи баҳр ва ҳам материк васеъ мешавад. Баъзан бараш ба 50-60 км баробар мешавад. Суръати ҳаракати баҳр ба самти хушкӣ хеле зиёд аст ва ба ҳисоби миёна 1-2 км дар 1000 сол баробар мешавад.



Расми 14.17. Сохтори пляж: 1 – пляжи болоӣ; 2 – пляжи поёни; 3 – хоктеппаи соҳилӣ; 4 – барҳи зерӣ. Тобистон пляж васеъшуда зимистон кам мегардад.

Дар ҳолате, ки соҳили баҳр ба ҳаракатҳои тектоники баландшавӣ ва пастшавиро аз сар мегузаронад, яқчанд тоҷчаҳои мавҷзанӣ ва террасаҳои мавҷзанӣ пайдо мешаванд. Ҳангоми ҳаракатҳои пастшаванда террасаҳои нисбатан қадим аз поёни

сатҳи ҳозираи баҳр ва хангоми ҳаракатҳои баландшавӣ бошад, баръакс, аз сатҳи ҳозираи об баландтар ҷойгир мешаванд.

§7. Кӯчондан ва гуншавии маҳсули вайроншуда

Обҳои баҳр на танҳо маҳсули абразия, инчунин миқдори зиёди масолеҳи пора-пораро, ки ба баҳр ворид шудааст, мекӯчонанд. Аз як ҷой ба ҷойи дигар кӯчондани масолеҳи пора-пора бо ҳамон намуди ҳаракатҳои оби укёноси Олам ба вуқӯъ меоянд, ки вайроншавии соҳил ва қаърро низ чудо кардаанд. Вале барои кӯчондани масолеҳ энергияи ками массаи ҳаракаткунандаи об зарур аст. Барои он ки қобилияти ҷоришавӣ ё намуди дигари ҳаракати оби баҳрро ба кӯчондани масолеҳи пора-пора баҳо диҳем, моро зарур аст, ки оид ба суръати ин ҳаракат, ки хангоми зарраҳои масолеҳи саҳт ҳаракат мекунад ва ҷой иваз мекунад, маълумот дошта бошем.

Чуноне, ки аз ҷадвалӣ 14.2 маълум аст, барои кӯчондани зарраҳои гилӣ ва алевролитҳо суръати хеле ками ҳаракати об нисбат ба кӯчондани сангрёза ва шағал лозим аст. Ин бо пайвастшавии зарраҳои алоҳида дар байни чинҳои гилии тунукдисперсӣ алоқаманд мебошад.

Кӯчондани зарраҳо бо ҳаракатҳои мавҷноки об бо ҳудуди муайян маҳдуд шудааст, ки номи **босуръат мавҷзании нормалии баҳрро** гирифтааст. Ҳаракатҳои мавҷноки баҳр дар қабати об бо чуқур шудан хомӯш мешавад, бинобар ин кӯчондани масолеҳи пора-пора ба қаър бо ҳаракатҳои мавҷноки оби баҳр танҳо дар ҳудуди наздизоҳилии танг бо чуқуриҳои то 100-150, баъзан то 200 м яъне танҳо дар минтақаи шелф рух медиҳад. Дар ҳудуди боқимондаи қисми ҳавза ҳаракатҳои мавҷнок танҳо он заррачаҳоеро, ки дар ҳолати ҳалнашуда дар қабатҳои болои об мебошанд, мекӯчонанд.

Омили нисбатан маъмули кӯчондани масолеҳи пора-пора ин ҷараёнҳои доимии баҳр мебошанд. Новобаста аз он, ки дар минтақаҳои фаъолияти онҳо пастшавии суръат вобаста аз чуқурӣ ба амал меояд, аммо ҳаракати об қабати ғафсиаш то 1500-2000 метрро ишғол мекунад. Суръати мавҷҳои доимӣ дар баъзе ҳолатҳо хеле бузург аст. Аз рӯи маълумоти океанологи рус М. В.

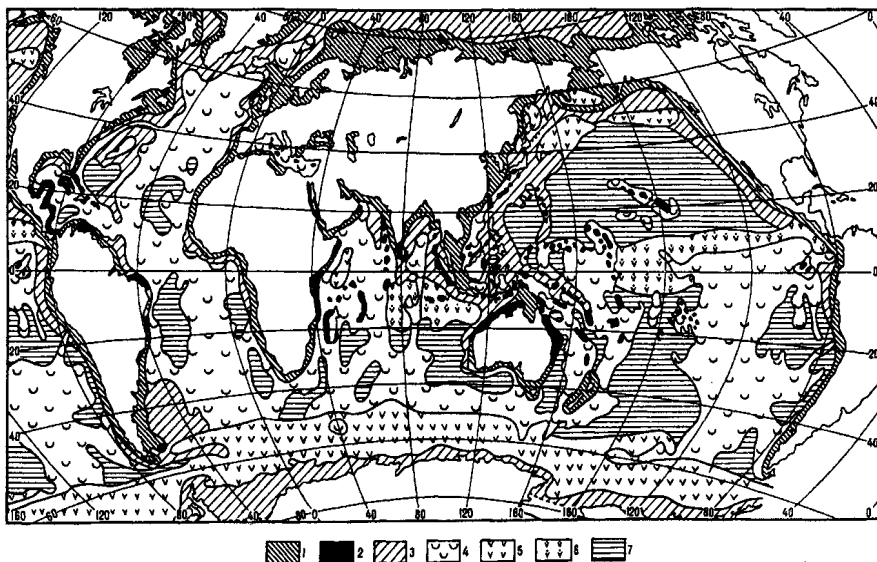
Кленова, суръати ҳаракати Голфстрим дар соҳилҳои Флорида дар як сония ба 250 см ва дар соҳилҳои уқёнуси Атлантика дар як сония ба 90 см мерасад. Ҷараёнҳои доимии дорой ин гуна суръат, қобилияти кӯчондани масолеҳи пора-пораи хеле калонро ба масофаҳои дур доранд. Инчунин нақши зиёдтари ҷараёнҳои доимӣ дар он аст, ки масолеҳи тунукдисперсии муддати тӯлонӣ дар ҳолати ҳалнашуда бударо, мекуҷонанд.

Ҷадвали 14.2

Қобилияти кашонидани масолах вобаста ба суръати оби баҳр

Зарраҳои вайроншуда	Диаметри зарраҳо, мм	Суръати критикӣ, м/с		
		Кӯчондан	Таҳшин намудан	
Гилӣ	<0.01	3	0.03	-
Илӣ	0.01-0.1	0.6-0.22	0.08	0.004-0.007
Регӣ	0.5-5	0.18-0.65	0.37-0.64	0.04-0.4
Гравий	10-50	1.1	0.89	0.7
Галка	> 50	2.4	1.1	-

Дар кӯчондани масолеҳи пора-пора ҷараёнҳои мад, нақши асосӣ доранд, ки суръати онҳо баъзан ба 5-7 м/с мерасанд. Ҷараёнҳои мад ва мавҷзанӣ ба қонунан паҳншавии масолеҳи пора-пора дар ҳавзаҳо меорад. Дар натиҷаи фаъолияти онҳо минтақанокии уфуқӣ дар паҳншавии таҳшинҳо ба вучуд меояд, ки масолеҳи нисбатан дағал ба хати соҳил наздик ҷойгир мешавад ва масолеҳи тунукзарра дар қисмҳои дохилии ҳавза таҳшин мешавад. Таъсири мавҷҳои доимӣ дар вайроншавии ин минтақаҳо зуҳур меёбад ва дар қисмҳои дохилии ҳавза доғ ва линзаҳои масолеҳи дағалдона пайдо мешавад.



Расми 14.18. Нишондоди тахшониҳои укёуси Олам (аз О.К Леонтев): 1 – тахшониҳои терригонии шолфу сохилҳо; 2 – тахшониҳои марҷонӣ; 3 – тахшониҳои гемипелагӣ бо омхтаи тахшониҳои терригонӣ (дар минтақаҳои вулкани бо тахшониҳои вулкани) ва инчунин тахшониҳои айсбергӣ; 4 – фораминиферӣ ва дигар тахшониҳои карбонати; 5 – тахшониҳои диатомовӣ; 6 – тахшониҳои радиолярӣ ва дитомии радиоляривӣ; 7 – тахшониҳои полигенӣ

Кӯчондани масолеҳи пора-пораро бо воситаи пораҳои калони яхҳои шинокунандаи укёусҳо, ё баҳрҳо – айсберг (нем. Eisberg, «кӯҳи яхӣ») меноманд. Одатан, айсбергҳо аз пирахҳои шелфӣ канда мешаванд. Аз сабаби он ки зичии ях 920 кг/м^3 ва зичии обии баҳр қариб 1025 кг/м^3 аст, қариб 90%-и ҳаҷми айсберг дар зери об аст.

Шаклҳои айсбергҳо аз пайдоиши онҳо вобаста аст:

- Айсбергҳои аз пирахҳо баромада, шакли столбамонанд қисми сатҳи пешашон каме барҷаста мебошад, ки аз ноҳамвориҳо ва тарқишҳо вобаста аст;



Расми 14.19. Айсберг

- Айсбергҳои пирахҳои рӯйпӯш бо он фарқ мекунанд, ки амалан сатҳи боляшон ҳамвор нест. Вай каме моил, ба монанди боми якнишеба аст;

- Айсбергҳои пирахҳои шелфӣ асосан андозаҳои уфуқӣ (даҳҳо ва ҳатто садҳо км) доранд. Баландии миёнаи онҳо ба 30-35 м баробар аст. Ба онҳо сатҳи ҳамвор, деворҳои амудии ҳамвор хос аст.

Соли 2000 аз пирахи шелфи Росса то ҳол калонтарин айсберг дар натиҷаи аблятсияи механикӣ қанда шуд, ки масоҳаташ зиёда аз 10000 км²-ро ташкил дод. Баҳори соли 2005 поре аз ин айсберг дарозии зиёда аз 115 км ва масоҳати зиёда аз 2500 км²-ро ишғол мекард. Дар аввали соли 2010, бо ёрии аксбардории мохворавии NASA ва ESA, дар масофаи тахминан 1700 километ дар қисми ҷанубии Австралия айсберги қандашуда аз пирахи Росса бо андозаи 19 ба 8 км, яъне қариб 400 км² ба мушоҳида расид. Мушоҳидаҳо нишон дод, ки дар тӯли 10 сол ин айсберг зиёда аз 25 маротиба яхи худро аз даст додааст.

Ғунашавии таҳшин. Ғайр аз маҳсули вайроншудаи соҳил ба уқёнуси Олам ба миқдори зиёд моддаҳои минералӣ ворид мешавад, ки бо воситаи дарёҳо шуста шудаанд ва қисми камаш

бо воситаи пирях ва бод оварда мешаванд. Ин моддаҳо дар намуди пора-пора дида мешаванд ва инчунин дар таркиби маҳлулҳои коллоидӣ ва ҳақиқӣ мавҷуданд, дар минтақаҳои гуногуни баҳр, ба хусусиятҳои гидродинамикӣ ва гидрохимиявии речаи ҳавза итоат мекунанд.

Дар таҳшиншавии баҳрӣ, ғайр аз масолеҳи обовард боқимондаҳои скелетҳои организмҳои, ки дар баҳр маскунанд, иштирок мекунанд. Қисми ками масолеҳе, ки дар баҳру уқёнусҳо таҳшин мешаванд, ба маҳсули фаъолияти вулкан (ҳангоми баромадани вулкони зеробӣ; хокистари бо воситаи бод омада), метеоритҳо ва чанги кайҳонӣ (ҷад. 10.3) рост меояд.

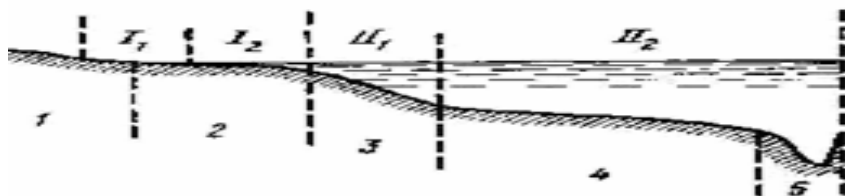
Ҷадвали 14.3

Таҳшинҳои баҳру уқёнусҳо

Сарчашмаи масолеҳи таҳшинӣ	Миқдори масолеҳи таҳшинӣ, млрд.т/сол	Сарчашмаи масолеҳи таҳшинӣ	Миқдори масолеҳи таҳшинӣ, млрд.т/сол
Дарёҳо	21,73	Омилҳои биогенӣ	1,8
Бод	1,6	Пиряхҳо	1,5
Абразия	0,5	Чангҳои кайҳонӣ	0,05
Вулканҳо	2,5		
Ҳамагӣ			29,68

Таҳшинҳои баҳрӣ гуногун буда, онҳо бо андозаҳои зарраҳо, таносуби миқдории масолеҳи пора-пора ва масолеҳи пайдоиши химиявӣ, таркиби минералии ин ё он компонент, инчунин бо хусусияти фаунаи худ фарқ мекунанд. Дар баъзе ноҳияҳо боқимондаҳои фауна ва флора дар таҳшинҳои баҳрӣ фаровон буда, дар ноҳияҳои дигар бошанд, ягон-ягон вохӯранд ва дар ноҳияҳои сеюм бошанд, умуман мавҷуд нестанд. Хусусияти фарқкунандагии таҳшинҳои баҳрӣ дар он аст, ки гуногунии шароитҳои физикӣ-географӣ, ки таҳшиншавии онҳо ба амал меояд, ба мушоҳида мерасад. Омӯзиши таҳшинҳои ҳозира нишон медиҳад, ки омилҳои асосии муайян кардани навъҳои таҳшинҳои баҳрӣ ин релеф ва чуқурии қабри баҳр,

инчунин дараҷаи дурӣ аз соҳил ва шароитҳои иқлимӣ мебошанд. Вобаста аз ин хусусиятҳо дар ҳудуди укёноси Олам минтақаҳои зерин бо шароитҳои махсуси таҳшингуншавиро ҷудо мекунанд: **литоралӣ** – дар минтақаи мадду ҷазр, **камоб** – дар минтақаи шелф, **батилӣ**- дар минтақаи нишебии континент ва **абиссалӣ**, ки минтақаи қаъри укёноси Олам ва пастхамиҳои чуқуроро ҷудо мекунанд (Расми 10.13). Таҳшинҳо, ки дар минтақаҳои литоралӣ ва камоб ба вучуд омадаро таҳшинҳои неритӣ ва дар минтақаҳои батилӣ ва абиссалӣ пайдошударо, таҳшинҳои пелагӣ меноманд.



Расми 14.20. Зонаҳои таҳшинҳои баҳри вабаста ба рельефи қаъри Укёноси Ҷаҳонӣ. Таҳшинҳои неритӣ: I₁-Зонаи литоралӣ I₂-Зонаи тунуқоб II₁-Зонаи батилӣ II₂-Зонаи абиссалӣ. 1-Хушкӣ; 2-Шелф; 3-Нишебӣ; 4-Қаъри укёнус; 5. Новаҳои зери оби.

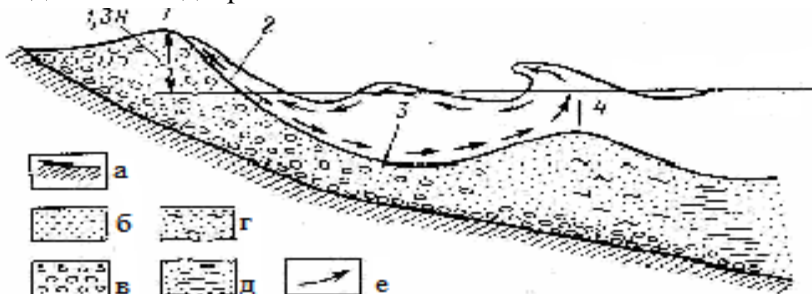
Вобаста аз пайдоиши таҳшинҳо навъҳои **терригенӣ**, **органогенӣ** ва **хемогенӣ** ҷудо мекунанд.

Таҳшинҳои неритӣ. Дар ҳудуди минтақаҳои литоралӣ ва камоб таҳшинҳои терригенӣ, хемогенӣ ва органогенӣ ба вучуд меоянд. Вобаста аз он ки ин минтақаҳо дар наздикиҳои сарчашмаи вайроншавӣ ва кӯчондан қарор доранд, таҳшинҳои терригенӣ афзалият доранд.

Хусусияти таҳшингуншавии литоралӣ хеле тағйирёбанда будан аст ва бо морфологияи соҳил алоқамандии зич доранд. Дар соҳилҳои тахту ҳамвор таҳшинҳои карбонатии органогенӣ, ки таҳшинҳои пляжӣ меноманд, ба вучуд меоянд. Таҳшинҳои органогенӣ аз ҳисоби чамъ шудани боқимондаҳои фауна ва флораҳо, ки дар соҳилҳои ҳамвор маскунанд, фаровон мебошанд. Таҳшинҳои пляжӣ аз маҳсули обовардҳо аз хушкӣ таркиб ёфта бо воситаи мавҷҳо аз нав коркард шудаанд ё аз маҳсули баҳр партофта (мисол, пораи гӯшмоҳиҳо), ё ин ки омехтагии ҳамаи

онҳо таркиб ёфтааст. Одатан, махсули регӣ афзалият дорад. Барои ин таҳшинҳо тағйирёбии хеле калон ҳам ба самти амудӣ ва ҳам қадқади тӯлкашӣ ба хати сохил хос аст.

Дар минтақаи фронт мавҷҳо махсули овардари ба сохил мепартоянд, ки дар натиҷа тӯдаи регии сохили пайдо мешавад (Расми 14.21). Баландҳои вай одатан аз баландҳои миёнаи мавҷҳо каме зиёдтар аст.



Расми 14.21. Элементҳои асосии пляж ва тунуқобҳо: а-чинҳои модарӣ; б-рег; в-шағал; г-алевритҳо; д-гил; е-самти серкулятсияи об. 1-хоктеппаи сохили; 2-зоннаи фронтҳои пляж; 3-чуқурии назди сохили; 4-хоктеппаи қарӣ; Н-баландии мавҷ.

Ҳангоми мавҷзанӣ дар минтақаи чабҳа гардиши наздизоҳилии сарбасти об пайдо мешавад, ки кори асосиро оид аз нав таҳшин намудан ва ғелонидани пораҳои чинҳои кӯҳӣ иҷро мекунад. Дар минтақаи ғелонидани аз ҳама зиёди мавҷҳо тӯдаи регии зеробӣ ҳосил мешавад, ки ба сохил мувозӣ тӯл кашидааст. Қойивазкунии якҷандқаратаи пораҳо – махсули абразия – вобаста аз массаи таҳшинҳо дифференсиатсияи онҳо ба амал меояд. Пораҳои нисбатан калон (харсанги лунда, шағал) ба масофаи минималӣ кӯчонида мешаванд ва тӯдаҳои сохилро ташкил мекунанд. Дуртар дар баҳр зарраҳои регии андозаашон гуногун, баъд алеврит ва дар охир гилҳо қойгир мешаванд. Табиист, ки дар шароитҳои мушаххаси геологӣ вобаста аз мустаҳкамии чинҳои кӯҳӣ сохил ва шиддатнокии қараёни абразия минтақанокии пешниҳодшудаи пораҳо аз рӯи дисперсионӣ метавонанд ба самти ҳам сохил ва ҳам баҳр қой иваз

кунанд. Вале, қонунан зиёдшавии дисперснокии пораҳо бо дуршавӣ аз баҳр дар умум, нигоҳ дошта мешавад. Нисбатан таҳшинҳои тунукдисперсӣ дар қабри ҳавзаҳо меғутанд ва дар минтақаи наздисохилӣ бошад, таҳшинҳои дағалдона паҳн шудаанд. Ба минтақаи тунукоби баҳру укёнусҳо инчунин минтақаҳои халиҷ ва халиҷҳои кушод дохил мешаванд, ки чинсҳои навъҳои гуногун ғун мешаванд. Дар соҳилҳои ҳамвор тропикҳо пастиҳои ботлоқӣ бо намудҳои гуногуни Растаниҳои ковок ҷойгир мешаванд. Ҳангоми нобуд шудани Расмитаниҳо дар ин ҷо дар миқёси калон ғуншавии моддаҳои органикӣ ба амал меояд, ки дар оянда ҳангоми пӯшонидани таҳшинҳо ва фурӯравии ин минтақаҳои пуштаи замин метавонад ба намудҳои гуногуни ангиштҳо гузарад. Қабатҳои ангиштдор, ки дар ҳамвориҳои ботлоқии соҳили баҳрҳо ба вучуд омадаанд, бо номи **паралиро** чудо мекунанд.

Ё чараёнҳои таҳшинғуншавӣ, дар чинсҳои мустаҳкам ва зичи ростфаромадаи соҳилӣ ба амал меоянд. Чӣ хеле ки қайд намудем, мавҷҳои пурталотуми баҳр ба он ҷойҳое, ки мерасад, чинсҳои аслии он ҷоро бошиддати баланд вайрон менамояд, ки пастии мавҷӣ ва террасаиро ҳосил мекунад. Дар террасаҳо маҳсули ба навъҳо чудо нашудаи андоза ва шаклҳои гуногун ҷамъ мешавад. Мавҷҳои баҳрӣ онро ба навъҳо чудо ва кунҷҳои тези пораи чинсҳои кӯҳиро суфта мекунанд ва оҳиста-оҳиста онҳоро ба гравий ва галка табдил медиҳанд. Вобаста аз он, ки ба навъ ҷудокунӣ ва суфтакунии масолеҳи терригенӣ хеле гуногунанд, дар байни таҳшинҳои қадимаи наздисохилӣ, ки дар соҳилҳои ростфаромада пайдо шудаанд, чинсҳои кӯҳии ба монанди конгломератҳо, брекчияҳо ва пайдоишоти мобайнӣ ҳоисил мешаванд. Боқимондаҳои органикӣ дар онҳо хеле кам вомерӯранд, чунки муҳите, ки дар он масолеҳи дағалдона ҷамъ мешавад, барои онҳо мусоид нест. Онҳо одатан, аз фаунаҳои гӯшмоҳиҳо ё организмҳое, ки лонаҳои худро дар ғрунти саҳт меғузоранд, иборатанд.

Хусусияти таҳшинҳои минтақаҳои тунукоб дар бисёр маврид аз рӯйи релефи майдонҳои обҷамъкунак муайян карда

мешавад, яъне минтақаҳои атроф, ки аз он ҷо ба ҳавзаи баҳр моддаҳои минералӣ ворид мешавад. Ҳангоми рельефи ноҳамвори обчамъкунак, ки аз он ба миқдори зиёд масолеҳи пора-пора шуста мешавад, дар минтақаи тунуқоб таҳшинҳои терригенӣ ғун мешаванд. Чӣ хеле, ки қайд намудем, бо таъсири мавҷҳо қонунан паҳншавии масолеҳи пора-пора дар минтақаҳои литоралӣ ва тунуқоб ба амал меояд. Нисбатан таҳшинҳои дағал – харсангҳои лунда, галка, гравий ва ғайра – наздик ба соҳил, баъд аз онҳо ба самти сарҳади берунаи шелф минтақаи таҳшинҳои регӣ, баъд алевнакшит ва дар охир гил таҳшин мешаванд. Таҳшинҳои органогении карбонатӣ, метавонанд танҳо дар масофаи нисбатан дур аз соҳил пайдо шаванд.

Дар минтақаи тунуқоб, ки ба самти обчамъшавӣ бо рельефи ҳамвор нигаронида шудааст, маҳсул қариб ки ворид намешавад. Моддаҳои минералӣ аз хушкӣ дар намуди маҳлул оварда мешавад. Фаровонии рӯшноӣ ва моддаҳои ғизоӣ шароити мусоидро барои рушди ҳаёти органикӣ фароҳам меорад. Ин шелфҳо аз мавҷудоти гуногун иборатанд ва ба организмҳо скелетҳои оҳаки хос аст. Дар ин ҷо таҳшинҳои органогении карбонатӣ дар миқёси зиёд ғун мешаванд.

Шаклҳои маҳсули ғуншавии карбонатҳои органогенӣ, ин сабзиш аз қаъри баҳрҳо ва дар сатҳи миёнаи баҳр комат афрохтан мебошад. Ҳангоми наздик шудани онҳо ба сатҳи об онҳо ба **рифҳо** мубаддал мешаванд. Сохтмони органогении муосир дар бисёр маврид бо воситаи марҷонҳо рост карда мешаванд. Ин ҳайвоноти баҳрии воҳид, ё ҷамоаи онҳо мебошанд. Фарҳои алоҳида дар намуди камераҳо ё кораллит скелети оҳаки доранд. Дар ҷамоаи марҷонҳо ҳар як насли ояндаи онҳо ба кораллитҳои насли гузашта ҷойгир ё пайваст кунонда мешаванд. Ҳамин тавр ҷамоаи онҳо пайдо мешавад, ки танҳо қисми болоӣ рушд меёбад ва қисми поёни бошад, аз оҳаки саҳт иборат аст. Андозаҳои ҷамоаҳо метавонанд гуногун, баъзан калон шаванд. Барои мавҷудияти марҷонҳо бояд шароитҳои муайяни муҳити баҳрӣ – қаъри харсангӣ, оби намакнокнаш нормалӣ ва чуқурии нисбатан кам, тақрибан 5-40 м. Дар баъзе ҳолатҳо сохтмонҳои

марҷонӣ баландихоӣ зиёд, ки якҷанд маротиба аз чуқуриҳои номбаршуда зиёдтаранд. Ин ҳамон ҳел шарҳ дода мешавад, ки ташаккули баъзи онҳо дар як вақт бо пастшавии қарри баҳр ба амал меояд.

Дар омӯзиши механизми пайдошавии рифҳо саҳми Ч.Дарвин зиёд аст. Ӯ ҳисоб менамуд, ки сохтмонҳои кораллӣ метавонанд танҳо дар баҳрҳои тропикӣ ҳангоми ҳарорати миёнаи солони 23-25°C ба вуҷуд меоянд. Вале баъдтар маълум карда шуд, ки дар иқлими муътадил ва ҳатто арзҳои шимолӣ ҳам корралҳо мавҷуданд, вале нисбат ба минтақаҳои тропикӣ андозаашон хурдтар аст.



Рисунок 14.22. нишондиҳандаи бурриши нисбии Рифи Бузурги Барерии назди соҳили Квансленде (аз Д.А. Стифесу): 1 – рифҳо; 2 – таҳшониҳои лагуни

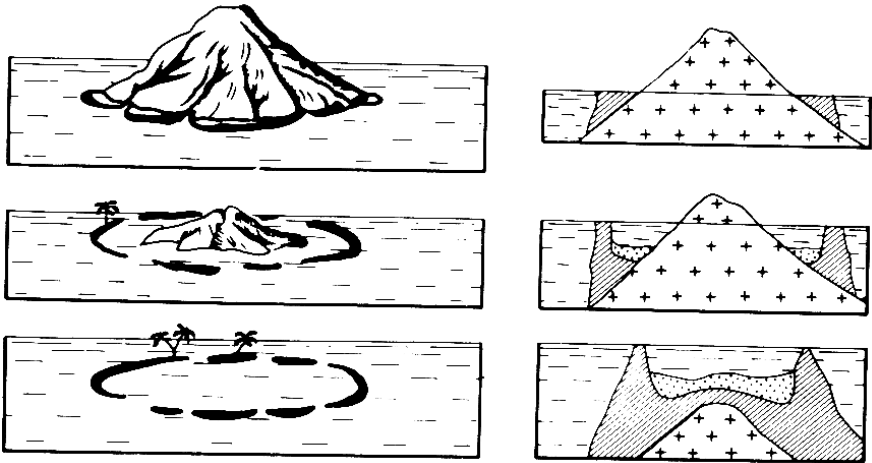
Аз рӯи андоза, шакл ва мавқеъ дар ҳавзаҳои баҳр рифҳо ба соҳилӣ, барерӣ ва атоллаҳо ҷудо мешаванд.

Рифи соҳилӣ гуфта, сохтмонеро (пастройка) меноманд, ки қад-қади соҳил тӯл кашидааст ва аз он бо хати борик ва на он қадар чуқур ҷудо карда шудааст.

Рифи барерӣ – сохтмони андозааш калон, ки дар масофаи дур аз соҳил ҷойгир шудааст ва бо хати васеъ (якҷанд километр) ва нисбатан чуқурро ҷудо шудааст (расми 14.22).

Атоллаҳо ин рифҳое мебошанд, ки дар нақша (план) шакли даврашакл доранд. Дар дохили давраи риф лагуна – минтақаи тунуқоби баҳр ҷойгир шудааст, ки бо баҳри кушода бо як ё якҷанд халиҷҳо пайваст шудааст, аз самти болоии атоллаҳо нисбатан минтақаи чуқурро ҷойгир шудааст. Дар лагунаи дохилии рифи даврашакл, инчунин дар канори навъҳои ҳар як риф маҳсули абразияи худ сохтмони органигенӣ ғун мешавад.

Онҳо аз пораҳои хуб суфташудаи боқимондаҳои марҷонҳо ва дигар организмҳо таркиб ёфтаанд ва наъми махсуси генетикии таҳшинҳо: гравии гӯшмоҳишакл (ҳангоми андозаҳои пораҳо аз 2 мм зиёд будан) ва реги гӯшмоҳишакл (камтар аз 2 мм) ҳосил мешавад. Асоси атоллаҳоро дар бисёр вақт дунгии қаъри уқёнус, конуси вулкони, гайотаҳо ташкил мекунанд.



Расми 14.23. пайдошавии атоллаҳо дар натиҷаи фуруравии ҷазира (аз Ч.Дарвин)

Дар минтақаҳои литоралӣ ва тунуқоб микдори асосии таҳшин ғун мешавад, ки дар оянда ба чинсҳои кӯҳии таҳшинӣ мубаддал мешаванд. Суръати ҷамъшавии таҳшинҳои неритӣ хеле зиёд, нисбат ба пелагӣ аст, ки дар минтақаҳои батилӣ ва абиссалӣ ба вучуд омадаанд. Дар минтақаҳои литоралӣ ва тунуқоб то 99%-и масолеҳи обовардҳои сатҳии дарё ва 1% барои пайдоиши таҳшинҳои пелагӣ меравад. Мисол, танҳо дар муддати кайнозой дар шелфи уқёнуси Атлантика дар соҳилҳои ИМА қабати таҳшинҳои ғафсиаш зиёда аз 500 м ҷамъ шудааст. Ғафсии умумии чинсҳои таҳшинии халиҷи Мексика шояд аз 15 км зиёд бошад. Қисми зиёди бурриши ин чинсҳоро таҳшинҳои намак, ки **эвапоритҳо** меноманд, ташкил медиҳад. Он ҳавзаҳоро, ки одатан

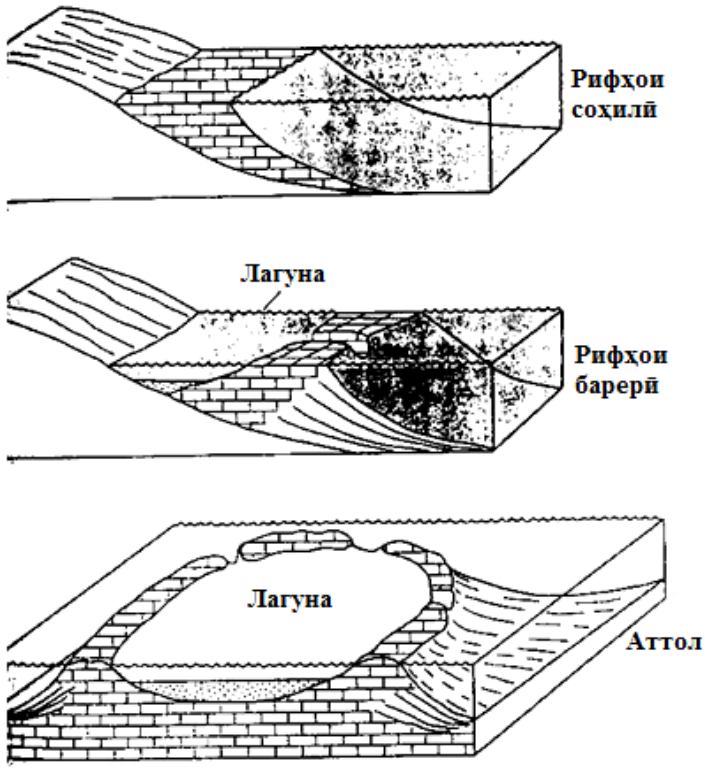
дар минтақаҳои тунукоб ҷойгир шуда ва ба хушкӣ часпидаанд, **лагуна** меноманд.



Расми 14.24 . Паҳншавии рифҳои кораллӣ (бо штрих нишон дода шудааст)

Лагуна ин халиче, ки бо ҳавзаи асосии баҳр бо тунукоби танги гулӯгоҳ пайваст шудааст. Бинобар ин обгардиш дар байни лагуна ва баҳр душвор гардидааст ва намакнокии баланди (аномали) об дида мешавад. Лагунаҳои обашон намакдор ва софро ҷудо мекунанд. Концентрацияи баланди намакҳо барои лагунаҳое, ки дар минтақаҳои иқлимашон аридӣ ҷойгир шудаанд ва бо суръати баланд буғшавии об хос аст. Лагунаҳои обашон соф дар минтақаҳои иқлимашон намнок ҳангоми ҷоришавии обҳои софи дарёҳо аз хушкӣ ҷойгир шудаанд. Ба таҳшинҳои лагунаҳои обашон соф баҳри Азов метавонад мисол шавад. Вобаста аз дараҷаи намакнокии лагуна дар онҳо таҳшинҳои карбонатӣ, сулфатӣ ё галоидӣ таҳшин мешавад. Ба онҳо намакҳои гуногун, ки аз минералҳои ба монанди галит NaCl , мирабилит $\text{NaSO}_4 \times 10\text{H}_2\text{O}$, астраханит $\text{MgNa}_2(\text{SO}_4)_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$ дохил мешаванд. Шӯртарин лагуна дар байни ИДМ ин халиҷи Кара-Богаз-Гол мебошад, ки концентрацияи намак 20 маротиба аз ҳавзаи Каспий зиёд аст. Аз сабаби хеле кам ворид шудани оби дарёҳои Аму ва Сир шӯрии оби баҳри Арал низ хеле баланд гардидааст. Таҳшинҳои лагунаҳои қадимаи намакдор, ки

коркард шуда истодаанд дар худуди кураи замин пахн шудаанд ва ҳамчун ашёи хоми химиявӣ аҳамияти саноатӣ доранд.



Расми 14.25. Блок-диаграммаи се намуди рифҳои мусосир

Таҳшинҳои пелагӣ. Дар худуди минтақаҳои батиялӣ ва абиссалӣ шароитҳои махсус ҳукмфармоист, ки хусусияти ба вучуд омадани таҳшинҳоро муайян мекунанд. Яқум, ин ки одатан ин минтақаҳо аз соҳил дуранд, бинобар ин масолеҳи терригенӣ ба миқдори кам, асосан дар намуди зарраҳои тунукдисперсии дар об ҳалшуда ворид мешавад. Дуюм, мавҷуд набудани рӯшноӣ ва ҳарорати паст ин минтақаҳоро барои зиндагӣ намудани организмҳои бентонӣ соҳиб нест. Сеюм, дар ин ҷо мавҷзании суст мавҷуд аст, ки ба аз нав пахншавӣ ва тира гаштани масолеҳи таҳшинӣ мусоидат мекунанд. Новобаста аз ин дар байни

тахшинҳо минтақаҳои батиялӣ ва абиссалӣ намудҳои тунукдонаи терригенӣ, органигенӣ мавҷуданд, ки аз боқимондаҳои организмҳои планктонӣ, хемогенӣ ва вулканогенӣ иборатанд.

Ба таҳшинҳои терригенӣ ин қисми укёнуси Олам гилҳои рангашон сабз, кабуд, сиёҳ ва сурх дохил мешавад. Гилҳои сабз дар соҳилҳои Испания, Африкаи Ҷанубӣ ва Америкаи Шимолӣ волеҳӯранд. Ранги онҳо аз мавҷудияти минерали глауконит дарак медиҳад. Гилҳои рангашон сабз дар сарҳади болои нишебии хушкӣ, баъзан то 1-2 км ба поён мефароянд, ҷойгир шудаанд. Онҳо нисбат ба гилҳои дигар намуд нисбатан дағалдонаанд ва ба намуди тунукдонаи регӣ мегузаранд. Дар минтақаи таҳшинҳои глауконит одатан конкретсияҳои фосфорит рост меоянд. Гилҳои кабуд ва сиёҳ аз зарраҳои андозаи пелитӣ таркиб ёфтаанд. Онҳо аз моддаҳои органикӣ хеле боянд ва аз онҳо бӯи H_2S меоянд. Ранги сиёҳ ба мавҷудияти шаклҳои тунукдисперсии пирит ва марказит рост меоянд. Пайдоиши гилҳои кабуд ва сиёҳ аз муҳити барқароркунанда пайдо мешавад, минтақаи асосии паҳншавии онҳо нишебиҳои хушкӣ бо қисми атрофи сатҳи укёнуси Олам мебошад.

Гилҳои сурх аз зарраҳои андозаашон пелитӣ таркиб ёфтаанд. Ранги онҳо аз мавҷудияти минералҳои оҳан (лимонит, гематит) вобаста аст. Ин гил дар шароитҳои баҳр, ки ба хушкӣ пайвастанд пайдо мешаванд, ки дар он ҷо пуштаи фарсоиши рангаш сурх мисол, дар соҳилҳои Бразилия, дар баҳри Ҷопон, қисми ҷанубу шарқии баҳри Сиёҳ паҳн шудааст.

Омӯзиши гилҳои чуқуроб нишон медиҳанд, ки ранги онҳо хусусияти муҳити пайдоиши онҳоро нишон медиҳанд.

Таҳшинҳои органигении минтақаҳои моили хушкӣ аз гилҳои оҳакӣ, ки аз боқимондаҳои организмҳои планктонӣ - фораминифер, обсабзҳо таркиб ёфтаанд, иборатанд. Ин таҳшинҳо васеъ паҳн шудаанд ва дар чуқуриҳои то 3 км волеҳӯранд.

Тадқиқотҳои қабри укёнус нишон медиҳанд, ки дар чуқуриҳои миёнаи укёнус дур аз хушкӣ қабри укёнуси Олам аз гилҳо пӯшонда шудааст, ки каме аз гилҳои минтақаи нишебии

хушкӣ фарқ мекунанд. Инҳо се навъ гилҳои органогени **глобигеринӣ, радиолярӣ** ва **диатомӣ** мебошанд. Гилҳои глибогеринӣ ранги сафед, бо тобишҳои зард ва гулобӣ доранд. Дар намуди хушк ба бури менавиштагӣ монанд мебошанд ва аз кислотаи хлорид тез мечушанд, ки дар таркибашон ба миқдори зиёд карбонат будан шаходат медиҳанд. Омӯзиши гил дар зери микроскоп нишон медиҳад, ки пурра аз боқимондаҳои организмҳои планктон – глибегирин таркиб ёфтаанд, ки скелети оҳақӣ дошта дар обҳои иқлимашон тропикӣ ва муътадил маскун шудаанд. Ин гил қаъри укёнусро дар масоҳати садҳо ва ҳазорҳо километр, дар чуқуриҳои аз 4,5 км камтар пӯшондаанд. Чуқуртар аз ин таҳшинҳои оҳақӣ ғун намешаванд, чунки аз чуқурии 4,5 км поёнтар ҳалшавии масолеҳи карбонатӣ шуруъ мешавад.

Гилҳои радиолярӣ аз боқимондаҳои обсабзҳои силитсий – радиолярӣ таркиб ёфтаанд, ки дар чуқуриҳои аз 4,5 то 8 км паҳн шудаанд. Инҳо чуқуробтарин гилҳои органогенӣ мебошанд, ки дар он минтақаҳои қаъри пайдо мешаванд, ки масолеҳи карбонатӣ наметавонанд ғун шаванд. Бо гилҳои радиолярӣ 41%-и масоҳати сатҳи укёнусаи Олам пӯшонда шудааст.

Моддаҳои органикии организмҳои фавтида хеле зуд дар муҳити баҳр ҳал мешаванд ва танҳо дар шароитҳои хеле зиёд фавтидани организмҳо дар чинси кӯҳӣ як қисми онҳо мемонанд. Ин хел шароитҳо, мисол, дар наздикии манбаъҳои газҳои аз умқи бароянда, дар ноҳияҳои марказии укёнус, дар худуди водии рифтӣ амал мекунанд. Ҳарорати баланди ҷудошавии газҳо ба фавти аксарияти организмҳо ва бо моддаҳои органикӣ ганигардии таҳшинҳои атроф меоранд.

Миқдори моддаҳои органикӣ, ки дар таркиби таҳшинҳо мавҷуданд, ночиз буда, одатан аз 1-2% зиёд нест. Вале омӯзиши моддаҳои органикӣ хеле зарур аст, зеро масолеҳи ибтидоиро оид ба пайдоиши карбогидриди табиӣ газ ва нафт медиҳад.

Бо наздик шудан ба минтақаҳои кутбӣ глобигеринҳо ва радиолярӣ оҳиста-оҳиста бо дигар организмҳои планктонӣ омехта мешаванд, ки дар байни онҳо ҷойи намоёнро диатомитҳо мегиранд. Мутаносибан гилҳои глобигеринӣ ва радиолярӣ ба

гилҳои диатомитӣ иваз мешаванд, ки аз таҳшинҳои диатомит таркиб ёфтаанд. Ин гилҳо дар баҳрҳои хуноқи арзҳои баланд дар чуқуриҳои асосан аз 1 то 6 км паҳн шудаанд. Баъзан онҳо дар пастхамиҳои чуқуроб низ вохӯранд.

Ҳамин тавр, барои таҳшинҳои нишебиҳои хушкӣ вобаста аз чуқуриҳои баҳр, релефи қарр ва аз сохил дур будан паҳншавии минтақанокии хос аст.

Дар чуқуриҳои аз 6-8 км зиёдтар таҳшинҳои бо номи гилҳои сурхи укёнусӣ паҳн шудаанд. Гили сурх қисми муайяни (36%) масоҳати укёнуси Олабро пӯшондааст ва ғафсии ночиз дорад. Вай аз зарраҳои пелитӣ иборат буда, дар таркибаш устухонҳои кит, дандонҳои аюла, маҳсули пайдоиши вулкани ва чанги метеоритӣ дорад. Ғафсии ночизи гилҳои сурхи укёнусӣ, инчунин нисбатан ба миқдори зиёд мавҷуд будани боқимондаҳои органикӣ ва чангҳои метеоритӣ аз суғ таҳшин шудани онҳо дарак медиҳад.

Умуман ғафсии таҳшинҳои пелагӣ зиёд набуда, баъзан аз 300 – 500 м зиёдтар ва танҳо дар канорҳои суғҳаракати укёнусӣ якчанд километрро ташкил медиҳад.

Барои паҳншавии умумии таҳшинҳо дар қарри укёнуси Олам қонуниятҳои зерин хос аст:

1. Минтақанокии арзии иқлимӣ. Дар ҳудуди укёнуси Олам, ба монанди хушкӣ, минтақаҳои яҳӣ (шимолу чануб), гумидӣ (шимол ва чанубӣ экватор) ва аридӣ (шимолӣ ва чанубӣ) ҷудо мекунад. Қисми зиёди таҳшинҳо дар минтақаҳои гумидӣ ғун мешаванд.

2. Зиёдшавии ғафсии таҳшинҳо дар наздикии хушкӣ, ки вориқдунандаи масолеҳи таҳшинӣ аст, зиёд мешавад.

3. Минтақанокии амудӣ – вобаста аз чуқуриҳои укёнуси Олам андозаи зарраҳои пора-пора ва миқдори масолеҳи биогенӣ кам мешавад.

Ҳамин тавр, якҷоя бо вайроншавии сохилҳо (абразия) ва даромадани оби баҳр ба хушкӣ дар укёнуси Олам ғуншавии доимии таҳшинҳо ба амал меояд. Махсусан ин ҷараён дар

минтакаи тунукоб, ки пастоб, коса ва ҳатто ҷазираҳо пайдо шудаанд, дида мешаванд.

Саволҳо:

1. Қисматҳои Уқёнуси Ҷаҳониرو шарҳ диҳед?
2. Минералнокии оби уқёнус гуфта чиро меноманд?
3. Бо кадом роҳҳо таркиби химиявии оби баҳрҳо иваз мешавад?
4. Релефи қарри уқёнусро бо кадом роҳҳо меомӯзанд?
5. Релефи типи Атланкики чи гуна релеф қарри уқёнус мебошад?
6. Паҳншавии олами органикии баҳр аз рӯи кадом қонуният итоат менамояд?
7. Зоннаҳо паҳншавии организмҳо вобаста ба релеф чанд намуд мешаванд?
8. Қобилияти эрозиянокии баҳр ба чи вобастааст?
9. Сайри масолеҳи баҳрӣ:
10. Таҳшониҳои терригенӣ чи гуна таҳшонӣ мебошанд?
11. Марҷонҳои баҳри чи гуна ба вучуд меоянд?
12. Дар кадом вилоятҳои Замина рифҳо паҳн гардидаанд?

Адабиёт:

1. Зейболд Е., Бергер В. Дно океана (введение в морскую геологию)/ Пер. с англ. М., 1984.
2. Кеннет Дж.П. Морская геология. Т. I, II/ Пер. с англ. М., 1987.
3. Леонтьев О.К. Морская геология. М., 1982.
4. Лисицын А.П. и др. Биогеохимия океана. М., 1983.
5. Лисицын А.П. Лавинная седиментация в океане// Литология и полезные ископаемые. М., 1984.
6. Лисицын А.П. Процессы океанской седиментации. М., 1978.
7. Логвиненко Н.В. Морская геология. М., 1980.
8. Фролов В.Т. Генетическая типизация морских отложений. М., 1984.
9. Шопф Т. Палеоокеанология. М., 1982.

БОБИ XV ФАЪОЛИЯТИ ГЕОЛОГИИ КЎЛУ БОТЛОҚҶО

§1. Фаъолияти геологии кўл

Фаъолияти геологии кўлҳо наздик ба фаъолияти баҳрҳо мебошад. Кўлҳо – ҳавзаҳои сарбастае мебошанд, ки бо укёнуси Олам бевосита алоқаманд нестанд. Вале дар муқоиса бо баҳрҳо миқёси фаъолияти геологии кўлҳо хеле ночиз ва аз масоҳати умумии укёуси Олам қариб 134 маротиба камтар аст. Новобаста аз ин дар миқёси сайёраи мо фаъолияти кўлҳо нақши назарраси, вобаста аз паҳншавии зиёд доранд. Мисол, танҳо дар Ҷумҳурии Корея то 44 ҳазор кўлҳо ҳисоб карда шудааст, ки масоҳати ҳар яки онҳо қариб 1 км², баъзан зиёдтар мебошанд. Масоҳати умумии кўлҳо дар Замин ба 2,7 млн. км² баробар аст, ки бо масоҳати баҳри Миёназамин ҳамчунан мебошад.

Сарчашмаи ғизогирии кўлҳо обҳои атмосферӣ- чоришавии обҳои сатҳӣ ва зеризаминӣ мебошанд.

Массаи асосии обро дар кўлҳо дарёҳо меоранд. Вобаста аз бузургиашон кўлҳо фарқ мекунанд (Ҷадвали 15.1):

Ҷадвали 15.1.

Кўлҳои калонтарини дунё

Кўлҳо	Материк	Масоҳати кўл, ҳаз. км ²	Баландӣ аз сатҳи баҳр, м
Байкал	Аврусиё	30,5	455
Иссиҳкўл	Аврусиё	6,13	1609
Баҳри мурда	Аврусиё	0,98	392
Кўли Боло	Америкаи Шимолӣ	82,4	183
Титикака	Америкаи Ҷанубӣ	8,3	3812
Виктория	Африка	69,4	1134

Ҷудо будани кўлҳо аз укёнуси Олам дар гуногунии сатҳи гипсометрии онҳо зуҳур меёбад. Кўлҳо дар баландии -392 м

(Бахри мурда) то 5400 м (кӯли Хорпатсо дар Тибет) вомехӯранд. Кӯлҳо вобаста аз чуқурӣ, намакнокии об ва ғайраҳо фарқ мекунанд. Вале аломати асосии гурӯҳбандии онҳо ин пайдоиши пастхамии кӯл мебошад. Бо ин аломат кӯлҳои **экзогенӣ**, ки пайдоиши онҳо бо омилҳои сатҳӣ, алоқаманд аст ва **эндогенӣ**, ки бо пайдо шудани омилҳои дохилӣ зуҳур меёбад.

Кӯлҳои экзогенӣ ба **ҳавзагӣ** ва **сарбандӣ** чудо мешаванд. **Кӯлҳои ҳавзагӣ** вобаста аз пайдоиши ҳавза ба **эрозионӣ** ва **фурурафта (карстӣ)** чудо мешаванд.

Дар навбати худ кӯлҳои эрозионӣ ба **пиряхӣ**, **дарёӣ** ва **эолий** чудо мешаванд. **Кӯлҳои пиряхӣ** водиҳои сойро, ки бо фаъолияти геологии пиряхҳо алоқаманданд, пур мекунанд. **Кӯлҳои дарёӣ** дар минтақаҳои маҷрои пештара ба вучуд меоянд. **Кӯлҳои эолий** дар чуқурҳои пайдоишашон эолий, одатан дар пастхамии бо воситаи бод пуф карда бароварда, ҷойгир шудаанд. **Кӯлҳои фурурафта (карстӣ)** дар мавзеи фурурафтаи сатҳи замин дар болои карстҳо ва дигар холигиҳо ба вучуд меоянд.

Кӯлҳои сарбандӣ гуфта, кӯлҳоеро меноманд, ки яке аз деворҳои чуқуршуда ҳамчун сарбанд хизмат мекунад. Вобаста аз пайдоиши сарбандҳо **кӯлҳои пиряхӣ**, **тармавӣ**, **фурурафта**, **моренагӣ** ва ғайраҳо чудо мекунанд.

Ба кӯлҳои эндогенӣ кӯлҳои тектоникӣ ва вулканиӣ дохил мешаванд. Кӯлҳои тектоникӣ, одатан дар натиҷаи паст фаромадани қисмҳо (блокҳо)-и пуштаи замин (мисол, Байкал, Ритса ва ғайра) ва вулканиӣ бошад, бо танӯраҳои вулканҳои хомӯшшуда алоқаманд мебошанд.

Аломати дигари таснифотии кӯлҳо ин речаи оби онҳо мебошад, ки бо ин аломат кӯлҳо ба равон ва сарбаста чудо мешаванд. Кӯлҳои равон бо дарёҳои ба онҳо воридшаванда ва аз онҳо ҷоришаванда алоқаманд мебошанд. Мисоли кӯли равон Байкал мебошад, ки якчанд дарёҳо (Селенга, Баргузин ва ғайра) ба он ворид мегарданд ва аз он Ангара ҷорӣ мешавад. Ба кӯлҳои сарбаста танҳо дарёҳо мерезанд. Мисоли ин кӯлҳо Балхаш (Қазоқистон), Исикқул (Қирғизистон), Накуру (Кенияи

Марказӣ), Кӯли Калони намакӣ (ИМА), Чад (Чад) ва ғайраҳо мебошанд.



Расми 15.1. Кӯли Сарез. Намунаш аз нишебии чапи дара

Таркиби химиявӣ ва минерализатсияи оби кӯлҳо нақши муҳим доранд. Аз рӯи минерализатсияи оби кӯлҳо ба **бенамак**, **камнамак** ва **шӯр** тақсим мекунад. Минерализатсияи кӯлҳои обашон бенамак аз 1‰ камтар аст. Мисоли ин кӯли Сарез мебошад, ки минерализатсияи оби ин кӯл 280 мг/л мебошад. Ба категорияи камнамак кӯлҳои минерализатсияи обашон аз 1 то 24‰, мисол, Иссиқкӯл (аз 5 то 8‰)-ро ташкил мекунад. Минерализатсияи кӯлҳои обаш **шӯр** аз 24‰ зиёд мебошад. Мисоли ин кӯли Элтон дар вилояти Волгоград (то 28‰) мебошад.

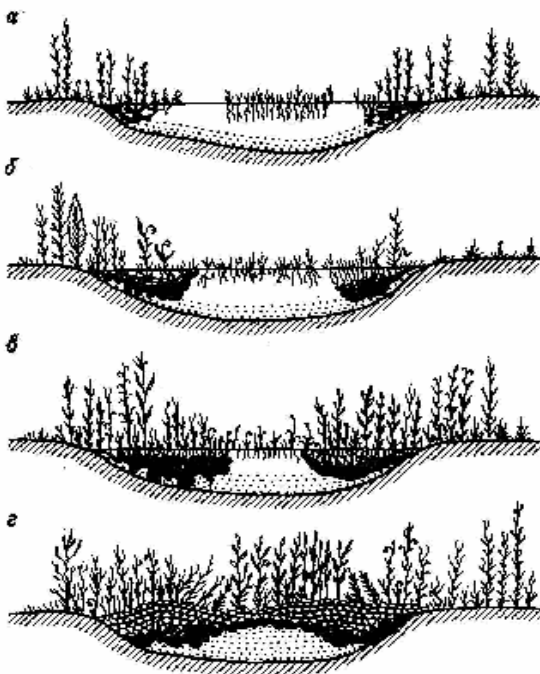
Аз рӯи таркиби химиявӣ кӯлҳо ба карбонатӣ (содагӣ), сулфатӣ (шӯри талхмаза) ва хлоридӣ (шӯр) чудо мешаванд.

Фаъолияти геологӣ кӯлҳо ба фаъолияти баҳрҳо наздик аст ва одатан аз рӯи миқёси зухуршавӣ фарқ мекунад. Барои сохилҳои кӯл абразияи кӯлӣ хос аст. Бо воситаи дарёҳо, ба кӯлҳо пораҳои чинсҳои кӯҳӣ оварда мешаванд ва дар қаъри он ғуншавии чинсҳои пора-пора, органигенӣ ва хемогенӣ ба амал меояд. Вале хусусияти хоси таҳшинҳои кӯлӣ, ин қабатнокии тунук мебошад ва аз ивазшавии мавсимии ҳарорат вобаста аст,

ки ивазшавии шароитҳои таҳшингуншавӣ муайян карда мешавад.

Таҳшинҳои пора-пораи кӯлҳо асосан онҳоро дарё меорад. Ҳангоми вайроншавии соҳилҳо ва қабри кӯлҳо пайдо мешаванд. Таҳшинҳои пора-пораи кӯл аз гил, рег, гравий, галка таркиб ёфтаанд. Ҳангоми зичшавии таҳшинҳо регсангҳо, конгломератҳо, брекчияҳо ва ғайраҳо ҳосил мешаванд.

Таҳшинҳои органиогении кӯлҳо, одатан аз ғуншавиҳои ғӯшмоҳиҳо, гилҳои органиогенӣ иборатанд. Аз ин таҳшинҳо оҳаксангҳо, слансҳои сӯзанда ва битуминозӣ, ангиштҳои сапропелӣ ва дигар канданиҳои сӯзанда пайдо мешаванд.



Расми 15.2. Чараёни тағирёбии кӯл ба батлоқзор: а-г марҳилаҳои тағирёбии

Таҳшинҳои химиявӣ асосан дар кӯлҳои сарбаста ғун мешаванд. Оби ин хел кӯлҳо аз NaCl , MgCl_2 сер шудаанд ва дар таркибашон CaSO_4 , MgSO_4 , Na_2SO_4 , K_2SO_4 , CaCl_2 ва дигар

намакҳо доранд. Дар мавсими гармӣ, вақте ки миқдори зиёди об дар кӯл буғ мешавад, бошиддат таҳшиншавии намакҳо ба амал меояд. Дар кӯлҳо бисёр вақт маъданҳои оҳан – оҳанҳои рангашон бӯр таҳшин мешаванд.

Ҳавзаҳои кӯлҳо дар миқёси вақти геологӣ, одатан зудгузар мебошанд. Бисёри онҳо бо таҳшинҳо пӯшонида мешаванд, баъд Расмитаниҳо сабзиш мекунанд ва ба ботлоқ мубаддал мешаванд (Расми. 11.2).

§2. Ботлоқ ва пайдоиши он

Ботлоқ гуфта, минтақаҳои пуштаи заминро бо намнокии аз ҳад зиёди хок ва чинсҳои кӯҳии сатҳ меноманд, ки дар он Растаниҳои ботлоқӣ рушд кардааст. Онҳо дар сатҳи хушкӣ васеъ паҳн шудаанд ва қариб 175 млн га ро ишғол намудаанд, ки 72,6%-и ин майдон дар ҳудуди Россия ҷойгир шудааст. Хусусияти рушди ботлоқ ин ғуншавӣ ва вайроншавии боқимондаҳои Расмитаниҳо дар муҳити аз ҳад зиёд намнок мебошад. Растаниҳои ботлоқии фавтида ба миқдори зиёд дар қаъри ҳавза ғун мегарданд, вале аз сабаби норасоии оксиген қисми ками онҳо вайрон мешаванд. Аз ин боқимондаҳои нимвайроншудаи Расмитаниҳо **торф** – ин массаҳои фавтидаи боқимондаҳои зичшудаи Расмитаниҳо, ки аз карбон ғанӣ гардидаанд, пайдо мешавад. Ҳангоми вайрон шудани моддаҳои Растанӣ дар шароитҳои ботлоқ одатан CO₂, метан ва кислотаҳои гуногуни органикӣ ҷудо мешаванд, ки вобаста аз ин обҳои ботлоқӣ ранги бӯрро мегиранд. Дар натиҷа, ҳангоми вайроншавии нопурраи массаи органикӣ оҳиста-оҳиста аз карбон бой гардида, бо мурури замон ба моддаи сиёҳранги ангишт мубаддал мешавад. Фишори таҳшинҳои дар боло ҳобида ва ҳарорати баланди қаъри ба вайроншавии пурраи бофтаҳои Расмитаниҳо, нисбатан зичшавии массаи торф, камшавии миқдори нитрогену оксиген ва хеле зиёдшавии миқдори карбон меорад. Дар натиҷа торф ба **ангишти бӯр (лигнит)** мубаддал мешавад. Дар оянда, ба минтақаҳои нисбатан фишору ҳарорати баланд, ғўтидан ба коркарди лигнит ва мубаддал шудани он ба **ангиштсанг** (рангаш сиёҳ) меорад.

Таркиби ангишт (аз Л.Б.Рухин)

Намудҳои ангишт	таркиб %		
	С	Н	О и N
Мағзи чуп	50,0	6,0	44,0
Торф	59,0	6,0	35,0
Ангишти сиёҳтоб	70,0	5,5	24,5
Ангиштсанг	82,0	5,0	13,0
Антрацит	95,0	2,0	3,0

Ангиштҳои дар кӯлу ботлоқ пайдо шударо **лимнӣ** меноманд. Ин ангиштҳо дар ҳавзаи ангишти Подмоскове паҳн шудаанд

Саволҳо:

1. Дар Замин об ва хушкӣ чӣ хел паҳн шудаанд?
2. Чи гуна кӯлҳо ба вучуд меоянд?
3. Кӯлҳо аз рӯи чараёни гидравликиашон ба чанд қисм тақсим мешаванд?
4. Олами органикии укёнуси кӯлҳо чӣ гуна аст?
5. Аксарияти кӯлҳои Тоҷикистон чи гуна манбаи пайдоиш доранд?
6. Хусусиятҳои таҳшиншавии кӯлӣ?
7. Фаъолияти геологии кӯл ва ботлоқҳо ба чӣ асос ёфтааст?

Адабиёт:

1. Берзин Н.А. и др. Мир зеленого безмолвия. Болота, их свойства и жизнь М., 1983, 160 с.
2. Богословский Б.Б. Основы гидрогеологии суши. Реки, озера, водохранилища. Минск, 1974, 214 с.

БОБИ XVI МАГМАТИЗМ

§1. Маълумоти умумӣ оид ба магматизм

Магматизм гуфта, чараёни пайдоиши чинсҳои кӯҳӣ аз мағмаи ғудохтаи гарму моеъ хангоми ҳаракат ва хунуқшавии он мебошад. **Мағма** (аз калимаи юнонии *magma* — каша, пюре) — ин моддаи ғудохташудаи табиӣ, ки одатан дар қисми поёнии пуштаи замин ё мантияи болоӣ ба вуҷуд меояд. Аз нуқтаи назари химиявӣ ғудохтаи флюидӣ ва силикатӣ мебошад, ки аз пайвастагиҳои силитсий, оксиген, моддаҳои серҳаракат ва дигар элементҳои химиявӣ таркиб ёфтааст. Ҳаракати мағма ва гузаштани вай ба горизонтҳои чинсҳои дар боло ҳобида дар натиҷаи зичии инверсия ба амал меояд, ки дар дохили литосфера манбаъҳои нисбатан зич, вале ғудохтаи серҳаракат ҳосил мешаванд. Ҳамин тавр, магматизм — ин чараёни дар умқи рӯдханда, ки бо майдонҳои гармӣ ва гравитатсионии Замин вобаста аст. Мағмаи ба сатҳи замин баромадаро **лава** меноманд.

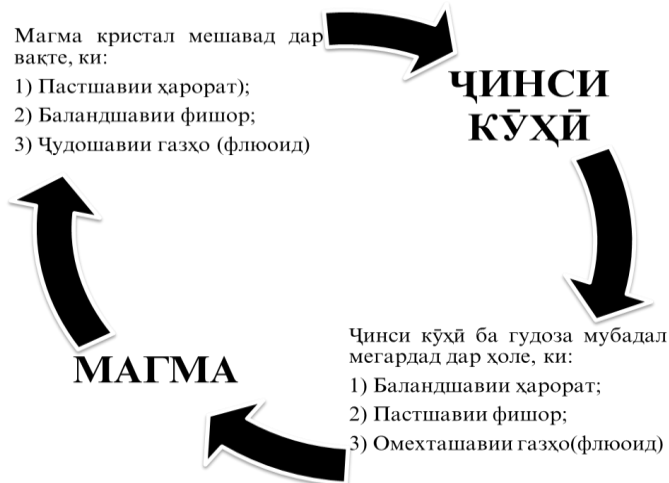
Вобаста аз характери ҳаракати мағма, **магматизми интрузивӣ** ва **эффузивиро** ҷудо мекунанд. Хангоми **магматизми интрузивӣ (плутонизм)** мағма то сатҳи замин ноРасида, дар дохили чинсҳои кӯҳии дар боло ҳобида, қисман онҳоро ғудохта намуда, дар тарқишҳо ва холигиҳои пуштаи замин ҷойгир мешавад. Хангоми **магматизми эффузивӣ (вулканизм)** мағма аз канали оварандаи мағма гузашта, ба сатҳи Замин мерасад, ки вулканҳои навҳои гуногунро ташкил мекунад ва дар сатҳ хунуқ мешавад. Дар баъзе ҳолат амалиёти вулкан ваҳшатовар буда мағма ба таври орома ҳаракат накарда балки тарқиш менамояд. Дар натиҷаи тарқиш ба сатҳи Замин кристалҳои тунуқ, дончаҳои кристалшуда ва майдапораҳои шишагӣ ки дар натиҷаи суд сардшавии ғудоза пайдо гардидаанд паҳн мегарданд. Ин намуди амалиёти вулканро **эксплозивӣ** меноманд. Дар ҳар ҳолат хангоми хунуқшавии ғудохта чинсҳои кӯҳии магматикӣ ҳосил мешаванд. Ҳарорати ғудохтаҳои магматикӣ, ки дар дохили

пустаи замин чойгир шудаанд, аз рӯйи таҷрибаҳо ва натиҷаҳои омӯзиши таркиби минералӣ, дар ҳудуди 700 -1100° С ҳарорат доранд. Ҳарорати ченкардашудаи магма, ки ба сатҳи замин баромадааст, дар бисёр ҳолатҳо дар ҳудуди 900-1100°С, баъзан ба 1350°С мерасад. Нисбатан ҳарорати баланд дар гудохтаҳо аз он сабаб мебошад, ки ҷараёнҳои ба амал омадаи оксидшавӣ, бо таъсири оксигени атмосфера мебошад.

Аз нуқтаи назари таркиби химиявӣ магма ин системаи мураккаби бисёркомпонента мебошад, ки асосан аз SiO₂ ва моддаҳои аз ҷиҳати химиявӣ эквивалент ба силикатҳои Al, Na, K, Ca мебошанд. Компоненти афзалиятдоштаи магма ин SiO₂ мебошад. Дар табиат якҷанд навҳои магма маълуманд, ки аз рӯйи таркиби химиявӣ фарқ мекунанд. Таркиби магма аз таркиби масолеҳе, ки аз ҳисоби гудохташавиаш ҳосил мешавад, вобаста аст. Вале, ҳангоми баромадани магма ба боло қисман гудохташавӣ ва маҳлулшавии ҷинсҳои кӯҳии пуштаи замин ё **ассимилятсия** онҳо ба амал меояд. Дар ин вақт таркиби аввалии магма тағйир меёбад. Ҳамин тавр, таркиби магма дар ҷараёни ба горизонтҳои пуштаи замин дохил шудан ва кристаллизатсия, тағйир меёбад. Дар чуқуриҳои зиёд дар магма дар ҳолати маҳлул компонентҳои паррон (сабук) – буғӣ об ва газҳо (H₂S, H₂, CO₂, HCl ва ғайра) мавҷуданд. Дар шароитҳои фишори баланд миқдори онҳо метавонад то ба 12% расад. Онҳо аз ҷиҳати химиявӣ хеле фаъол, моддаҳои серҳаракат ва дар магма вобаста аз фишори баланд нигоҳ дошта мешаванд.

Дар ҷараёни ба боло баромадани магма ба сатҳ, вобаста аз пастшавии ҳарорат ва фишор ба ду фаза – гудохта ва газ ҷудо мешаванд. Агар ҳаракати магма суст бошад, дар ҷараёни ба боло баромадан кристаллизатсия оғоз мешавад ва ба системаи сефаза: газ, гудохта ва кристаллҳои минералҳои дар он шинокунда мубаддал мегардад. Оҳиста-оҳиста хунук шудани магма ба гузаштани гудохта ба фазаи сахт ва пайдоиши ҷинсҳои магматикӣ меорад. Дар ин ҳангом компонентҳои паррон ҷудо мешаванд ва қисми асосии он аз тарқишҳо гузашта, дар ҷинсҳои атроф паҳн мешавад ё дар ҳолати фаввора зада баромадани

магма ба сатҳ бевосита ба атмосфера меравад. Дар ҷинси кӯҳии саҳтшуда, танҳо қисми ночизи фазаи газ дар намуди дохилшудаҳои хурдтарин дар зарраҳои минералӣ, нигоҳ дошта мешавад. Ҳамин тавр, таркиби магмаи аввала таркиби асосии минералҳои ҷинсофари ҷинсҳои кӯҳиро муайян мекунанд, вале дар муносибати миқдори компонентҳои паррон қомилан баробар нестанд.



Расми 16.1. Шароити ба магма (гудоза) табдилёбии ҷинси кӯҳӣ ва аз магма ҳосилшавии он.

Ҷараёни магматизм, дар ба вуҷуд омадани пуштаи замин хеле нақши муҳимро иҷро мекунанд. Аз мантия ба қишр масолаҳ ворид карда, онро месабзонанд ва ба аз нав паҳнкунии масолаҳ дар дохили ҳуди қишр меоранд. Ҷинсҳои магматикӣ қисми асосии пуштаи замин, зиёда аз 90%-и ҳаҷми онро ташкил мекунанд. Хусусияти хоси онҳо сохти массивӣ ва дар бисёр ҳолатҳо дар намуди хобиши номувофиқат бо қабатҳои ҷинсҳои таҳшинӣ доранд.

§2. Маншаи (очаг) магма

Магма аз гудазҳои ҷинсҳои даруни Замин пайдо мешавад ва дар ин қисмат маҳалли пайдоиш, дараҷаи ҳарорат ва

маҳсулоте, ки магма аз онҳо пайдо гардидааст бар Расмии менамоем.

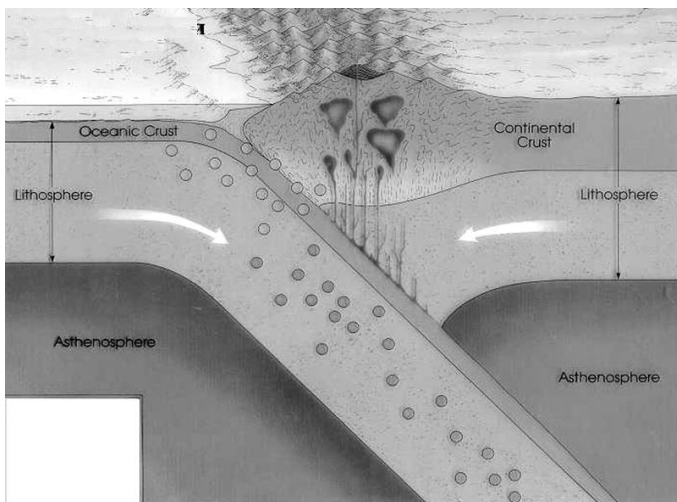
Умқи ташкили магма – чи тавре, ки дар мавзӯи ҳарорати замин (боби §) дида баромадем ҳар чи қадар аз сатҳи Замин поёнтар равам градиенти геотермалӣ афзоиш меёбад ба тавре, ки дар умқи 50 км ҳарорат барои гудоза кардани сангҳо кифоя аст.

Дар асоси тадқиқотҳо магмаҳои гуногун (ки ба шакли гудоза ба сатҳи замин Расидаанд) маълум гардидааст, ки умқи аксари онҳо аз чанд сад км зиётар намегардад ва маълумаст, ки ин жарфа қисмати болоии мантия ба шумор меравад.

Ҳарорати лозима барои ташкилҳои магма – аз он ҷо ки чинҳои кӯҳӣ аз минералҳои гуногун ташкил ёфтаан барои ҳамин ҳам дар ҳарорати гуногун гудохта мешаванд балки вобаста ба ҳарорат аввал минералҳои зудгудоз миёна ва дергудоз худокта мешаванд. Агар дар ягон нуқта ҳарорат собит бошад минералҳои зудгудоз гудоза дар он ҷудо мешавад ва бар ин тартиб сангҳо боқимонда бо сангҳои аввала фарқ мекунанд.

Аз дигар тараф медонем нуқтаи гудозиши минералҳо ва ҳамчунин чинҳои кӯҳӣ бо афзоиши фишор тағйир мекунад. Масалан албит яке аз минералҳои гуруҳи шпати саҳрои буда дар сатҳи замин дар ҳарорати 1104⁰С дараҷа гудоза мешавад, дар сурате, ки нуқтаи гудозиши ин минерал дар умқи 100 км Замин (ки фишор 35 000 зиётар аз сатҳи Замин аст) ба 1440⁰С миРасад. Бар ин тартиб ҳар чи ба афзоиши умқ ҳарорати зиёд мешавад вале дар натиҷаи афзоиши фишор нуқтаи гудоза сангҳо низ боло меравад.

Илова бар афзоиши ҳарорати нисбат ба умқи Замин дар баъзе ҳолатҳо ҳарорати лозима ҷиҳати гудозиши сангҳо аз дигар омилҳо таъмин гардад. Масалан хангоме, ки ду қисми плаитаҳои литосфера дар асари ҳаракати пушта бар руи ҳам молида шудан мумкин аст ҳарорат лозима аз фриксионӣ ин ду қисмат, ҷиҳати гудозиши сангҳо ва пайдо карда магма кифоя мекунанд.



Расми 16.2. Пайдоиши магма дар натиҷаи соиши байни платаҳо

Илова бар падидаҳои ёдшуда дар баъзе ҳолатҳо ҳаркати газҳои тавсони болобароянда, ки аз қисматҳои умқи Замин ба суи қисматҳои боло дар ҳаракатанд метавонанд ҳароратро то ҳадди гудозиши сангҳо боло бибаранд.

Дар баъзе ҳолатҳо мумкин аст, жарфҳои Замин дар натиҷаи поёнфариши фишор ва ҳарорати мавҷуда гудоза ва магма ташкил шавад вале инро ба назар гирифт, ки дар чунин ҳолатҳо тағйирёбии фишор ба танҳои коре анҷом намедихад балки ҳарорати лозима бояд таъмин гардад ва ин ҳарорат маъмулан дар натиҷаи гармии табиӣ Замин ба вуҷуд меояд.

Маводи ташкилдиханаи магма – чи гунае дида баромадем магма аз гудозаи сангҳои гуногун қабатҳои дохили Замин ба вуҷуд меояд. Вобаста ба таркиби ин сангҳои магмаҳои гуногун ташкил мешаванд, ки онҳоро дар поён дида мебароем.

§3. Навъҳои магма

Олимон фаҳмишро доир ба он, ки ҳар як чинси магматикӣ аз магмаи махсус пайдо мешавад, рад кардаанд. Мавҷуд будани ассотсиатсияи магматикӣ муайян аз он шаҳодат медиҳад, ки чинҳои гуногун, ба таркиби як ассотсиатсия дохил мешаванд, пайдоиши умумӣ доранд ва аз магмаи аввала пайдо шудаанд.

Савол оид ба миқдори магмаи аввала то охир ҳал нашудааст. Айни ҳол бегуфтугӯ мавҷуд будани ду магмаи аввала - базалтӣ (асосӣ) ва гранитӣ (турш) эътироф карда шудааст. Фарзияи мавҷуд будани ду магмаи авваларо солҳои бистуми асри гузашта Ф. Ю. Левинсон-Лессинг пешниҳод намудааст. Каме баъдтар, дар солҳои сиюм, фарзияи мавҷуд будани танҳо як магмаи аввала – базалтӣ, ки Н.Боуэн коркард карда буд, васеъ паҳн шуд ва то вақтҳои наздик эътироф мешуд.

Мавҷудияти магмаи аввалаи **базалтӣ** собит мекунад, ки бо васеъ паҳншавии чинҳои базалтӣ дар митақаҳои пуштаи замин, бо комилан сохти гуногун ва таърихи рушд ва ҳам такрорёбии фаввораи зада баромадани магмаи базалтӣ дар ҳамаи давраҳои геологӣ, ки аз ҷиҳати таркиб амалан тағйир намеёбанд. Аз ин ҷо бармеояд, ки магмаи базалтӣ дар ҳама ҷо паҳн шудааст. Ин магма дар мантияи болоӣ, асосан дар астеносфера, ки таносуби байни ҳарорат ва фишор ҳамон хел аст, ки моддаҳо дар ҳолати ба нуктаи гудозиш наздик ҷойгир шудааст. Дар натиҷаи гармии радиогенӣ каме зиёдшавии ҳарорат дар минтақаҳои алоҳида ба барқароршавии манбаи гудозиш ё манбаи магмаи аввала меорад. Ҳангоми ҳаракати ин магма ба боло таркиби вай оҳиста-оҳиста аз компонентҳои сабук ва зудгудохташаванда ғанӣ мегардад. Ҳамин тавр, магмаи базалтӣ нисбатан зуд гудохташавандаи моддаи астеносфераро нишон медиҳад.

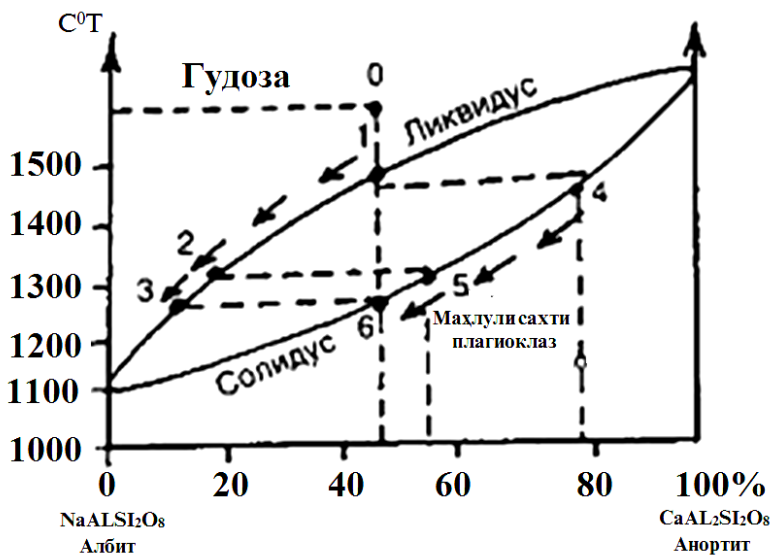
Мавҷудияти магмаи аввалаи **гранитиро**, зиёд паҳн шудани гранитҳо собит мекунад, ки мустақил мебошанд ва аз хобиши базалтҳо вобаста набуда, аз ҳисоби дифференсиатсияи магмаи базалтӣ массаи гранитҳо пайдо намешаванд. Манбаи магмаи гранитӣ дар ҳудуди қишр дар чуқуриҳои 10-30 км ба вучуд меоянд.

Магмаҳои гранитӣ ва базалтӣ, на танҳо аз рӯйи таркиби химиявӣ, балки аз рӯйи хосиятҳои физикӣ фарқ мекунанд. Магмаҳои турш нисбатан сабук, часпак ва аз газҳо серанд. Магмаҳои асосӣ нисбатан вазнин (нисбат ба магмаи турш), серҳаракат ва ба миқдори кам газҳо доранд.

Эътироф кардани миқдори маҳдуди магмаи аввала ба гуногунии чинҳои магматикӣ, ки дар табиат вомехӯранд, муқобил аст. Сабаби ин дар ҷараёнҳои физикӣ-химиявӣ, ки якхелагии ғудохтаи аввали магматикиро вайрон мекунад ва ба пайдоиши чинҳои кӯҳии гуногун мусоидат мекунад. Ба ин ҷараёнҳо **дифференсиатсия, ассимилятсия** ва **гибридизатсия** дохил мешаванд.

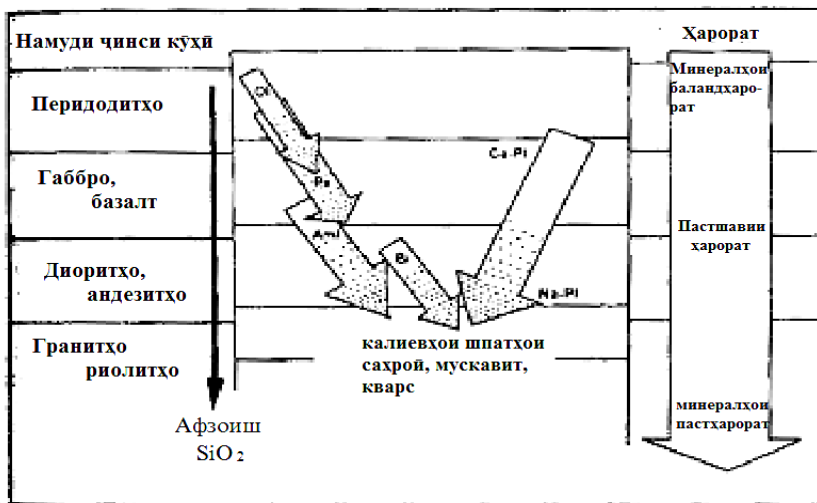
Дифференсиатсияи магма – ин ҷараёни ҷудошавии ғудохтаи якхелаи аввала дар фраксияҳои аз ҷиҳати таркиби химиявӣ гуногун мебошад, ки чинҳои кӯҳии таркиби минералии гуногун пайдо мешаванд. Дифференсиатсия метавонад дар фазаи моеъ то зухур ёфтани кристаллҳои аввал - **ликватсия** ё дар ҷараёни ҷудошавии кристаллҳо аз ғудохта – **дифференсиатсияи кристаллизатсионӣ** ба вуҷуд ояд. Дар ҷараёни ликватсияи магма, вай аз рӯи зичӣ ба ду фазаи моеи омехтанашавандаи гуногун ҷудо мешавад.

Чи гуна магма ба чини кӯҳӣ табдил мегардад? Кристаллизатсияи магма на ба таври зуд балки оҳиста оҳиста дар натиҷаи пастфароии ҳарарат мегузарад. Дар баъзе ҳолат хунукшавии тез гузашта оинаи вулкани – обидиан (нуқтаи 0-1-6) бавуҷуд меояд. Дар ҳолати дуҷум бошад ҷараёни кристаллизатсияи магма оҳиста мегузарад. Дар диаграмма хатти пайвасткунандаи аввалин кристалро **ликвидус** ва хатти пайвасткунандаи тамоми ғудожа ба кристал мубадал мегардад **солидус** меноманд (расми 16.3).



Расми 16.3. Диаграммаи гудозиши махлулҳои сахти плигиоклаз (аз рӯи Н.Боуэн).

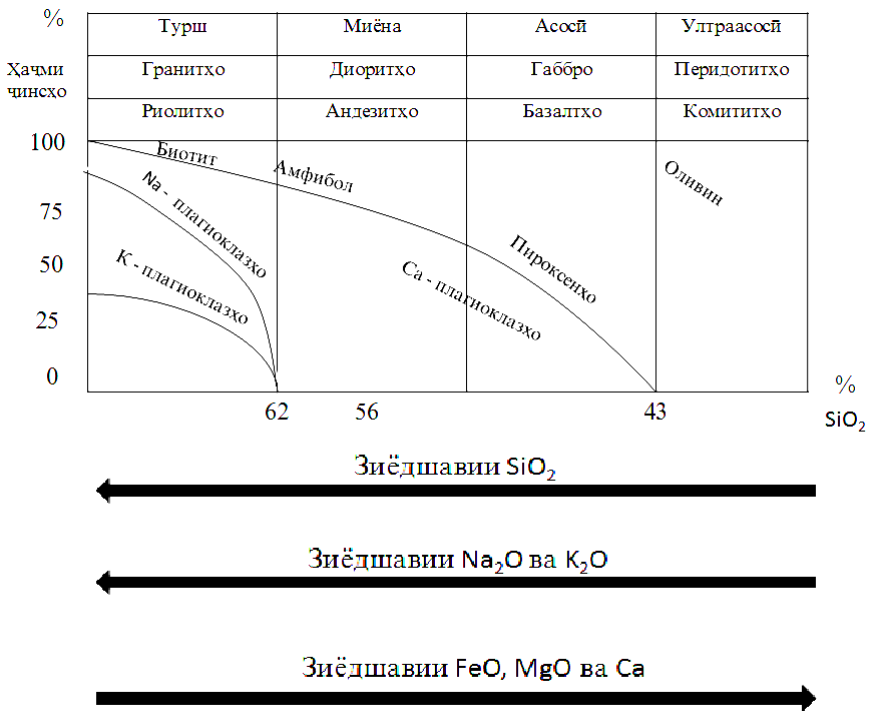
Фишор $P = 1$ атм, ҷудошавии кристал аз таркиби гудоза бо меҳвар нишон додашудааст. Нуқтаҳои 1, 2, 3, 4, 5, ва 6 марҳилаҳои гуногуни кристалшавиро нишон медиҳанд.



Расми 16.4. Қаторҳои риаксионӣ Боуэн

§3. Магматизми интрузивӣ

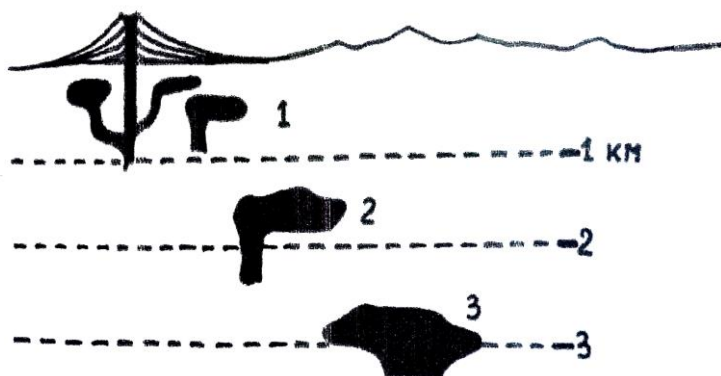
Магмаи аввалиндараҷа дар жарфҳои гуногун ба вучуд меояд, ки қобилияти ҷамъкунии массаи зиёдро доро буда, ба қабатҳои горизонталӣ сатҳи пуштаи замин яъне ба минтақаи фишори литостатӣ паст ҳаракат карда мебарояд. Дар вақти таъсир ба шароитҳои геологӣ алалхусус, ба қабати тектоникӣ магма ба сатҳи замин нарасида дар қабатҳои гуногуни пуштаи замин шахшуда (кристаллизида шуда) ҷисмҳои гуногун, шаклҳои гуногун андозаро ба вучуд меорад, ки чунин ҳодисаро магматизми *интрузивӣ* меноманд.



Расми 16.5. Таснифоти ҷинсҳои паншудатарини интрузивӣ

Вобаста ба жарф пайдоиши ҷинсҳои магматикӣ (расми 16.6) ба наздисати ё субвулканӣ (яъне магма қариб ба сати замин баромада амма аз он берун нагардидааст) – аз сатҳи м то 1 – 1,5

км; чуқурии миёна ё гипабиссалӣ, - 1 -3 км ва чуқур ё абиссалӣ чуқуртар аз 3 км чудо мешаванд.



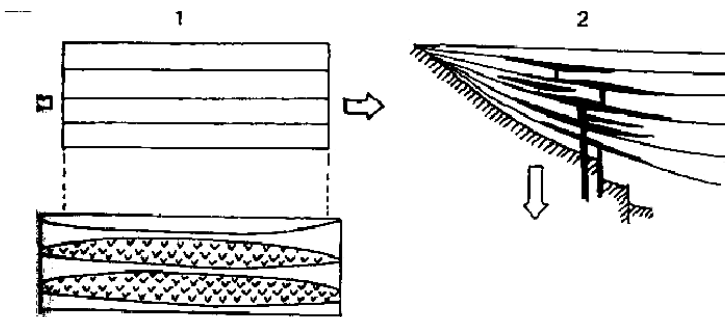
Расми 16.6. Тақсимшавии интрузив вобаста ба чуқурӣ: 1 – субвулкани (наздисатҳӣ), то 1 км, 2 – гипабиссалӣ (чуқурии миёна), 1 -2 км, 3 – абиссалӣ (чуқурӣ), жарфтар 2 -3 км

Вобаста ба хобиши қабатҳои тектоникӣ, интрузияҳоро ба мувофиқ (конкордантӣ), яъне мувофиқ ба хобиши худи қабатҳо ва номувофиқ (дискордантӣ), яъне хобиши қабатҳоро бурида ҷойгир мешаванд.

Агар аз рӯи хобиш ё ҷойгиршавии ҷисмҳои интрузивиро ба инобат гирем ҷинсҳои интрузивии мувофиқ дар минтақаҳои платформӣ ва номувофиқ бошад дар минтақаҳои геосинклинал паҳн мегарданд.

Ҷинсҳои кӯҳии интрузивии мувофиқ (конкордантӣ). Ба ин гуруҳ дохил мешаванд. Ҷинсҳои Силл, Лаполитҳо, лакколитҳо, факолитҳо.

Силл – ҷинси интрузивии қатъшаклест, ки дар байни таҳшиниҳои уфуқӣ ё андаке ҷинхурда дучор меояд. Силлҳо аз якчанд см то даҳҳо метр ғафсӣ дошта, дар масоҳати зиёд баъзан садҳо ва ҳазорҳо километри мураббаъ, дар байни ҷинсҳои қабатнок параллел меҳобанд. Силл бештар аз ҷинсҳои магмавии асостаркиб иборат мебошад.



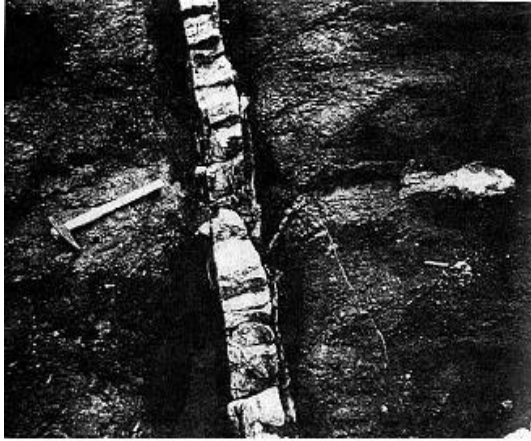
Расми 16.7. Навҳои пайдоиши силл

Лополит – ҷинси фурӯҳамидаи бештар асостаркибӣ дар қабатҳои сангҳои таҳшони мувофиқ ҳобида, ки масоҳат ва ҳаҷи хеле калон доранд. Қутри лополит баъзан даҳҳо ва садҳо километр аст.

Лакколит – ҷинси интрузивии тағаш ҳамвор ва шифти гумбазӣ дошта, чатро монанд. Лакколитҳо бештар аз сангҳои магмавии турш иборат буда, қутраш аз садҳо метр то якчанд километр ташкил медиҳад. Шакли бузургии лакколитҳоро хусусияти магмаи турш муайян менамояд, яъне магмаи турши ғализ паҳн шуда натавониста бо фишор қабатҳои шифтро тела дода мебардорад ва боиси офариниши чунин шакли лакколитҳо мегардад.

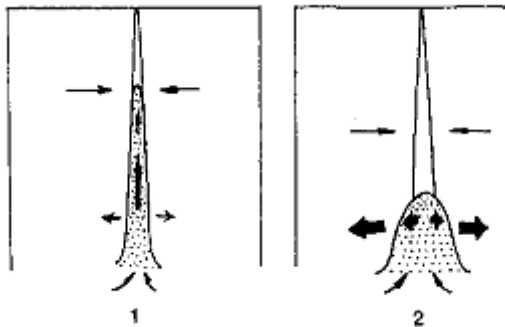
Факолит – ҷинси линзашакли дар ядрои чини антиклиналӣ ё синклиналӣ воқеъ гардида мебошад, ки андозаи чандон бузург надорад.

Ҷинсҳои интрузивии номувофиқ:



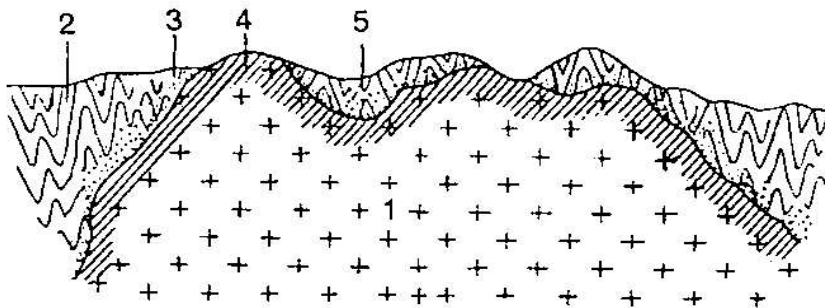
Расми 16.8. Сошти дайка

Дайка – қисми интрузивии номувофиқ буда, дар натиҷаи кристаллизатсияшавии магма дар тарқишҳои ба таври вертикали ҳобида ба вуҷуд меояд, ки дарозии он нисбат ба паҳноияш садҳо маротиба дарозтар аст ва ба ҳамвории эндокантакт қарибки паралел мебошад. Дайка дорои дарозии аз даҳҳо метр то садҳо километр ва паҳноияш аз даҳҳо сантиметр то 5-10 км мешавад.



Расми 16.9. Тарқиши магмавӣ дар пайдошавии дайка: 1 – магмаи часпакии камдошта, 2 – магмаи часпакии зиёддошта. Чи қадар часпакии магма зиёд гардад ҳамон қадар дайка васеъ мегардад.

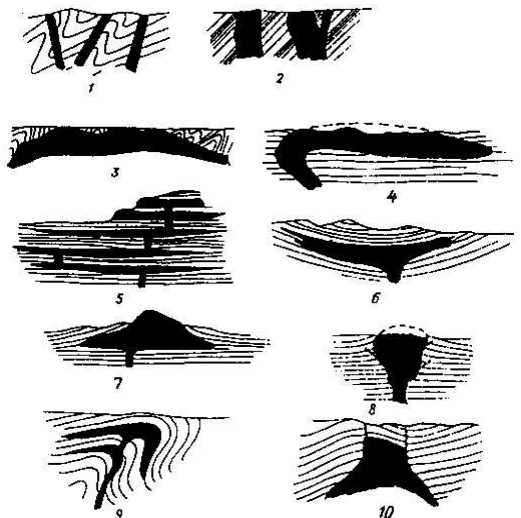
Шток (нем. *schoch* – чуб, шох) – чинсҳои пахншудатарини интрузивии сталбамонад буда, шакли изометрии дорои кантакти хуб аст, ки масоҳати он камтар аз 100-150 км² мебошад.



Расми 16.10. Схеми қабатҳои штоки гранитӣ: 1-шток; 2- чинсҳои омехта; 3-зоннаи экзокантакт; 4-зоннаи эндокантакт; 5-бом

Батолитҳо (жарфасанг) – массаи ниҳояд бузурги чинсҳои интрузивии гуногуншакл мебошанд, ки дар жарфҳои зиёд пайдо шуда, дар натиҷаи ҷараёнҳои экзогенӣ кушода мешаванд ва масоҳати садҳо ва ҳазорҳо километри мураббаъро ишғол менамоянд. Батолитҳо асосан дар ихотаи чинсҳои таҳшонӣ ва метоморфӣ аксар бо таъсири худӣ онҳо ба вучуд омада, дучор меоянд.

Батолитҳо бештар таркиби ба гранитҳо наздик доранд. Дар бисёр мавридҳо тағи батолитҳоро муайян намудан имкон надорад бинобар ин, ақидае вучуд дорад, ки батолитҳо аз жарфҳои хеле зиёд реша мегиранд. Аз ҷисми бузурги батолит ба боло ва атрофи он шоҳаҳои чинсҳои магмавӣ пахн мешаванд, ки онҳоро анофиза (аз юнонии шоҳа) меноманд. Баъзан анофизаҳо ба дайка табдил меёбанд.



Расми 16.11. Шакли чинҳои интрузивӣ: 1-дайка; 2-шток; 3-батолит; 4-гарполит; 5-силлҳои пурхашм; 6-лополит; 7-лакколит; 8-диапири магматикӣ; 9-факолит; 10-бисмалит

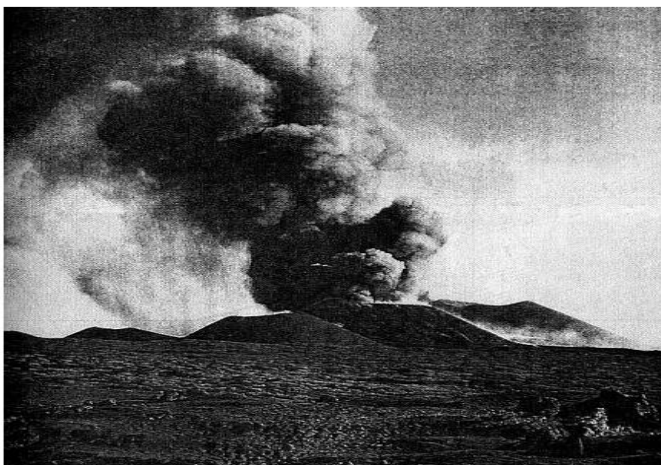
§4. Вулкан ва кори геологии он

Агар гудозаи моеъи магмавӣ ба сатҳи замин баромада амалиёт намояд, чунин ҳодисаи магмаро вулканизм меноманд. Моддаҳои вулкани аз рӯи характери таркиби гудоза, ҳарорат, фишор ва консентратсияи кампанентҳои буғшаванда аз магмаи дохилӣ фарқ мекунад. Яке аз сабабҳои фавора задани магма ин **дегазатсия** он мебошад. Газҳои дар таркиби магма буда, сабаби фаворазании вулканҳо мегардад. Вобаста ба миқдори газҳо ва ҳарорат фаворазании магма гуногун мешавад. Агар газ аз таркиби магма оҳиста ҷудо шуда амалиёти оромонаро ба вучуд орад, чунин ҷараёни вулканро **эффузия** ҷараёни лавагӣ меноманд. Ҳангоми тез ҷудошавии газ, магма зуд ҷудохта шуда тарқиши вулканиро ба вучуд меорад, ки чунин амалиёти вулканро **эксплозия** меноманд. Магмаи часпак ва дорои ҳарорати паст қабатҳои болоиро фишурда ба боло мебарояд, ки чунин ҷараёниро **экструзия** меноманд.

Маҳсулоти вулкани дар вақти амалиёти онҳо сахт, моеъ ва газмонанд мешаванд.

§5. Маҳсули амалиёти вулканҳо

Моддаҳои газмонанд. Маҳсулоти газмонанде, ки одатан дар ҳуди иптидои фишониш пайдо мешавад, то охири фишониш чудо шуда баромадан мегирад. Ин маҳсулот аз лаваи берун рехташуда, ва дар баъзе мавридҳо аз тарқишҳои нишебҳои конус чудо шуда мебарояд. Газҳо дар ҳолати яқум бо тарқиш ва дар ҳолати дуҷум оромонар берун ҳаво дода мешаванд. Қисми асосии таркибии газҳое, ки вулканҳоро фавворазада мебароранд, буғи об мебошанд. Дар баъзе ҷойҳои онҳо як қисми буғи об, ё ҳатто тамоми онҳо аз обҳои зеризаминӣ, ё кратерҳои кӯли пайдо мешаванд, вале дар аксирияти мавридҳои фишониш буғи об аз магма ба вучуд меояд. Дар вақти фишонда бароварда шудани ин газҳо селҳои гилӣ ба вучуд омада метавонанд, ки ин селҳои гилӣ дар натиҷаи бо борони сел ва ҳокистарӣ ҳангоми фишониш мерехтагӣ конденсатсия шудани буғи об пайдо мешавад. Ғайр аз буғи об дар аз ҷумла маҳсулоти газ монанде, ки дар вақтҳои фишониши вулкан берун ҳаво дода мешаванд, чунин газҳо ёфта мешаванд: кислотаи карбонат (CO_2), сулфиди газ (SO_2) гидрогенсулфид (H_2S), хлориди аммоний (NH_4Cl), оксиген (O), аргон (Ar), оксиди карбон (CO), гидроген (H), карбогидридҳо, масалан, метан (CH_4), гидроген хлорид (HCl), хлориди натрий (NaCl), хлориди калий (KCl), хлориди оҳан (FeCl_3).



Расми 16.12. Фумаролаи вулкан

Миқдори газҳо ба таркиби онҳо на танҳо дар вулканҳои гуногун, балки дар вулкани чудагона, аксар вақт ҳатто дар давраи як фишонии ҳам тағйир меёбад. Чунинчун, вулкани Везувий гази гидрогенхлориди хеле бисёр ва гази сулфати каме фишонда мебарорад, ҳол он ки дар Этна акси ин ҳолат дида мешавад. Кратери вулкани италиягии Вулкано, ки пеш кислотаи боратии хеле бисёре мебаровард, ҳоло аз он кислота ба андозаи хеле каме мебарорад.

Мушоҳидаҳои сершумори газҳои, ки аз вулканҳои гуногун ҷудо шуда мебароянд, нишон доданд, ки таркиби ин газҳо ба ҳарорат вобаста аст. Дар ҳарорати баландтар аз 500°C танҳо чунин газҳо, монанди хлориди натрий, хлориди калий, селениди оҳан, хлориди манган ва монанди ин, ҷудо шуда мебароянд. Дар ҳарорати аз 500 то 360° гази сулфид, гидрогенхлорид ва аз онҳо камтар гази карбон ва гидрогенсулфид ҷудо шуда мебароянд. Дар ҳарорати пасттар аз 360°C бештар ду гази охири (гази сулфид ва гидрогенсулфид) ва буги об ҷудо шуда баромада, миқдори газҳои сулфид ва гидрогенхлорид кам мешавад.

Баъзе вулканҳо садҳо сол аст, ки танҳо газ фишонда ҳаво медиханд. Ин гуна вулканҳоро аз рӯи номи Солфатаро, ном

вулкани италиягӣ солфатар меноманд, зеро ин вулкан дар зарфи 2000 сол танҳо газҳое ҷудо карда мебарорад, ки дар байни онҳо бештар буғҳои сулфур мавҷуд мебошанд.

Газҳое, ки бо таркиш, берун ҳаво дода мешаванд, аз паи худ миқдори зиёди моддаҳои сахтро ҳам мебароранд. Баъзе вулканҳо гази ҳарораташ хеле баландеро рости сутунвор берун ҳаво медиҳанд, ки он сутуни газро бинобар мавҷудияти сангҳои тафсона ба боло ҳаво дода шуда, танҳо шабона дидан мумкин аст. Ин гуна ҳодиса, масалан дар вулкани Стромболи дида шуда буд. Дар вулканҳои дигар миқдори материалҳои сахти берун ҳаво додашуда, хеле бисёртар аст, зеро ба харсангҳо хокитар ҳам ҳамроҳ мешавад ва дар натиҷа сели ростнокии газҳои берун ҳаво додашуда, сутуни дуд барин мешавад.

Фавворазани кӯҳи Пеле дар ҷазираи Мартиника геологҳоро бо типии тамоман махсуси фавворазаниҳои вулкани шинос кард. Абрҳои газу буғҳои тафсоне, ки миқдори хеле бузурги хокитару сангҳои вулканиро аз паи худ бурда буданд, аз кратер ростнокӣ фишонда нашуда, балки дар нишебҳои кӯҳ то асоси он, бо суръати то рафт афзояндае гелида мерафтанд, ки ин суръати онҳо ба суръати туфонӣ зӯре монанд ва гоҳо аз он ҳам зиёдтар буд. Баландии ин абрҳо то ба 4000 м мерасид ва ин баландӣ баробари паст фуномада истодани абрҳо дар натиҷаи ҷудошавии буғи об меафзуд. Ҳарорати ин абрҳои газу буғ хеле баланд буд. Ба воситаи яке аз ин гуна абрҳо шаҳри Сен-Пер хароб гардида буд.

Маҳсули сахти вулкан. Бузургии маҳсулоти сахти берун ҳаводиҳои вулкан хеле гуногун — аз харсангҳои якчанд — метри кубӣ сар карда, то майдатарин гарду ғуборҳо барин аст. Баъзе харсангҳо аз гӯлуи вулкан канда ҷудо шуда, харсангҳои дигар аз ҷойҳои хеле чуқури вулкан берун ҳаво дода мешаванд.



Расми 16.13. Бомбаи вулканӣ

Аз чумлаи маҳсулоти сахте, ки вулкан ба берун ҳаво медихад, хокистари вулканӣ, реги вулканӣ, лапиллаҳо ва бомбаҳои вулканӣ медароянд.

Андозаи заррачаҳои ҷудогонаи хокистари вулканӣ, аз ҳиссаҷаҳои миллиметр то як миллиметр мебошад. Хокистар аз шикастапораҳои ниҳоят майдаи (бо микроскоп аёншавандаи) шишаи вулканӣ иборат аст, ки онҳо бо заррачаҳои кристаллии шпати саҳроӣ, лейсит, авгит, магнетит ва ғайра омехта шудаанд. Аксар вақт рӯи кристаллҷаҳои минералҳоро ба андозаи каму зиёд шиша пушидааст.

Миқдори умумии хокистари берун ҳавододаи вулкан хеле калон аст. Дар вақтҳои амалиёти вулканӣ Везувий миқдори хокистари берун ҳавододаи он бисёр вақт ба 200 ҳазор м³ ва дар мавриди амалиёти вулканӣ Косегвин дар Америкаи Марказӣ миқдори он тахминан ба 55 миллиард м³ мерасид.

Хокистареро, ки рӯи нишебҳои вулканҳоро мепӯшад, ҷуйбору дарёҳо ба қисматҳои пасти хушкӣ ва ҳатто ба баҳрҳо мебаранд. Вай дар он ҷо ба шакли туфҳои вулканӣ хобида, он туфҳо бо қабатҳои шикастапораҳо ё бо таҳшинҳои химиявӣ бо навбат ҷойгир мешаванд.

Реги вулкани назар ба маҳсулоти хокистарӣ калонтару шикастапоратар мебошад. Андозаи заррачаҳои чудоғонаи рег аз як то чандин миллиметр аст. Ба таркиби реги вулкани заррачаҳои чинсҳои кӯҳӣ ва минералҳо дохил мешаванд.

Лапилаҳо сангҳоеанд, ки калонияшон аз ҳаҷми нахӯд то ҳаҷми чормағз мерасад. Онҳо аз порчаҳои дурустшакли лаваи нав ва шикастапораҳои лаваи кӯҳна иборатанд.

Бомбаҳои вулкани порчаҳои калони лава буда андозаашон дар бар аз 2.5 см ва дар кӯндалангӣ то харсангӣ калони доираи диаметри 3 м мерасанд. Вазни бомбаи калон ба чандин тонна мерасад (Расми 12.4).

Маҳсулоти моеъи вулкани. Массаи гудохташудаи моеъ, ки аз кратер берун мерезад ё аз тарқишҳои вулкан рехта паҳн мешавад, лава ном дорад. Агар ҷойи ҷоришавандаи лава нишебӣ дошта бошад, лава шакли сели дуру дарозро пайдо мекунад, ё агар ҷойи фуроиши лава ҳавзаю пастхамӣ бошад, лава ба ҳар тараф рехта мешавад.

Лава аз гудозиши табиӣи силикати таркиби химиявиаш мураккабе, ки ин таркиб аз бугу газҳо сер аст, иборат мебошад. Қисми асосии таркиби вай чунинанд: SiO_2 , Al_2O_3 , FeO , CaO , MgO , Na_2O , K_2O , Fe_2O_3 . Лаваҳо аз ҷиҳати таркиби химиявиашон аз ҳамдигар хеле фарқ мекунанд. Аз ҷиҳати миқдори силитсий лаваҳо ин тавр фарқ менамоянд:

Лаваи турш	65%	SiO_2
Лаваи миёна	аз 65 то 52%	SiO_2
Лаваи асосӣ	аз 52 то 40%	SiO_2
Лаваи ултаасосӣ	40%	SiO_2

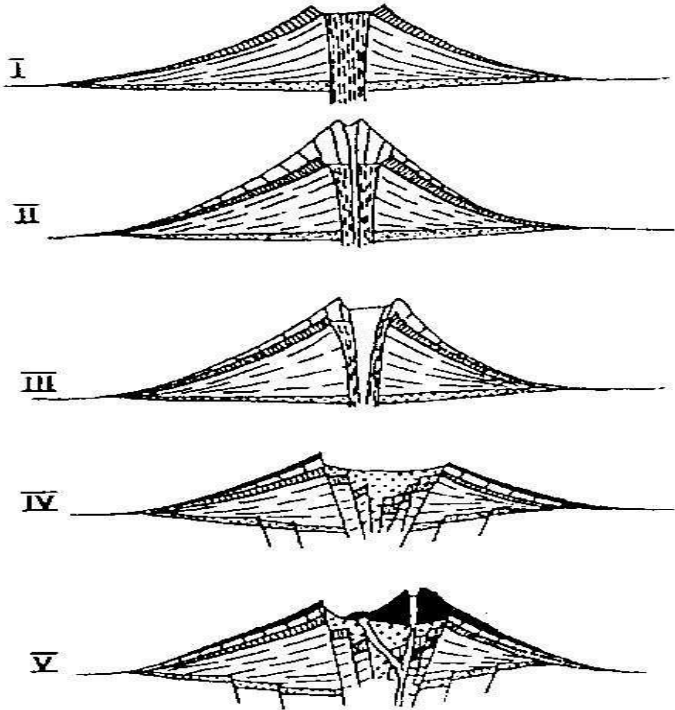
Лаваҳои турш оксидҳои калий ва натрий бисёре ва оксидҳои калсий, магний, оҳан каме доранд, аммо лаваҳои асосӣ баръакс. Лаваҳои турш хунуку саҳт шуда рангҳои равшан (хокистарӣ, гушт барин сурх) доранд; вазни хосаашон на чандон калон (2,7—2,8) аст; онҳо дар ҳолати гудохта буданашон селҳои гализӣ часпакеро ташкил мекунанд, ки ба майдонҳои калон шорида рафта наметавонанд. Лаваҳо дар назди маркази амалиёти вулкан ғун мешаванд, ки дар натиҷаи он конуси

баландии гунбазшакле пайдо мегардад. Масалан, пас аз амалиёти вулканӣ Мон-Пеле дар чазираи Мартиника дар чои конуси вулкан қуллаи сузаншакле пайдо шуд, ки онро лаваи часпак ба вучуд оварда буд. Лаваҳои асосӣ моеъ мебошанд; онҳо чунин селҳоеро ба вучуд меоваранд, ки ин селҳо дар шароити муайяни топографӣ шорида ба ҳар тараф паҳн шуда, фазоҳои калонро фаро мегиранд. Лаваҳои асосӣ дар натиҷаи хусусиятҳои таркиби химиявиашон, ки ин хусусиятҳо аз ҳолати дар онҳо бисёр мавҷуд будани оксидҳои магний калсий ва хусусан оҳан иборатанд, вазни хоси калоне доранд, ки он ба 2,95—3,10 мерасад ва рангашон пас аз саҳт шудан тираи гуногун гардида, дар мавридҳои чудагона сиёҳ ҳам мешвад.

Аксар вақт як вулкан дар давраҳои гуногуни фаъолияти худ ҳар хел лаваҳо фишонда мебарорад. Масалан, вулкани **Везувий** ҳоло танҳо лаваи асосии базалтӣ фишонда мебарорад. Аммо Сомма ном қадимтарин қисми ҳуди ҳамон вулкан аз лаваи турштари трахитӣ иборат аст. Дар бораи вулканҳои хомушшудаи Кавказ низ ҳаминро гуфтан мумкин аст.

Андозаи селҳои лаваҳо гуногун мебошад. Дар соли 1794 дарозии сели лаваи Везувий 5700 м буда, аммо масоҳати аксариати селҳои лаваҳои Везувий аз 1 км² зиёд нест. Дарозии калонтарин сели лаваи вулкани Этна, ки дар соли 1665 дар вақти амалиёташ берун рехта буд, 15 км ва бараш 5,5 км буд,

Калонтарин селҳои лава дар вулканҳои Исландия ва чазираҳои Гавайи дида мешаванд. Чунончи, дарозии сели лавае, ки вулкани Скаптар-Йокул дар Исландия соли 1178 фишонда буд, аз 60 то 80 км ва бараш дар ҳолати аз 10 то 30 м будани ғафсии он аз 10 то 24 км буд.



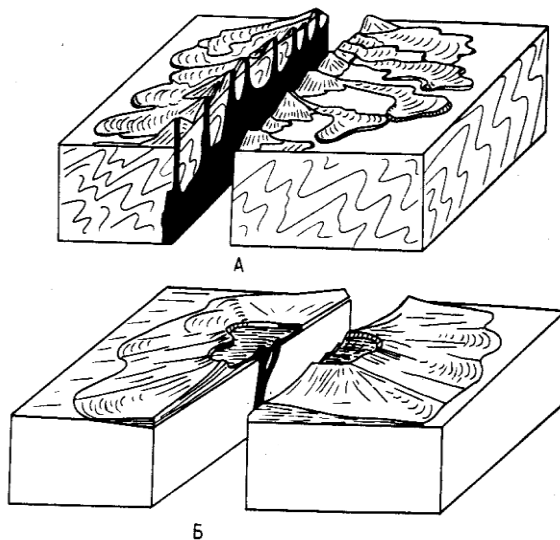
Расми 16.14. Эвалютсияи вулкани Везувий (аз руи А. Ритман): I – пайдоиши конус то асри VIII пеш аз мелод; дар аввал кратери бузург ба вучуд омада баъдан конуси нав ба вучуд омад. II – дар аавалҳои асри VIII пеш аз мелод баландии конус 3000 м расид. III – амалиёти пурқувват конусро вайрон намуд. Дар болои конус дубора кратери бузург ба вучуд омад. IV – баъди амалиёти 24, 25 августи соли 79 баландии конус тамоман аз байн рафт. Дар ҷои он колдераи бузург ба вучуд омад. V – баъдан дар қисмати ҷанубии колдера дубора конуси нав ба вучуд омад.

§6. Намудҳои бинокорӣи вулканҳо

Дар умум вулканҳо ба қаторӣ ва марказӣ ҷудо мешаванд, аммо бисёри вулканҳо ин ё он намуд амалиётро дар натиҷаи ҳаракатҳои тектоникӣ (тарқишҳои тектоникӣ) дорой шуда метавонанд (Расми.12.5).

Намудҳои вулканҳои қаторӣ ё тарқиши дар қад-қадӣ чокҳои тектонӣ ё системаи чокҳои қаъри ҷойгиранд. Аз ҷунин тарқишҳои магмаи бизалтӣ ва ғализиҳои кам дошта ба боло

баромада чараёни лави бузургро ба вучуд меорад. Баъзан дар натиҷаи чунин лавабарои масоҳати садҳо километри мураббаъ зери гудоза монда пуштакӯҳии лавагӣ ба вучуд омада, ландшафти релефи маҳалро тағйир медиҳад.



Расми 16.15. Вулкани каторӣ (А) ва шитио марказӣ (Б)

Магмаи турш дар намуди вулканҳои каторӣ ба пайдошавии тепшаи экструзивӣ, ки дар натиҷаи ба боло баровардани қабатҳои болоӣ ба вучуд меорад. Дар вақти тарқиш вулканҳои каторӣ, метавонад ба пайдошавии чокҳои эксплозивӣ дар масофаи даҳҳо километр оварда расонид.

Чунин амалиёти вулканҳо қад-қади чокҳои жарфӣ воқеъ шуда, дар қабри укёнусҳо, махсусан дар минтақаи рифтӣ ҳодисаи муқаррарӣ ва умуман навъи асосии вулканхориҷшавӣ дар рӯи Замин мебошад.

Вулканҳои намуди марказӣ, тавасути танӯраҳо, ё жерло аз маншаи магмавӣ ба сатҳи Замин амалиёт карда мебарояд. Жерло ба васеъшави тамоми шуда, қисми болоии онро **кратер** меноманд, ки дар натиҷаи амалиёти лава баландии он тағйир меёбад. Масалан дар вулкани Этна лава дар соли 1883 аз баландии 1050

м, дар соли 1892 аз баландии 1850 м ва дар соли 1908 аз баландии 2550 м баромада буд. Дар вулкани марказӣ ба ғайр аз кратери асосӣ, дар нишебихо ё тарқишҳои атрофи он дигар кратерҳо ба вучуд меоянд. Дар вақти кристализатсия шудани лава дар маҷро (жерло) садеро (пробка) ба вучуд меоранд, ки сабаби тарқиши амалиёти дуюмини вулканҳо мегардад.

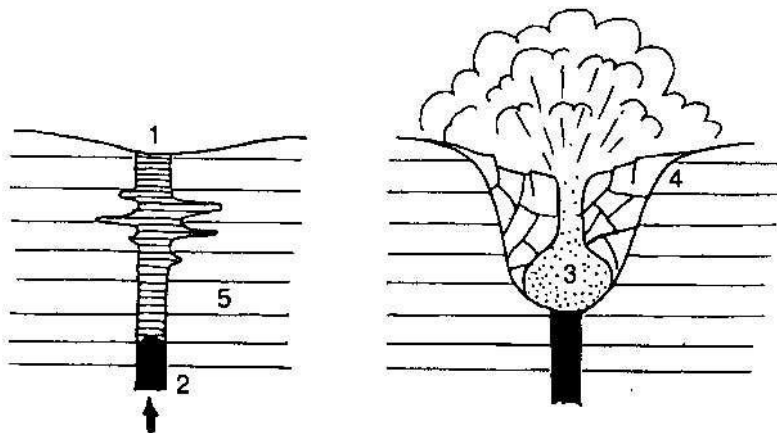
Шаклҳои вулканҳои марказӣ вобастагӣ, аз таркиби магмаро доранд. Магмаи тафсону базалтӣ ба пайдошавии вулканҳои сатҳӣ ё шитӣ оварда мерасонад, ки ин намуди вулканҳо ҳамвор буда, дар онҳо қариб ки конуси дида намешавад, масалан вулкани Муана-Лоа дар қазираҳои Гавай чунин намуди амалиёт дорад. Дар натиҷаи пайдарпай баромадани лава ва кристализатсияшавии он, дар сатҳи Замин қабатҳои конусшакл пайдо мешавад, ки чунин вулканҳоро стратовулкан меноманд (Расми 16.15).



Расми 16.16. Схеми қисматҳои стратовулкан: 1 – калдера дар қула; 2 – конуси болоӣ; 3 – лаваҳои дуюминдараҷаи вулкан; 4 – конуси экструзивӣ дар нишебӣ; 5 – конуси асосии вулкан; 6 – туфҳои қадимаи турш ва пастхамиҳои вулканотектоникӣ; 7 – маншаи магмавӣ.

Дар марҳилаи оромии вулкан ё ҳангоми амалиёти эксплозивӣ деворҳои атрофи кратер ба дарун ё, берун афтада, онҳо васеътар мегарданд, баъзан конуси вулкани хеле вайрон

шуда, ба ҷои он пастхамии азиме, ба вучуд меояд. Чуини говдолҳои доирашакли дар ҷои кратер пайдошударо, **калдера** (аз калимаи испанӣ дег) меноманд. Агар вулканҳо чанд муддат амал накунад, ин говдолҳо ба об пур шуда, кӯлхоро ба вучуд меоваранд, ки онҳоро **маар** меноманд.



Расми 16.17. Пайдоиши маар. 1 – об; 2 – магма; 3 – тарқиши оби ҷушида, пайдоиши варонка ва чинсҳои шикастапора; 4 – варонка; 5 – чинсҳои модарӣ

§7. Таснифоти вулканҳо

Вулканҳо хеле гуногунанд, ки ин пеш аз ҳама ба хосиятҳои физикӣ-химиявӣ лаваи фишондашавандаи онҳо вобаста мебошад. Чунончи лаваи асосии моё аз газҳо нисбатан ба осонӣ озод мешавад, бинобар ин тарқишҳои зур аз ин рӯ, миқдори зиёди маҳсулоти саҳт ҳам ба вучуд намеоваранд. Лаваи чунин вулканҳо одатан, чун сели сербаре рехта рафта, пас аз саҳт шуданаш нишебиҳои камтари 5-6° ва дар баъзе мавридҳо 3° – ро ба вучуд меоварад. Вулканҳое, ки лаваи туршро фишонда мебароранд, характери тамоман дигареро доранд. Лаваи зуд хунукшудаи часпак ба ҷудо шудани газҳо мамоният карда, канал ва кратерро банд мекунад, ки ҷуноне қайд карда будем боиси тарқишҳои зур гардида, дар ин вақт миқдори зиёди хокистар, лапила ва бомбаҳо ба вучуд меояд.

Дар типии асосии лавафишони гавйи ва визувийгиро, аз ҳамдигар фарқи хеле калон доранд, муқаррар намудан мумкин аст.

Вулканҳои типии гавай. Шакли вулканҳои қазираҳои *Гавай* мисли гунбазҳои хеле пастхамидае аст, ки майли нишебҳои хатто бузургтарин кӯҳҳои ин тип аз 3—10° зиёд нест. Онҳо танҳо аз як худи лава сохта шуда, аз маҳсулоти нарму ковокӣ, лавафишонӣ нишонае надоранд. Лаваи ин гуна вулкан ниҳоят моеъ ва ба осонӣ ҳаракаткунанда аст.

Қуллаҳои вулканҳои типии гавай аз пуштаи ҳамворие иборатанд, ки қисми зиёди онҳоро кратер дар бар мегирад. Ин *кратер*, бар хилофи кратерҳои вулканҳои типии Везувий, ҳеҷ гоҳ кифмонанд набуда, балки ҳамеша аз чуқурии васеи ҳамворе дар қуллаи вулкан иборат мебошад, Чунончи, кратери Килауэа аз чуқуриест иборат аст, ки дар он кӯли калони лаваи оташини моеи кӯндалангиаш 600 м ҷойгир шудааст. Деворчаҳои ин чуқурӣ ростнок буда, аксар вақт аз якҷанд зина иборат мебошад. Протсесси лавафишони вулканҳои гавай оромона мегузарад; лава боло баромада, ба канорҳои кратер мерасад ва аз он канорҳо, ҳамчун аз косаи то лабаш пуршуда, рехтан мегирад. Баъзе вақтҳо рӯи лаваро пардаи тунуке мепушад, вале он зуд шикаста, боз аз нав гудохта мешавад. Гоҳо дар рӯи кӯли лавагӣ фонтанҳои лавагӣ фаввора мезананд, ки баландии онҳо ба 15 м мерасад. Пайдо шудани вулканҳо натиҷаи ҷудошавии газҳои вулканиест, ки онҳо аз байни моеи лаваи гудохташудаи базалтӣ озодона гузашта мераванд. Селҳои базалтии вулканҳои гавай майдонҳои калонро фаро гирифта, қувваи хеле зиёде пайдо мекунанд. Ҳоло ин тип вулканҳо хеле каманд ва ғайр аз қазираҳои Гавай, низ дар Исландия вомеранд, вале дар давраҳои гузаштаи таърихи Замин онҳо ниҳоят бисёр буданд.

Вулканҳои типии везувийгӣ конусшакл мебошанд. Аксарияти вулканҳои амалкунандаи ҳозира ҳам ба ҳамин тип дохил мешаванд. Масалан, вулканҳои Этна ва Везувий, талҳои Камчатка, вулканҳои Япония ва Ява ҳамин тавранд.

Дар Камчатка 129 вулкан ҳаст, ки аз онҳо 20-тоашон амалқунанда ва 109-тоашон хомушшуда, ба ҳисоб мераванд, чунки онҳо дар зарфи тамоми таърихи худ ҳеҷ нишонаи фаъолияти худро нишон наводаанд. Вулканҳои амалқунанда дар қисми шарқии нимҷазираи Камчатка воқеъанд. Дар ин ҷо ҳам вулканҳои хомӯш шуда истодагӣ ва ҳам қисми зиёди вулканҳои аллақай хомушшуда мавҷуданд. Аз вулканҳои амалқунанда вулканҳои Ключевоки, Крестовий ва Авача мебошанд. Вулкани Ключевский яке аз бузургтарин вулканҳои амалқунандаи Аврупо ва Осиё ва серҳаракаттарин вулкани Камчатка аст. Вай пас аз Калиманҷора ном вулкани Африка баландтарин конуси вулкани рӯи Замин мебошад. Нишебҳои домани вулкан пур аз конусҳои камаҳмият буда, баландии нисбатан максималии куллаи онҳо қариб 200 м аст. Лаваҳо, туфҳои вулкани ва регҳои вулкани Ключевский аз ҷумлаи чинсҳои магмаи асосӣ мебошанд. Дар давоми асри охир лавафишонии вулкани Ключевский ба ҳисоби миёна пас аз ҳар 7—8 сол ба амал меомад.

Конусшаклие, ки барои вулканҳои типии Везувий характернок аст, дар натиҷаи ғун шудани маҳсулоти нарму ковок пайдо мегардад, аммо дурустии конус аксар вақт дар давоми ҳуди протсессии пайдо шудани он вайрон мешавад. Тарқишҳое, ки дар вақти лавафишонӣ ба амал омадаанд, намуди берунии профили вулканиро тағйир додаанд. Пай дар пай ғуншавии хокистар, ки баъд ба туфи вулкани табдил меёбад, инчунин лавафишонҳои на чандон калон боиси таркиби омехта доштани конуси вулкани Везувий ва вулканҳои ба он наздике мешаванд.

Қабат ба қабат хобидани чинсҳои кӯҳие, ки вулканҳо аз он таркиб меёбанд асос мешавад, ки ин тип вулканҳоро вулканҳои қабатнок меномем.

Конусшаклӣ ва қабатнокӣ, намуди берунӣ ва сохти дохилии кӯҳҳои вулкани мебошанд. Фақат гоҳо ҳамин тавр мешавад, ки вулкан дар давоми ҳамаи таърихаш мансуби танҳо як тип мебошад. Одатан ҳатто ҳар як лавафишонии ҷудоғона пай дар пай як чанд фазаро мегузарад. Ҳуди ҳамон як вулкан гоҳо танҳо фаъолияти тарқонандагии худро, пас аз қарорёбии як

қадар дарозмуддаташ зоҳир менамояд, гоҳе лавафишониҳои каму беш зӯре мекунад.

Дар мавриди лавафишониҳои вулканҳои зеробӣ, ки он дар қаъри баҳрҳо ба амал меояд, ҳамчун дар вақти лавафишониҳои вулканҳои рӯизаминӣ, селҳои лава рехта рафта, маҳсулоти сахту газмонанд берун ҳаво дода мешаванд. Хокистар ва пемза бо чараёнҳои баҳрӣ ба ҷойҳои дур бурда шуда, бо тағшинҳои муқаррарии баҳрӣ омехта мегарданд.

Аз ҷумлаи лавафишониҳои вулканӣ, лавафишониҳои марказӣ ва таркишӣ, ё ҳаттиро аз ҳамдигар фарқ мекунанд. Вақте ки фишониши лава аз даҳанаи канал ё кратери як қадар даврашакл мегузарад, ба ҳамин тариқ даҳанаи канал ё кратер марказе мешавад, ки дар атрофи вай конуси вулкан: меафзояд. Барои вулканҳои лавафишониашон мансуби типии марказӣ аст, вулканҳои амалқунандаи Этна, Везувий, тали Ключевский мисол шуда метавонанд.

Аз таркишҳо ба руи Замин оромона фишонда шудани лава ҳоло хеле кам ба амал меояд, вале дар замонҳои гузаштаи геологӣ ин гуна ҳодисаҳо зуд-зуд рӯй мебароянд ва қисми асосии чинҳои (эффузиявии) берун рехташуда маҳз дар натиҷаи лавафишониҳои таркишӣ бавучуд омадаанд.

§8. Ҳодисаҳои поствулканӣ

Фаъолияти вулканҳо бо фазаи лавафишониҳои зӯр ва ҳатто ҳалокатовар (катастрофӣ) ҳам ханӯз тамоми намешавад. Тамоми зуҳуроти фаъолияти вулкан пас аз тамоми шудани протсессии лавафишониаш бо мафҳуми умумии поствулканизм, яъне зоҳиршавии минбаъдаи вулканизм ифода карда мешавад. Протсессии поствулканӣ аз инҳо иборат мебошанд: 1) аз таркишҳои, ки бештар дар нишебҳои ва доманҳои вулкан воқеанд, ҷудо шуда барои газҳо давом меёбад; 2) селҳои лой пайдо мешаванд, ки аксар вақт ҳарорати баланд доранд; 3) чашмаҳои гармба пайдо мешаванд.

Газҳо дар мавриди лавафишонӣ на танҳо аз гулуҳи вулкан, балки аз таркишҳои дар нишебҳои он воқеъ буда ҳам ҷудо шуда мебароянд. Ин гуна ҳодисаҳои ҷудо шуда барои газҳо бо номи

фумарола маълум мебошанд. Чӣ кадаре ки лавафишонӣ аз марказ дуртар бошад, ҳарорати газҳо ҳамон қадар поёнтар шуда, таркиби онҳо тағйир меёбад ва дар натиҷаи ин аз фумаролаҳои тафсон, ки ҳарораташон зиёда аз 500° аст ва онҳо бештар аз газҳои гидрогенхлоридӣ иборатанд, солфатару мофеттҳои ҳарораташон мӯътадил ва ҳатто паст чунда мешаванд. Солфатарҳо бештар бӯғҳо ва гидрогенсулфидро дар ҳарорати 100—200° ва мофеттҳо, ки ҳарораташон аз 100° поёнтар аст, гази карбонро, гоҳо бо ҳамроҳии бӯғҳои обӣ аз худ чунда карда мебароянд. Фаъолияти солфатару мофеттҳо аксар вақт дар муддати солҳои зиёд, пас аз тамоми шудани фазаи серҳаракати лавафишонӣ давом меёбад. Баъзе вулканҳо дар давоми чандин садсолаҳо аз худ танҳо газ чунда карда мебароранд. Давраи солфатарӣ аллақай фазаи поствулкани фаъолияти вулкан мебошад. Ниҳоят, пурра тамоми он дар пайдо гардидани мофеттҳои ифода меёбад ки онҳо дар натиҷаи таъсири буғикунандаи кислотаи карбонат гоҳо баъзе водию ғорҳо ба водию ғорҳои марговар табдил медиҳанд.

Ҳарорат, С

1200-800

800-100

100-60

60

Таркиби газ

O₂, HCl, CO₂, H₂O, H₂S, SO₂

HCl, SO₂, H₂S, CO₂, N₂, H₂

H₂, CO₂, N₂, SO₂, H₂S

CO₂, N₂, H₂

Газҳои тафсида аз байни маҳсулоти нарму ковоки аз об сершуда ба боло баромада, ин маҳсулотро ба шакли лой ҳаво дода, конусҳои на чандон калони баландиашон на зиёда аз 400—500 м ва одатан аз он камтарро, ки бо номи салз, ё лойқавулканҳо маълуманд, ташкил мекунанд.

Лойқавулканҳо ба ду гуруҳи калон тақсим мешаванд.

Хусусияти фарқноки гуруҳи якум, доимо баланд будани ҳарорати газҳо мебошад, ки онҳо аз газҳои муқаррарии

фумарола ва солфатар иборат буда, дар таркиби худ карбогидрид надоранд, вале буғҳои обиашон хеле бисёр аст. Ин гуна лойқавулканҳо танҳо дар мамлакатҳои вулкандор мавҷуданд (дар Руссия дар Камчатка вомахӯранд). Онҳо одатан дар доманаи вулкани амалкунанда ва ба вай наздик воқеанд. Фаъолияти онҳо, пас аз хомуш шудани вулкан ҳам давом ёфта метавонад. Давраи охирини серҳаракатии селҳои вулкани пайдо гардидан, селҳои лойи ҳарораташ муътадил мебошад.

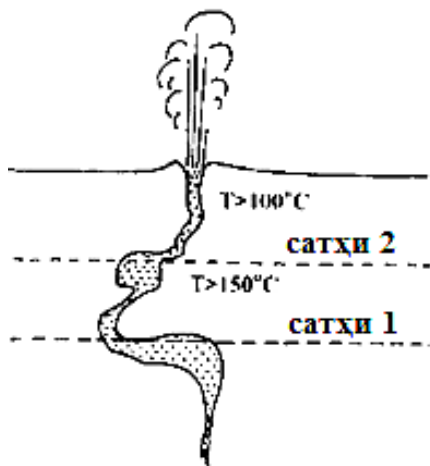
Гуруҳи дуҷуми лойқавулканҳо чунин хусусият дорад, ки аз онҳо микдори калони карбогидридҳо мебарояд ва ҳарораташон паст мебошад. Газҳои дигар, назар ба карбогидридҳо, ниҳоят каманд; гидрогенсулфид мутлақо нест ё ба микдори хеле каме мавҷуд аст. Ин гуруҳ аслан аз лойқавулканҳо иборат аст. Дар миёни партовҳои чунин вулканҳо аксар вақт чинсҳоеро, ки нефт ба онҳо ҷаббида шудааст, меёбанд. Ҳамин ҳолат, геологҳоро водор кард, ки ба лойқавулканҳо ҳамчун ба ҳамроҳони қонҳои нефт диққат диҳанд. Ғуншавиҳои нефт шартӣ муҳими пайдоиши лойқавулканҳо мебошанд, зеро ки онҳо, вайрон шуда истода, вулканҳоро аз газҳо таъмин менамоянд. Газҳо аз лойқавулканҳо озодона, бе фишониш, ё бо таркидан баромада метавонанд, ки ин ба ҳолати дар қабатҳои нефтдор мавҷуд будан, ё набудани тарқишҳои кушод вобаста мебошад. Чунончи, дар наздикии баҳри Каспий лойқавулканҳо занҷирвор ҷо гирифтанд, ки ин бо самти тарқишҳо вобаста аст. Дар сурати даргирифтани ин гуна газҳо, озодона бароянда оташҳои доимӣ, ё ҷоҳҳои отаишӣ номдоштае пайдо мешаванд.

Ин гуна фишонишҳо назар ба хушкӣ бештар, дар қабри баҳр ба амал меоянд, аз он сабаб, ки таҳшинҳои баҳрии доимо таркибёбанда тарқишҳоро мепӯшанд. Дар салзҳои нимҷазираи Апшерон ва умуман соҳили ғарбии баҳри Каспий лавафишониҳо аксар вақт нимҷазираҳои наvero ба вучуд меоваранд, ки онҳо муддати кӯтоҳ мавҷуд буда, бо мавҷҳои баҳр зуд шуста бурда мешаванд.

Гейзерҳо типии сарчашмаҳои гармобаанд, ки танҳо ба минтақаҳои вулканизм хос буда, ҳар вақт обу бӯро сутунвор ҳаво дода меистанд.

Муддати амалкунии гейзерҳо ба баланси (миқдори дахлу ҳарчи) аниқи байни даромади об, афзоиши ҳарорат ва фишор вобаста аст. Ҳамин, ки ин баланс вайрон шуд, муддати фишониш ҳам вайрон гардида, гейзерҳо ба сарчашмаҳои чушон табдил меёбанд. Гармобаҳои гейзерҳо ва сарчашмаҳои чушон маҳлули силитсий доранд, ки он дар сатҳ нишаста, туфҳои силикатӣ инчунин гейзерит номдоштаро ба вучуд меоварад.

Дар Руссия гейзерҳо дар Камчатка ва қазираҳои Курил маълуманд.



Расми 16.18. Механизми амалиёти гейзер. Оби гармшуда ба бӯғ дар сатҳи якум мубаддал мегардад. Бӯғ тела дода ба боло баромада дар сатҳи 2 фишори гидростади он кам мегардад дар натиҷа об дар ҳарорати паст дар шакли моеъ ва газмонанд ба берун ҷавора зада мебарояд.

Сарчашмаҳои гармоба аз ҷиҳати таркиби химиявии худ ин тавр мешаванд: сарчашмаҳои сульфатии шӯру ишқорӣ, шӯр (хлориди натрийгӣ, карбонатӣ) — шӯру ишқорӣ, карбонатӣ-магнезию натрийгӣ, турши купоросӣ (алюминийгӣ-оҳандору

сулфатӣ) ва ғайра. Дар бисёр сарчашмаҳо ҳамчун омехта гидрогенсулфид ҳам мавҷуд аст.

Хусияти характернокии сарчашмаҳои гармобай Камчатка дар инҷо мавҷуд будани орсен ва оби магмавӣ — обест, ки аввалин бор аз ҷойҳои чуқури Замин пайдо шуда, ҳамроҳи худ ҳар гуна элементу пайвастагиҳои химиявиро меоварад.

Саволҳо:

1. Чанд намуди магматизм мавҷуд аст?
2. Магма чист ва чи гуна таркиб дорад?
3. Кадом вазифаро кампанентҳои парвозкунанда дар магма иҷро мекунанд?
4. Чи гуна магма ба чинҳои кӯҳии магмавӣ табдил меёбад?
5. Намудҳои магматизми интрузивӣ кадомҳоянд?
6. Кадом маҳсулоти амалиёти вулканро медонед?
7. Намудҳои биносозии вулкан ва алоқамандии он ба магма.
8. Намудҳои амалиёти вулканҳо ва омилҳои пайдо шудани онҳоро шарҳ диҳед:

Адабиёт:

1. Апродов В.А. Вулканы, М., 1982.
2. Емельяненко П.Ф., Яковлева Е.Б. Петрография магматических и метаморфических пород. М., 1985.
3. Макдональд Г. Вулканы.— М., Мир, 1975.
4. Маракушев А.А. Вулканизм Земли// Природа. 1984. № 9. С. 64 - 74.
5. Ҷанобилов Муродулло. Бунёди заминшиносӣ. Душанбе, «Эр-граф», 2014. -480 с.
6. С. Юсупова. Геология бо элементҳои минералогия ва петрография. Душанбе, Камбинати полиграфӣ, 1963. -298 с.
7. Крановский Н.В., Якушова А.Ф. Основии геологии. М.: Высш.шк., 1991. -416 с.

БОБИ XVII

МЕТАМОРФИЗМ (ДИГАРГУНӢ)

Ба маҷмуи омилҳое гуфта мешавад, ки бо таъсири он хусусияти сангҳо тағйир меёбад ва сангҳои намуди дигар, ки сангҳои метаморфизм ном доранд табдил мешаванд. Омилҳои метаморфизм мумкин аст боиси тағйири сохт таркиби химиявӣ ва таркиби минералнокии сангҳо гардад. Сангҳое, ки таҳти таъсири омилҳои метаморфизм қарор мегиранд мумкин аст сангҳои таҳшонӣ, магматикӣ ва ё метаморфизми қадими бошанд. Агар сангҳои аввалие, ки таҳти таъсири метаморфизм қарор мегирад, таҳшони бошад пешванди «паро ё парогенез» ва дар ҳолате, ки санги аввали магмавӣ бошад пешванди «орто ё ортогенез» аз ҷумлаи номҳои сангҳои метаморфизм ҳосилшуда қарор мегирад.

§1. Намудҳои дигаргунӣ

Метаморфизмро аз нуқтаи назарияи мухталиф тақсим банди мекунам, ки дар зер ду тарикаи маъмулро бо ихтисор шарҳ медиҳем:

1. Тақсимбанди дар асоси эҷоди тағйирот дар таркиби химиявии сангҳо – вобаста ба таркиби химиявии сангҳои пайдоиши метаморфизмро ба гуруҳҳои зерин тақсим мекунам:

А. Метаморфизм бо таркиби кимиёвии устувор – дар ин намуди дигаргунӣ таркиби кимиёвии аввалии сангҳо дигар нашуда ва унсурҳои (элементҳои) нав дар таркиби он ворид ё аз он хориҷ намешавад;

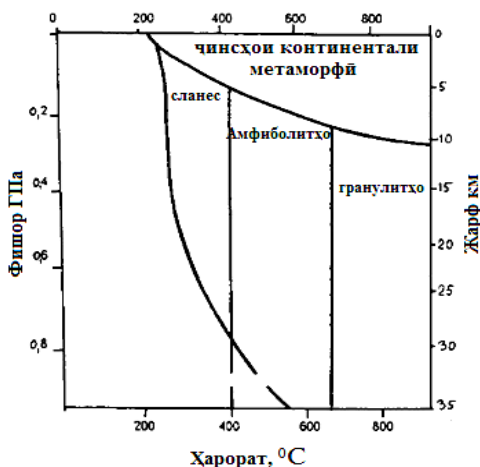
Б. Метаморфизм бо ивазшавии таркиби кимиёвӣ – дар ин навъ метаморфизм таркиби кимиёвии сангҳои аввалини он иваз мегардад. Ба ибораи дигар гӯйем унсурҳои кимиёвии аз он хориҷ ва ё ворид мешавад.

Дар баъзе мавридҳо мумкин аст, дар айни ҳол, ки унсурҳои аз таркиби аввалии санг хориҷ нашуда ва унсурҳои нав ба он изофа шаванд.

2. Тақсимбанди дар асоси шароити дигаргунӣ – дар ин намуд, ки асоситарини тақсимбандии метаморфизм аст, дигаргуноро ба намудҳои зерин тақсим мекунам:

А. Метаморфизми кантакти ё метаморфизми кантактию – термилӣ – ин намуди дагаргуни бо таъсири тудаҳои магмаи гудохта бо сангҳои ҳамохангӣ, ҳангоми ҳаракати магма ба самти боло анҷом мегирад. Омили асосии ин навъ дигаргонӣ дараҷаи ҳарорат аст, зеро чи тавре, ки дар баҳсҳои гузашта дидем ҳарорати магма дар дохили Замин ба ҳисоби миёна 1000°C аст, ки дар натиҷаи он сангҳое, ки атрофи ин тудаҳои гудоза қарор гирифтаанд дигаргун мешаванд. Боиси қайд аст, ки ин намуди метаморфизм фақат дар масоҳати муайян таъсир дорад (расми) ва вобастаги ба андозаи ҷинсҳои магматизми интрузавиро дорад. Масалан дар натиҷаи як намуди ҷинси интрузивии хурд ба мисли сил ё дайқа ин таъсир то як чанд метр аст ва дар баъзе мавридҳо мумкин аст чанд сантиметр бошад вале дар мавриди як ҷинси бузург метавонад то садҳо км расад. Илова бар ин дарҷаи таъсир ба ҷинси магмавӣ ва сангҳои интрузивӣ зиётар дорад зеро дар як ҳарорати муайян барои он, ки хусусияти сангҳои гуногун фарқ дорад.

Дар бисёр мавридҳо натиҷаи ин дигаргунӣ кристаллсатсияи дубораи минералҳо мебошад. Вале дар баъзе ҳолат мумкин аст маддоҳии аз магма ба санг илова шуда таркиби кимиёвии онро тағйир диҳад.



Метаморфизми ноҳиявӣ (регионалӣ) метаморфизми наздик ба инро метаморфизми маҳалли ном дорад, ки мантақаи кам ва сатҳро дар назди гудозаи магма дар бар мегирад вале метаморфизми минтақавӣ бошад худуди васеътарро дар бар мегирад ва алоқаманти ба баромади магмаро надорад.

Дар ин метаморфизм илова бар кристаллизатсияи нави минералҳо ва пайдоиши минералҳои нав баъзе тағйирот дар ҳолати маконҳои сангҳо низ ба вучуд меояд. Масалан дар намуди сангҳои саҳт чараёни ёзандагӣ пайдо мегардад. Аз ҷумлаи машҳуртани сангҳои, ки дар натиҷаи метаморфизми минтақавӣ ба вучуд меоянд вараксангҳо, сланесҳо, филлитҳо ва гнейсҳо ном доранд.

Омилҳои асосии метаморфизми ноҳиявӣ, зиёдшавии ҳарорат аз умқи замин ва фишори пайдошуда аз қабатҳо аст ва дар асри он вазни васеи аз қисматҳои кишри замин дигаргун мешавад.

Агар қабатҳои сангҳо бо ҷинсҳои нав пушида шаванд онҳо ба қисматҳои поёнии кишр мераванд ва дар натиҷа таҳти таъсири фишор ва ҳарорат қарор гирифта чараёни пайдоиши минералҳои нав дар сангҳо оғоз меёбад.

Агар суръати поёнрафтани қабатҳо кам бошад бо вучуде, ки қобилияти хуби ҳарорат надоран вале дар ин ҳол ба тадриҷ ба ҳарорати муҳит ҳамоҳан мешаванд ва бинобар ин дар ин шароит чараёни метаморфизм намегузарад. Аммо суръати поёнрафтани сангҳо зиёд бошад табақаҳои сангҳо ба таври ногаҳона таҳти таъсири ҳарорати зиёд воқеъ шуда дигаргун мешаванд. Инро бояд қайд намоем, ки минералҳои, ки дар ин шароит ба вучуд меоянд тобеи ҳарду омил ишор ва ҳарорат мебошанд.

Умуман дар қисматҳои мухталии як тудайи васеи санг, ки таҳти таъсири метаморфизми минтақавӣ қарор гирифтааст, чун шароити ишор ва ҳарорат гуногун аст, бинобар ин намудҳои дигарнуни низ гуногун аст ва ба ин тартиб асари метаморфизми мухталие мушоҳида мешавад. Масалан **расми 2** дар қисматҳои

гуногуни як туда дигаргунӣ ба вучуд омада минералҳои мухтали нишондиҳандаи метаморфизмҳои бо шиддатҳои мутаовит аст, ба вучуд омадаанд.

Метаморфизми ҳаракати ё динамикӣ – ин намуди метаморфизм бо ҳаракати тектоникии пуштаи замин, ки сабаби ташкили чинҳо ва пастхамиҳо мешавад ҳамроҳ ба вучуд меояд. Дар ин ҳолатҳо метаморфизм маъмулан дар қисматҳои болии пушта буда ва омили аслии он қувваи ҳаракат мебошад. Метаморфизми динамикӣ боиси тағйирот дар сохти сангҳо мешавад ва дар ин ҳолат сохти қадимаи санг аз байн рафта ва сохти нав аз онҳо ба вучуд меояд, ки маъмулан метавонем таъсири фишорҳои равонагардидаро дар он мушоҳида кард. Ҳамчунин дар зери ин метаморфизмҳо минералҳои саҳти шикананда тағйири шакл медиҳанд ва одатан дар онҳо дугоникҳо ба вучуд меоянд. Дар баъзе аз минералҳо системаи кристаллизатсионияшон низ тағйир мекунад ва меҳварҳои нуронии онҳо иваз мегардад. Вобаста ба минтақаи ҷойгиршави ва тағйирот дар онҳо метавонем дараҷаи нерӯи таъсирасони бар онҳоро муаян намоем. Дигар аз осори метаморфизми динамикӣ пайдоиши сланес дар сангҳо аст, ки асрҳо метавонад сангро ба ҳолати varaқои нозук аз якдигар ҷудо кунад.

Дар баъзе ҳолатҳои метаморфизми динамикӣ мумкин аст дар шакли вайроншави сангҳо ва минералҳо дида шавад, ки ин ҳолат бо номи метаморфизми динамикии вайроншавӣ ном дорад.

Метаморфизм бо таъсири гидротермалӣ – одатан ҳамроҳи магма микдори зиёди газ ва маҳлулҳои тафсон вучуд дорад, ки ин маҳлулҳои тавсонро гидротермалӣ меноманд. Маҳлулҳои гидротемалӣ дар масофаҳои тулони аз дохили тарқишҳо ва холигиҳои сангҳо убур намуда ва боиси метаморфизми сангҳои дар ин тарқишҳо мешаванд. Ҳарчанд таъсири метаморфизми ин маҳлулҳо зиёд набошад, ҳам аммо аз нуқтаи назарияи геологияи иқтисодӣ аҳмияти зиёд доранд зеро пайдоиши бисёри конҳои канданиҳои фойданок аз онҳо вобастаги доранд.

Маҳлулҳои гидротермали аз назари хусусият ва таркиби химиявӣ ҳеле фаъоланд ва ба осони ба таркиби минералҳо ва сангҳо ворид шуда боиси метаморфизм ва пайдоиши минералҳо нав мешавад. Барои мисол дар ин маврид метавонем аз табдили оливин ба **серпентин** ном бурд. Оливин аз назари химиявӣ як минерали ноустувор аст ва сангҳои мисли дунит, ки миқдори зиёди оливин доранд ҳангоми таҳти таъсири гидротермӣ қарор мегиранд бо осони таҳти таъсири ин намуди метаморфизм воқеъ мешаванд. Муқоисаи формулаи **серпентин** $[Mg_3 Si_2 O_5(OH)_4]$ бо оливин $[(Mg, Fe)_2SiO_4]$ нишон медиад, ки дар асари ин дигаргунаӣ навъи оҳан хорич ва амалан (ОН) изофа мешавад.

§2. Омилҳои дигаргунӣ

Муҳимтарин омилҳои дигаргунӣ ҳарорат ва фишор аст, ки дар поён онҳоро ба ихтисор барраси мекунем.

Ҳарорат – ҳарорат яке омили асосии метаморфизм аст ва таъсири асосиро дар ҷараёни минералпайдошавӣ ва ҳамчунин сабаби пайдоиши ассоциатсияи минералҳо мегардад. Пайдоиши сангҳои метаморфӣ дар шароити интервали ҳарорати аз 250 то 1100°C ба вучуд меоянд. Ҳарорати лозими ҷиҳати дигаргуншудани сангҳо ба яке аз равишҳои зерин таъмин мешавад:

А. Зиёдшавии ҳарорат ва умқ (дараҷаи геотермали) – чи тавре камбал дидем ҳарорати Замин ба умқ меафзояд. Агар фарз кардем ҳарорат ба ҳар 30 м 1°C афзояд онгоҳ дар умқи 10 – 20 км ҳарорат байни 350 то 650°C мерасад, ки ин ҳарорат барои дигаргункунии сангҳо дар баъзе мавридҳо кофӣ аст.

Б. Ҳосилшавии ҳарорат дар натиҷаи ҳаракатҳои тектоникӣ – тағйир шакли пуштаи Замин ҳангоми ташкили чинҳо боиси боло рафтани ҳарорат дар маҳал машавад. Дар мавридҳои ки ҳаракати тектоникӣ оҳиста анҷом гирад, гармои ҳосила ғарсати ҷамъшавиро надорад ва пароканда мешавад, вале агар ҳаракат шадид бошад гармӣ ҳосил шуда мавриди қобили тавачҷуҳ аст.

В. Ҳарорати сатҳӣ аз тудаҳои магмаи – чи тавре, ки қаблан низ гуфтем ҳангоме, ки магма ба тарафи боло ҳаракат мекунад

харорати сатҳи аз он боиси дигаргун шудани сангҳои даруни мешавад.

Инро бояд қайд намоем, ки ҳарорат чӣ гунае ба вучуд наомада бошад ба танҳои барои дигаргунӣ кофӣ нест. Ҳарчанд вучуди ҳарорат реаксияи химиявиро осон мегардонад тағйири чандоне дар сохт ва таркиби санг ба вучуд намеоварад маъмулан ин навъ тағйироти сатҳи аз фишор аст.

2. Фишор – фишорҳои доими дар метаморфизмро ба навъҳои зерин тақсим мекунад:

Фишори сатҳи аз вазни табақаҳо – ин фишор дар асари вазни табақаҳои рӯи ба вучуд меояд ва мизони он тақрибан 250 то 300 кг/см³ ба жарфи ҳар километр аст. Фишори сатҳи аз вазни табақаҳо тақрибан ба фишори гидротермалий баробар изотроп ба сангҳо ворид мешавад. Бинобар ин дар асари ин навъ фишор сохти дигаргунӣ дар сангҳо ба вучуд намеояд. Ба тавре, ки натиҷаи ин фишор ташкили конҳои аст, ки вазни махсуси зиётаре доранд.

БОБИ XVIII ХАРАКАТҲОИ ТЕКТОНИКӢ

§1. Элементҳои геотектоника

Аксарияти қабатҳои пуштаи замин қабатҳои ба таври горизонталӣ ҳобида мебошанд. Аммо ин гуна қабатбандии мӯътадил на дар ҳама ҷо воқеъурад, дар бисёр ҷойҳо қабатҳои Замин дар ҳолати вайрон воқеанд, онҳо чин шуда аз тарқишҳо пора шуда аз ҷояшон кучидагӣ, ё ба болои якдигар баромадагӣ мебошанд.

Ҳолати мӯътадили воқеъшавии қабатҳои Замин дар зери таъсири протессҳои кӯҳпайдошавие, ки дар сатҳи Замин кӯҳҳо, паҳнкӯҳҳо ва пастхамихоро ба вучуд меоваранд, вайрон мешавад.

Пиряхҳо ҳам, мисли об ва бод, релефро тағйир медиҳанд, дар натиҷаи он баландию пастихо пайдо мешаванд.



Расми 18.1. Намудҳои дислокатсия

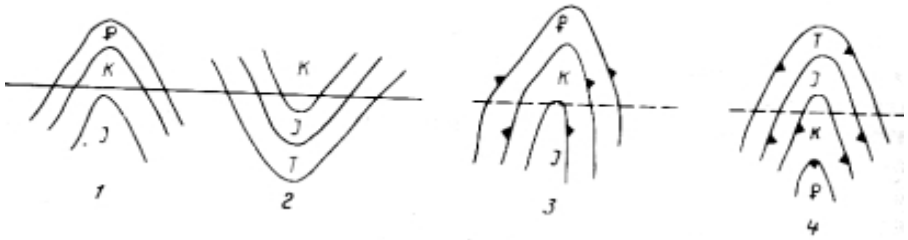
Вайрон шудани ҳолати воқеъшавии қабатҳои чинҳои таҳништа, дар натиҷаи вайроншавиҳои тектоникӣ ба амал меояд. Ин вайроншавиҳо ба ду гурӯҳи калон тақсим мешаванд:

вайроншавиҳои чиндорӣ (дислокатсияҳои пликативӣ) ва вайроншавиҳои порашавӣ (дислокатсияҳои дизъюнктивӣ).



§2. Ҳаракатҳои чиндорӣ

Ба як тараф нишеб будани қабатҳо, воқеъшавии моноклинӣ, ё моноклинал ҳисоб карда мешавад. Қабатҳои ба таври вертикалӣ гузошташударо қабатҳои ба болои (саристодае мегӯянд). Як ҳолати чапанокӣ пурра фуру ҳамидани қабат, чин ном дорад. Чинеро, ки тарафи дунгиаш ба боло нигаронида шудааст, чини антиклиналӣ, ё антиклинал меноманд. Чине, ки рӯ ба поён фуру ҳамидааст, чини синклиналӣ ё синклинал ном дорад (Расми 18.2).



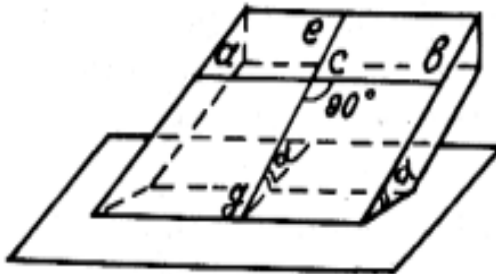
Расми 18.2. Чинхурдашавӣ: 1 – чини антиклиналӣ, 2 – чини синклиналӣ, 3 – периклиналӣ пайвасти антиклиналӣ (дар нақша), 4 – сентриклиналӣ, пайвасти синклиналӣ (дар нақша)

Чинҳо дар пуштаи замин аз ҷисмҳои ҳаҷмдори геометрие иборатанд, ки онҳо бо сатҳҳои боло (бӯм) ва поён (домана) маҳдуд гардидаанд.

Барои муайян кардани мавқеи қабат дар фазо мафҳуми элементҳои воқеъшавӣ ҷорӣ намуда мешавад. Элементҳои мазкур аз инҳо иборатанд:

Хати паҳншавӣ (a - b) - ин хати горизонталӣ дар сатҳи қабат мебошад.

Хати афтиш (c - g) — ин хат дар сатҳи қабат ҳобидагӣ мебошад, ки он ба хати паҳншавӣ перпендикуляр аст.



Расми 18.3. Элементҳои хобиши қабат

Кунҷи афтиш (α) — ин кунҷи байни сатҳи қабат ва сатҳи горизонталӣ (ϵ кунҷи байни хати афтиш ва проексияи он дар сатҳи горизонталӣ) аст. Андозаи кунҷи афтиш аз 0° дар ҳолати ба

таври горизонталӣ воқеъ будани қабат то 90° дар сурати ба болои сар истодани қабатҳо иборат мебошад.

§3. Ҳаракатҳои пуштаи замин

Ҳаракатҳо дар пуштаи замин эпейрогенӣ ва орогенӣ мешаванд.

Дар пуштаи замин ғайр аз ҷунбишҳои сейсмикӣ ва вулканӣ ҳаракатҳои оҳистае ҳам доимо ба амал меоянд, ки онҳо одатан аён намешаванд. Дар баъзе ҷойҳо қисмҳои ҷудоғонаи материкҳо боло баромада, дар ҷойҳои дигар паст мефароянд. Худуди нимҷазираи Скандинавия оҳиста-оҳиста баланд шуда, баҳри назди он тунуқоба гардида, ҷазираҳо боло баромада истодаанд. Баръакс, худуди Голландия паст мефарояд. Як қисми худуди Осиёи Миёна ҳам баланд шуда истодааст.



Расми 18.4. Намудҳои ҳаракатҳои пуштаи замин

Дар натиҷаи ҷенкунӣ муқаррар карда шуд, ки суръати ҳаракатҳои вертикалӣ соле ба 1 см мерасад. Аз рӯи ҷенкунӣ дар мамлакатҳои кӯҳистон гузаронидашуда, маълум гардид, ки онҳо соле то 10 мм баланд шуда истодааст. Ин гуна ҳаракатҳои солоне хеле кам буда, ба назари одамон аён намешаванд, вале дар муддати миллионҳо сол, яъне дар давоми таърихи геологӣ ин гуна баландшавӣ ба километрҳо мерасад.

Аз ин чо маълум аст, ки пасту баландшавии хушкӣ боиси хеле тағйир ёфтани сатҳи Замин, пайдо шудани ҳамворию пастихо, кӯхсорхо ва қабри укёнус мешавад.

Ин гуна ҳаракатҳои оҳистаи пустаи заминро тағйирёбии асрӣ хушкӣ ё ҳаракатҳои *эпейрогенӣ* меноманд.

Пасту баландшавии сатҳи Замин дар бисёр ҷойҳо дида мешавад. Чунончи, вучуд доштани теРасмиса дар соҳили баҳри Сиёҳи Кавказ натиҷаи ҳамин мебошад. Ҳаракатҳои эпейрогенӣ аксар вақт фазоҳои калонро дар бар гирифта, соҳаҳои геосинклиналиро ташкил медиҳанд, яъне соҳаҳои хеле фарроҳи пастфуроии пустаи замин ба вучуд омада, пастию пастхамҳои ғутидаравие пайдо мешаванд, ки дар онҳо қабатҳои азими ғафсиашон ба 5—7 ҳазор метр мерасидагии чинҳои тахништаста гун шуда мемонанд. Ба қадри фуру ҳамидани пустаи замин ва пайдо шудани геосинклинал баландҳои ба он наздик вайрон шуда, ба материали куфтае табдил меёбанд, ки он пастхамро ба қадри паст фаромаданаш, пай дар пай пур мекунад. Бо мурури замон пустаи замини соҳаи геосинклинал боло баромада, дар ҷои пастхамӣ системаи кӯҳҳои чиндореро ташкил медиҳад, ки дар он чо ғаъолияти вулканҳо зуд-зуд зоҳир шуда меистад. Дар ҳамин вақт ҷойивазкунии мураккаби қабатҳо, паҳншавӣ ва пешравӣ, порашавӣ ба амал меояд. Чунин ҳаракатҳое, ки он вақт структураи пустаи замин тағйир меёбад, ҳаракатҳои тектоникӣ ном доранд,

Геосинклиналҳо. Геосинклиналҳоро аз ҳама дуруст ва пурратар академик А. Д. Архангелский ин тавр муайян кардааст: «Дар зери номи соҳаҳои геосинклиналӣ чунин қисмҳои пустаи замин фаҳмида мешаванд, ки онҳо ниҳоят зиёд ва ба таври хеле гуногун пурҳаракат мебошанд. Ҳаракатҳои чунбиши ростнокӣ (вертикалӣ) дар ин соҳаҳо суръат ва амплитудаи нисбатан бисёр калон доранд. Дар баробари болобарӣ ва пастфуроии тамоми соҳа вай ба сангпораҳои калони ҷудоғонаи бо суръати хеле гуногун ва гоҳҳо ба тарафҳои гуногун ҳаракаткунанда, майда шуда меравад. Дар натиҷаи мавҷудияти ин фарқҳои ҳаракати қисмҳои ҷудоғона соҳаҳои геосинклиналӣ ба як қатор

пастхамиҳо ва сангпораҳои калони болобаромадае тақсим мешаванд ва дар оқибати он релефи хеле барҷастаи сатҳи Замин пайдо мегардад. Ҳаракатҳои, ки дар натиҷаи онҳо чинҳои таркибдихандаи соҳаҳои геосинклиналӣ чиндор мешаванд, барои ин соҳаҳо махсусан характернок мебошанд. Одатан дар соҳаҳои геосинклиналии вулканизм ҳам хеле тараққӣ ёфтааст».

Ҳамаи силсила қаторкӯҳҳои хеле баланд (Ҳималаи, Кавказ, Алп, Анд ва ғайра) бештар аз чунин тағшинҳои баҳрие пайдо шудаанд, ки андозаи ғавсии онҳо аксар вақт зиёда аз 10 000 м (дар кӯҳҳои Ҳарсангдор то 18.000 м, дар қуҳҳои Ҳималой қариб 2000 м ва ғайра) мебошад. Дар айни ҳол характернок аст, ки тағшинҳо асосан дар ҷойҳои на чандон чуқур (100—200 м) пайдо гардидаанд, ки инро дар он ҷойҳо бештар мавҷуд будани тағшинҳои манбаъҳои кам об бо боқимондаҳои ҷасади ҳайвоноти дарёгӣ пастоб ва наздизоҳилӣ гувоҳӣ медиҳад. Сабаби ин гуна ғуншавии тағшинҳо, ки андозаи ғавсиашон хеле калон ва шароити пайдоиши онҳо бештар якхела (тағшинҳои манбаъҳои пастоб) мебошад, аз он иборат шуда метавонад, ки ба қадри ғун шудани тағшинҳо қабри ҳавзаи баҳр фуру меҳамид. Хеле калон будани андозаи ғавсии тағшинҳо дар бораи он ҳам гувоҳӣ медиҳад, ки протсесс дар геосинклиналҳо ғун шудани онҳо муддати хеле дуру дароз кашол меёбад.

Дар натиҷаи фуру ҳамидани геосинклинал қабатҳои чинҳои кӯҳӣ ба соҳаи ҳарорат ва фишори баланд дучор гардида, ҷараёни метаморфӣ мешаванд. Аз тарафи дигар, ин протсесс боиси пурзӯр шудани шиддати пуштаи замин ва афзоиши фишори паҳлугӣ ба ҳар тарафи геосинклинал мегардад. Дар натиҷа протсессҳои чинпайдошавӣ ба амал меоянд., ки қабатҳои ғавсии тағшинҳо фуру ҳамида, ба чинҳо табдил меёбанд ва он қабатҳо вайрон шудан мегиранд. Тарқишҳои, ки дар ҳамин вақт пайдо мешаванд, дар сурати ҳаракат қарда истодани вулкан роҳҳои ҷоришавии массаҳои магма мешаванд. Дар бораи геосинклиналҳо вучуд доштани фаъолияти шиддатноки вулкани қабатҳои хеле ғавси туфу лавахое, ки аксар вақт бо тағшинҳои баҳрӣ аз нав қабат мебанданд, гувоҳӣ дода метавонанд.

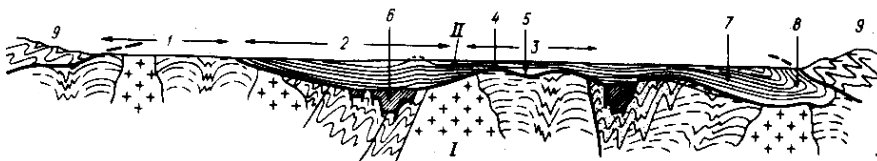
Иншоотҳои чиндоре, ки дар натиҷаи фишори массаҳои устувори зери пуштаи замин дар геосинклиналҳо пайдо шуда, ба пастфурии минбаъдаи геосинклинал мамониат мекунад, боло баромада, силсила куҳҳои баландеро ба вучуд меоваранд.

Ҳамин тавр, дар тараққии геосинклинал чунин ду давра муқаррар мегардад. Дар давраи якум геосинклинал бештар аз ҳавзаи баҳрии қаъраш торафт пастфурияндае иборат аст, ки дар болои он қаъри қабатҳои ҳеле ғафси (то 15—20 км) чинсҳои тағшин ғун шуда, дар ҳамин вақт лаваҳои вулкани дар зерини об ҳеле бошиддат берун рехта мешаванд. Давраи дуюм дар геосинклинал бештар пуштаи замин боло баромада, дар натиҷаи ҳамин баҳр паст шуда меравад ва геосинклинал ба соҳаи кӯҳсори баланде табдил меёбад. Дар баробари ин, чинсҳои ташкилдихандаи геосинклинал зер шуда, ба чинҳо табдил меёбанд ва ба онҳо чинсҳои кӯҳии магма дохил мешаванд. Дар пуштаи замин дар протсессҳои болобароӣ кафида меравад ва дар тарқишҳои вулканҳои пайдо мешаванд, ки онҳо дар ҳамин ҳолат рӯизаминӣ мебошанд. Ба ҳамин тариқ релефи геосинклинал умуман ба тарафи аз пастхамии баҳрӣ ба мамлақати куҳсор инкишоф меёбад.

Ҳамаи силсилаи кӯҳҳои чиндори қурраи Замин, одатан, ҳамин гуна таърих дошта, дар вақтҳои гуногун ва геосинклиналҳо пайдо шудаанд. Баҳрҳои Миёназамин, Кариб, Зард, Хитой ва Япония ба сифати геосинклиналҳои, ки ҳозир вучуд доранд, мисол шуда метавонанд. Шакли геосинклиналҳои аксар вақт дарозрӯя, новамонанд аст. Андозаи онҳо ҳеле гуногун буда, барашон аз даҳҳо то ҳазор километр иборат аст ва дарозияшон аз бари онҳо чандин баробар зиёд мебошад. Дар натиҷаи дар геосинклиналҳо зоҳир шудани фаъолияти шиддатноки магма дар онҳо қонҳои бисёр маъданҳо ва қанданиҳои ғоиданоки ғайриметаллӣ ба вучуд меоянд.

Платформаҳо (ҳамвориҳо) қисмҳои ҳеле қалони континентҳо мебошанд, ки дар поёнашон аз қисми саҳти чиндорнашавандаи пуштаи замин (таҳкурси, ё сипари кристаллӣ) иборат буда, дар болои онҳо қабати ғафси ба таври уфуқ хобидаи

чинсҳои таҳшинӣ ҷойгир шудааст. Қабатҳои ғафси таҳшини дар руи платформаҳо пайдошуда одатан чандон калон набуда, танҳо баъзан ба 1000 метр ва аз он зиёдтар мерасанд. Ҳамвориҳои Рус, ки онро дар шарқ Урал ва Тиман, дар ҷануб Донбассу Қавказ ва дар ғарб баҳри Балтика ихота кардаанд, ба сифати платформа мисоли характернок шуда метавонанд. Дар зери (асоси) платформаи Рус чинсҳои қадимаи магмагӣ ва метаморфӣ ҳобидаанд, ки ба сатҳ баромадани онҳо дар Финляндия, Карелия (сипари кристаллии Фин - Скандинавия), дар Украина (сипари Украина) ва дар қадди дарёи Дон байни Павловск ва Бугучар (сангпораи кристаллии Воронеж) дида мешавад. Ин чинсҳои қадимаи магмагӣ ва метаморфӣ, дар ҳамвориҳои Рус барои чинсҳои таҳшини баъдтар пайдошудаи рӯпушкунандаи онҳо асоси сахте мебошанд.



Расми 18.5. Нақшаи сохтори платформа: I – таҳкурси; II – руйпуш; 1 – сипар (шит); 2 – синеклиза; 3 – антеклиза; 4 – гумбаз; 5 – нова; 6 – авлакоген; 7 – қатшуда; 8 – қатшудаи тобхурда; 9 – вилояти чинхурда

Дар платформаҳо қонҳои қанданиҳои фойданок, ки аз ҷиҳати пайдоиши худ бо чинсҳои таҳшинӣ вобастаанд, пайдо мешаванд. Аз ҷумлаи онҳо қонҳои оҳагсанги сиёҳчатоб, бокситҳо, гилҳои бисёр, ангишт, намак ва нефт дохил мешаванд.

§4. Элементҳои ҷойгиршавии қабатҳои Замин

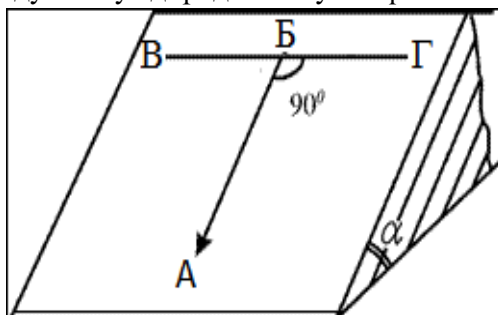
Мавқеи қабатҳо дар фазо элементҳои ҷойгиршавии он муайян мекунад. Элементҳои ҷойгиршавӣ аз паҳншавӣ ва афтиш иборат мебошанд.

Паҳншавии ин ё он сатҳ хаттӣ бо сатҳи горизонталӣ буридашавии ин сатҳ мебошад. Бом (пушиш), пояи ҳар қабат, инчунин ҳар сатҳи дигари дохили қабат, ки ба бом ва поя параллел аст, ҳолати паҳншавӣ дорад.

Ифодаҳои «сатҳ», «параллел будан», «хатҳои рост» ва ғайраро, танҳо ҳамчун ифодаҳои ба сатҳ, параллел будан, хатти рост ва ҳоказо наздик фаҳмидан лозим аст. Паҳншавии бом, поя ё сатҳи дигари ба он параллел будаи доираи қабат шартан паҳншавии қабат ҳам ҳисоб карда мешавад.

Афтидани ҳар сатҳ, аз он ҷумла бом ё пояи қабат ва ҳар сатҳи ба он параллел будаи, оид ба доираи табақа аз ду бузургӣ: самти афтиш ва кунҷи афтиш иборат аст.

Самти афтишро азимути он самт муайян мекунад. Дар расми 18.6 самти афтиш нишон дода шудааст. Он ҳамеша ба паҳншавии қабат перпендикуляр мебошад. Чӣ тавре, ки мо дидем, паҳншавӣ ду азимут дорад. Азимути афтиш яқта аст.



Расми 18.6. Элементҳои ҷойгиршавии қабат
АВ – афтиш ВГ – паҳншавӣ

Азимути афтиш аз ҳар ду азимути паҳншавӣ 90° фарқ мекунад. Дар ҳолати дониستاني азимути афтиши қабат мо ҳар ду азимути паҳншавии худӣ дамони қабатро муайян карда метавонем. Барои ин аз азимути афтиши қабат 90° тарҳ намудан, ё 90° илова кардан kifоя аст. Аммо агар азимути паҳншавии ягон табақа ба мо маълум бошад, ин ҳануз маъноии онро надорад, ки мо азимути афтишро ҳисоб карда метавониста бошем. Дар худӣ ҳамон як паҳншавӣ афтиш ба тарафҳои муқобил нигаронида шуданаш мумкин аст.

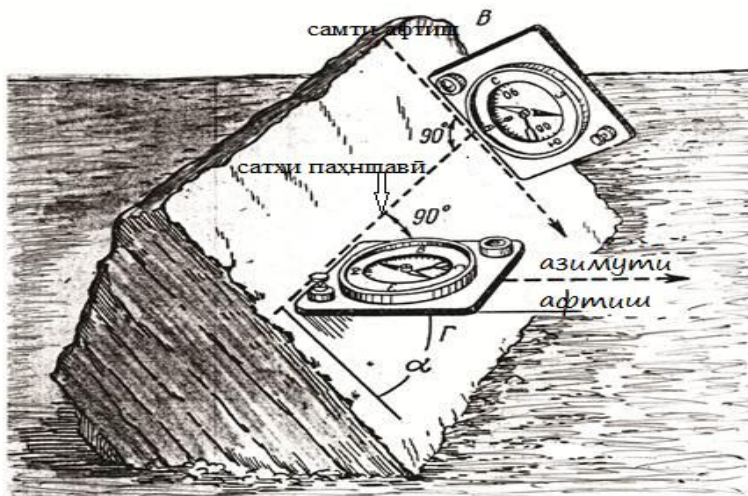
Кунҷи афтиши қабат (бом, поя ё ҳар самти ба онҳо параллел будаи дохили қабат) гуфта, мо кунҷи ҷисмии байни сатҳи уфуқӣ ва сатҳи қабатро мефаҳмонад. Кунҷи ҷисмӣ

бо кунчи хатти, ки нисбат ба хатти пахншавии табақаҳо перпендикуляр буда, аз нав барқарор шуда, як перпендикуляр дар сатҳи уфуқӣ ва дигараш дар сатҳи қабат пайдо гардидааст, чен карда мешавад (нигоҳ кунед ба расми 18.6).

Барои муайян кардани элементҳои ҷойгиршавии қабатҳо компаси кӯҳиро ба кор мебаранд.

§5. Қутбнамои кӯҳӣ

Компаси ё қутбнамои кӯҳӣ (расми 18.7) асбоби асосие аст, ки геолог бо ёрии он мушоҳидаҳои саҳроии худро мегузаронад: азимутҳои самтҳои гуногун ва элементҳои ҷойгиршавии табақаҳо муайян мекунад.



Расми 18.7. Ченкунии афтиш ва пахншавии чинҳо бо ёрии компаси кӯҳӣ

Компаси кӯҳиро одатан ба болои пластинаи (латунӣ ё пластмассагӣ)-и росткунҷашакл мешинонанд. Дар лимби компаси кӯҳӣ тақсимот аз 0° то 360° ба самти муқобили ҳаракати мили соат равон аст. Дар назди аломати 0° ҳарфи С (Север-Шимол), дар назди 90° ҳарфи В (Восток-Шарқ), дар назди 180° ҳарфи Ю (Юг — Ҷануб) ва дар назди 270° ҳарфи З (Запад—Ғарб) меистад. С. (Север) ва Ю (Юг) ба муқобили тарафҳои кӯтоҳи

компас, В (Восток) ва З (Запад) ба муқобили тарафҳои дарози он ҷойгир шудаанд. Дар маркази компас тири кутӯҳи амудӣ шинонда шудааст, ки мили магнитии дорои нӯги сиёҳи шимолӣ ва сафеди ҷанубӣ дар атрофи он тир бо сатҳи уфуқӣ ҷарҳ зада метавонад. Бо ёрии арретир мумкин аст, ки мили магнитиро андак боло бардошта, ба шишаи компас ҷафс карда, аз қор монанда шавад ё, бар ақс, он ба болои нӯги тези тири амудӣ фароварда, ба қор андохта шавад. Бо ёрии мили магнитии компас ва лимби дар он будагӣ азимутҳои умуман самтҳои гуногун, азимутҳои паҳншавӣ ва афтишро муайян мекунад. Қисми дуҷуҷи компас клинометр (шоқули К) ва нимлимб буда, дар ду тарафаш тақсимоти аз 0° то 90° дорад. Бо клинометр ва тақсимоти болои нимлимб будагӣ қунҷҳои афтиши қабатҳоро муайян мекунад.

Ақнун фаҳмонда медиҳем, ки аз ҷӣ сабаб ба воситаи компаси қўҳие, ки ҷойҳои ғарб ва шарқи он ба яқдигар иваз карда шуда, тақсимоти болои лимб ба муқобили ҳаракати мили соат ҷойгир карда шудааст, бо вучуди ин қунҷҳои азимутии ҳар самт дуруст муайян карда мешаванд.

Фарз кунем, ки азимута самти АВ (расми 18.7)-ро муайян кардани мо лозим аст. Хати пунктир меридиани аз нуқтаи А гузаранда мебошад. Компасро дар нуқтаи А ба он тавре, ки дар боло нишон дода шуда буд, мегузorem. Ба мо қунҷи АВ-ро (аз рӯи гашти мили соат) муайян кардан лозим аст. Мо аз рӯи лимби компас қунҷи СМ-ро ба муқобили гашти мили соат ҳисоб карда меёбем. Аз Расмим равшан дида мешавад, ки қунҷи аз рӯи компас ҳисоб карда ёфта мешудагӣ, ба қунҷи азимутии матлуби самти АВ аниқ баробар мебошад.

§6. Ҷен кардани элементҳои ҷойгиршавии қабатҳо

Ҷараёни ҷен кардани элементҳои ҷойгиршавии қабат (азимут ва қунҷи афтиш, азимута паҳншавӣ) аз ин иборат аст:

Бо ёрии болғаи геологӣ барои ҷен кардани элементҳои ҷойгиршавии табақа як майдончаи табииро тоза мекунад. Баъд дар он майдонча хатти паҳншавӣ, ё хатти афтиши қабатро кофта меёбанд. Агар мо аввал мавқеи хатти паҳншавии қабатро муайян

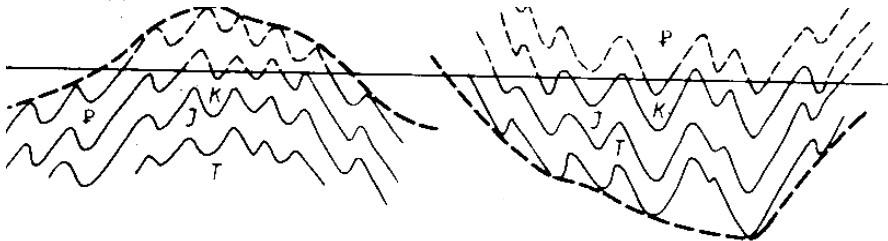
карданӣ бошем, (ки инро дар сурати 10° будани кунҷҳои афтиш мегузaronанд), пластинкаи компасро ба ҳолати амудӣ (ростнокӣ) мегузorem. Тарафи дарозии компасро ба болои сатҳи (майдончаи табиӣ) қабат тавре мемонем, ки клинометр 0° -ро нишон диҳад. Ба тарафи дарозии пластинкаи компас хатте мекашем, ки он самти паҳншавии қабатро нишон медиҳад. Агар мо аввал мавқеи хати афтишро (дар сурати хурд будани кунҷҳои афтиши табақа) муайян қардани бошем, пластинкаи компасро ба ҳолати амудӣ (ростнокӣ) мегузorem. Тарафи дарозии компасро ба сатҳи (майдончаи табиӣ) қабат тавре мегузorem, ки клинометр кунчи максималиро нишон диҳад. Ана ҳамин, кунчи афтиши қабат мешавад. Ба тарафи дарозии пластинкаи компас хатте мекашем, ки он самти афтиши қабатро нишон медиҳад. Вақте, ки дар майдончаи табиӣ қабат, хатти паҳншавӣ ва хатти афтиш кашида шуданд, мо азимути афтиш ва паҳншавии қабатро муайян мекунем. Компасро бо тарафи кӯтоҳи ҷанубиаш ба хатти паҳншавии қабат тавре мегузorem, ки тарафи кӯтоҳи шимолии он ба тарафи афтиши қабат нигаронида шудаги бошад. Компасро ба ҳолати горизонталӣ мегузorанд. Бо арретир мили магнитиро поён фароварда, онро қарор гиронда, аз рӯи лимби компас азимути афтиши табақаро ҳисоб карда меёбанд. Баъд мили магнитиро бо арретир қадре болотар бардошта, ба шишаи компас ҷафс мекунанд.

Дар сурати доништани азимути афтиши қабат, азимутҳои паҳншавии кунҷро муайян қардан лозим нест. Барои ин, ба азимути афтиш 90° илова аз он ҳамин қадар кам қардан даркор, ки он гоҳ азимутҳои паҳншавиро пайдо мекунем. Вале, агар бо вучуди ин ҳам мо хоҳем, ки бо ёрии компас азимутҳои паҳншавии табақаро муайян кунем, он гоҳ компасро дар ҳолати горизонталӣ мегузorem. Тарафи дарозии компасро ба назди хатти паҳншавӣ гузошта, аз руи лимб азимути паҳншавии қабатро ҳисоб карда мебарorem. Акнун азимути дигарро ба воситаи азимути ҳисобшуда илова қардани 180° пайдо қардан мумкин аст.

Дар ҳолати бо роҳи ҳисобкунӣ, дониста гирифтани азимутҳои паҳншавии қабат азимутӣ афтиши табақаро муайян кардан мумкин нест, зеро дар вақти як паҳншавӣ ҳолати афтиш ба як тараф, ё ба тарафи дигаре, ки азимутҳои он аз якдигар 180° фарқ доранд, ба амал омада. метавонад. Аз ин ҷо тамоман равшан аст, ки азимутҳои афтиши қабатро муайян кардан қулайтар мебошад. Дар сурати дониستاني он, азимутҳои паҳншавиро ҳам ҳисоб карда ёфтани осон аст.

Чинҳои брахигӣ. Дар ин ҷо, чинҳои брахиантиклиналӣ ва брахисинклиналӣ, ё брахиантиклиналҳо ва брахисинклиналҳо, гумбазҳо ва мулдаҳо (чуқуриҳо) мавҷуд мебошанд. Ҳамаи ин структураҳо аксар вақт дар музофотҳои нафтдор воқеъ шудаанд.

Чинҳои брахиантиклиналӣ ва брахисинклиналӣ гуфта шунин чинҳои оддиро меноманд, ки нисбати дарозии онҳо ба бараш (дар дараҷаи r -и Замин) дар доираи тахминан аз $7/1$ то $3/1$ мебошад.



Ра сми 18.8. Чинҳои антиклиналӣ ва синклиналӣ:

Гумбаз гуфта, чинҳои антиклиналиеро меноманд, ки нисбати дарозии онҳо дар ҳуди ҳамон дараҷа ба барашон тахминан аз $3/1$ то $1/1$ аст.

Мулда (ё чуқурӣ) гуфта, шунин чинҳои синклиналиеро меноманд, ки нисбати дарозии онҳо дар ҳуди ҳамон дараҷа ба барашон тахминан аз $3/1$ то $1/1$ мебошад.

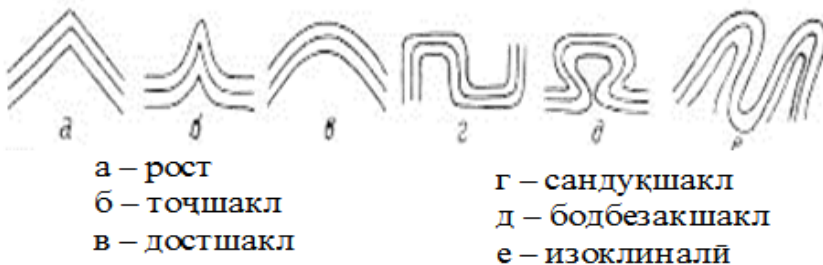
Чинҳои симметриявӣ ва асимметриявӣ

Чинҳои симметриявӣ гуфта, шунин чинҳоеро меноманд, ки андозаи қанотҳои онҳо як хел бошад; чинҳои асимметриявӣ гуфта, шунин чинҳоеро меноманд, ки

қанотхояшон ҳар хел бошад. Аз чумлаи онҳо чинҳои антиклиналӣ ва синклиналӣ аз ҳам фарқ мекунанд

Чинҳои изоклиналӣ. Чинҳои изоклиналӣ гуфта, чинҳои қанотхояшон ба ҳам параллелро меноманд. Аз чумлаи онҳо, чинҳои антиклиналӣ ва синклиналӣ аз ҳам фарқ доранд. Ҳар дуи ин хел чинҳо метавонанд рост, қач ё майл карда, хобида ва чаппагашта бошанд (расми 18.9 е).

Чинҳои сандуқшакл (ё қуттишакл). Ин чинҳо ба гумбази хеле сербар, ё зин монанд мебошанд. Дар гумбазҳои чинҳои антиклиналӣ ва зинҳои синклиналӣ қабатҳои чинсҳои кӯҳӣ ба таври қариб горизонталӣ ҷойгир мешаванд. Қабатҳо дар қанотҳо хеле нишеб, зери кунчи ба кунчи рост наздик, яъне қариб «сарнокӣ» гузошта шудаанд (расми 18.9 г).



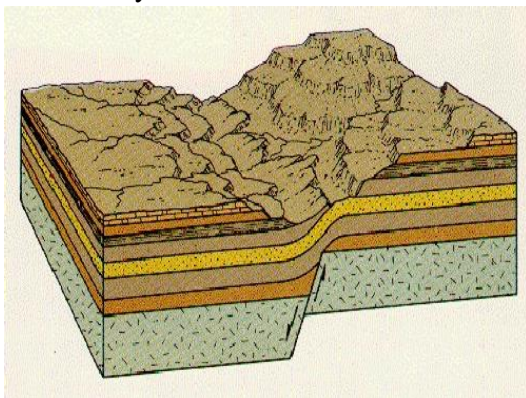
Расми 18.9. Намуди чинҳо дар бурриши вертикалӣ

Дар вақти парма кардани чинҳои сандуқшакл ё қуттишакли антиклиналӣ аввал бо ҳолати ба таври горизонталӣ ҷойгаршавии қабат кордор шудан лозим меояд. Ҷе қадаре, ки он чуқур бошад, кунчи афтиши қабатҳо ҳамон қадар афзуда рафта, зуд қариб ба 90° мерасад.

Чинҳои диапирӣ - аз чумлаи чинҳои диапирӣ танҳо чинҳои антиклиналӣ маълум мебошанд, ки хусусиятҳои характерноки он чинҳо аз инҳо иборатанд: 1) афзудани кунчи нишебии (майли) горизонтҳо аз тарафи қанотакҳо ба сӯи ядрои чин; 2) борик шудани горизонтҳо ва гоҳо фишурда шудани баъзе горизонтҳо

дар худи ҳамон тараф; 3) чинсҳои кӯҳӣ дар ядроии чин одатан маҷакшуда, майдашуда ва сарнокӣ гузошташуда мебошанд.

Ядроҳои чинҳои диапирӣ, аз намаксанг, ё аз гипс, ё аз ангидрит, ё аз гилҳои қайиш таркиб ёфтаанд. Ба ибораи дигар, ядроҳои чинҳо одатан аз чунин чинсҳои кӯҳие таркиб ёфтаанд ки онҳо дар зери таъсири фишор ҷорӣ шуда рафта метавонанд. Ядроҳои чинҳои диапирӣ тавре ба назар менамоёнд, ки гуё онҳо дар натиҷаи аз поён дохил карда шуданашон таркиб ёфта бошанд. Бинобар ин онҳо «чинҳои диапирӣи дорӣи ядроӣи тикқондашуда» номада шудаанд.



Расми 18.10. Хобиши флексура

Чинҳои диапирӣе, ки дар натиҷаи ба онҳо дохил шудани чинсҳои химиявӣ (намаксанг, гипс, ангидрит) пайдо шудаанд, гумбазҳои намак ном доранд. Онҳо дар минтақаи Урал-Эмба, дар Руминия, Мексика, Хитой ва дигар ҷойҳо вомехӯранд. Аксар вақт, қонҳои нафт ҳам ба гумбазҳои намак наздик мебошанд. Чинҳои диапирӣе, ки ядроҳояшон гилҳои қайиш доранд, дар нимҷазираҳои Таман, Керч, Апшерон, дар Хитой мавҷуданд. Бо ин чинҳо низ аксар вақт қонҳои нафт вобастаанд.

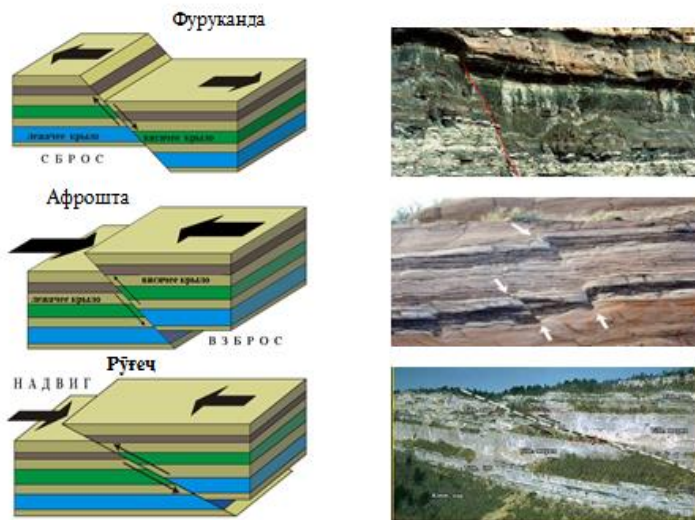
Дар Иттиҳоди шуравӣ чинҳои диапирӣро аввалин бор академик И.М. Губкин омӯхта буд. Бо ин чинҳо аксар вақт вулканҳои гилӣ ҳам алоқаманд мебошанд. Дар ядроҳои чинҳои диапирӣи бисёр вақт ҷойҳои қафидаи горизонтҳо, чинсҳои майда-

майдашуда ва ба брекчия (чинҳои майдашудаи ба ҳам зич пайваштшуда) табдил ёфтани онҳо дида мешаванд.

Флексураҳо – чинҳои қабатҳояшон зонувор қатшуда ва ҳамвории марказиашон майл дорад.

§7. Дислокатсияҳои дизъюнктивӣ

Чӣ тавре, ки дар боло зикр карда шуд, дислокатсияҳои дизъюнктивӣ гуфта чунин дислокатсияҳоеро меноманд, ки дар онҳо қабатҳо ё табақаҳои бутун ва яклухт қафида аз ҳам ҷудо мешавад. Аз ҷумлаи дислокатсияҳои дизъюнктивии бисёртар паҳншуда, фуруканда (сброс), афрошта (взброс), ғеча (сдвиг) ва рӯғеча (надвиг) тааллуқ доранд.



Расми 18.11. Намудҳои дислокатсияҳои дизъюнктивӣ

Фуруканда (сброс) ва афрошта (взброс) соддатарин шаклҳои дислокатсияҳои дизъюнктивӣ мебошанд. Тамоми дислокатсияҳои дизъюнктивӣ дар соҳаҳои ба таври уфуқӣ ҷойгир шудани қабатҳо, инчунин дар соҳаҳои ба таври чиндор ҷой гирифтани онҳо дида мешаванд.

Аввал ҳамин тавр ба назар менамояд, ки гуё фуруканда аз афрошта ва акси онҳоро аз якдигар фарқ кардан осон бошад.

Фурӯканда ва афрошта, на бо самти ҳаракати қанотакҳо пас аз канда ҷудошавӣ, балки бо ҷиҳати дигаре аз якдигар фарқ мекунад. Дар вақти дида баромадани нақшаҳои дар расми 18.11. овардашудаи фуруканда ва афрошта боварӣ ҳосил кардан душвор нест, ки дар натиҷаи фуруканда пуштаи замин ба самти горизонталӣ дароз мешавад, аммо дар натиҷаи афрошта баръакс, андозаи он ба самти горизонталӣ кӯтоҳ шуда меравад.

Чӣ тавре, ки мушоҳидаҳо нишон медиҳанд, аксар вақт фуруканда дар қисмҳои дарозшудаи пуштаи замин, аммо афроштаҳо, баръакс, дар ҷойҳои фишурдашавии пуштаи замин дида мешаванд. Фарқи зоҳирии байни фуруканда ва афроштаҳо маҳсусан, дар чунин мавридҳои номаълум мегардад, ки пас аз канда ҷудо шудани қабатҳои протсессҳои денудатсияи сатҳи Замин якҷайл ҳамвор шудааст.

Мо дар ҳар фуруканда ва афрошта амплитударо фарқ мекунем. Амплитудаи фуруканда ё афрошта амудӣ, нишебнок, горизонталӣ ва стратиграфӣ мешавад.

Амплитудаҳои фуруканда ва афрошта дар пахншавии худ тағйир меёбанд. Онҳо ба сӯи тамомшавии фуруканда ва афрошта хурд шуда мераванд. Аксар вақт фуруканда ва афроштаҳо ба флексураҳо мегузаранд. фуруканда ва афроштаҳо зинадор мешаванд.

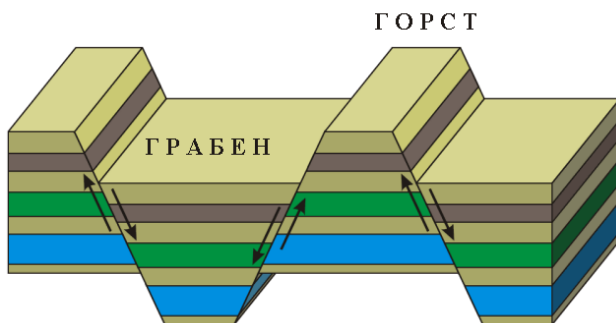
Ғеча (сдвиг) ҷойҳои кафида ҷудо шавандаанд, ки дар натиҷаи онҳо қанотакҳо мавқеи худро дар самти горизонталӣ дигар мекунад.

Фуруканда, афрошта ва ғеча дар табиат ба таври ҳолис хеле кам дида мешаванд. Аксар вақт чунин дислокатсияҳои кафида ҷудошавӣ вомеруанд, ки дар натиҷаи онҳо қанотакҳо ҷои худро ҳам дар самти амудӣ ва ҳам дар самти горизонталӣ нисбатан дигар мекунад.

Рӯғеча (надвиг) гуфта чунин афроштаеро меноманд, ки сатҳи боло ҳаводихандаи онҳо нишебтар ва ҷойдигаркунии горизонталии қанотакҳо боло ҳавододашудаашон зиёдтар мебошад. Рӯғеча (надвиг) дар соҳаҳои болои ҳам ба таври горизонталӣ қабатбафта вонамеруанд. Онҳо дар соҳаҳои ба

таври чинҳо зарб хурд дида мешаванд. Аксар вақт онҳо дар соҳаҳои паҳншавии структураҳои нефтдор, масалан, дар Кавкази Шимолӣ воমেҳӯранд.

Фурӯканд ва афрошта, боиси ба вучуд омадани грабенҳо ва горстҳо мешаванд.



Расми 18.12. Гребен ва горст

Гребенҳо ва горстҳо. Дар ҳар грабен ва горст ду ҷои кафида (таркиш) ва се қанотак ё блок ҳаст. Ҷойҳои кафидагӣ метавонанд аз фуруканд ва афрошта, ё ки аз пайвастигии фуруканд – ғӯча ва ғайраҳо иборат бошанд. Қанотаки миёнаи грабен нисбатан ба қанотакҳои ҳамсояш поён фурувардашуда аст, аммо дар горст акси он вучуд дорад: он қанотак нисбатан ба қанотакҳои ҳамсояш боло бардошта шудагӣ аст (расми 18.12).

Агар дар зери таъсири протсессҳои денудатсионӣ якҷайл гардонда шудани грабену горстҳо ба худ тасаввур кунем, он гоҳ дар қанотакҳои миёнаи грабенҳо доимо таҳнишинҳои ҷавон, аммо дар горстҳо, баръакс, чинҳои қадимтар пайдо мешаванд.

Дар натиҷаи ҳодисаҳои кафидани пуштаи замин ва ба вучуд омадани дислокатсияҳои дизъюнктивӣ, брекчияҳои соиш, оинаҳои лағжиш пайдо мешаванд. Ин гуна ҳолатҳои пайдошавӣ, хусусан дар рӯгечҳо дида мешаванд.

Ғайр аз тамоми дислокатсияҳои дизъюнктивии номбаршуда, боз пушишҳо, чилдҳо, ё ки шарриажҳо мавҷуданд. Онҳо ҷойҳои пешзадабароии ниҳоят бузург мебошанд. Ин ҷойҳо геологҳои Аврупои ғарбӣ дар

худуди кӯҳҳои Алп омуктаанд. Аз ҷо бечошавии горизонталии ҷойҳои пешзадабароии муқаррарӣ, ҷӣ тавре, ки мо болотар гуфта будем, бисёраш бо километрҳо чен карда мешавад. Ин ҳолат дар пушишҳо бо даҳҳо ва гоҳо садҳо километр чен карда мешавад. Ҳамвориҳои тарқиши ҷойҳои пешзадабароӣ ба сатҳ наздик аст ва аз он ба уфуқ нишебии як қадар зиёде дорад. Ҳамвориҳои тарқиши ҷилдҳо (шарриажҳо, пӯшишҳо) ҳеҷ гоҳ сатҳ нест. Он одатан ҳамвориҳои мураккаби қач буда, қариб ба мавқеи уфуқӣ наздик мебошад.

Он ҷойҳое, ки пӯшиш (шарриаж, ҷилд) қанда шудааст, реша ном доранд.

Пушишҳо одатан дар болои ҷинсҳои ҷавонтар меҳобанд. Ҷунончи, пушишҳои ҷинсҳои триас ва юра дар кӯҳҳои Алп дар болои таҳшинҳои сеюмин хобиданд. Ҷинсҳои кӯҳии ҷилд дар натиҷаи денудатсия хароб гардида, аз онҳо харсангҳои алоҳидаи аз ҳам ҷудо боқӣ мемонанд, ки к л и п п е н ном доранд.

§8. Дислокатсияҳои пликативӣ

Ҷинҳо шакли асосии дислокатсияҳои пликативӣ мебошанд. Ҷинҳои якка дар табиат ниҳоят кам дида мешаванд. Аксар вақт онҳо гурӯҳ-гурӯҳ вомеруанд.

Ду намуди асосии ҷинҳо муқаррар мегарданд: ҷинҳои антиклиналӣ ва ҷинҳои синклиналӣ. Дар ҷинҳои ҳар дуи ин намуд ядроҳо, ё қисмҳои марказии ҷинҳо аз ҳам фарқ доранд. Ҷинҳои синклиналӣ бо хатҳое, ки эллипсшакл мебошанд, маҳдуд гардидаанд.

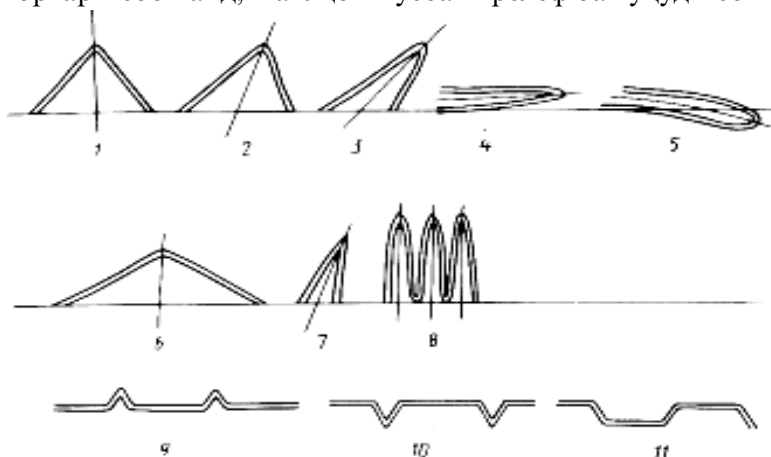
Ҷинҳои антиклиналӣ гуфта, ҷинҳоеро меноманд, ки дар ядроҳои онҳо ҷинсҳои қадимтар ҷойгир шудаанд. Дар атрофи онҳо ба қадри дур шудан аз ядро ҷинҳо торафт ҷавонтар ҷой мегиранд.

Ҷинҳои синклиналӣ гуфта ҷинҳоеро меноманд, ки дар ядроҳои онҳо ҷинсҳои ҷавонтар ва дар атрофшон, ба қадри дур шудан аз ядроҳо, ҷинсҳои қадимитар ҷойгир мешаванд.

Аксар вақт дар ҷинҳои антиклиналӣ ҳамгашти қабатҳо бо полати барҷастагиаш ба боло, аммо дар ҷинҳои синклиналӣ ба

поён нигаронида шудааст. Вале акси ин ҳол кам дида мешавад. Бинобар ин барои ҳал намудани масъалае, ки мо бо чӣ гуна чин кордор мебошем, танҳо як андоза мавҷуд аст. Чинро фикран аз сатҳи горизонтиш чок карда, синни геологии чинҳои кӯҳии ташкилдихандаи ядроро муқаррар намудан лозим аст. Агар дар ядро горизонтҳои назар ба атрофаш қадимитар мавҷуд бошанд, он гоҳ дар назди мо чини антиклиналӣ ҳаст, аммо агар акси ин ҳолат бошад, дар назди мо чини синклиналӣ мебошад. Чинҳои антиклиналӣ ва синклиналиро аксар вақт антиклинал ва синклинал ҳам меноманд.

Бояд дар хотир дошт, ки вақте ки мо дар бораи антиклинал ва синклиналҳо сухан меронем, мо ҳаргиз набояд онҳоро бо ҷойҳои баландию пасти релефи Замин монанд кунем. Релефи сатҳи Замин натиҷаи протсессҳои гуногуни геологии дар сатҳи Замин ба амалоянда мебошад. Дар он ҷое, ки қисмҳои сатҳи пуштаи замин аз чинҳои кӯҳии нарми дастраси таркиб ёфтаанд, дар он ҷо чинҳо зудтар вайрон шуда, шаклҳои манфии релеф бисёртар пайдо мешаванд. Дар он ҷое, ки чинҳои кӯҳӣ саҳту устувортар мебошанд, шаклҳои мусбати релеф ба вуҷуд меоянд.



Расми 18.13. Хобиши чинҳо: 1 - рост, 2 - моил, 3 - чапашуда, 4 - хобида, 5 – гутида, 6 - кушод, 7 - маҳкам (фишурда шуда), 8 - изоклиналӣ, 9 - шонашакл, 10 - килевидӣ, 11 - сандуқшакл

Чинҳое, ки мо дар бораи онҳо суҳан рондем, шаклҳои дар дохили пуштаи замин ҷойгир шудани чинҳои кӯҳии таҳшинӣ мебошанд.

Ҳар кадом қанотаки ҳар горизонт, ки он дар сохти чинҳои антиклиналӣ ва синклиналӣ иштирок менамояд, дорой баландӣ мебошад. Дар ҳолати умумӣ, ин баландӣ барои ҷойҳои гуногуни аз байни худ ҳамон як чин ба таври кундаланг буридашуда як хел нест.

Ҳамаи чинҳоро дар ҳолати буришҳои кундаланги амудиашон месанҷем.

Чинҳои антиклиналӣ ва синклиналӣ мешаванд. Ҳар дуи ин хел чинҳо рост қач (ё нишеб, хобида ва чаппа гаштагӣ) шуда метавонанд (расми 18.13).

Ҷое, ки аз байни чини антиклиналӣ ва чини синклиналии ба он вобаста ба таври кундаланг бурида шудааст, ҳамвори тирӣ (меҳвари) чин номида мешавад.

Ҳамвориҳои тирӣ ҳамаи ин чинҳои зикршуда, сатҳҳои тирӣ мебошанд. Вақте, ки мо дар бораи сатҳҳои тирӣ суҳан меронем, бояд фикр накунем, ки онҳо сатҳҳои математикӣ бошанд. Дар шароити табиӣ онҳо ҳамвориҳои то ба як андоза ба сатҳҳо наздике мебошанд.

Сатҳҳои чинҳои рост ба таври амуд, аммо сатҳҳои чинҳои қач (ё моил) ба сатҳи горизонталӣ майлқарда, сатҳҳои чинҳои хобида ба сатҳи горизонталӣ наздик мебошанд.

Сатҳҳои тирӣ чинҳои чаппа гаштагӣ майли чаппанокӣ доранд. Бинобар ин ҳамгашти қабатҳо бо барҷастагии худ дар чинҳои антиклиналӣ, рӯ ба поён ва дар чинҳои синклиналӣ, рӯ ба боло нигаронида шудааст.

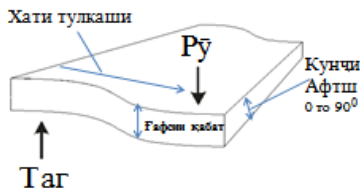
§9. Шаклҳои ҷойгиршавии чинҳои кӯҳӣ

Мо дар вақти тасвири чинҳои кӯҳии магмавӣ дар бораи шаклҳои ҷойгиршавии онҳо - батолитҳо, штокҳо, лакколитҳо ва ғайраҳо гап зада будем. Шаклҳои ҷойгиршавии чинҳои кӯҳии метаморфӣ ба он вобастаанд, ки онҳо аз кадом чинҳо пайдо шудаанд - аз чинҳои магмавӣ ё таҳшиншуда. Барои мо чинҳои кӯҳии таҳшиншуда аҳамияти амалии аз ҳама зиёде доранд.

Элементи асосии морфологии чинсҳои кӯҳии тахшиншуда аҳамияти амалии аз ҳама бисёртаре доранд. Элементи асосии морфологии чинсҳои кӯҳии тахшинӣ табақа ё қабат мебошад.

Қабат

- **Таг**- сатҳи поёнии қабат
- **Рӯ**-сатҳи болоии қабат
- **Ғафси қабат**- масофаи байни тагу рӯ
- **Хати тулкашӣ**- самти тулкашии қабат
- **Хатти афтиши қабат**- самти бо хатти афтиш перпендикуляр
- **Кунҷи афтиш**- кунҷи байни ҳамвории уфуқи ва ҳамворие, ки дар он қабат моҳобад.



Расми 18.14. Шакли хобиши табақа

Т а б а қ а ё **қабат** гуфта як қисми ғафси ягон чинси кӯҳиеро меноманд, ки он бо сатҳҳои каму беш ҳамворӣ, параллелӣ маҳдуд гардида бошад. Як қатор табақаҳо ё қабатҳои ба боло ё ба зери якдигар ҷойгирифта ва аз рӯи ягон аломат (аз рӯи синни геологӣ, пайдоиш, аломати петрографиашон ва ғайра) якҷояшавандаро **свитаи** (мачмуи) **табақа** ё **қабатҳо** меноманд.

Қабатҳои чинсҳои кӯҳиро дар ҷойҳои луч дидан мумкин аст. Лучи табақаҳо ё қабатҳои чинсҳои кӯҳӣ гуфта, ҷойҳои ба рӯи Замин баромадаи онҳоро меноманд.

Ҷойҳои луч табиӣ ва сунӣ мешаванд.

Ҷойҳои лучи сунӣ ҷойҳои одам ба вучуд овардааст. Онҳо аз карери роҳи оҳан (ҷои кандашудаи он), роҳрави конҷӯй, сӯроҳ, шурф (ҷои тафтишӣ) ва ғайра иборат шуда метавонанд.

Тахшин аксар вақт дар ибтидо ба таври қариб горизонталӣ ҷойгир мешаванд. Чинсҳои кӯҳии тахшине, ки дар натиҷаи диагенез аз тахшинҳои он чинс пайдо мегарданд, ба таври қариб

амудӣ ҷойгир мешаванд (нишебии қабатҳо аз 1 - 2° зиёд нест). Дар зери ибораи диагенез тағйир ёфтани таҳшин аз вақти ҷойгиршавӣ, то хангоми аз он пайдо гардидани чинси кӯҳӣ фаҳмида мешавад.

Ҳар ҳодисаи аз ҳолати аввалаи ҷойгиршавии амудӣ ба сӯе майл кардани қабатҳо дислокатсия номида мешавад. Дислокатсияҳо ба ҳолати аз ҳам кандашавии сатҳи яклухти қабатҳо, ё ба ҳолати аз ҳам канда шудан ба амал омада метавонанд. Дислокатсияҳои якуминро дислокатсияҳои пликативӣ ва дуомиро, дислокатсияҳои дизъюнктивӣ меноманд. Ҳамаи дислокатсияҳои пликативӣ баробари дислокатсияҳои дизъюнктивӣ, аксари вақт дар натиҷаи ҳаракатҳои горизонталӣ ё ҳаракатҳое, ки ба сӯи ҳаракатҳои горизонталӣ наздик мебошанд, пайдо мешаванд. Дислокатсияҳои дизъюнктивӣ, бештар дар натиҷаи ҳаракатҳои амудӣ ё ҳаракатҳое, ки ба сӯи ҳаракатҳои амудӣ наздиканд, ба вучуд меоянд. Аксар вақт дислокатсияҳо натиҷаи ҳаракати дохили Замин мебошанд.

Қабатҳо ба таври мувофиқ ва номувофиқ, амудӣ ва чиндор, трансгрессӣ ва ғайра ҷойгир шуда метавонанд.

Дар таърихи Замин се давра, ё сикли асосии тектоникӣ буд. Ҳар кадоми ин давраҳо қариб 150 миллион сол давом ёфтааст. Чунин давраҳои тектоникӣ ё орогениро чудо мекунанд:

1. Давраи Каледонӣ — он дар ибтидои эраи палеозой зоҳир гардидааст. Дар ҳамин вақт платформаҳои калон — платформаҳои Рус, Сибир, Африка таркиб ёфта, инчунин синклиналҳо ба вучуд омада, дар натиҷаи он қуҳсорҳо, чунончи, қуҳсорҳои қисми шимолии Осиёи Миёна пайдо шудааст.

2. Давраи Гертсинӣ дар нимаи дуоми эраи палеозой буд. Қуҳпайдошавӣ дар бисёр ҷойҳои Замин ба амал меомад. Дар ҳамин вақт қуҳҳои Урал, Донес, системаи қуҳҳои Тянь-Шанӣ чунон пайдо шудаанд.

3. Давраи Алпӣ дар эраи мезозой гузашта, он вақт қуҳҳои Карпат, Кавказ, Ҳимолой ва Помир ба вучуд омадаанд. Панҷоҳ миллион сол пеш аз ин дар ҳудудҳои Осиёи Миёна қуҳҳои Тянь-

Шон пайдо шуда буданд. Куҳҳои Алп ҳозир ҳам баланд шуда истодаанд. Заминчунбҳои дар Тянь - Шан ва Помир ба вучуд меомадагӣ натиҷаи калоншавии кӯҳҳо зоҳир гардидани ҳаракатҳои тектоникӣ мебошанд.

Саволҳо:

1. Ҳаракати тектонӣ чист?
2. Кадом манбаи энергия ҳаракатҳои тектониро имконпазир мегардонад?
3. Ҳаракатҳои эпирогенӣ чист ва чи тавр зоҳир мегарданд?
4. Сабаби ҳаракати оҳистаи доимии пуштаи заминро шарҳ диҳед?
5. Элементҳои чинро чи тавр муайян менамоянд?
6. Элементҳои чинро номбар намоед.
7. Қабат чист ва кадом элементҳо дорад?
8. Чинпайдошавӣ ба кадом омилҳо ва сабабҳо вобастаги дорад?
9. Ҳаракати дизъюнктивӣ чист?
10. Тарқиш аз қатъшавӣ чи фарқ дорад?
11. Сохтори қутбнамои кӯҳиро шарҳ диҳед:
12. Гребен ва горс чист?

Адабиёт:

1. Белоусов В.В. Структурная геология. М., 1986.
2. Михайлов А.Е. Структурная геология и геокартирование, М., 1984.
3. Николаев Н.И. Новейшая тектоника и геодинамика литосферы. М., 1988.
4. Никонов А.А. Современные движения земной коры. М., 1979.
5. Новейшая тектоника континентальных, переходных и океанических областей Земли. М., 1984.

БОБИ XIX ЗАМИНЧУНБӢ

§1. Заминчунбӣ ва пайдоиши он

Заминчунбӣ гуфта, такони пуштаи заминро мегуянд, ки он дар натиҷаи таъсири қувваҳои эндогенӣ ба вучуд меояд. Ҳодисаҳои, ки пеш аз заминчунбӣ, баробари он ва пас аз он рӯй медиҳанд, ҳодисаҳои сейсмикӣ ном доранд. Заминчунбиҳо вобаста ба шиддаташон заминчунбиҳои микросейсмикӣ мешаванд, ки онҳоро танҳо бо асбобҳои муайян мекунад ва заминчунбиҳои макросейсмикӣ мешаванд, ки онҳоро бе ёрии асбобҳои ҳис мекунад.

Ҳодисаҳои заминчунбӣ доимо рӯй дода меистанд. Асбобҳои масус - сейсмографҳои ҳар сол то 9000 заминчунбиҳо, ки аз онҳо 5000-ашон ҳисшаванданд, қайд мекунад. Ҳамин тавр, ба ҳисоби миёна дар як сол қариб 8 - 9 заминчунбии харобкунанда рӯй медиҳад, ва агар заминчунбиҳои сустрарро ҳам ба назар гирем, он гоҳ муқаррар мегардад, ки тахминан пас аз ҳар соат дар ягон ҷо як заминчунбӣ рӯй медиҳад.

Заминчунбиҳои пуршиддат аз ҷумлаи ҳодисаҳои хеле мудҳиш ва харобиовари табиат мебошанд. Дар вақти заминчунбии соли 1693 дар Ситилия қариб 60 000 кас нобуд шуда буд. Дар мавриди заминчунбии соли 1730 дар Япония шаҳри Неддо хароб шуда, 137000 кас нобуд шуда буд, дар заминчунбии соли 1703, 200 ҳазор кас нобуд шуда, шаҳри Токио хароб гардида буд. Ин гуна заминчунбии пуршиддат дар ин ҷо соли 1923 ҳам такрор шуда, он вақт дар як ҳуди шаҳри Токио аз сухтори хангоми заминчунбӣ ба амал омадагӣ 56774 кас ҳалок гардида, 11227 кас ғарқ шуда, 3608 кас ба зери иморатҳои афтидагӣ нобуд шуда буд. Дар натиҷаи заминчунбии соли 1906 дар Сан-Франтсиско қисми зиёди он шаҳр хароб гардида буд. Дар вақти заминчунбии соли 1887 дар шаҳри Алматои Қазоқистон 1500 бино вайрон шуда, 300 кас ҳалок гардида буд.

Заминчунбиҳо дар пуштаи замин тағйироти гуногуно ба вучуд меоваранд. Аксар вақт дар пуштаи замин тарқишҳои пайдо

мешаванд. Бисёр вақт дар баробари пайдо шудани онҳо кабатҳои Замин ба тарафҳои горизонталӣ ва вертикалӣ ҷои худро дигар мекунад. Ҳаракатҳои мавҷмонанди хок дар баъзе мавридҳо боиси дар рӯи Замин пайдо шудани садҳо метр дарад. Дар вақти заминчунбии соли 1906 дар яке аз кӯчаҳои Сан-Франциско ҳамин гуна садд пайдо шуда буд. Ҳангоми заминчунбӣ дар кӯҳҳо бисёр ҳодисаҳои фуруравӣ, лағжиш ва сел ба амал меоянд. Ҳамин гуна ҳодиса дар вақти заминчунбӣ, ки дар минтақаи Рашт ба амал омада буданд, мушоҳида карда шуда буданд. Дар вақти ба ларзиш даромадани қисмҳои ҷудоғонаи пуштаи замин, ки онҳо қабри баҳр буда (баҳрчунбӣ ном доранд), чуқуриҳои баҳр ҳам тағйир ёфта метавонад. Масалан баҳри Ион ва Адриатик дар вақти заминчунбии соли 1886 қабри баҳр аз тарқиш аз 1200 то 2000 м поён фаромада буд. дар баъзе мавридҳо чунбишҳои қабри баҳр, хусусан наздикии соҳили он Сунамияро ба вучуд меоваранд.

Минтақаҳои ҳастанд, ки дар он ҷо заминчунбӣ зуд-зуд ба амал меояд ва ҷойҳои ҳастанд, ки дар он ҷо заминчунбӣ қариб, ки ҳеҷ дида намешавад. Минтақаҳои аввалро минтақаҳои сейсмикӣ ва минтақаҳои дуюмин асейсмикӣ ном доранд. Ҳамчун минтақаи сейсмикӣ Италия мисол шуда метавонад, ки дар он ҷо соле ба ҳисоби миёна қариб 100 заминчунбӣ қайд мекунад.

Аз ҳамаи заминчунбӣҳо, ки дар қурраи Замин дида шудаанд, қариб 50%-ашон дар минтақаи хеле калони кӯҳсоре, ки дар Аврупо ва Осиё аз қуҳҳои Пироней то ҳуди Ҳимолой (қуҳҳои минтақаи Алп-Кавказ-Ҳимолой номдоштае) кашол меёбад, ба амал меоянд. Ноҳияи дигари заминчунбӣҳои сершумор соҳили Укёнуси Ором – «ҳалқаи оташин» ва дигар минтақаҳои ҷазаираҳои камоншакл мебошад. Аз ин рӯ, маълум мешавад, ки эпипентри заминларзаҳои замини муосир дар минтақаҳои геосинклиналӣ ҷавон ба вучуд меояд.

Аз рӯи пайдоиш ва инкишофи заминчунбӣҳо ба се қисм тақсим менамоянд:

1. Заминчунбӣҳои тектоникӣ – ки бо пратсессҳои кӯҳпайдошавӣ алоқаманди доранд;

2. Заминчунбиҳои вулкани – ба фаъолияти вулкан вобаста мебошанд;

3. Заминчунбиҳои ярчи – дар натиҷаи ҳодисаи ярчфарои алоқамандӣ доранд.

Сабаби ба вучуд омадани аксарияти заминчунчунбиҳо пратсессҳои тектоникӣ мебошанд, ки онҳо боиси пайдо шудани куҳҳои чиндор ва фурӯнишин мебошанд: зиёда аз 90% ҳамаи заминчунбиҳои қайд шуда дар минтақаҳои чиндори қариб пайдо шуда (куҳҳои Ҳимолой, Анд, Олой, Помир, Кавказ) ба вучуд меоянд. дар ин ҷойҳо тарқишҳо ва ҷойдигаргункунии массаи сангҳо то ҳол давом ёфта, боиси ба ларза даровардани қисмҳои ба онҳо наздики пуштаи замин мешаванд. Заминчунбиҳо дар майдонҳои калони ҳамвор хеле кам ба вучуд меоянд. ё ҳатто мутлақо ба вучуд намеоянд.

Заминчунбиҳои тектонӣ масоҳатҳои хеле калонро дар бар гирифта, зуд-зуд такрор мешаванд ва бисёртар давом меёбанд. Онҳо аз рӯи иқтисодӣ худ зиётар ҳалокатоваранд.

Заминчунбиҳои вулкани фаворазани вулканҳо дида мешаванд. Онҳо ба ҳаракати массаҳои аз вулкан фишондашаванда ва бо ҳуди протсессии лавафишони вулканҳо ба вучуд меоянд.

Заминчунбиҳои ярчи, ки аз фуруравиҳо ба амал меоянд, бештар дар онҷойҳое дида мешаванд, ки онҳо дар пуштаи замин бо таъсири обҳои зерзаминӣ масоҳати калони ҳолӣ пайдо мегардад. Минтақаи пахшавии ин гуна заминларзаҳо калон набуда як чанд километри муррабаъ иборат мебошад ва қуввашон ҳам кам аст.

Гипосентр ва эписентр. Заминчунбиҳо дар жарфҳои чуқур, аз пуштаи замин пайдо мешаванд. Ҷоеро, ки заминларза аз он ҷо пайдо мешавад, манбаи заминчунби, ё гипосентр меноманд. Қисми сатҳи Заминро, ки гипосентр проексия мешавад эписентр ном дорад. Гипосентр, эписентр ва маркази кураи Замин дар як хатти рост (яъне дар радиус) воқеанд. Масофаи гипосентр аз эписентр чуқурии манбаи заминчунбиро нишон медиҳад. Соҳаи ба эписентр наздики

харобшавии аз ҳама зиёдро соҳаи плейстосейстӣ меноманд. Лаппишҳои сейсмикӣ аз гипосентр, мисли нуриҷо, ба ҳама тарафҳо пароканда мешаванд. Онҳо аввал ба эписентр мерасанд, ки дар он ҷо зарба аз поён ба боло равона мешавад. Зарбаҳо ба қадри аз эписентр дур шуданашон дигар зарбаҳои вертикалӣ набуда, балки паҳлугӣ мебошанд ва қувваи онҳо охи́ста-охи́ста суст шуда меравад. Чунон, ки мафҳум аст, дар ҷое, ки дар наздикии эписентр воқеъ аст, қувваи ҷунбишҳо, аз ин рӯ, харобкорихо бояд аз ҳама зуртар бошанд. Агар ҷойҳои қувваи ҷунбишашон якхеларо бо хатҳо якҷоя кунем, хатҳои қачи сарбастае пайдо мешаванд, ки онҳо изосейст ном доранд. Изосейстҳо аз эписентр ба таври концентрикӣ ба ҳар тараф пароканда шуда мераванд (расми 19.1.).



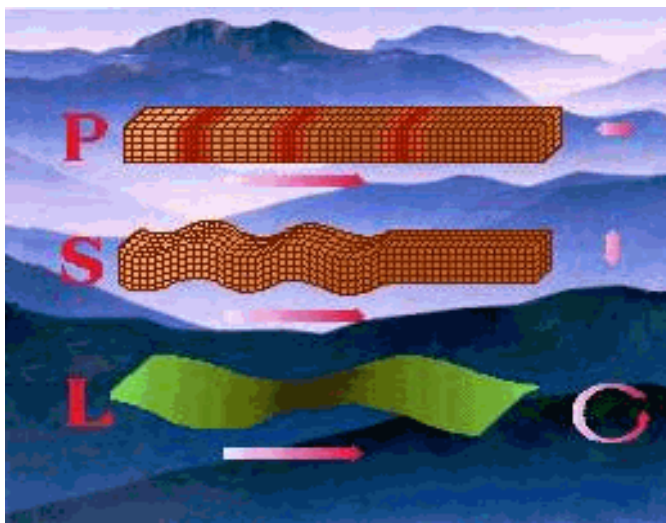
Расми 19.1. Сохтори паҳншавии заминҷунбӣ

Ҷуқурии гипосентр бештар аз 50 км зиёд нест ва фақат гоҳо дар қисмҳои ҷуқуртари литосфера воқеъ мебошад. Муқаррар карда шуда буд, ки дар Италия ҷуқурии манбаи заминҷунбии 90% ҳамаи заминҷунбиҳо камтар аз 8 км буд. Пас маълум мешавад, ки аксарияти манбаҳо дар соҳаи ҷинсҳои саҳти

сангине воқеанд, ки онҳо дар ҳолати деформатсияи пластикӣ набуда, бинобар ин таркида метавонанд ва ба ин ҳам калон будани суръати ҳаракатҳои сейсмики ёри мерасонад.

§2. Табиати физикии мавҷҳои сейсмикӣ

Дар кураи Замин, ки аз ҷинси саҳти чандирӣ иборат аст. Ҳар ҳаракат танҳо бо мавҷҳои чандирӣ паҳн шуда метавонад. Дар ҷунин мавҷҳо ҳаракати заррачаҳо ростхатта буда, ду ҳел содир мешавад: ба суи дарозӣ (P - мавҷ), ки он вақт заррачаҳо фишурда шуда, дар хатти паҳншавиашон васеъ мегарданд ва ба суи кундалангӣ (S - мавҷ), ки он гоҳ моддаҳо вақт-вақт аз ҷояшон пештар мераванд ё шакли ҷисм ба он суе, ки ба хатти паҳншавии худ мавҷҳо перпендикуляр аст, вақт-вақт тағйир ёфта меистад. Суръати паҳншавии мавҷҳои дарозӣ калон буда, ин мавҷҳо ба сатҳи Замин аз ҳама аввалтар мерасанд. Ғайр аз мавҷҳои дарозӣ ва кундаланг, дар вақти заминҷунбӣ мавҷҳои сатҳин (L - мавҷ) дар сатҳи Замин бавучудоянда ҳам пайдо мегарданд. Ин мавҷҳо назар ба мавҷҳои кундаланг боз ҳам оҳистатар паҳн шуда, бо хеле зиёдтар будани амплитудаҳои лаппишашон фарқ мекунанд. Ин мавҷҳо дар муҳити якранга дар як вақт баробар ба ҳама тараф парканда мешаванд ва агар мавҷҳои ба гипосентр баробар дуррафтаре баробар тарафхоро ба ҳам пайваст мекардем, он гоҳ сатҳи дуристи курравие, ки сатҳи гомосейсмикӣ ном дорад, пайдо мешуд. Мавҷҳо аз гипосентр пай дар пай дуррафта як қатор ҳамингуна сатҳҳои гомосейсмикии ба таври концентрикӣ ҷойгирифтаре ба вучуд меоваранд. Хатҳое, ки ба таври перпендикуляр ба сатҳҳои гомосейсмикӣ нигаронида шудаанд, самти ҷойгирии энергияро дар ҳамин муҳит нишон медиҳанд ва шуоъҳои сейсмикӣ ном доранд.



Расми 19.2. Намудҳои мавҷҳои сейсмӣ

Суръати паҳншавии мавҷҳои сейсмикӣ гуногун аст. Он бар таркиби воқеъшавии ҷинсмҳо, инчунин ба ҳолати физикии онҳо муайян карда мешавад. Дар массаҳои ковоки ба ҳам суфт пайваस्तшудаи санг заминчунбиҳо, назар массаҳои зич, сустар ва оҳистатар паҳн мешавад, вале онҳо хеле харобкунанда ҳам мебошанд.

§3. Методҳои тадқиқоти заминчунбиҳо

Барои муқаррар намудани қувваи ҷунбишҳои макросеймикӣ аз шкалае (ҷадвале), ки дар асоси маълумоти оид ба дараҷаи харобшавии биноҳо тартиб дода шудааст, инчунин дар асоси мушоҳидаҳои вазъияти сатҳи Замин ва рафтори одамону чизҳои гуногунро дар вақтҳои заминчунбӣ истифода мебаранд. Ин шкала 12 балл (дараҷа) дорад.

Акнун дар поён онҳоро мухтасар тавсиф карда мегузарем.

Балл	Ном	Таснифот
1	Эҳсоснашаванда	Таконҳо ба воситаи асбобҳо муайян карда мешаванд
2	Хеле суст	Ҷунбиш хеле суст аст. Онро фақат

		одамоне. ки дар ҳолати қарорёбӣ воқеъ мебошанд, ҳис мекунанд
3	Суст	Ҳок оҳиста мечунбад. Гоҳо чанд вақт давом ёфтани чунбиш ва равишу тарафи онро муайян кардан муяссар мешавад
4	Муътадил	Ҳок ба таври муътадил мечунбад. Асбобу анҷоми хонаҳо ба ларза мебароянд ва андак алвонҷ меҳӯранд. Шишаҳои тирезаҳо чарангос мезананд, полҳо, дарҳо, болорҳо ғичиррос мезананд. Шифтҳо қасар-қасар мекунанд. Моеи зарфҳои саркушода мелаппанд
5	То як андоза зур	Чунбиш як қадар зур аст. Расмитаниҳо ва шохҳояшон, ҳамчун дар вақти вазидани шамоли муътадил, алвонҷ меҳуранд. Чизҳои овезони хона (лампаҳои овеза, пардаҳо), алвонҷ хурдан мегиранд. Агар раққосаки соат то ин вақт аз кор мондагӣ бошад, боз ба ҳаракат даромада метавонад. Суратҳои овехтагӣ аз ҷо бечо мешаванд. Шишаҳои тирезаҳо мекафанд. Моеъ аз зарфҳо қисман шалаппосзанон берун мепаррад
6	Зур	Чунбиш зур аст. Онро ҳама ҳис мекунанд. Дар хонаҳо суратҳо аз деворҳо, китобҳо аз рӯи рафҳо меафтанд, зарфҳо мешикананд, асбобу ускунаи хона чаппа шуда афтада, ё аз ҷояшон бечо мешаванд. Дар баъзе ҳавлиҳо ҳатто имораташон хеле мустаҳкам ҳам андоваи девордо канда меғалта
7	Хеле зур	Чунбиш хеле зур аст. Дар дарёю ҳавзҳо мавҷзанӣ меафзояд, об аз лойкаи ба рӯ баромадагӣ хира мешавад. Чизҳо ба рӯи об лағжида мераванд. Дарачаи об дар чоҳҳо тағйир меёбад. Чизу чораҳои хона хеле зарар мебинанд. Дар деворҳои хонаҳо тарқишҳо пайдо шуда, парчаҳои

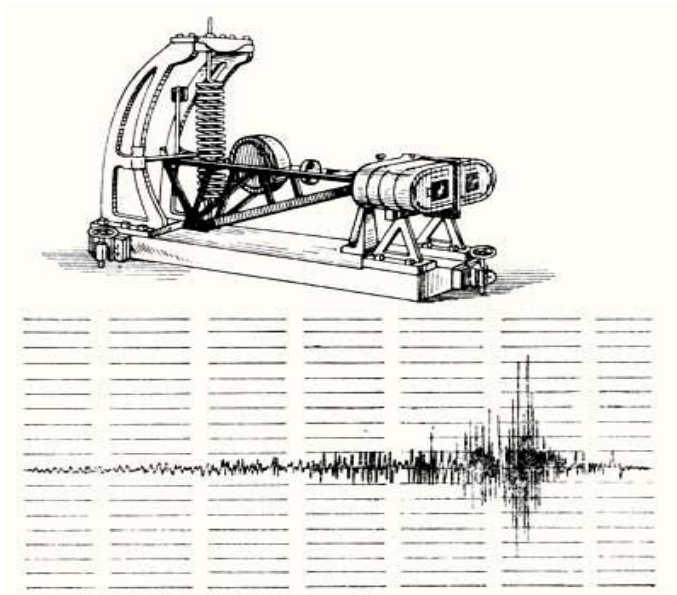
		калони андоза, нақшинкорию гулкориҳо, хиштҳо канда меафтанд. Стунҳои бом аз ҷояшон ҷудо шуда меафтанд, дудкашҳо нобоб шуда, гоҳо ба рӯи бом меафтанд. Биноҳои бад сохташуда нуқсони ҷиддӣ мебинанд
8	Вайронқунанда	Ҷунбиши харобқунанда аст. Дарахтон алвонҷ мехуранд ва гоҳо мешикананд. Ҷизҳои вазнини хона аз ҷо бечо гашта, як қисмашон ҷаппа шуда меафтанд. Ҳайкалу ёдгориҳо дар рӯи таҳкурсияшон ба сӯи дигар мегарданд ё ҷаппа шуда меафтанд. Ҳавлҳои имораташон хеле устувор нуқсони зуре мебинанд. Дар нишебиҳои фароз ва дар замини нам тарқишҳои руякӣ пайдо мешаванд. Аз баъзе ҷойҳо об зада берун мебарояд
9	Харобизорқунанда	Ҷунбиши тамоман харобазорқунанда аст. Хонаҳои сангин нуқсони зуре мебинанд. Бисёр биноҳо барои истиқомат нобоб шуда мемонанд. Дар андоваи хонаҳои ҷубин тарқишу шикофҳо пайдо мешаванд. Баъзе хонаҳои ҷубин ҳам мешаванд. Дар замин тарқишҳои калон пайдо мегарданд
10	Нестқунанда	Ҷунбиши нестқунанда аст. Аксарияти иморатҳои сангин бо ҳамроҳи таҳкурсияшон хароб мешаванд. Тудаҳои хокреза ва плотина (оббанд)-ҳо хеле зарар мебинанд. Оҳанҳои роҳи оҳан андак қач мешаванд. Трубаҳои обгузари дар хок гур кардашуда қафида мераванд ва гоҳо дарунашон аз хок пур шуда мемонад. Дар роҳҳои сангфарш ва мумфарш тарқишҳо ва чинҳои мавҷмонанд пайдо мешаванд. Дар замини нарм ва хусусан намнок тарқишҳои ҷуқуриашон иборат аз дахҳо

		сантиметр пайдо мегарданд. Лағжидаравии хоки ковок дида мешавад, аз нишебиҳои харсангдор қисмҳои харсанг канда меафтанд
11	Катастроф	Катастрофа (ҳалокатовар) аст. Иморатҳои сангин харобазор мегарданд. Ҳатто пулҳои калони сангин вайрон гардида, пулҳои металлӣ қач мешаванд. Тудаҳои хокреза ва платинаҳо тарқиш мекунанд. Оҳанҳои (релсҳои) роҳи оҳан қач ва пачақ мешаванд. Трубаҳои обгузари зери замин қафида, нобоб шуда мемонанд. Дар қабатҳои руи замин тағйироти зиёде ба вучуд меояд. Тарқишҳои сербаре пайдо шуда, онҳо чошонро ба тарафҳои горизонталӣ ва вертикалӣ иваз мекунанд. Лағжиш ва фуруравиҳои бисёр дида мешаванд. Об аз хок бо регу лойқа зада берун мебарояд
12	Катастрофи зур	Ҳалокати (катастрофаи) зур аст. Ҳамаи биноҳои иншоот вайрон мешаванд. Дар замин тағйироти азиме ба вучуд меояд. Қабатҳои замин аз ҷо бечо гардида, ба ҷои дигар ҳаво дода шуда, дар сатҳашон тарқишҳо пайдо мешаванд. Харсангҳои бисёре фуру мераванд ва мелағжанд. Сохилҳои фуру мераванд. Дар кӯлу дарёҳо шаршараю хавзчаҳо пайдо мешаванд. Ҷараёнҳои дарё ба сӯи дигар майл мекунанд ва ғайраҳо



Расми 19.3. Паҳншавии эписентрҳо ва заминчунбиҳои нав дар пуштаи замин

Барои аниқ муайян намудани ҷунбишҳои сейсмикӣ сейсмограф ном асбобҳои махсусро, ки аз раққосаки горизонталӣ ё вертикалӣ иборат аст, ба кор мебаранд. Раққосакҳои горизонталӣ дар вақти заминчунбӣ ба тарафи уфук ва раққосакҳои вертикалӣ ростнокӣ алвонҷ меҳуранд. Раққосакҳо асбобҳои навиштагирандаи сохташон махсусе доранд. Характери ҷунбишу лаппишҳо дар рӯи лентаи махсус навишта шуда, он навиштаҳо шакли хатти шикастаро доранд. Ин гуна навиштаҷот сейсмограмма ном дорад.



Расми 19.4. Намуди сейсмограф (Б.Б. Голисин)

Тахлили сейсмограмм имконият медиҳад, ки вақт, қувва, тараф ва ҷои заминчунбиро муайян намуда, инчунин фазаҳои гуногуни заминчунбӣ: фазаҳои якум, ё ибтидоӣ; дуюм ё асосӣ; сеюм ё хотимаӣ муқаррар карда шавад. Як фаза дар навбати худ ба давраҳои дуумдараҷагӣ тақсим мешавад. Фазаҳои якумро мавҷҳои дарозии тезтар (P - мавҷ) паҳншаванда нишон медианд. Мавҷҳои кундаланг (S - мавҷ) ҳам ба ин фаза мансуб буда, давраҳои дууми онро ташкил медиҳанд. Пайдоиши мавҷҳои дарозии бо суръати хеле хурд ҳаракаткунанда ба фазаҳои асосӣ дохил шудани заминчунбиро нишон медиҳад ва сейсмограф онҳоро ба тарзи хатҳои қачи ба баландӣ кашолдодашуда навишта мегирад.

Саволҳо:

1. Заминларза чист?
2. Минтақаҳои сейсмикии заминро дар харита нишон диҳед?

3. Вобаста ба пайдоиш кадом намуди заминларзахоро медонед?

4. Вобастагии ҳаракатҳои тектонӣ заминчунбиҳоро шарҳ диҳед?

5. Заминчунбиҳои вулканӣ ва ярчиро маънидо намоед.

6. Мафҳуми Гипосентр ва Эписентр шарҳ диҳед.

7. Изосейсаҳо чи гуна хат мебошанд?

8. Мавҷҳои сейсмиро аз рӯи самт ва суръаташон шарҳ диҳед?

9. Дар бораи асбоби сейсмографҳо маълумот диҳед.

10. Методҳои омӯхтани заминларза кадомҳоянд?

11. Оё заминларзаро пешгӯӣ кардан мумкин аст?

Адабиёт:

1. Балт Т. В глубинах Земли: о чем Расмисказывают землетрясения. М., 1984.

2. Гир Дж., Шах Х. Зыбкая твердь. Что такое землетрясение и как к нему подготовиться. М., 1988.

3. Моги К. Предсказание землетрясений. М., 1988.

4. Никонов А.А. Землетрясения. Прошлое, современность, прогноз. М., 1984.

БОБИ ХХ НАЗАРИЯҲОИ ГЕОТЕКТОНИКӢ

**Ҷисми хок аз ишқ бар афлок шуд,
Кӯҳ дар рақс омад ва чолок шуд.
Мавлавӣ**

Дар мавзӯҳои гузашта дидем, ки ҳодисаҳои тектоникӣ боиси пайдоиши ва тағйирёбии шакли пуштаи замин, фаъолиятҳои магмаи, дигаргуни (метаморфизм) ва зилзила мегардад.

Дар бораи сабабҳои ҳаракатҳои пуштаи замин, куҳпайдошавӣ ва соири падидаҳои эндогенӣ (дохилӣ) назарияҳои мухталифе баён шудааст ва ҳарчанд баъзе аз инҳо то ҳудуди зиёди масоили мавҷударо шарҳ медиҳад вале назарияе, ки сад дар сад ин масоилро баён кунад, пешниҳод нашудааст. Оид ба ҳаракатҳои пушта аз давраҳои антики саркарда назарияҳои мухталифе мавҷуд буд, ки аксарияти онҳо чанбаҳои асотири ё тасавуротҳои аз ҷиҳати илми бе асос будан. Аввалин маротиба каму зиёд аз ҷиҳати илми асоснокии ҳаракатҳои тектониро олими рус *М.В. Ломоносов* ва олими шотландӣ *Ч. Хаттон* пешниҳод намуданд.

Ба ақидаи онҳо баландиҳо аз ҳисоби боло бароии магма ва ҳодисаҳои вулканизм медонистанд, ки дар натиҷа магмаи болобароянда дислокатсияи чинхурдашавиро ба вучуд оварда аст.

Доир ба назарияҳои тектоники ақидаҳои зиёде мавҷуд аст, ки ҳар яки онҳо дастовардҳо ва камбудии доранд, яке аз назарияҳои охириро ироа (пешниҳод) гардида, ин назарияи тектоникаи нави глобалӣ мебошад ва бисёре аз масоилро мо метавонем ба кумаки он шарҳ диҳем.

Барои дарки назарияҳои гуногун, ки дар ин бора вучуд дорад онҳоро дар поён зикр менамоем.

§1. Назарияи контраксия

Назарияи контраксия аз тарафи олими фарансуз *Э. Де Бомоном* дар соли 1852 пешниҳод гардида буд.

Чи гунае дар боби назарияҳои пайдоиши Замин кайд карда будем Замин дар аввал вобаста ба назарияи Кант – Лаплас сайёраи тафсон буд, баъдан сатҳи он оҳиста – оҳиста сард гардид. Аз ин рӯ *Э. Де Бомоном* чунин тасавур дорад, ки дар вақти сардгардии сатҳи Замин ҳаҷми он камгардида дар натиҷа системаи чинхурдашавиҳо, шикастагиҳо (дизъюнктивӣ) ва тарқишҳои тектоники ба вучуд омадаанд (ба мисли инсонии фарбех, ки дар вақти харобгардии он дар рухсораи он ожангҳо пайдо мегарданд). Назарияи кантраксия то аввалҳои асри 20 хеле хуб инкишоф ёфта олимони машҳур ба мисли *Д.Дюн., И.В. Мушкетов, А.П. Карпинский, Э.Зюсс* ва ғайраҳо онро дастгири намуданд. Илми геологияи муосир ин назарияро вобаста ба ин шубҳаҳо рад мекунад: 1) ходисаҳои эндогениро ба инобат намегирад; 2) структураи инкишофи платформаро шарҳ намедихад; 3) имконпазирии васеъшавии пустаро надорад.

§2. Назарияи васеъшавии Замин

Назарияи васеъшавии Замин – дар охири асри 19 аз тарафи *М. Рид* ва дигарон пешниҳод гардида буд.

Вобаста ба тасавуроти ин назария, дар охири қарни палеозой ҳаҷми Замин тақрибан ду маротиба хурдтар нисбат ба ҳозира буд, ки сатҳи он аз қабати гранито – метоморфӣ пушонии шуда буд. Дар охири палеозой сайёраи Замин оҳиста – оҳиста васеъшавиро шуруъ кард, ки радиуси он дар як сол 0,6 мм зиёд мегардид. Дар натиҷа материкҳо аз ҳам дур шуда дар пастхамиҳои мобайни онҳо укёрусҳои пайдо гардиданд. Ин назария муқобили назарияи контраксия мебошад.

Сабабҳои васеъшавиро яке аз асосгузори ин назария *О. Хилгенберг, Л. Эдд* камгардии зичии моддаҳои сайёраи мо медонанд. Ба ақидаи онҳо Замин аз моддаҳои хурди тарқишӣ пайдо гардида дар аввал зичии он тақрибан ба $15,5 \text{ г/см}^3$ баробар буд.

Назарияи васеъшавии Замин шубхаҳои зиёд дорад: 1) но фаҳмо аст, чи гуна сайёраи васеъшаванда дорои қувваи фишониш мегардад; 2) барои чи васеъшавии он фақат дар аввалҳои эраи палеозой шурӯъ шуд; 3) вобаста ба эвалютсияи биосфера таъсири васеъшавии сайёра дида намешавад.



Расми 20. 1. Модел аз рӯи назарияи васеъшавӣ

§3. Назария Пулсатсионӣ (таппишӣ)

Назария Пулсатсионӣ (таппишӣ) – ин назарияи дар аввалҳои асри 20 аз тарафи олими олмонӣ соли 1902 А. Ротплетсем пешниҳод гардида буд ва баъдан олими амрикоӣ У.Х. Бечер ва олимони рус М.А. Усов, В.А. Обручов мустақкам гардид.

Вобаста ба ин назария, Замин таппиш ё ҳаракат карда зич ва васеъ мегардад.

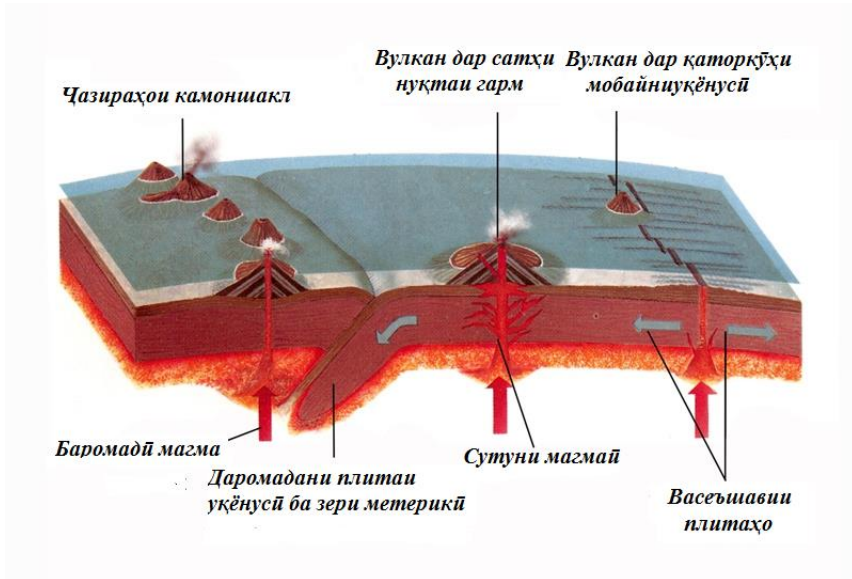
Дар вақти васеъшавӣ ҳаракатҳои амудӣ ба вучуд омада, ҷокҳои пуштаи Замиро пайдо менамояд, ки сабаби фоёлгардии ходисаи магматизм мегардад.

Дар вақти зичшави бошад системаи чинхурдашавӣ пайдо гардида, дар натиҷа пуштаи кантиненталӣ ба вучуд омад магматизм ша мегардад.

Ин назария аввалин маротиба сабабҳои деформатсияи зичшавӣ ва васеъшавиро шарҳ медиҳад.

Ин назария дар замони ҳозир ба бисёр саволҳо ҷавоб гуфтан наметавонад. Масалан: 1) пайдоиши материкҳо ва

укёнухоро баён карда наметавонад; 2) омилҳои дар як вақт восеъшавӣ ва зичшавиро шарҳ дода наметавонад.

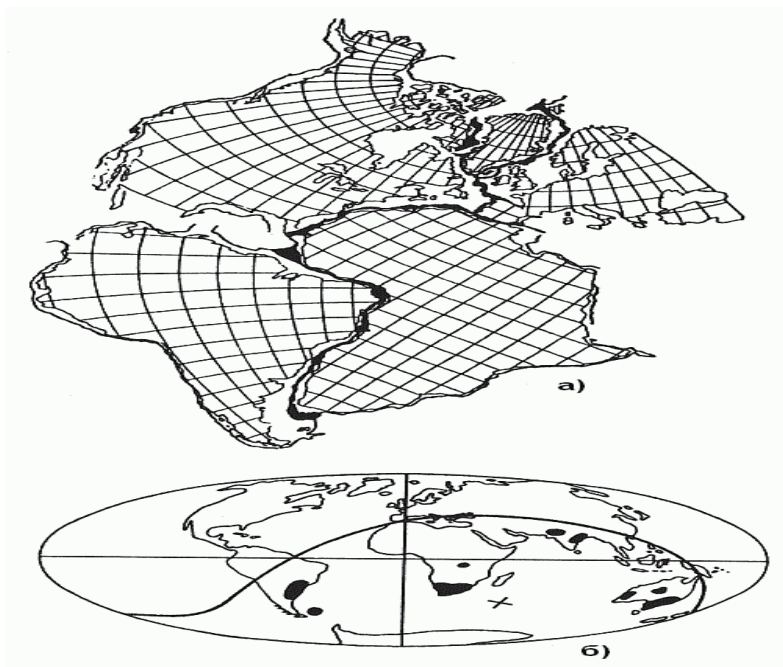


Расми 20.1. Модел аз рӯи назарияи пулсатсионӣ

§4. Назарияи мобилизм

Назарияи мобилизм – иллати пайдоиши ин назария, ки дар соли 1912 тавасути А.Вегенер баён шуд монандии ғарбулодаи соҳилҳои ғарбии Африқо ва соҳилҳои Амриқои Ҷанубӣ мебошад (Расми 3).

Чи тавре, ки дар Расмим дида мешавад монандии ҷуғрофии ин ду соҳил зиёд аст ва илова бар он метавонем боқимонда хушкҳои Заминро ба ин шакл канори ҳам қарор дод. Монандии байни материкҳо на танҳо аз назарияи ҷуғрофӣ балки аз назарияи мушахасоти сангшиносӣ, тектоникӣ ва палеонтология низ қобили тавачух аст. Ба ҳамин сабаб ин назария бар ин асос гузошташуд, ки дар аввалҳои эраи мезазой тамоми хушкҳои Замин ба ҳам якҷоя буданд ва ягона материкро ташкил медод, ки онро Пангей ва укёнуси атрофи уро бошад Тетс номиданд.



Расми 20.3. Модел аз рӯи назарияи мобилизм

Мутобиқи ин назария қувваи ҷозибаи Моҳ ва Офтоб сабаби ҷудошавии қитъаҳо шуда ва пастию баландиҳо ва чинхурдагиҳо ба вучуд омаданд.

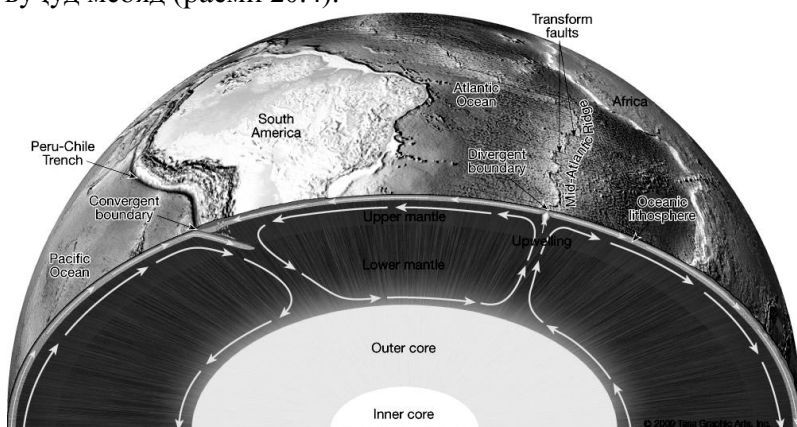
Ҳарчанд ин назария баъзе аз масъалаҳои мавҷударо шарҳ диҳад вале аввалан ба василаи он фақат метавон таҳавултро, ки дар эраи мезазой иттифоқ афтидааст шарҳ дод ва падидаҳои марбут ба давраҳои палеозой ва токембрий бе шарҳ мемонанд ва баъдан неруҳои ҷудокунандаи қитъаҳо аниқ нест ва бахсҳои дар ин замина анҷом гирифта нишон дод, ки неруҳои ҷозибаи Моҳ ва Офтоб (омили асосии ҳаракат дар ин назария мебошанд) барои асари ҳаракат кифоя намекунанд.

Назарияи ҳаракатӣ - дар ин назария, ки аввалн бор соли 1930 тавасути А. Ҳаарман баён шуд омилҳои кайҳонӣ омили аслии чинхурдашавӣ ва баландшавии қуҳҳо мебошад. Ин омилҳо

сабаби баҳам хурдани баланди сатҳи Замин шуда ва сабаб мешаванд, ки пасти ва баландиҳо дар он бавучуд ояд ва би ин тартиб агар мавқеяи омилҳои кайҳонӣ тағйир кунад маҳалин ин пасти ва баландиҳо низ тағйир меёбад яъне маҳалҳои, ки ҳозир қӯҳбуда було меоянд ва бар акс минтақаҳои пастфаромадаро об фаро мегарад.

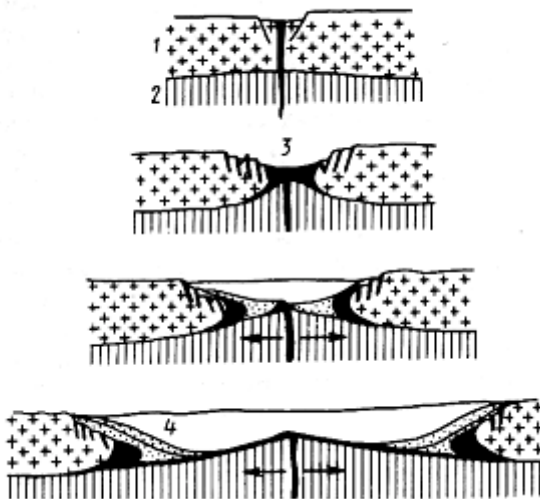
Аз онҷо, ки дар ин назария ношинохтаи кайҳонӣ ба унвони омилҳои аслии дар назар гирифта шуда, ҳечвақт тарафторони нав пайдо накардааст.

Назарияи конвенсия – ҳамонгуна, ки дар баҳси ҳарорати Замин баён шуд дар қисматҳои дохилии Замин миқдори гарми бештар ва дар натиҷаи баланд шудан ба тарафи боло ҳаракат мекунад ва ба ин тартиб чароёнҳои ҳарорати дар мантияи Замин ба вучуд меояд (расми 20.4).



Расми 20.4. Модел аз рӯи назарияи конвенсия

Назарияи васеъшавии қаъри уқёнусҳо – мутобиқи ин назария дар натиҷаи ҳодисаи конвенсия маҳсулоти дохилии мантия аз тарқиши кофҳои пуста ба вучуд омада (алалхусу дар зери уқёнусҳо, ки ғафсии пуста камтар аст) аз он хориҷ мешавад ва ба ҳамин тариқ қуҳҳои зериуқёнусӣ ба вучуд меоянд. Илова бар ин баромади ин маҳсулот боис мешавад, ки фишорҳои тарафҳо пайдо ба ин тартиб қӯҳҳо ва чинхурдагиҳои пуста бавучуд оянд (расми 20.5).



Расми 20.5. Сохтори ба вучудони укёнуси Атлантика

Ҳар чанд назария ба ҳуби метавонад ташкили силсилақаторкӯҳҳои мобайниукёнуиро шарҳ диҳад вале дар мавриди силсилакӯҳҳои дар хушкӣ китъаҳо вучуд доранд ноРасмиогихо дорад.

§5. Назарияи плаитаҳои тектоникӣ

Тектоникаи плаитаҳои литосферӣ (*plate tectonics*) – яке аз назарияҳои нави геодинамикӣ буда, дар асоси он ҳаракати горизонталии (уфуқии) блокҳои литосфера ва ҷойгиршавии онҳо дар гузашта имрӯз ва оянда фаҳмида мешавад. Ҳамин тавр образи плаитаҳои тектоникӣ дар асоси ҳаракати баҳам таъсиРасмионии плаитаҳои литосферӣ бароҳ монда шудааст.

Аввалин маротиба дар бораи ҳаракати горизонталии блокҳои пуштаи замин Алфред Вегенер соли 1912 дар асоси назария «дрейфӣ материкҳо» пешниҳод намуда буд. Дар аввал ягон кас уро тарафдори намекард. Фақат соли 1960 дар асоси омӯхтани қабри укёнусо назарияи ҳаракати горизонталӣ плаитаҳои литосферӣ ва протсессии вазъшавӣ укёнус ва пайдошавии қишри укёнуси нав (спрединг) ин назария исботи

худро ёфт. Эҳёи ин назария нақши асосии ҳаракатро дар чорчубаи «мобилистӣ» бароҳ монд, ки тарафдоронӣ ин шохаро мобилистҳо меноманд. Назарияи мобилизм ба тасавуротҳои нави пластаҳои тектонӣ чунон таъсир Расмионид, ки диққати тамоми олимони ҷаҳонро ба худ ҷалб намуд. Назари тектоникаи пластаҳо як гуруҳ олимони ва геофизикҳои амрикоӣ соли 1967-1968 ба мисли У. Ҷ. Морган, К. Ле Пишон, Ҷ. Оливер, Ҷ. Айзекс, Л. Сайкс тарафгори намуда дар рушди ин консепсия саҳми худро гузоштанд. Г. Хесса ва Р. Дигса қонунияти вазъшавии (спрединг) қишри қаъри уқёнусиро исбот намуданд.

Мавқеи асосии пластаҳои литосферӣ. Ҷойгиршавии пластаҳои аз рӯи як ҷанд қонуниятҳо ва ба таги дорад:

1. Қисмати болоии сахта сайёра ба ду қабат, ки рӯи хусусиятҳои реологӣ: қабати сахта ва ҷарси литосфера ва сусту хамави астеносфера аз ҳамдигар фарқ мекунад.

2. Литосфера ба пораҳо тақсим шуда доимо дар сатҳи хамави ва нисбатан моеъи астеносфера ҳаракат менамоянд. Литосфера ба 8 пластаи бузург даҳҳо пластаи миёна ва аз пластаҳои хурди бисёр таркиб ёфтааст. Дар мобайни пластаҳои калон ва хурд тасмаи говдолҳои пластаҳои хурд ҷойгир шудааст.

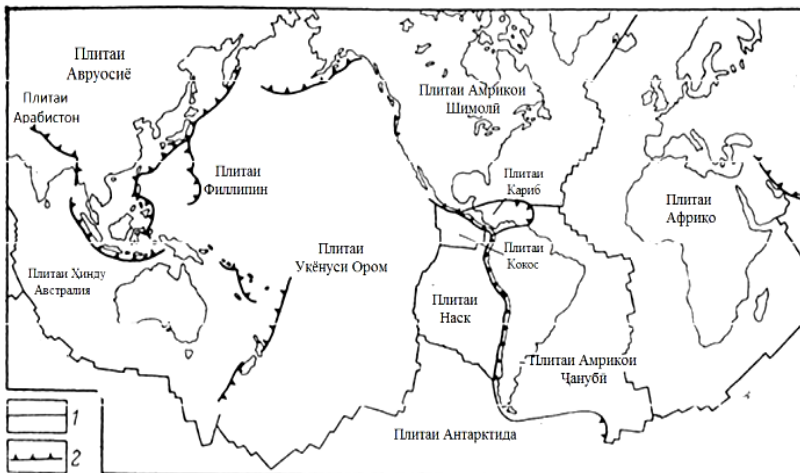
Сарҳади пластаҳо вилояти сейсикӣ, тектонӣ ва фаъоли магмавӣ буда дохили пластаҳо бошанд дорои сейсикаи паст ва ё умуман пратсесси эндогенӣ кам дида мешавад.

Зиёда аз 90 % сатҳи Замиро 8 пластаи калони литосферӣ дар бар мегирад:

1. Пластаи Австралия,
2. Пластаи Антарктида,
3. Пластаи Африка,
4. Пластаи Авруосиё,
5. Пластаи Ҳиндустон,
6. Пластаи Уқёнуси Ором,
7. Пластаи Амрикои Шимолӣ,
8. Пластаи Амрикои Ҷанубӣ.

Плитаҳои миёна: Араб (субконтинент), Кариб, Филиппин, Наск, Кокос ва Хуан де Фука ва ғайраҳо.

Баъзе плаитаҳои литосфери фақат пуштаи укёнухоро (ба монанди плаитаи Укёнуси Ором) ва дигари бошанд ҳам қисматҳои хушкӣ ва ҳам қисматҳои укёнухоро дар бар мегиранд.



Расми 20.6. Сохтори ҷойгиршавии плаитаҳои литосферӣ: 1 – меҳвари каторкухҳои мобайни укёнуси; 2 – зонаи субдуксия

Плитаҳои литосфери насбат ба ҳам устувор нестанд балки доимо дар ҳолати ҳаракатанд ва ҳамин ҳаракат плаитаҳо ҳаст, ки падидаи гуногуни тектоникиро сабаб мешаванд.

Бо қабули назарияи тектоникии плаитаҳои литосфери бисёре аз масъалаҳои тектоники исботи худро ёфтанд. Масалан бо ин назария тағйироти макони қитъаҳо метавонем шарҳ диҳем зеро қитъаҳо яке аз қисматҳои плаитаҳо буда дар вақти ҳаракати плаитаҳо, онҳо низ ҷой иваз мекунанд.

Се намуди сарҳадаи плаитаҳои литосфериро ҷудо мекунанд: ҷудошавӣ (девергенсия), фўрўравӣ (канвергенсия), ва гечиишӣ.

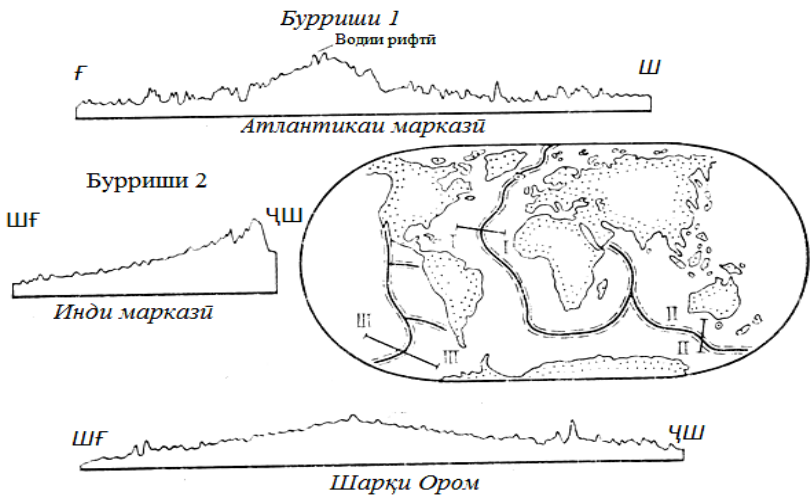
Сарҳади дивергентӣ – асосан қад-қади сарҳади ҷудошавии плаитаҳо ба вучуд меоянд.

Тамоми протсессӣ ҷудошавии горизонталӣ плаитаҳои литосферӣ **рифтогенез меноманд**. Минтақаҳои рифти чи дар

хушкӣхо ва чи дар қаторкухҳои мибайни укёнусӣ паҳн гардидаанд.

Истилоҳи «рифт» (аз англ. gift – ҷудошавӣ, тарқиш) маъни дошта дар геологияи бошад тамоми структураи васеъшави хатти, ки ба ҷудошави пустаи замин оварда мерасонад меноманд. Дар нақша сохти рифт структураи гребениро дорад. Аз ин нуқта рифт системаи гребениест, ки дар хушкӣхо ва укёнусҳо системаи яғонаро ба вучуд оварда, ки баъзан то 1000 км дарозӣ ва то 200 - 400 км паҳноӣ дорад. Дар натиҷаи эвалютсияи минтақаҳои рифти, хушкӣхо васеъ мегарданд. Агар ин ҷараён то марҳилаи охири давом намояд дар охири пустаи нави укёнусӣ ҳосил мешавад.

Ҷараёни ҷудошавии пластаҳо дар зонаи рифти укёнусӣ (қаторкухҳои мобайни укёнусӣ) ба пайдошави пустаи укёнусии нав аз ҳисоби гудозаи мағмаи базалти ки аз астеносфера мебарояд оварда мерасонад. Ҳамин тавр пайдошави пустаи укёнусии нав аз ҳисоби ҷараёни мантии ба вучуд омада ҷараёни дуршави пластаҳо **спрединг** (аз англ. spread – васеъшавӣ, дуршавӣ) меноманд.



Расми 20.7. Бурриши горизонталии релефи қаъри укёнуси Олам

Дар ҷараёни спрединг ҳар як импульси ҷудошави ҳиссаи нави гудозаи мантии дошта, ки дар муддати таърихи геологӣ ба

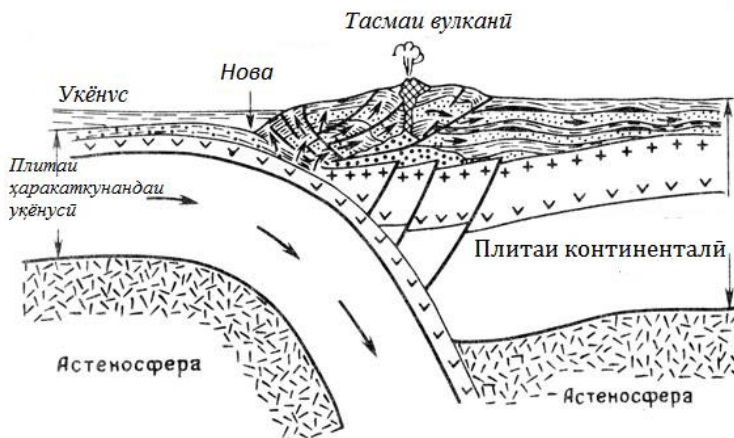
канорҳо васеъ шуда мераванд (расми 20.7). Маҳз дар ҳамин минтақа чараёни пайдоиши пустаи укёнусии чавон мегузарад. Инро бояд қайд намоем, ки сину соли нисбӣ аномалияи магнитии хатти релефи қаъри укёнусҳо аз қуллаҳои қаторкуҳҳои зериобӣ ба соҳилҳои материкҳо нисбатан куҳан шуда мераванд.

Сарҳади конвергентӣ – ин сарҳад дар натиҷаи бархурди плитаҳо пайдо мешавад. Плитаҳои литосферӣ се намуди бархурд: материкӣ - укёнусӣ (Укёнуси Ором - Авруосиё), материкӣ – материкӣ (Африко - Авруосиё) ва Укёнусӣ – Укёнусӣ (Наск ва Укёнусӣ Ором) доранд. Вобаста ба характери бархурди плитаҳои як чанд ҳодисаҳо чӯдо мекунанд.

Субдуксия – ин протсесс дар натиҷаи зери як плита даромадани плитаи дигар бавучӯд меояд. Зонаи субдуксия асосан дар меҳвари ноаҳои зериобӣ ва ҷазираҳои камонӣ ва минтақаҳои чиндорӣ хушқиҳо (минтақаи фаъоли плитаҳо) гузаронида мешавад. Дар минтақаҳои субдуксионӣ тақрибан 80% сарҳади конвергентӣ рост меоянд.

Дар вақти бархурди плитаҳои континенталӣ ва укёнусӣ ҳодисаҳои табиӣ **лағжиш**, ки дар натиҷа плитаҳои нисбатан вазнини Укёнусӣ ба зери плитаи нисбатан сабуки континенталӣ ворид шуда системаи чинхурдашавӣ хушқиро ба вучуд меоварад.

Зонаи субдуксия хусусияти чунин сарҳадро дорад: намуди элементҳои ноаҳои зериобӣ – дугаҳои ҷазираҳои вулкани – ҳавзаҳои паси дугавӣ. Ноаҳои зериобӣ дар натиҷаи фуруравиӣ як плита ва болои дагар баромадани плитаи дигар ба вучуд меоянд. Дар натиҷаи вазеъшавӣ оқиби дугаҳои вулкани ҳавзаҳои паси вулкани бавучуд меоянд (расми 20.8).



Расми 20.8. Чараёни субдуксия

Фуруравии плаитаи субдуксӣ дар мангияи маншаъҳои заминларзаю магмавиرو ба вучуд оварда ҷои кантакти онҳо чинхурдаи ғафс мегардад. Чунин зонаи сейсмофокалиро *зонаи Бенофа-Завариский меноманд*.

Дар зонаи субдуксия ҳодисаи бавучудоии пуштаи кантиненталии нав шуруъ мешавад.

Дар вақти бархурди плаитаҳои кантинентали бошад, плаитаи нисбатан сабук ба зери плаитаи вазнин даромада системаи чинхурдашавии мураккабро ба вучуд меорад. Мисоли чунин ҳодиса, бархурди плаитаи Ҳинд ба Авруосия мебошад, ки дар натиҷа қуҳҳои Ҳимолой, Тибет, Помиру Тея-Шон ба вучуд омаданд.

Сарҳади трансформӣ – сарҳаде, ки плаитаҳои литосферӣ ба ҳамдигар омехта шуда ё ғеҷиш менамоянд.

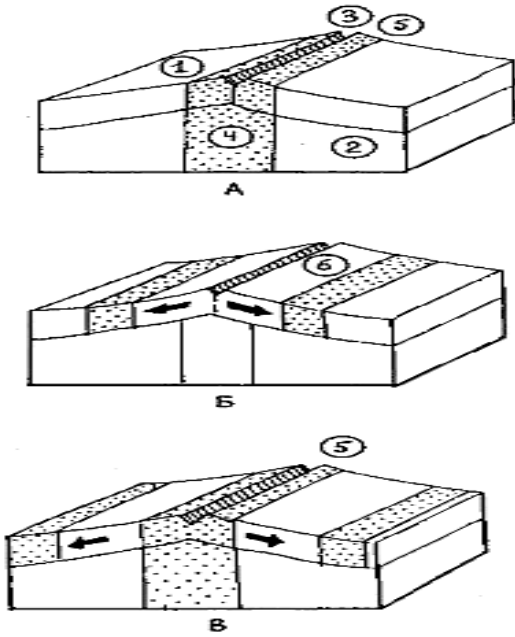
Ҳаҷми зонаи субдуксия ба ҳаҷме, ки дар зонаи спрединг пайдо мешавад баробар аст. Ин ҳодиса назарияи ҳаҷми доими доштани Замиро тасдиқ менамояд. Бояд инро қайд намоем, ки равияҳои махсуси геологиян, ки ҳаҷми замиро дар натиҷаи ҳодисаи лаппиши (пулсатсионӣ) зиёд гардида ё бар акс дар натиҷаи сард шудан ҳаҷми он кам мешавад (аз 9,5 то 5,5 г/см³) инкор мекунад.

§6. Нишонаҳои тасдиқи ин назария

Имрузҳо нишонаҳои аниқ дар даст ҳастанд, ки назарияи тектоникаи пластаҳо тасдиқ мекунад. Дар поён ба шарҳи се нишона ва вазъият, магнитии гузаштаи Замин, таҳшониҳои қабри уқёнус ва мавқеияти қонунҳои заминларза мепардозем. Инро бод қайд намоем, ки бо ин нишонаҳо ҳаракати литосфераро дар рӯи астеносфера барқарор кард вале сабабҳои ҳаракати пластаҳо то ҳол ба таври назарияви боқи мондааст.

1. Вазъияти магнитии гузаштаи Замин – медонем, ки майдони магнитии Замин дар тули солҳои гузашта собит набуда балки мавқеияти қутбҳои магнети чандин маротиба иваз гардидааст. Ба асоси мутолеаи анҷомгардида танҳо дар тули 4 млн сол гузашта, магнитизми Замин танҳо 9 бо дар вазъияти имрӯза ва 9 бор бар ҳолати акси он даромадааст. Ҳамчунин чи тавре, ки медонем асари майдони магнитии Замин дар сангҳои магматикӣ ва таҳшони сабт мешавад ва ба кумаки минералҳои мавҷуд дар ин сангҳо метавон вазъияти магнитии Замиро дар замони ташкили он минералҳо мушаххас кунем.

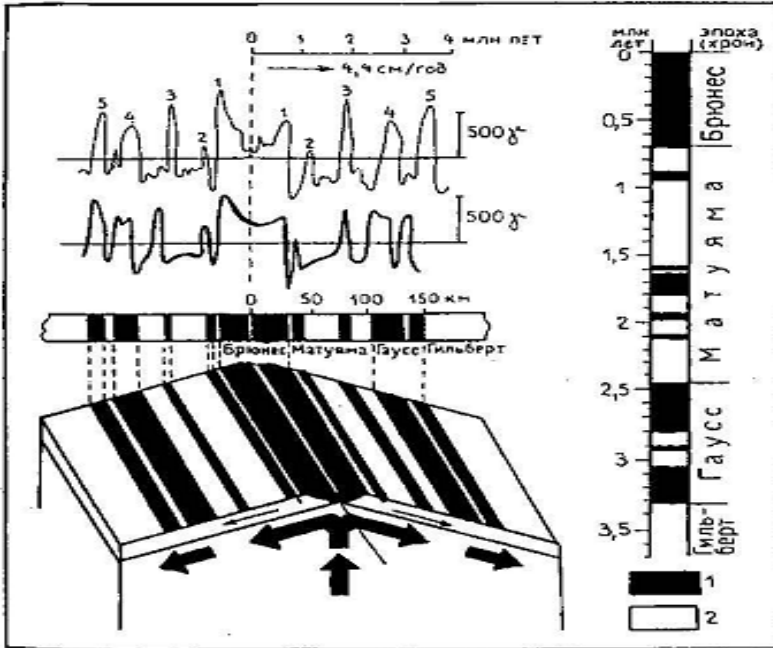
Яке аз масъалои муҳиме, ки то баёни назарияи тектоникаи пластаҳо аномалияҳои ба шакли бандҳо дар пуштаи уқёнуси қарор дорад. Ин бандҳо вазъияти одди ва баракси магнитизми Замиро дар худ хифз карда ва нисбат ба меҳвари миёни уқёнус (рифт) ба таври симметриканд. Дар Расми зерин чараёни пайдоиши бандҳои магнитизми Замин нишон дода шудааст (расми 20.9).



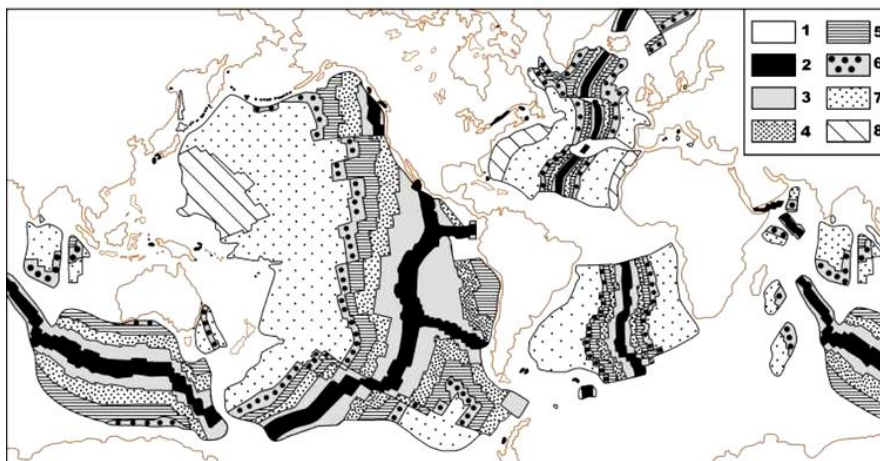
Расми 20.9. Пайдоиши бандҳои аномалияи магнити дар укёнус. А ва В - вақти одди ва Б - баракс: 1 - Пустаи укёнусӣ; 2 - мантияи болоӣ; 3 - водии рифт ибo меҳвари қаторкуҳҳои мобайни укёнусӣ; 4 - магма; 5 - бандҳои оддӣ; 6 - бандҳои баракс.

Гудозаҳое, ки аз меҳвари пуштаи миёни укёнус ба берун мебарояд дар лаҳзаи хориҷ таҳти таъсири майдони магнитизми Замин қарор мегиранд ва вазъияти майдони мазкурро дар минералҳои худ сабт мекунанд. Аз он ҷо ки гудозаҳо дар тарафҳои силсилақаторкуҳҳо мерезанд барои ҳамин дар вақти дур шудан гудозаҳои кристалгардида аз ҳамдигар дур мешаванд ва ҳолати симметрии пайдо мекунанд. Ҳангоме, ки қутбҳои магнитии Замин иваз мешаванд, гудозаҳои нав вазъияти майдони навро дар худ сабт ва зимни дуршудани табақаҳо вазъияти симметрии худро ҳифз мекунанд (расми 20.10). Ин гудозаҳо дар аксари укёнусҳо дида мешавад. Аз онҷо, ки замони тағйири вазъияти магнитизми Замин дар гузашта ва низ замони ташкили аксҳои мухталифи гудоза дар даст аст, ба кумаки ин

дастовардхо метавон суръати дуршавии плахтаҳои литосфериро тасавур намоем.



Расми 20.10. Хати симметрии системаи аномалияи магнитӣ дар баландии шаркии Укёнуси Ором



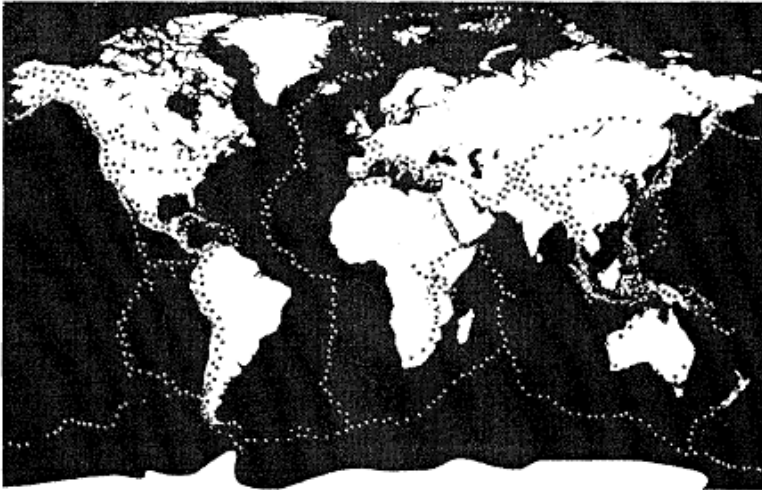
Расми 20.11. Сину соли пуштаи укёнуей аз рӯи аномалияи магнитӣ: 1 – минтакаи нишондодӣ ноаниқ; 2 – голосен, плейстосен, плиосен (0 – 5 млн); 3 – миосен (5 – 23 млн); 4 - олигосен (23 – 38 млн); 5 – эосен (38 – 53 млн); 6 - палеосен (53 – 65 млн); 7 – бўр (65 – 135 млн); 8 - юра (135 – 190 млн)

2. Таҳшониҳои умқи укёнуҳо – дуҷумин нишонае, ки тасдиқи назарияи тектоникии плаитаҳоро тасдиқ менамояд баррасии синни таҳшониҳои умқи укёнуҳо мебошад. Чи тавре дидем қитъаҳои Африқо ва Амрикои Ҷанубӣ бисёртар худуди 4 см дар як сол аз якдигар дур мешаванд. Агар ин суръат дар замони гузашта низ ба ҳамин мизон буда бошад ду қитъаҳои маскур дар муддати 150 млн сол пеш ба ҳамдигар пайваस्त будаанд. Ба ибораи дигар синни укёнуси байни ин ду яъне Укёнуси Атлантика набояд аз 150 млн сол зиётар бошад. Бо таваҷҷуҳ ба он, ки таҳшониҳои мавҷуд дар ҳар минтақа қатъан наметавонанд қадимтар аз ҳавзаи таҳшонгузори бошанд, бинобарин ҳадди болоии синни таҳшониҳои ин укёнус набояд аз 150 млн сол бештар бошад.

Таҳлили намунаҳои таҳшониҳои гуногуни минтақаҳои Укёнуси Атлантика, нишон доанд, ки синни таҳшониҳои дар болои базалтҳои қабри Укёнуси Атлантика, дар наздикиҳои Африқо то Амрикои Ҷанубӣ, дар ҳеҷ нуқта зиёда аз 150 млн сол нест. Ҳамчунин мутолеаҳо нишон доданд, ки ғавсии таҳшониҳо

аз меҳвари каторкӯҳҳои мибайни уқёнуси ба канори материкҳо зиёд мегардад, ки ин матолиб дадели ҳаракати пластаҳо аст, зеро ҳарчанд аз маҳварҳои маркази уқёнус ба канор наздиктар шавем синни хос афзоиш меёбад ва бинобар ин замони бештаре барои таҳшонгуншавӣ вучуд доштааст.

3. Мавқеияти қонунҳои заминларза – бар асоси ду падидае, ки шарҳи онҳо гузашт ҳаракати пластаҳои литосферӣ биён шуд. Аммо дар назарияи пластаҳои тектоникӣ гуфта шудааст, ки ҳангоми бархурди ду пласта ба ҳамдигар як қисмати аз он ба зери дигари даромада ба мантия меравад. Замоне, ки қисмати аз он ба дохили мантия фӯрӯ меравад дучори шиканиш ва ивазшавӣ мешавад. Ҳамин тариқ натиҷаҳои бархурди ин ду плитаро омилҳои пайдогари аксарияти заминларзаҳо мегардад. Таҳлилҳо нишон доданд, ки қисматҳои бузурги заминларзаҳо (зиёда аз 80 %) дар минтақаҳои сарҳадҳои пластаҳои литосферии қаъри баҳрҳо ба вучуд меояд (расми 20.12).

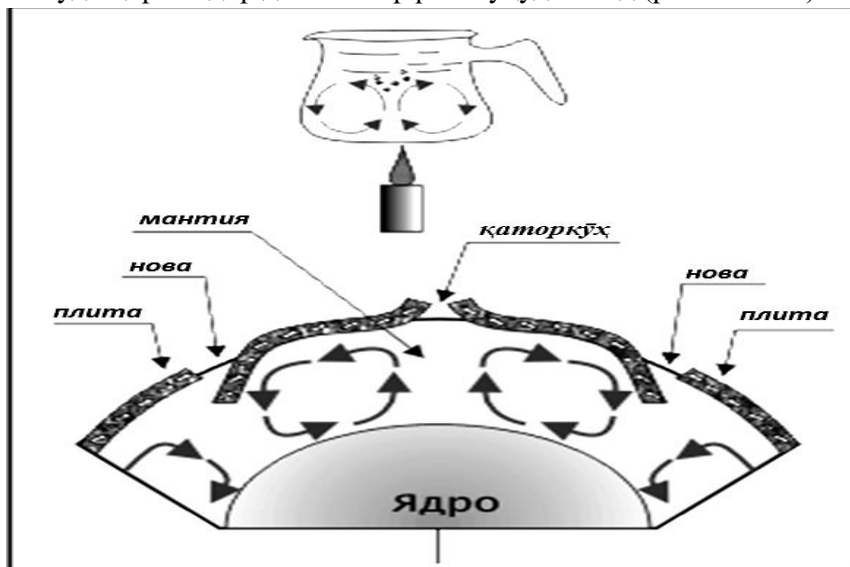


Расми 20.12. Ҳалқаи сейсмикии пуштаи замин
§7. Сабабҳои ҳаракатҳои пластаҳои литосферӣ

ба вучуди пешрафтҳои назарияи пластаҳои литосферӣ ҳанӯз аз ҷумлаи масоиле ҳаст, ки посухи аниқ наёфтааст. Мантиқтарин тавҷуҳе, ки барои ҳаракати пластаҳо ироа шудаанд вучуди

чараёнҳои конвексивӣ дар қисматҳои гуногуни мантия мебошад. Ба илова назарияҳои дигаре низ дар ин замина пешниҳод шуда, ки дар поён ба шарҳи онҳо мепардозем:

А. Назарияи чараёни конвексивӣ – чараёнҳои конвексивӣ ҳамон чараёнҳои мебошанд, ки сабаби гардиши об дар дохили як зарф мешавад. Хангоме, ки зарф дар болои оташ қарор мегирад оби гармгардида сабуктар шуда ба самти боло ҳаракат мекунад ва оби нисбатан хунук ҷойи онро мегирад. Об гарм шуда ба қисмати болои зарф ҳаракат карда сард ва саҳт мегардад ва дубора ба тарафи поёни зарф бармегардад ва ба ин тартиб як намуни чараён дар дохили зарф ба вуҷуд меояд (расми 20.13).

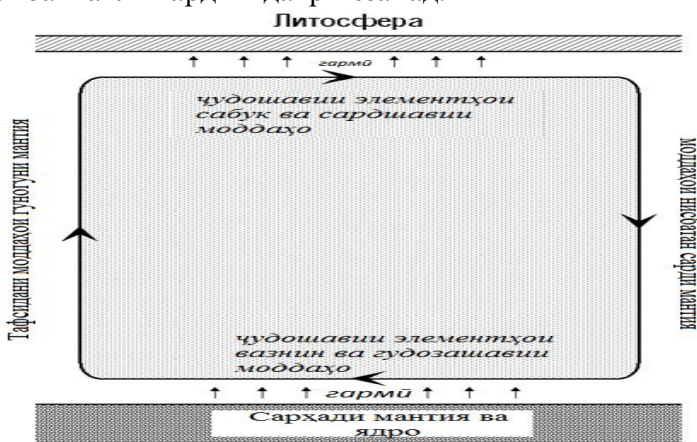


Расми 20.13. Чараёни конвексивӣ

Назарияи вуҷуди чараёни конвексивӣ дар зери пушта аввалин бор соли 1839 пешниҳод шуд, мантия дар ин замон тасаввур мешуд, ки моеъ аст ва ин чараён дар дохили мантияи моеъ ба вуҷуд меояд. Пас аз ин муайян гардид, ки мантияи Замин моеъ нест, то муддати муайян ин назария аз эътибор афтид то ин ки дар соли 1928 Артур Ҳолмез нишон дод ки дар дохили

мантияи Замин ҷараёнҳои конвексивӣ вучуд дошта, вале суръати он бениҳоят кам аст.

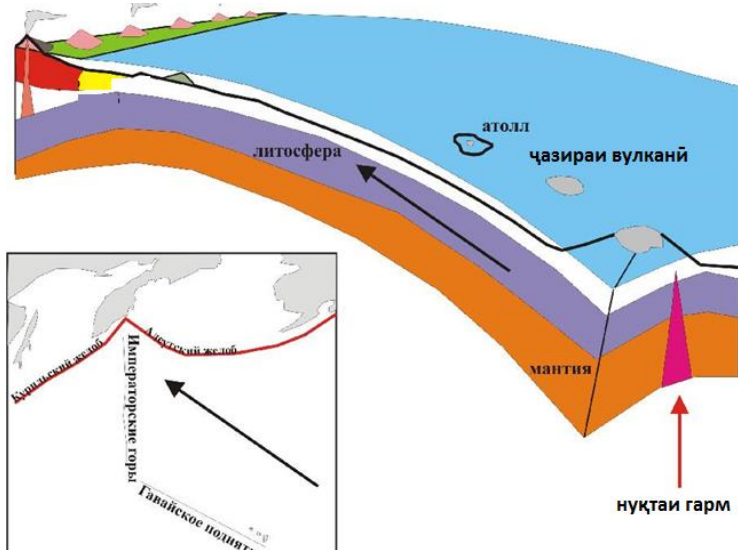
Бар асоси назарияи ҷараёни конвексивӣ дар зери литосфера ҷараёнҳои дар натиҷаи ҳаракати моддаҳои хамира (мантинӣ) дар қисмати болобарояндаи мантия ба вучуд меояд. Дар қисматҳои, ки ин ҷараёнҳо аз якдигар дур мешаванд, литосфера таҳти қашш ва дуршавӣ аст ва замони дур шудан пластаҳо аз якдигар пуштаи укёнусино ба вучуд меоваранд, ки ҳамин омил сабаби ҳаракати бештари пластаҳои литосфери мешавад (расми 20.14). Ҷараёнҳои маводи хамира пас аз ҳаракати уфуқӣ, дубора ба дохили мантия бармегардад ва дар ҳақиқат ба шакли гардиш давр мезанад.



Расми 20.14. Гардиши мантигӣ

Б. Назарияи маркази ҳарорати ё нуқтаи ғудоза (горячий точка) – тибқи ин назария дар зери пластаҳои литосфери дохили мантия баъзе марказҳои ҳарорати вучуд доранд, ки мавқеати онҳо барои муддати тӯлонӣ (100 млн сол зиёдтар) собит мемонад. Дар болои ин марказҳои ҳарорати аллалхусус дар қабри укёнусохоташфишонҳо ба вучуд меояд, ки баромати хуручи ғудоза аз дохили онҳо сабаби ҳаракати пластаҳои литосфери дар тарафҳои он мешавад (расми 20.15). Замони ҳаракати плитҳои литосфери, оташфишонҳои нав бавучуд меоянд, ки дар сарҳади ҳатти

мавзёҳои ҳаракати пластаҳо воқеъ аст ва ҳар чӣ қадар аз маркази ҳарорат дуртар шавем оташфишон қадимтар аст.



Расми 20.15. шакли пайдоиши нуқтаҳои ғудоза

Бар асоси ин назария маводе, ки дар болои маркази ҳарорати воқеъанд ғудоза мешаванд ва ҷинсҳои дар зери пластаҳо ба вуҷуд меояванд, ки ҳаракати пластаҳо боис мешавад. Ба назар мерасад, ки маркази ҳарорати, ки дар ҳудуди 160км қутр дорад, ибтидо дар поёнтарин қисмати мантия қарор доштааст ва ба мурур бо суръати тақрибан 2м дар сол боло меояд.

Дар баёни ин назария далелҳои вуҷуд дорад, ки муҳимтарини онҳо инҳо мебошанд:

1. Меҳвари маркази ҳарорати дар мобайни рифҳои мойбайни укёнуси қарор даранд ва ин далели ин матлаб аст, ки ин марказ қабл аз ҷудошудани пласта вуҷуд доштааст.

2. Мутолиаҳои сатҳи нишон медиҳад, ки убури маводи гарм ба самти боло дар атрофи маркази ҳарорати, ҷинсҳои бузург пайдо мекунад.

Охири мутолиа дар ин замина анҷом гирифта нишон медиҳад, ки мавқеаи марказҳои ҳарорати ҳадди ақал дар тули 10

млн соли гузашта нисбат ба ҳам собит буда вале назари аксари донишмандон бар он аст, ки ин вазъият аз замонҳои хеле пеш вучуд доштааст.

В. Назарияҳои боқимонда - чи гунае, ки гуфта шуд ҷараёнҳои конвексияи мантиқтарин назария аст, ки то кунун дар бораи ҳаракати плитаҳо баён шуда вале ин назария дорои ноРасмиҳои низ ҳаст, аз ҷумла он ки ҷараёни мазкур дар ҳама ҷо дар зери пуштаҳои миёни уқёнусӣ дида намешавад. Барои шарҳи ҳаракати плитаҳо назари дигаре баён шуда нуктаҳои заиф доранд.

Яке аз ин назария он аст, ки ҷун плитаҳои литосфери аз қисмати ғуқони мантия сардтар ва сангинтар аст, барои ҳамин ба дохили он нуфуз мекунад ва ҳамин сабаб ҳаракати плитаҳо мешавад. Аз онҷо ки ҳеҷ як аз плитаҳои зери уқёнуси Атлантика яъне плитаҳои Африқо ва Амрикои Ҷанубӣ дар фосилаи якдигари худ ба дохили мантия нуфуз накардаанд барои ҳамин ин назария чандон мантиқи ба назар намерасад.

Вобаста ба назарияи дигар фурунишинии плитаҳои сарди литосфера ва алоқамандии он бо қисматҳои гудозаи мантия сабаби пайдоиши ҷараёнҳои конвесионӣ гардида ва ин ҷараёнҳо ҳаракати плитаҳо сабаб мешаванд.

Дар баъзе назарияҳо қувваи ҷозиба ба танҳои омилӣ аслии ҳаракати плитаҳо дар назар гирифта шудааст.

БОБИ ХХІ ХАРИТАИ ГЕОЛОГӢ

§1. Таркиби сохтори харитаи геологӢ

Харитаи геологӢ гуфта, харитаро меноманд, ки дар рӯи он масоҳатҳои тараққии ҷинсҳои кӯҳии аз рӯи ягон нишона (син, таркибашон) муайяншуда бо аломатҳои шартӣ нишон дода шудаанд. Дар чунин харита натиҷаҳои омӯзиши сохтӣ геологии минтақаи дар харита тасвирёфтаи сатҳи Замин ҷамъбаст карда мешаванд. Харитаи мазкур барои аз нав барқарор намудани таърихӣ тараққиёти геологии масоҳати муайяни Замин ва маълум гардонидани ин ё он хел канданиҳои фойданок ёрӣ мерасонад. Ин гуна харита дар вақти иҷро намудани корҳои гуногуни инженерӣ, кофтуковкунӣ ва бинокорӣ ҳуҷҷати хеле муҳим мебошад.

Дар вақти тартиб додани харитаҳои геологӣ аз харитаи топографии муқаррари асос номдоштае, истифода мебаранд, ки дар он бахру дарёҳо, нуқтаҳои аҳолинишин, роҳҳои рафтуомад, сарҳадҳои давлатӣ, маълумоти доир ба ҷойҳои баланди маҳал, ки ба воситаи горизонтал, ё штрих (каторнуқта)-ҳо ифода ёфтаанд ва тафсилоти дигаре, ки мундариҷаи харитаҳои муқаррарии маъмури ва топографиро ташкил медиҳанд, қайд карда шудаанд.

Микёсҳо. Тамоми харитаҳои геологӣ, дорои микёсҳои ададӣ ва хаттӣ мебошанд. Интихоби микёсе, ки дар он харитаи геологӣ тартиб дода мешавад.

Харитаҳои хурдмикёс, ё ҷамъбасти-харитаҳои давлатии микёсҳояшон 1:5000000 ва 1:2500000, харитаҳои ҷамъбастии ҷумҳуриявӣ ва кишварии микёсашон 1:1000000 тартиб дода мешаванд. Дар харитаҳои геологии хурдмикёсӣ, ҷамъбасти танҳо асоситарин хислатҳои геологияи минтақаҳои калонро тасвир менамоянд. Харитаҳои ҷамъбасти на дар асоси тадқиқоти маҳсуси саҳроӣ, балки бо роҳи ҷамъбаст намудани дигар харитаҳо ва маълумотҳои асарҳо тартиб дода мешаванд. Чунин аст харитаи геологии собиқ ИҶШС бо микёсӣ иборат аз 1:7500000, нашри соли 1950, 1:5000000 ва 1:2500000, нашри солҳои

1937 ва 1940, инчунин харитаи қисми Аврупоии собиқ ИҶШС бо миқёси иборат аз 1:2500000, ба нашри соли 1962 ва як қатор харитаҳои дигар.

Харитаҳои геологӣ минтақавӣ, иборат аз миқёси 1:200000, 1:100000 ва 1:50000 тартиб дода мешаванд. Ин барои нақшакашии геологӣ миқёсҳои хеле паҳншуда мебошад,

Харитаҳои муфассали минтақаҳо ва маҳалҳои ҷудогонаи сохтмон, конҳои гуногуни канданиҳои фойданок ва ғайраҳо иборат аз миқёсҳои 1:25000, 1:10000, 1:5000, 1:1000 ва ниҳоят аз онҳо калонтар барои сохтмони манзилҳо иборат аз 1:500, 1:200 ва 1:100 тартиб дода мешаванд. Хангоми тартиб додани ҳамин гуна харитаҳои муфассал бисёр қорҳои кўнунӣ (масалан, пармакунӣ) гузаронидан зарур аст.

Легендаҳо. Дар ҳар харитаи геологӣ номгӯи ҳамаи аломатҳои шартӣ дар ин харита қабулшуда ва эзоҳоти онҳо қайд карда мешавад. Ҳамин гуна номгӯйро легенда меноманд. Легендаро дар яке аз гушаҳои холии харита ҷо медиҳанд. Тақсимои касрии легенда ба ҳолати омукта шудани масоҳат ва миқёси харита вобаста мебошад.

Дар харитаҳои чамбастие, ки дар мамлақати мо нашр карда мешаванд, бо чунин рангҳои муқаррарнамудаи конгресси байналхалқии геологӣ ифода кардани системаҳои геологӣ қабатҳо Расмим шудааст.

<i>Кембрий</i>	<i>сабз</i>
<i>Селур</i>	<i>сабзчаю чигарӣ</i>
<i>Девон</i>	<i>чигарӣ</i>
<i>Ангиштсанг</i>	<i>хокистарӣ</i>
<i>Перм</i>	<i>хушранги сурх</i>
<i>Триас</i>	<i>нофармонӣ равшан</i>
<i>Юра</i>	<i>қабуд</i>
<i>Бӯр</i>	<i>сабз</i>
<i>Палеоген</i>	<i>зарди баланд</i>
<i>Неоген</i>	<i>зардча</i>
<i>Чорумин</i>	<i>хокистарӣ ва сабзча</i>

Дар доираи як система шуъбаҳо ва ярусҳо бо ғафсии рангашон фарқ мекунанд (қадимитарашон тиратар мебошанд), Синни чинсҳои магмавӣ ва бисёр чинсҳои қадимаи метаморфиро на ҳама вақт бо саҳеҳии зарурӣ муайян кардан мумкин аст. Бинобар ин дар харитаҳои геологӣ ин чинсҳо одатан аз рӯи аломати петрографӣ (гранитно - сангҳои хоро, гнейсҳо, габбро, сланесҳои кристаллӣ ва ғайра) ифода гардида, дар ҳамин вақт чунин рангҳои дурахшони тобишашон гуногун истифода бурда мешаванд:

Гранитҳо ва сиенитҳоранги кармин (қирмизӣ)
Диабазҳо, порфиритҳо, мелифирҳоранги кабуду сабзча
Перидотитҳо, амфиболҳоранги зайтунию сабз
Трахитҳо, липаритҳоранги норинҷӣ
Андезитҳоранги бунафша

Харитаҳои чамъбасти бо легендаи штрихдор нашр карда намешаванд. Бинобар ин аломатҳои штрихро ба қабатҳои синни муайяне ба таври доимӣ вобаста намекунанд. Бештар дар харитаҳои геологӣ таркиби петрографӣ бо штрих ифода карда мешавад. Геологҳо системаи чунин аломатҳоеро, ки барои харитаҳои геологӣ буриш ва сутунчаҳо ба кор мебаранд, тартиб дода шудааст.

Легендаи штрихдор соли 1882 аз рӯи таклифи геологӣ машҳури рус А. П. Карпинский дар конгресси геологӣ Болоне муқаррар карда шуда буд.

§2. Индексҳои харитаи геологӣ

Аломатҳои шартии ҳарфии дар харитаи қабатҳои гуногунсин тасвирёфтае мебошанд, ки онҳоро чи дар легенда ва ҷӣ дар минтақаҳои паҳншавии қабатҳо дидан мумкин аст. Индексҳо хондани харитаро осон мекунанд. Ба графикаи геологӣ ҷорӣ карда шудани онҳо дар он мавридҳое, ки легенда аз аломатҳои бисёре иборат аст ва ин аломатҳо танҳо бо тобишҳои хеле ками як хел ранг аз якдигар фарқ, мекунанд, аҳмияти маҳсусан калоне дорад.

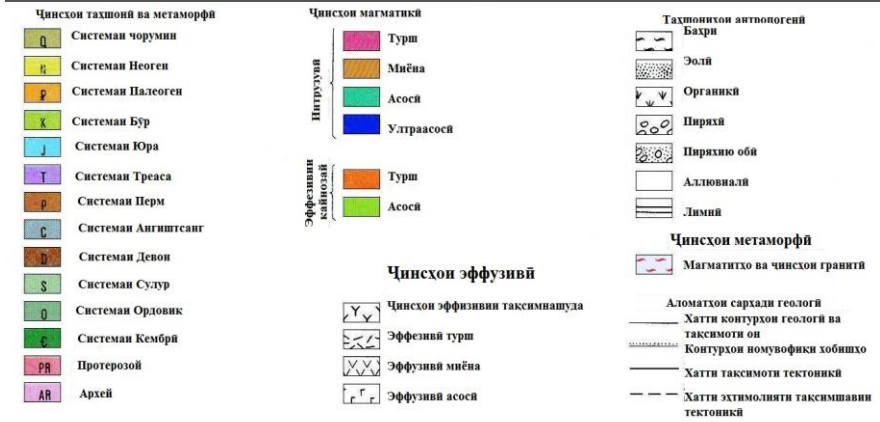
Барои индекс ҳарфи аввали бо шрифти лотинӣ навишташудаи номи система гирифта мешавад. Чунончи, ҳарфи

«С» ба системаи ангиштсанг вобаста карда шудааст. Номи системаи бӯр (ки ба забони латинӣ бӯр *cretacensis* аст ва системаи кембрий низ бо ҳамин ҳарф сар карда мешавад, бинобар ин индексҳои онҳо аз ҳарфҳои «Сг» ва «Ст» иборат мебошанд, Акнун мо дар поён индексҳои системаҳоро (ғайр аз системаи токембрий) номбар мекунем:

<i>Системам кембрий (ё танҳо кембрий)</i>	Ст
<i>Системаи силур (ё танҳо с и л у р)</i>	S
<i>Системаи девон (ё танҳо девон)</i>	Д
<i>Системаи ангиштсанг (ё карбон)</i>	С
<i>Системаи перм (ё танҳо Перм)</i>	P
<i>Системаи триас (ё танҳо т р и а с)</i>	T
<i>Системаи юра (ё танҳо юра)</i>	J
<i>Системаи бӯр (ё танҳо бӯр)</i>	Сз
<i>Системаи палеоген (ё танҳо полеоген)</i>	Pg
<i>Системаи неоген (ё танҳо н е о г е н)</i>	Ng
<i>Системаи чорумин (ё к в а р т е р)</i>	Q

Дар як қатор мавридҳо чунин таҳшинҳое мавҷуданд, ки дар байни системаҳо ё қабатҳои гузаранда ҳамхудуд мебошанд. Чунончи, дар харитаҳо таҳшинҳои перм-карбонро чудо мекунанд, ки индекси онҳо аз ҳарфҳои аввалини номи ҳар дуи ин системаҳо (P - C) иборат мешавад, таҳшинҳои силур-девонро бо индекси S - Д ифода менамоянд ва ғайраҳо.

Намунаи аломатҳои шартӣ дар харитаҳои геологӣ



Агар дар харита тақсимот назар ба система майдатаре, масалан, шӯъбаҳо ва ярусҳо мавҷуд бошад, он гоҳ барои ифода намудани шӯъба, дар пахлуи индекси система аз тарафи рост дар поён рақаме гузошта мешавад. Бо рақамӣ як шӯъбаи қадимитари система, бо рақамӣ ду шӯъбаи болотарбудаи ҷавонтарро ифода менамоянд.

Барои ифодаи ярусҳои свитаҳои аломатҳои рақамӣ, ё ҳарфӣ ба қор бурда мешаванд.

Ҷадвали 21.1

Система	Шӯъба	Ярус
Ангитсанг	Болоӣ	C ₃
		C ₁₃
	Миёна	C ₂₂
Поёни		C ₁₂
		C ₃₁
		C ₂₁
		C ₁₁

Ҷи қадаре, ки миқёс қалон бошад, дар харитаҳои геологӣ воҳидҳои стратиграфӣ ҳамон қадар хурдтареро ҷудо мекунамд.

Барои харитаҳои умумии чамъбастӣ, одатан системаҳо, шуъбаҳо ва дар баъзе мавридҳо ярусҳо, барои харитаҳои муфассалтар инчунин зонаҳо, горизонтҳо ва ҳатто қабатҳо чудо карда мешаванд. Аз афти қор, имконияти қайд кардани тақсимои майдатари стратиграфӣ, ғайр аз микёси харитаҳо, ба дараҷаи омӯхта шудани минтақа ва характери таҳшинҳо вобаста мебошад.

Дар вақти тартиб додани харитаи геологӣ, ба асоси топографии он қисмҳои ба рӯизаминбаромадаи аёни таҳшинҳои ин, ё он система, шӯъба, ярус, ё зоннаи геологӣро қайд мекунад. Баъд ҷойҳои (ҳадҳои) ифодакунандаи ба рӯи Замин барои ҳамон як система, шӯъба, ярус ё зоннаро бо хатҳо ба ҳам пайваस्त намуда, ба ҳамин тариқ сарҳадҳои паҳншавии таркиботи синхрониро нақш мекашанд.

Хатҳои сарҳаддӣ аз ҳам ҷудокунандаи таркиботи геологӣ аз он иборатанд, ки ҳамвориҳои контактии ҳар гуна тақсимои стратиграфӣ сатҳи Замиро бурида мегузаранд. Хатҳои сарҳаддӣ, ки дар харитаи чинҳои аслии ифода гардиданд, нишон медиҳанд, ки чинҳоро бевосита дар зери таҳшинҳои чорумин хобидагӣ ҳисоб кардан зарур аст.

Аз рӯи харитаи чинҳои аслии, ҳамчун қоида, нақшаи таҳшинҳои чоруминро мекашанд. Ин тадбир танҳо дар он мавридҳое, ба қор бурда мешавад, ки синни чинҳои зери таҳшинҳои чорумин хобида, номаълум бошад.

Ба воситаи ранг кардани фазо сарҳадҳои ҳар кадоме аз таркибот тасвири масоҳати ҷойгиршавии ягон ҳел системаҳо ва тақсимои майдатари қабатҳои пуштаи замиро пайдо мекунад.

Барои аниқтар шинохта шудани системаҳо, ярусҳо ва горизонт, дар ҷойҳои ранг кардашудаи онҳо индекс гузошта мешавад. Баъд дар харитаҳои калонмасштаб ба рӯи ранги ифодакунандаи вақти таркибёбии ин ё он ҳел таҳшинҳо таркибе, ки чинҳои кӯҳии онҳоро ташкил медиҳад, бо аломатҳои шартӣ (бо штрих) қайд карда мешавад. Қонҳои канданиҳои фоиданок, паҳншавӣ ва афтиш низ бо аломатҳои махсус нишон дода шуда, хатҳои афроштаю рӯғечҳо ва ғайра қайд намуда мешаванд.

Харитаҳои муфассали стратиграфӣ доимо дорони сутунчаҳои стратиграфӣ буда, ин сутунчаҳо пайдархамии мӯътадилӣ, ҷойгир шудани ҷинсҳои кӯҳии син, таркиб ва ғафсиашон гуногунро тасвир менамоянд. Синни онҳо аз тарафи чапи сутунча нишон дода шуда, аммо дар ҳуди сутунча бо миқёси маълум ва аломатҳои шартии муайян ҷинсҳо тасвир карда мешаванд. Аз тарафи рости сутунча графҳои нишондиҳандаи ғафсии таҳшинҳо мавҷуд мебошад. Дар графҳои охирин аломатҳои шартӣ, инчунин тасвири буриш зикр ёфтааст. Сарҳадҳои байни свитаҳо аз ҷиҳати стратиграфӣ мувофиқ бо хатҳои рост ва фосилаҳо бо хатҳои мавҷдор нишон дода мешаванд.

Барои равшан тасаввур кунонидани сохти дохилии минтақаи пуштаи замин, ғайр аз сутунчаи стратиграфӣ, буришҳо ё профилҳои геологӣ ҳам сохта мешаванд. Буришҳо, ё профилҳои геологӣ аз проексияҳо сарҳадҳои ҷинсҳои кӯҳӣ дар ҳамвории вертикалӣ иборат мебошанд.

Харитаи муфассал ҳамеша дорони буриш буда, ба сатҳи он буриш таносубҳои хеле характернок ва мураккаби геологӣ дохил карда мешаванд. Буриши геологӣ, таносубҳои бо мурури замон дар байни свитаҳо ба вучуд ояндаро низ ифода менамояд.

Профиле, ки таносубҳои баландии сатҳро ифода менамояд, барои сохтани буриши геологӣ асос мебошад. Вай аз рӯи горизонталҳо (изогипсҳо) - и харита ё аз рӯи маълумотҳои барометрӣ ва дигар маълумотҳои нивелирӣ тартиб дода мешаванд.

Саволҳо:

1. Харитаҳои геологӣ гуфта кадом намуди харитаҳоро меноманд?

2. Харитаҳои геологиро аз рӯи кадом миқёс месозанд?

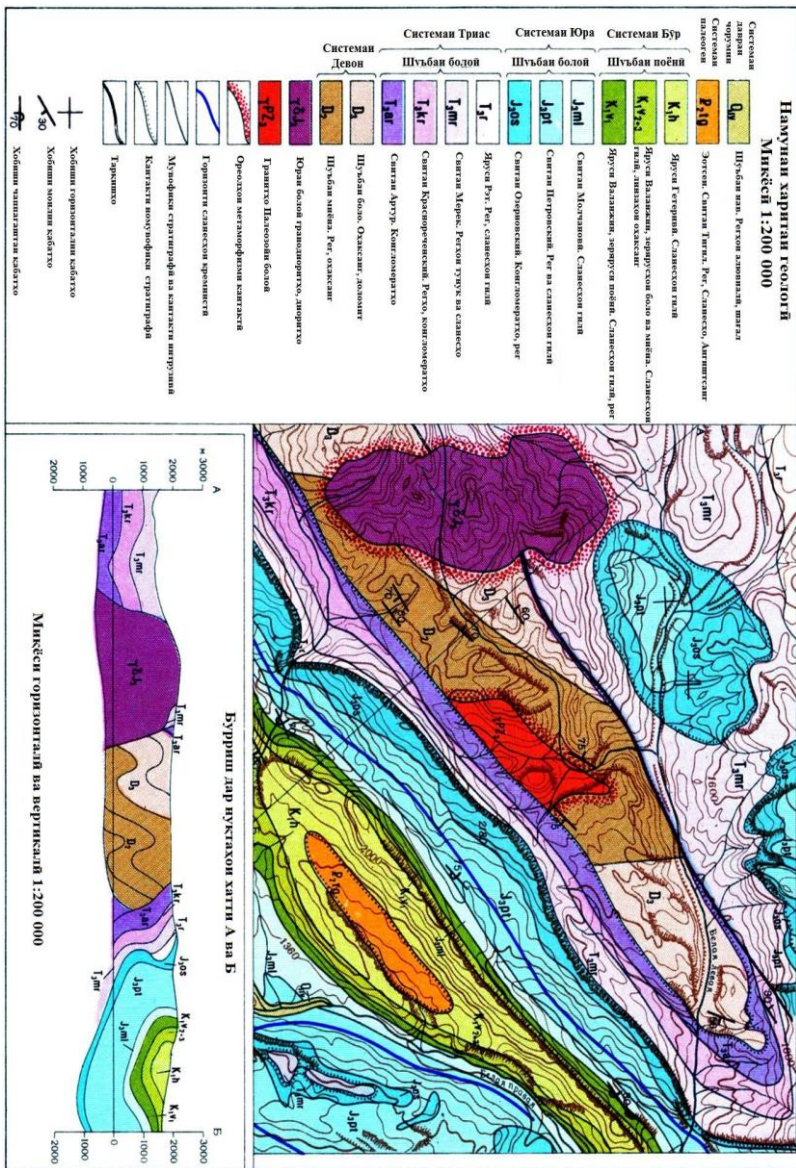
3. Легендаҳои харитаҳои геологӣ чи гуна мешаванд?

4. Барои чи индексҳоро дар харитаҳои геологӣ мегузоранд?

Адабиёт:

1. Ҷанобилов Муродулло. Бунёди заминшиносӣ. Душанбе, «Эр-граф», 2014. -480 с.

2. С. Юсупова. Геология бо элементҳои минералогия ва петрография. Душанбе, Камбинати полиграфӣ, 1963. -298 с.



Истилоҳоти геологӣ

Абиссал (юн abyssos-бетаг)-зонаи абиссалӣ, чуқуриҳои зиёда аз 2 км-и баҳр.чуқуриҳои аз 6 км зиёди укёнусро зонаи ультраабиссалӣ меноманд.оби чунин ҷойҳо шӯр, камҳаракат ва ҳарораташ паст (қариб 0° С), нури офтоб намерасад. Ин гуна шароит ва фишори хеле баланди абиссал (то 1000 атмосфера) олами органикии махсус ба вучуд овардааст. Набототи зонаи абиссал аз баъзе намудҳои бактерия ва обсабзҳои сапрофит иборат буда, ҳайвоноташ нобино ё чашмони калон доранд. Дар зонаи абиссал лойқаҳои органогенӣ ҷаъм мешаванд.

Аблятсия (лот. ablation- чудо шудан) –дар глятсиология, аз обшавӣ, бухоршавӣ ва шикастану рехтани механикӣ хурд шудани массаи пирах ё қабати барф. Аблятсия асосан ба шароити иқлим вобаста буда, дар се намуд зохир мешавад: зерпирахӣ, дохилӣ ва сатҳӣ.

Абразия (аз лотинӣ abrasio–тарошидан), вайроншавии сохилҳо (баҳрҳо, кӯлҳо, обанборҳо) ба ҳаракати мавҷ ва талотум. Шиддатнокии абразия аз дараҷаи ҳаракати мавҷ аз пуртӯфонии ҳавза вобастагӣ дорад. Шароити муҳими, ки инкишофёбии абразиони сохилро қаблан муайян мекунад, нисбатан нишебии баланд (зиёда аз 0,01) қисмати назди соҳили қабри баҳри ё кӯл. Дар натиҷаи абразия элементҳои релефи соҳили абразионӣ ташкил меёбад.

Азимут – дар ҳамвориҳои уфуқ кунҷи байни ду хат хати аз нуқтаи мушоҳидагар ба ягон самт кашида ва хати меридианӣ аз ҳамон нуқта гузарондари метавонанд. Азимут ба рафти акрабаки соат ва бо дараҷаҳо чен карда мешавад.

Айсберг (англисӣ iceberg–кӯҳи ях, аслаш скандинавӣ), яхпораҳои азиме, ки дар баҳру укёнусҳои назди кутбҳои нимкураҳои шимол ва ҷануб шино мекунанд ё дар тунукобаҳо банд шуда мемонанд. Сабаби пайдоиши айсберг аз таъсири бодҳо, фишор ва ҷараёни об, мадду ҷазри баҳр шикаста ба об афтодани канораи пираххост. Асосан пирахҳои Антарктида, Гоеландич ва ҷазираҳои арктикии Канада манбаи ба вучуд омадани айсберг мебошанд. Баландии айсберг дар рӯи об ба 70 м

(дар Арктика) ва 100 м (дар Антарктика) Расида, аз 83 то 90% он дар зери об аст. Дар обҳои Антарктика айсберг, ки 500 м баландӣ ва 85 км тӯл дорад, дида шудааст. Айсбергҳо то 40–50° арзи шимолӣ ва 45–60° арзи ҷанубӣ шино карда меоянд. Бархӯрдани киштиҳо бо айсберг боиси ҳалокат мегардад.

Аккретсия – ҳосилшавии манзумаи Офтобӣ аз абрҳои парешони газу ҷангӣ.

Аккумулятсия – дар хушкӣ ё қабри ҳавзаӣ об ғун шудани моддаҳои минералӣ ё органикӣ. Аккумулятсия дар ҷое ба вучуд меояд, ки дар натиҷаи ҳаракатҳои тектоникӣ нисбатан паст шудааст.

Алловий – таҳнишастаҳое, ки аз омехтаи чинспораҳои шустаовардаи обҳои равон (дарё, сеҳоб) – сангреса, шағал, рег ва гил иборатанд.

Анбуҳи ҳавоӣ гарм – анбуҳи ҳавоӣ, ки дар хати ҷабҳаи дигари анбуҳи ҳавоӣ, ки бо он бар меҳӯрад нисбатан гарм мебошад. Дар ҳолате, ки ҷунин анбуҳи ҳавоӣ ба сатҳи ҳавоӣ, ки дар сатҳи замин қарор дорад фуруд меояд, туманҳо ва абрҳои пасти тӯдагин ва тӯдагини боришотино бавучуд меорад.

Антиклинал (аз анти... ва юнони *klino*–ҳам мекунам) – чини антиклиналь, чини болобарҷастаи қабатҳои ҷинсҳои кӯҳӣ. Ҷои ҳамгашти қабатҳоро маркази антиклинал тарафҳои онро болҳои антиклинал ва сатҳе, ки ҷойҳои ҳамгашти ҳамаи қабатҳоро бурида мегузарад, сатҳи меҳварӣ меноманд. Нисбат ба хобиши болҳо ва тамоюли сатҳи меҳварӣ, ҷинҳои антиклинал дар якҷанд ҳолат во меҳӯранд: рост, қач, хуфта ё сарнагун. Дар нақша тарҳи антиклинал гуногун мешавад: дарозрӯя–агар дарозиаш аз паҳноияш зиёд бошад; брахиантиклинал–агар дарозиаш аз паҳноияш зиёд бошад; гунбазшакл–агар дарозию паҳноияш тақрибан баробар бошад. Антиклинали қалон аз ҷандин антиклиналҳои хурд ва *синклиналҳо* иборат аст. Одатан дар маркази антиклинал ҷинсҳои қадимӣ ва дар болҳои он ҷинсҳои ҷавонтар меҳобанд. Аксар қонҳои газ, нефт ва баъзе маъданҳо дар тоқи ҷинҳои антиклинал ҷойгир мешаванд. Бисёр кӯҳҳои

чанубу ғарбии Тоҷикистон, инчунин қаторкӯҳҳои Туркистон, Зарафшон, Ҳисор аз чинҳои антиклинал иборатанд.

Антипассатҳо – қараёни ғарбии ҳаво дар тропосфераи арзҳои тропикӣ, ки болотар аз қабати шамолҳои шарқӣ – *пассатҳо* воқеъ мегардад. Умуман, антипассатҳо соҳаи канории қараёни умумии ғарбии ҳаворо дар қисми болои тропосфера ва қисми поёни стратосфера ташкил медиҳад. Антипассатҳо дар баландии 2–3 км (дар канораҳои арзҳои тропикӣ) то 10 км ва зиёда аз он (дар наздикиҳои экватор) сар мешаванд. Антипассатҳо дар Нимкураи шимолӣ асосан аз чанубу ғарб ва дар Нимкураи чанубӣ аз шимолу ғарб мевазанд.

Антропоген – номи давраи чорумин, давраи ҳоло давомдори таърихи Замин, ки дар он одам ба вучуд омадааст. Антропоген тахминан 2-2,5 млн сол боз давом дорад

Ассимилятсия (аз лот. ассимиляцио-монанд шудан, яқоя шудан, даромехтан, ҳазм кардан) – яке аз самтҳои мубодилаи моддаҳо дар организми зинда, ҳосил шудани моддаҳои мураккаби организм аз моддаҳои содда ва ё қобилияти моддаҳои муҳити берунаро гирифта барои ҳаёт истифода кардани организм. Ассимилятсия яке аз ҷиҳатҳои мубодилаи модда буда, рушду инкишоф, навшавии организм ва инчунин захира кардани моддаҳоро, ки ҳамчун сарчашмаи энергия истифода мешаванд, таъмин менамояд. Вобаста ба тарзи қувватгирӣ, ки барои ассимилятсия зарур аст, ҳамаи организмҳои зинда ба автотроф (рустанӣҳои сабз, обсабз ва баъзе бактерияҳо) ва ге-теротроф (одам, ҳайвонот) ҷудо мешаванд.

Атмосфера – қабати газмонанди сайёраи замин, ки таркиби он аз омехтаи газҳои гуногун, буғӣ об ва чангу ғубор иборат аст. Атмосфера (аз юн. атмос-буҳор, сфера-кура)- қабати ҳавои пиромуни кураи замин. Аммо таҳти мафҳуми атмосфера одатан он қабати атрофи заминро мефаҳманд, ки дар он муҳити гази ҳамроҳи замин давр мезанад. Атмосфера аз омехтаи нитроген (78,08%), оксиген (20,95%), газҳои инертӣ (0,93%), гази карбон (0,03%) ва гайра иборат аст. Атмосфераро вобаста ба тақсими ҳарорат дар қабатҳои гуногун ба тропосфера, стратосфера,

мезосфера, термосфера, экзосфера, ки хосиятҳои гуногуни физики доранд, ҷудо мекунанд.

Базиси эрозия – сатҳе, ки ҷараёни об (дарё, дарёча) аз он поёнтар маҷрои худро чуқур карда наметавонад.

Баҳр- кими каму беш бо хушкӣ ва ё бо баландии релефи зериоби ҷудои укёнуси Олам, ки асосан бо режими гидрологӣ, метеорологӣ ва иқлими худ аз кими кушоди укёнус фарқ мекунад. Баҳр нисбат ба укёнус мавқеи канорӣ дошта, ҳарчи қадар бо хушкӣ ихота бошад, аз укёнус ҳамон қадар ҷудо шуда меистад. Шартан баъзан қисми кушоди укёнусро низ баҳр меноманд (масалан баҳри Саргаз дар қисми шимолии укёнуси Атлантик ва баҳри Филиппин дар қисми ғарбии укёнуси Ором). Баъзан кӯлхоро баҳр (Хазар, Арал, Мурда) ва баъзе баҳрхоро халиҷ (Бангола, Мексика, Форс) мегӯянд. Баҳрҳо мувофиқи ихота шудану хусусиятҳои режими гидрологиашон ба 3 гуруҳ тақсим мешаванд: *баҳрҳои дохилӣ, баҳрҳои канорӣ, ва баҳрҳои байниҷазиравӣ*. Баҳрҳои дохилро мувофиқи мавқеи географиашон баъзан ба баҳрҳои байниматерики ва дохилиматерики тақсим мекунанд.

Барисфера – қисми кураи Замин, ки ядро ва мантияи онро дар бар мегирад.

Бодхурдашавии намакҳо, раванди вайроншавӣ ва тағирёбии химиявии чинсҳои куҳӣ дар натиҷаи кристаллизатсияшавии намакҳо дар ҷойҳои ковок ва тарқишҳои сатҳи қабатҳои хангоми бухоршавии обҳои шӯре, ки дар таркиби чинсҳои куҳӣ вучуд доштаанд бавучуд меоянд. Чунин ҳолат дар минтақаҳои биёбонӣ афзалият доранд.

Вулқони қабатин, *конуси гудозавӣ вулқонӣ*, ки аз қабатҳои гудозавӣ ташаккул ёфтааст, ки шумораи он нисбат ба ҳаҷми маводҳои пирокластии ковок бартарият доранд.

Вулқон-баландӣ, теппа ё кӯҳи конусшакл, ки аз танӯра ё тарқишҳои гуногун, буғи об, лава ва чинспораҳо ба берун партофта мешаванд. Вулқонҳо мурда, хомуш ва амалкунанда мешаванд.

Вулқонизм - ҳодисаҳои аз пуштаи замин берун зада баромадани магма ва газу маҳлулҳои аз вай ҷудошаванда. Вобаста ба хусусиятҳои оташфишонӣ. Вулқонизми геосинклиналӣ, платформавӣ, орогениро фарқ мекунанд.

Вулқонология – илм дар бораи вулқонҳо, амалиёти пайдоиши онҳо, қонуниятҳои дар рӯи замин ҷойгиршавии онҳо. вазифаи амалии вулқонология пешгӯӣ намудани оташфишонӣ ва истифода бурдани гармӣ ва маҳсулоти вулқонҳо мебошанд.

Вулқонҳои амалкунанда - вулқони дар айни замон амалкунанда, ё дар давраи таърихӣ амалкарда. Ҳоло зиёда аз 850 вулқони амалкунанда мачуд аст.

Газҳои вулқонӣ-номи умумии газҳои аз вулқон бароянда. Онҳоро ба ду гурӯҳ ҷудо мекунанд. Газҳои вулқонӣ эруптивӣ ва фумаролӣ. Газҳои вулқонӣ эруптивӣ хангоми оташфишонӣ ва фумаролӣ аз танура ва тарқишҳои вулқони хомӯшшуда ҷудо мешаванд.

Гейзер-(исп. geysir-фаввора задан), чашмаи гармест, ки аз он ҳар сари чанд вақт оби гарм ва бӯғ фаввора мезанад. Асосан дар ноҳияҳои вулқонҳои амалкунанда ё нав хомӯшшуда ба вучуд меояд.

Ғеча, (*геологӣ*), омехташавии блокҳои чинсҳои куҳӣ нисбат ба ҳамдигар дар самти уфуқӣ дар қисматҳои шикасташавӣ. Онҳоро ба ғечаи чапу рост, устувор ва ноустувор, доиравӣ, тӯлноқӣ ва қачӣ ҷудо менамоянд. Масалан, ғечаи Сан – Андреас дар Калифорния, ки дар 1000км тӯл кашидааст.

Геоантиклинал–қитъаи бардошташудаи пуштаи замин дар худуди ноҳияи *геосинклинал*, ки даҳҳо км бар ва садҳо км дарозӣ дорад. Геоантиклинал дар давоми чандин давраи геологӣ ба вучуд меояд ва дар марҳилаи охири инкишофи геосинклинал ба маркази кӯҳҳои чиндор табдил меёбад. Мисоли геоантиклинали замини ҳозираи галачазира Курил, қадимааш–Помири Ҷанубу Ғарбӣ мебошад.

Геосинклинал– 1) фуруҳамидаи нисбатан камбар ва амиқи пуштаи замин дар дохили минтақаи геосинклинал, ки дар қаъри

хавзаҳои баҳр ба вучуд омада, даҳҳо ва садҳо км тӯл кашидааст. Геосинклинал одатан дар ихотаи кафидаҳои пустаи замин воқеъ гашта, онро қабатҳои ғафси чинсҳои таҳшинию вулкони (то 10–15 км) пур кардаанд. Дар натиҷаи ҳаракатҳои пузӯр ва давомдори тектоникӣ геосинклинал ба структураи мураккаби чиндор табдил меёбад, ки он қисми системаи кӯҳӣ мебошад (аз рӯи ақидаи А. Д. Архангелский, Н. С. Шатский, Н. А. Штрейс, М. В. Муратов ва дигарон). 2) қитъаи васеи тӯлонӣ ва аз ҷиҳати тектоникӣ серхаракати пустаи замин, ки дар ҳудуди он фурӯҳамидаҳои алоҳида (геосинклинал аз рӯи мазмуни якум) пайдо шуда, инкишоф меёбанд ва дар охир ба кӯҳҳои мураккаби чиндор табдил меёбанд; муродифаш минтақаи геосинклинал (М. М. Тетяев, В. В. Белоусов, геологи фаронсавӣ Ж. Обуэн ва ғ.). Тафсири истилоҳи геосинклиналро нахустин бор геологи амрикоӣ Ч. Дэна (1873) баён кардааст.

Геотектоника—шоҳаи илми геология буда, ба омузиши сохт, ҳаракат, деформатсия ва инкишофи табақаҳои болоии сатҳи Замин—пустаи замин ва мантияи боло (тектоносфера)—ро умуман дар алоқамандӣ бо инкишофи Замин меомӯзад.

Гидросфера – маҷмӯи тамоми обҳои Замин: қитъавӣ (қарӣ, хокӣ, болоизаминӣ), уқёнусӣ, атмосферавӣ. Гидросфера (аз юн. хидро-об, сфера-кура)-табақаи обе, ки байни атмосфера ва пустаи саҳти замин (литосфера) ҷойгир аст

Глятсиология (аз латини *glacies*—ях ва логия) —илм дар бораи пирахҳо. Шароит ва хусусиятҳои пайдоиш, мавҷудият ва инкишофи пирахҳо, таркиб, сохт, хосиятҳои физикӣ, амалиёти геологию геоморфологӣ, паҳншавӣ ва алоқамандии онҳоро бо муҳити географӣ меомӯзад. Глятсиология бо фанҳои физика, механика, климатология (иклимшиносӣ), гидрология, геоморфология ва географияи табиӣ алоқаи мустақам дошта, аз усулҳои татқиқоти онҳо васеъ истифода мебарад.

Годографи сайсмикӣ, (аз забони юнонӣ – *bodis* – роҳ, ҳаракат, самт ва – *grapho* – навиштан мебошад), вобастагӣ байни лаҳзаҳои ҳаракатҳои мавҷҳои сейсмикӣ ва масофа аз марказ то нуқтаи мушоҳидавӣ мебошад. Он имконият медиҳад, ки суръати

пахншавии мавҷҳои сейсмикиро дар Замин ва ҳолати гипомарказии заминларзаро муқарар намоянд. Зуд тағирёбии аҳамияти суръати мавҷҳои сейсмикӣ ба вучуд доштани сарҳади тақсимоти дохилии Замин ишора менамояд.

Гондвана (аз номи вилояти таърихи Ҳиндустони Марказӣ) – як материки фарзиявӣ. Аз рӯи тахмини бисёр олимон Гондвана дар эраҳои палеозой ва қисман мезозой дар нимкураи ҷанубии Замин вучуд доштааст. Ба ҳайати он қисми зиёди Америкаи Ҷанубӣ, Африка (ба ғайр аз кӯҳҳои Атлас), ҷазираи Мадагаскар, нимҷазираҳои Арабистон ва Ҳиндустон, Австралия ва қисми бештари Антарктида дохил мешуд. Аз рӯи ақидаи онҳо дар давраҳои протерозой ва карбони боло як қисми сарзамини Гондвана бо пирияхҳо пӯшида будааст. Дар ибтидои мезозой як қисми Гондвана фуру рафта, укёнуси Ҳинд пайдо шудааст, қисми дигараш ҳамчун платформаҳои Бразилия, Африка, Ҳинд ва Австралия боқи мондааст.

Давраҳои тектоникӣ, нисбатан марҳилаи кӯтоҳмудат (мил. сол) давраи фаъолиятнокии бардошташавии ҳаракатҳои тектоникӣ дар таърихи Замин баҳисоб мераванд. Дар ҳолатҳои ташакулёбии шидатнокии вайроншавиҳои тектоники зоҳир мегарданд – барҷасташавиҳо, фуруравиҳо, баҳусус чиншавиҳо, шикасташавиҳо; баъзан ҳамсафари ин равандҳо инчунин равандҳои магматизм ва метоморфизми минтақавии чинҳои кӯҳӣ зоҳир мегарданд. Номгӯи худро давраҳои тектоникӣ аз маҳале, ки онҳо аввалин маротиба муқарар карда шудаанд гирифтаанд (масалан, давраи тектоники судетӣ дар миёнаҳои карбон зоҳир гардида ва аввалин маротиба дар кӯҳҳои Судет омӯхта шудааст).

Дайка – шакли девормонанд, пулакмонанди вертикалӣ, кӯндаланг ҷойгиршудаи чинҳои кӯҳӣ ғафсии нисбатан камдошта, ки дар масофаи зиёд чинҳои атрофро бурида мегузарад. Бо таркиб ва сохти худ аз чинҳои атроф фарқ мекунад. Аз ҷиҳати пайдоиш ба се гурӯҳ: эндодайка, метадайка, экзодайка тақсим мекунанд.

Дарё – оби равоне, ки маҷрои табиӣ дошта, манбаи асосиаш боришот аст. Дарё ибтидо ва интиходорад, ки онҳоро сарғаҳ ва резишгоҳ меноманд.

Дегазасия (аз лот. дес-дур кардан ва газ)-тоза кардани моддаҳои захира аз рӯи иншооти мудофия, яроку аслиҳа, сару либос. Усулҳои маъмули дегазасия шуста партофтани моддаҳои захира, бӯғидиҳӣ ва ҷӯшонидани асбобҳо мебошанд.

Делта – кими ҳавзаи баҳр, ки ба он дарё мерезад ва аз таҳшини дарё иборат аст. Аккумулятсияи таҳшин дар делта аз суръати ҷараёни дарё, мичдори масолеҳи обовард, суръат ва самти ҷараёниҳои баҳрӣ, ҳуваии мавҷ ва ғ. вобаста мебошад. Делта аз майдони болоӣ, ки аз сатҳи об боло меистад ва ҷисми зеринӣ, ки аванделта ном дорад, иборат аст. Дар делта дарё одатан ба шоҳаҳо тақсим мешавад ва самти ҷараёни худро зуд-зуд тағйир медиҳад.

Дефлятсия (аз лот. дефласио-пуф кардан)-аз таъсири бод вайрон ва тарканда шудани ҷинсҳои кӯҳӣ ва хокро меноманд. Дар натиҷаи вазиши бод заррачаҳои ҷинсҳои кӯҳӣ пош ва молиш хӯрда ба рег табдил меёбанд ва аз онҳо регзорҳо ба вучуд меоянд. Дефлятсия дар биёбонҳо ва ҷойҳои, ки бодҳои сахт мевазанд, бештар ба амал меояд.

Доғҳои Офтоб, доғҳои мазкур дар фотосфераи Офтоб бавучуд омадаанд, ки он нисбат ба минтақаҳои муҳити атроф хунуктар мебошад ва дар ин асос чунин ба назар мерасанд, ки гӯё онҳо сиёҳ ҳастанд. Хусусияти доғҳои офтобӣ дар он зоҳир мегарданд, ки онҳо дорои майдони магнитии устувор мебошанд. Ҳаҷми доғҳои офтобӣ метавонанд то ба 200 000 км ба тариқи кундалангӣ ва тӯли давомнокияшон ба ҳисоби миёна 10 – 20 шабонарӯзиро дар бар мегиранд. Шумораи миёнаи солони доғҳои офтобӣ дар давоми 11 сол тағйир меёбад.

Дюнаҳо – регтеппаҳои тавассути бод дар соҳили баҳр, дарёҳо, кӯлҳо баамаломеда. Баъзан дюнаҳоро нодурус барҳан меноманд.

Иклими аридӣ – иқлиме, ки дар он миқдори боришоти атмосферӣ аз бухоршавӣ кам аст. Дар чунин минтақаҳо наботот хеле кам ё тамоман дучор намеоянд.

Иклими гумидӣ – иқлиме, ки дар он миқдори боришоти атмосферӣ аз бухоршавӣ зиёд аст, ки боиси пайдоиши обҳои раван мегардад.

Инкишофёбии дарё, таносуби дарозии дарё бо ҳамаи ҳамгаштаҳояш нисбат ба дарозии рӯсташ, ки сарғаҳи онро бо резишгоҳ пайваст менамояд, баҳисоб меравад. Чунин бузургӣ хусусияти дараҷаи гуногун шаклии релефро, ки дар сатҳи он дарё қорӣ мешавад ва инчунин хусусияти қоришавии дарёро ифода менамояд.

Ионосфера – қабати атмосфера (аз 80 то 500 км аз болои Замин баландтар), ки дар он миқдори зиёди атомҳо ва молекулаҳои ионии газҳо ва электронҳои озод мушоҳида мешаванд. **Ионосфера** (аз ион. ва юн. сфера-кура)-қабати болои атмосфера, ки ба миқдори зиёд зарраҳои озод-электронҳо ва ионҳо дорад. Сарғаҳи поёнии ионосфера дар баландии 50-85 км. воқеъ гардида, сарғаҳи болояш то баландии 18-25 ҳазор км. тӯл мекашад. Хусусияти асосии ионосфера консентратсияи электронҳо мебошад, ки вобаста ба баландӣ аз сатҳи замин, арз ва тӯли географӣ дар даври хурӯҷи офтоб дар давоми шабонарӯз ва давоми сол тағйир меёбад.

Қабати (ярус) скифӣ, (аз номи қабилҳои ориёӣ – скифҳо -, ки дар қаламрави Шимолии назди баҳри Сиёҳ зиндагонӣ мекарданд), қабати поёнии системаи триаси буда, ҳаҷми поёнии қисмати триасаро дар бар мегирад. Дар чадвали қуҳани географии Иттиҳоди Шӯравӣ ба 2 қабати мустақилона ҷудо карда шуда буд: ҳиндӣ ва олинейк.

Қабати (ярус) синемюрскӣ, *синемюр* (аз калимаи латинӣ – *Sinemurum* – номи шаҳри Семюр дар Франсия мебошад), қабати қисмати дуумин аз поён (*леяси*) системаи юравӣ баҳисоб меравад.

Қабати озон – қабати атмосферӣ дар сатҳи сайёра дар баландии 7-8 км дар қутбҳо ва 17-18 км дар Экватор бо тамакузи зиёди молекулаҳои озон, ки нурҳои ултрабунафши

барои организмҳои зинда ҳалокатоварро аз қайҳон намегузаронад;

Қабати чиншуда, системаи планетарии иншоотҳои кӯҳҳои чиншуда, ки дар мавзеҳои қабатҳои геосинклинали байни платформаҳо ва платформаҳои континенталӣ ва укёнусӣ бавучуд омадаанд. Аз минтақаҳо ва системаҳои чиншудаи давраҳои гуногуни кӯҳ бавучудой иборат мебошад (масалан, қабатҳои чиншудаи Баҳри Миёназаминӣ, Укёнусиоромӣ ва ғайра).

Қаторкӯҳи байни укёнусӣ, яке аз элементҳои асосии релефи васоҳтори геологӣ сатҳи укёнуси Ҷаҳонӣ баҳисоб меравад. Дар шакли сохтори умумии бо ҳам пайвастии қаторкӯҳҳои зери укёнусӣ мушоҳида мешаванд. Еӯлнокии умумии қаторкӯҳҳои зери укёнусӣ зиёда аз 60 ҳазор км. – ро ташкил медиҳанд. Баландии миёнаи онҳо 2 – 3 ҳазор метрро ташкил дода пахноии онҳо аз 250 то 430 км (1000 км) – ро ташкил медиҳад. Хусусияти хоси релефи онҳо – води рифтӣ мебошад (нишибиҳое мебошад, ки қад қад мехвари қаторкӯҳҳо чариҳои тӯлноқӣ шикасташуда доранд), ки қаторкӯҳҳои рифтӣ, шикасташавии кундалангӣ ва маҳалҳои бузурги вулкониҳо (масалан, Азорӣ) бавучуд овардаанд. Хоси минтақаҳои мазкур ғайриҷаҳиши шидатнокии сейсмиқӣ, тектоникӣ, вулкониқӣ ва ҷоришоти гармӣ аз пуштаи замин мебошад.

Пуштаи замини субконтиненталӣ, пуштаи замин мебошад дар зонаҳои гузаришии материкавӣ ба укёнусӣ ва қавсҳои ҷазиравӣ. Ба пуштаи замини материкавӣ ҳамшабоҳат мебошад (шумораи қабати гранитӣ), аммо аз ҷиҳати камиқтидориаш фарқ менамояд.

Пуштаи замини субукёнусӣ, намуди гузаришии пуштаи замин мебошад, ки хоси минтақаҳои канорӣ укёнуси (баҳрҳои Беринг, Шикорчӣ, Ҷопон ва ғайра) ва баҳримёназаминӣ (Баҳри Миёназамин, Сиёҳ) мебошад. Онҳо минтақаҳои укёнусӣ ҳамшабоҳатанд, аммо аз ҷиҳати минтақаҳои укёнусӣ бо қабатҳои тақсонияшон нисбатан пурқувваттар мебошанд.

Кӯл – ҳавзаи оби табиӣ, ки дар чуқуриҳои хушқӣ ҷой гирифтааст. Кӯлҳо вобаста ба пайдоиши ҳавзаашон якҷанд ҳел мешаванд: *тектоникӣ, вулкониқӣ, гидрогенӣ, карстӣ, термо карстӣ*,

сунъӣ ва *гайра*. Ҳавзуи обанборҳо кулҳои *сунъӣ* ба шумор мераванд. Аз рӯи таъми оби кулҳо ширин, каме шӯр, ва ниҳоят шӯр мешаванд, вобаста аз ҳарорати об ширгарм (тропикӣ), хунук (қутбӣ), ва омехта (муътадил), мешаванд. Нисбат ба таркиби намакашон гидрокарбонатӣ ва карбонатӣ ($\text{HCO}_3 + \text{CO}^{11}_4$) сульфатӣ (SO^{11}_4) ва хлоридӣ (Cl^1) мешаванд.

Кулҳои гилатсиогенӣ – ба туфайли фаъолияти эрозивию аккумулятивии пирахҳо ба вучуд меоянд ва дар айни замон ба кулҳои *моренагӣ* ва *каррстӣ* тақсим мешаванд (Маҳбусон, Випед, дар Ванҷ кулҳои Зог дар қаторкӯҳи Ванҷ дар нишебии чапи дарёи Абдулқаҳор).

Кулҳои вулконӣ – дар танӯраи вулканҳои хомушуда ва ҷойҳои чуқури қабатҳои лава ба вучуд меоянд, (Крананос дар Камчатка,).

Кулҳои гидрогенӣ – дар натиҷаи амали обҳои баҳру дарё ва зерзамини пайдо шуда, ба ин гурӯҳ кӯлу кулмаҳои водии дарёҳо, кулҳои делтагӣ, карстӣ, термокарстӣ, суфозиёни, лагунагӣ, лиманӣ дохил мешаванд.

Кулҳои дарёӣ, 1) обанбори муваққати, ки дар натиҷаи яку якбора пвастшавии маҷрои дарё дар фасли хушкӣ бавучуд меояд; дар чунин ҳолат бештар дар маҷрои дарё кулҳои зиёде пайдо мешаванд, ки онҳо аз ҳамдигар ҷудо ҷудо қарор мегиранд. 2) кӯли дарёбод.

Кулҳои реликтивӣ (боқимонда), обанборест, дар мавзехое, ки баҳр ақибнишинӣ намудааст як қисмати оби боқимонда онҳоро бавучуд овардааст ва чунин обанборҳо аз баҳр изолятсия шудаанд ва ё бо шохобе пайваст гардидаанд. Дар чунин кулҳо баъзан организмҳои баҳрӣ вомехӯранд, ки ба шароитҳои нав мутобиқ гаштаанд (масалан, кӯли Магилний дар ҷазираи Килдини Мурманск).

Кулҳои тектоникӣ – аз таъсири қувваҳои дохилаи Замин пайдо шуда, нисбат ба кулҳои дигар калону чуқуртаранд (Кастий, Виктория, Арал, Няса, Танганика, Байкал, Исикқул ва ғ.). Ба ин гурӯҳ кулҳое низ дохил мешаванд, ки дар вақти зилзила аз ҷазираи Афғанистон кӯҳпораҳо ва банд шудани маҷрои дарёҳо

хосил шудаанд (кӯли Сарез, Искандаркӯл ва Г.) Ин хел кулхоро кӯлҳои банд шуда меноманд.

Кутби магнити – соҳае дар сатҳи магнит (ё ҷисми магнитнок), ки дар он хатҳои куввагии майдони магнити фуру мераванд (кутби ҷануб) ё аз он мебароянд (кутби шимол). Кутби ҷанубро бо S (манфи) ва кутби шимолро бо N (мусбат) ишорат мекунанд.

Кӯх – қулла, массив ва қаторкуҳҳои ҷудогона, ки баландиашон аз сатҳи баҳр зиёда аз 200 м мебошад.

Кӯҳҳои барфпӯш, куҳҳои мебошанд, ки қисматҳои қулаҳояшон дар давоми сол бо барф рӯйпӯш гардидаанд.

Кӯҳҳои чиншуда, куҳҳои мебошанд, ки асоси орографии элементҳои онҳо дар марихалаи ташакулёбиашон ба равандҳои ваёрншавии чиншави мутобиқ мебошанд. Одатан ба *куҳҳои этигиосинклинали* дохил мешаванд, ки дар ҷои системаи геосинклинали бавучуд омадаанд (масалан куҳҳои Доғистон, Копетдоғи Марказӣ).

Кӯҳҳои чиншудаи харсангдор – релефи куҳие мебошад, дар мавзехи чиншудаи орогенези, ки ҳолати ёзандагии худро гум кардаанд дубора бавучуд омадаанд. Куҳҳои чиншудаи – харсангдор аз харсангҳои алоҳида иборат буда, якеи онҳо дар шакли қаторкуҳҳо, дигаре аз онҳо дар шакли пастхамиҳо қарор доранд. Хоси онҳо одатан куҳҳои обтақсимкунанда буда дар минтақаҳои орогении эпиплатшаклҳо ҷойгир шудаанд (масалан, Тён – Шон).

Кутби магнити – соҳае дар сатҳи магнит (ё ҷисми магнитнок), ки дар он хатҳои куввагии майдони магнити фуру мераванд (кутби ҷануб) ё аз он мебароянд (кутби шимол). Кутби ҷанубро бо S (манфи) ва кутби шимолро бо N (мусбат) ишорат мекунанд.

Кутби шимол – кутби *географӣ*, ки дар нимкураи шимолӣ дар қисмати марказии уқёнуси Яхбастаи Шимолӣҷойгир шуда, аввалин маротиба соли 1909 аз ҷониби тадқиқотчи амрикоӣ Р. Пири фатҳ карда шудааст.

Кӯҳҳо – қисми сатҳи замин, ки нисбат ба сатҳи баҳр ва ҳамвории атроф бардошта шудааст ва пастию баландии зиёд дорад.

Лиёсс, гилхок – чинсҳои кӯҳӣ зарди хокмонанд, ки 40-55% масома дошта, қисми масомаҳояш ба чашм намоён ва бо ҷӯякчаҳо пайваст мебошад. Қабатнокиаш ноён буда, сатҳи заминро бо ғафсии якчанд метр фаро мегирад. Яке аз хусусиятҳояш оҳақдорӣ вай аст.

Лиман – халиҷ дар резигҳои дарё. Баҳре ки дар он халиҷи лиманӣ ба вучуд меояд. Одатан мадду ҷазр надорад. Лиман кушод (бо баҳр алоқанок) ва баста (аз баҳр бо садд ҷудокарда) мешавад.

Литология – яке аз шохаҳои калони илми геология, ки таркиб, сохт ва қонуниятҳои пайдоиши чинсҳои кӯҳӣ таҳшинӣ ва маъданҳои таҳшиниро меомӯзад.

Литорал – мазеъи экологии қарри назди соҳили баҳр, ки хангоми мадд зерӣ об монда, хангоми ҷазр хушк мешавад.

Литосфера ("аз юн. литое-санг, сфера-кура) – табақаи болоии саҳти замин, ки пуштаи замин, қабати болоии мантӣ (субстрат)-ро дар бар мегирад. Вай аз ду қабат, яъне болоӣ (чинсҳои таҳшин бо хоросанг) ва поёнӣ (руҳи сиёҳ ё базалт) иборат мебошад. Литосфераро то солҳои 60-уми асри 20 ҳамчун муродифи пуштаи замин медонистанд. Қабатҳои литосфера нобаробар ҷой гирифтаанд. Хоросанг дар баъзе маҳалот рӯи замин мебарояд.

Чадвали сейсмикӣ – чадвале мебошад, ки ба лапишҳои шадиде, ки дар сатҳи Замин хангоми заминларза бавучуд меоянд баҳо медиҳад: дараҷаи вайроншавии иншоотҳо, деформатсияи қабати зам ива ғайра. Барои чен кардани энергияи миёнаи заминларза таснифоти магнитулиро (чадвали Рихтер) истифода менамоянд, ки он дар ченкунӣ ва бавучуд омадани маркази амплитуди заминларза ва мавҷҳои он асоснок гардидааст.

Ҷазира – китъаи хушкӣест, ки бо оби уқёнус, баҳр, кӯл ё дарё ихота шудааст ҷазира номида мешавад. Ҷазираҳо нисбат ба материк хурдтаранд. Онҳо алоҳида ё як силсилаанд, ки *галаҷазира* ном доранд. Ҷазираҳо аз ҷиҳати пайдоиш материкӣ (аз материк ҷудошуда), вулкони, марҷонӣ ва обовард мешаванд. Калонтарин ҷазираҳои рӯи Замин Гренландия, Гвинеяи Нав, Мадагаскар, Калимантан, Замини Баффин,

Чангалзори омехта – чангале мебошад, ки дар он намуди дарахтони гуногун рӯидаанд. Чангалзорҳои дарахтони сӯзанбаргу паҳнбарг ва дуюминдараҷаи чангалзорҳои дарахтони хурдбарг ва омехтаҳои дарахтони паҳнбаргу сӯзанбаргро ҷудо менамоянд. Чунин чангалзорҳо дар минтақаҳои мӯътадил паҳн гардидаанд; Чангалзорҳои дарахтони омехтаи тропикӣ бо дарахтони ҳамешасабз ва дарахтоне, ки барғҳояшонро мерезонанд ташаккул ёфтаанд; чангалзорҳои минтақаи субтропикӣ бо дарахтони сӯзанбарг ва оилаи ғорбарғҳо таркиб ёфтаанд.

Мавҷҳои сейсмикӣ – лапиши устуворе, ки дар Замин аз маркази заминларза, таркишҳо ва дигар омилҳои бавучуд омада паҳн мегарданд. Онҳоро тариқи қад қади тӯлнокӣ ва кӯндалангӣ ҷудо менамоянд. Тариқи тӯлнокӣ мавҷҳои сейсмикӣ муҳитро деформатсия кунонида (зичшавии локалӣ ва кашишро бавучуд меорад) ва лапишҳои зараҳои чинсҳои муҳитро дар самти паҳншавии мавҷҳо бавучуд меоранд; мавҷҳои кӯндалангӣ бошанд (мавҷҳои ҳаракаткунанда) – зараҳои чинсҳоро дар самти перпендикулярӣ мавҷҳо омезиш медиҳанд. Дар наздикии сатҳи болоии Замин мавҷҳои сейсмикӣ бавучуд меоянд. Бақайдгирии мавҷҳои сейсмикӣ имконият медиҳанд, ки сохтори дохилии пуштаи замин тадқиқот карда шаванд.

Мачро – қисмати нисбатан пасти водие мебошад, ки ба воситаи он оби дарё ҷорӣ мешавад. Дар водихои дарёӣ, мунтазам ва ё ғайримунтазами хушкшаванда, мачрои хушк бавучуд меоянд. Дарёҳое, ки дар ҳамвориҳо ҷорӣ мешаванд мачрои печдарпеч дошта хусусияти дар баъзе мавзехояшон чуқуриҳои зиёд ва нисбатан паст доранд. Мачрои дарёҳои бузург аз даҳҳо ва садҳо метр то якчанд км. паҳноӣ доранд (масалан, поёноби дарёи Об, Лена, Амазонка).

Мачрои хушк – рудхонаи хушке мебошад, ки ба воситаи он оби дарё аҳён ва ё дар тӯли наонқадар зиёд ҷорӣ мешавад (масалан, дар ҳолати боришоти сел).

Маъдани сурб, қисмати таркибӣ *маъдани полиметалӣ*, мустақилона аҳён конҳои сурбиро бавучуд меоран. Минералҳои

асосӣ: галенит, серуссит, англезит. Конҳои нисбатан маъмули он дар ИМА, Австралия, Канада, Перу, Мексика ҷойгир шудаанд.

Метаморфизми регионалӣ – минтақавӣ, ҷамъи умумии тағирёбии ҷинсҳои кӯҳии метаморфӣ, ки зери фишор ва ҳарорати яқҷониба ва гидростатикӣ бавучуд омадаанд ва инчунин дар дараҷаи камтарин зери таъсири маҳлули чуқуриҳои зери заминӣ; онҳо дар мавзеҳои возеҳ дар натиҷаи фуруравии сатҳи болоии ҷинсҳои кӯҳӣ дар зонаҳои чуқиртарини пустаи замин бавучуд меоянд. Маҳсулоти метаморфизми регионалӣ филлитҳо, гнейсҳо, магматитҳо, амфиболитҳо ва ғайра баҳисоб мераванд.

Минтақаи сейсмикӣ (заминларза), қаламраве мебошад, ки дар маркази заминларза ҷойгир шудааст ва зери таъсири он қарор дорад. Минтақаҳои заминларза дар хати бориқе, ки дар марказҳои ҳаракаткунандаи пластаҳои тектоникии кӯҳбавучудоваранда ва пастхамиҳои байни кӯҳӣ, дар пастхамиҳои укёнусӣ, тунокубаҳо ва зонаҳои рифтӣ қарор доранд. Ду минтақаи нисбатан маъмули заминларза вучуд доанд: Авро – Осиёӣ ва укёнуси Ором.

Нектон (аз юн. нектос-шиновар)-маҷмӯи ҳайвонҳое, ки дар об зиндагӣ карда, хуб шино мекунад. Мисол моҳиҳо, калмарҳо, белпойҳо, морҳои обӣ, сангушти обӣ, пингвин ва ғайраҳо. Дар нектонҳо узвҳои ҳаракатӣ нағз инкишоф ёфтааст.

Неотектоника фасли маҳсули тектоника мебошад. Дар заминаи тектоника ва сейсмология сейсмотектоника ба вучуд омадааст. тектоника аҳамияти калони амали дошта, ҷустуҷу ва инкишофи самарабахши сарватҳои табиатро таъмин мекунад. Ҷойгиршавии умуми минтақаҳои маъдандор, ҳавзаҳои ангишт ва ғ ба тақсмоти унсӯрҳои калони пустаи замин вобастаанд. Дар вақти сохтмони иншоотҳои гуногуни инженери (обанборҳо, стансияҳои электрии обӣ ва ғ) маълумотҳо дар бораи структураи кабатҳои болои пустаи замин ва доир ба шидатёбии ҳаракатҳои навтарини тектоники ба назар гирифта мешаванд.

Ноҳиябандии сейсмикӣ – баҳодихии иқтидори хатарнокии сейсмикӣ, яъне имкониятҳои максималии шидатнокии заминларза дар ноҳияҳои сейсмикӣ. Он дар асоси ташҳиси

якҷояи маълумотҳои сейсмикии заминларза дар солҳои гузашта ва хусусиятҳои сохтори геологии минтақа асоснок карда мешавад.

Ноосфера (аз юн. ноос-ақл, хирад, фаҳм ва сфера) - марҳаллаи инкишофи биосфера, ки дар раванди он фаъолияти оқилонаи бани башар ба омили асосии ҳаётии он табдил меёбад. Инсрн ҳамзамон бо тағйири биосфера онро бояд дар ҳамон ҳолате, ки худ дар он дар рафти таҳаввул пайдо шудааст, нигоҳ дорад. Ва худ чун намуди биологӣ вучуд дошта саломатиашро хифзу беҳтар карда, бо хочагидорӣ машғул шуда тавонад. Ноосфераро табақаи андешаманд ё кураи ақл низ меноманд.

Нукраи худрӯй – минерал, нукраи табиест бо омехтаи тилло, симоб, мисс ва ғайра. Аз рӯи пайдоишашон гидротерминалӣ ва гипергенӣ (дар зонаҳои конҳои оксидшавии сулфид) мешаванд. Нукраи худрӯйи маъмул то 8 т. вазн дорад.

Палеогеография (аз юнонӣ palaios–қадим ва geographo–заминро менависам)– илмест дар бораи шароитҳои табию географии замонҳои гузаштаи геологӣ. палеогеография як қисми геологияи таърихи буда, барои омӯхтани таърихи буда, барои омӯхтани таърихи инкишофи пуштаи замин ва умуман Замин маълумот медиҳад. Дар айни ҳол палеогеография як қисми географияи табиӣ умумист, ки шароитҳои табию географии гузаштаро бо мақсади фаҳмидани табиати имрӯза Заминро меомӯзад.

Пирях – массаи табиӣ яхи кристаллӣ, ки аз ҳисоби боришоти атмосферӣ ба вучуд омадааст. Пирях дар хушкӣ воқеъ гашта, нисбатан синни зиёд дорад. Пиряхҳо одатан аз хати барфӣ болатар ба вучуд меояд. Пиряхҳо бо суръати хеле суст доимо қорӣ мешаванд, вале забонаҳои онҳо (охири пиях) метавонад кӯтоҳ (кам) шавад. Пиряхҳо манбаи асосии оби ширин мебошанд.

Планктон (аз юн. планктос-беҳаракат, гумроҳ)-як гурӯҳ чонварҳое, ки дар қабати об зиндагӣ мекунанд ва аксаран худ ҳаракат карда наметавонанд ё ба дараҷае камҳаракатанд, ки ба ҷараёни об муқобилат карда натавониста ҳамроҳи он нақли макон мекунанд. Планктонҳоро ба фитопланктон (обсабзҳо) ва

зоопланктон (белпойҳо, медузаҳо) чудо мекунанд. Фитопланктон ба нури офтоб мӯхтоҷ буда, бештар дар 50-100 м. чуқурӣ сукунат доранд, Зоопланктон бошад, дар қабатҳои гуногуни оби нӯшоки ва шӯр ҳаёт мегузaronанд.

Радиолярит, чинҳои такшони органикӣ, кремнигӣ мебошад, ки зиёда аз 50% и онро склетҳои радиолярӣ ташаккул додаанд. Таркиби он аз маҳлули фосфат, гил, маводҳои алевроитӣ ва ғайра иборат мебошад. Дар табиат рангҳои гуногун дорад (зардчатоб, хокистарӣ, сурх).

Риф, (аз забони ҳоландӣ *rif*), иншоотҳои зеробии марҷонӣ, обсабзҳои оҳаки ва дигар организмҳои риф бавучуд оваранда. Дар обҳои гарми баҳрҳои тропикӣ ба тариқи васеъ паҳн гардидаанд. Онҳоро бо чунин тарз фарқ менамоянд: монеавӣ, сохилӣ, ҳалқагин (атолҳо) ва қишрӣ.

Рифт, (аз забони англисӣ – *rift* – тарқиш, шикасташавӣ), сохтори бузурги хатии тектоники пуштаи замин, ки дарозиаш садҳо ҳазор километр ва паҳноияш даҳҳо ва баъзан садҳо километрро дар бар гирифта, дар натиҷаи ёзидани уфуқӣ, одатан дар ҳолати барҷасташавӣ бавучуд меоянд. Дар ҳадди рифтҳо метавон барҷастагиҳои наонқадар бузург ва қуҳҳоро мушоҳида кард. Рифтҳои нисбатан бузургро қабатҳои рифтӣ ва ё системаи рифтӣ меноманд (масалан: система шикасташавии Африқои Шарқӣ, системаи рифтҳои Байкал).

Руйпуши барфӣ, қабати барфӣ, ки дар натиҷаи боришоти барф дар сатҳи хок ва ё ях меборад. Ҷамасола он аз 115 то 126 миллион км. кв. сатҳи Замиро бо барф рупуш менамояд, ки аз он ½ ба яхҳои сатҳи баҳрҳо рост меоянд. Радиатсияи офтобиро бо шадид иникос менамоянд. Хок ва зироати киштшударо аз сармо ҳимоя менамоянд. Баландии миёнаи руйпуши барфӣ дар дар ҳамвориҳо 30 – 70 см. ро ташкил дода дар нишебиҳо то 1 м ро ташкил медиҳанд.

Сарҳади барфӣ, *сарҳади барфӣ*, дараҷаи ҳадди баландие мебошад, ки аз он болотар мутазам боришоти саҳти атмосферӣ (барф, чола ва ғайра) меборад ва дар онҳо дар сатҳи уфуқии

баландиҳои бесоягӣ ва баъзан ҳамчун доғҳои алоҳидаро бавучуд оварда дар давоми сол боки мемонанд, яъне замшавии боришоти атмосферӣ нисбат ба бухоршавӣ дар ин ҷо бартарӣ доранд. Онҳоро чунин фарқ мегузоранд: *сарҳади барфши иқлимӣ* ва *сарҳади барфши мавсимӣ*, ва инчунин маҳаллӣ, орографӣ ва сарҳади фирнӣ

Сейсмикӣ, (аз забони юнонӣ – seismos – лапиш, заминларза мебошад), мубталои заминларза гардидани Замин ва ё минтақаҳои алоҳидаи он мебошад. Ба тариқи паҳнгардии маркази заминларза дар минтақа, шидатнокӣ ва дигар омилҳои хусусиятҳои заминларза тавсиф карда мешаванд.

Сейсмология, (аз забони юнонӣ - seismos – лапиш, заминларза ва – logos - омӯзиш мебошад), қисмати геофизикӣ мебошад, ки омилҳои заминларза ва зухуротҳои ба он алоқамандро меомӯзад. Сабабиятҳои бавучудии заминларза, алоқамандии онҳоро бо равандҳои тектоникӣ ва имкониятҳои пешгӯии онҳоро муқарар менамояд. Барои омӯзиши қабати «сахти» Замин ва муқарароти ҳудудҳои муҳимӣ қисматҳои он ба воситаи бақайдгирии мавҷҳои сейсмикӣ истифода шуда дар баробари ин масъалаҳои *ноҳиябандӣ* ва микроноҳиябандиро ҳалу фаёл менамояд.

Сейсмотектоника, (аз забони юнонӣ - seismos – лапиш, заминларза ва *тектоника*), як қисмати геологияест, ки шароитҳои имкониятҳои тектоникии заминларза ва оқибатҳои геологӣ онҳоро меомӯзад.

Сиал, қабати *сиаликӣ*, номи қадимаи қабати «сахти» сатҳи Замин, ки аз чинҳои куҳӣ ташаккул ёфта таркиби он аз омехтаи силитсий Si ва алюминий Al иборат мебошад (аз ҳамин элементҳо низ номи – сиал- гирифта шудааст). Истилои мазкур аз ҷониби олими австриягӣ Э. Зюсс дар озири асри 19 ворид кардашуда буд.

Сидерит, (аз забони юнонӣ – sideritis, аз калимаи – sideros – яъне, оҳан мебошад). 1) *Шпати оҳанин*, минерал, карбонати оҳан. Агрегатҳои зарди – бурии доғдор, массаҳои мустаҳкам ва ё хокдор, сферолитҳо, оолитҳо ва дигар такшонҳо, баъзан пайдоши гидротерминалиро бавучуд меорад. Онҳо дар табиат

дар шакли хобида, рага ва ғайра вомехӯранд. Дар ҳолати бештар чамъшавиашон – *конҳои оҳанро* бавучуд меоранд. 2) *метеорити оҳанин*.

Силвин, (аз калимаи лотиникунонидашудаи – Sylvius, номи табиб ва химики голландӣ Ф. Боэ 1614 – 1672 мебошад), минерал, хлориди калий. Агрегатҳои хокистарӣ, сурх, кабудӣ доғдор, ҷудошавии таровишӣ, омезиши хокавӣ, кристаллӣ ва ғайраро бавучуд меоранд. Тамъи талху – шӯрнок дорад. Бештар дар конҳои намак ва аҳён дар мавзҳои вулқонӣ ва ғайра вомехӯранд. Яке аз қисматҳои асосии *намаки калий* мебошад.

Силикатҳо, (аз забони лотинӣ – silex – силитсий), синфи васеи минералҳо мебошад, ки ба тариқи васеъ дар пуштаи замин (80% аз ҳисоби масса) паҳн гардидааст. Дорои тақрибан 500 минералҳо мебошад. Аз ҷиҳати сохторашон силикатҳо ба гуруҳи силикатҳои оксигенӣ (тетраэдрҳо) дохил мешаванд; ба тариқи гуруҳбандӣ тетраэдрҳо ба зерсинфҳо ҷудо менамоянд: ҷазиравӣ (орто -, диорто – ва ғайра), ҳалқавӣ, занҷиравӣ. Ба силикатҳо инчунин алқомо -, боро -, титано -, ва ғайраро шомил менамоянд.

Силсилаи суксесссионӣ – пайдарҳамии қатор, ки оҳишта оҳишта ва аз рӯи қонуниятҳои ивазкардани ҳамдигарро дар ҷамоаи суксессия.

Сима, номи пешинаи қабати сатҳи Замин, ки дар ҳайати он силитсий Si ва магний Mg бартарӣ доранд (аз номи элементҳои мазкур гирифта шудаанд). Истилои мазкур аз ҷониби олими австралиягӣ Э. Зюсс дар охири асри 19 барои муқарар кардани қабати сатҳи замин ворид карда шуда буд.

Синклинал, (аз забони юнонӣ – synklino – ҳам шудан мебошад), *чин чиншавии синклиналӣ*, ҷинҳои қабатҳои қадшудае, ки ба самти поён баромадаанд ва дар маркази худ тағшонҳои нисбатан ҷавон доранд.

Синклинорӣ, сохтори мурракаби ҷиншавии умумии синлинаруӣ мебошад, ки одатан дар ҳудуди геосинклинарӣ дар натиҷаи тағирёбии қабатҳои тақшоншудаи ҷинсҳои кӯҳӣ, ки равандҳои хамиҳо ва ё қадшавихоро (*интрагеосинклинорӣ*)

бавучуд меоранд. Синклинорӣ – Зилаир дар Урал, Новороссийск дар Кавказ.

Синни геологӣ–мӯҳлати рӯйдоди ягон протсесси геологӣ, пайдоиши ягон қабат,кони канданиҳои фойданок, чинхӯрдашавӣ ва ғайра. Синни геологии мутлақ ва нисбиро фарқ мекунанлд.

Манзумаи Офтобӣ, системаи қозибавие, ки ҷрмҳои осмониро бо ҳам алоқаманд мегардонад ва дар маркази он ҷирми бузург – Офтоб қарор дорад, ки дар атрофии он 9 саёраи бузург бо ҳамрадифонашон ва дигар ҷримҳо ба монанди астероидҳо ва кометаҳо (Уторит, Зухра, Замин, Миррих, Муштарӣ, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон) давр мезананд.

Сохтори геологӣ, қисмати *тектоника*,ки шаклҳои элементарии қабатҳои хобрафтаи чинсҳои куҳиро дар пуштаи замин ва тарзи пайдоиши онҳоро меомӯзад. Предмети омӯзишии сохтори геологӣ: қабатҳо, чиншавӣ, тарқишҳо, вайроншавиҳои кандашавӣ бо тариқи омезишбӣи ҷисмҳои пайдоиши магматикӣ дошта дар онҳо (партофташавиҳо, ҷойивазкунӣ, фуруравӣ ва ғайра). Маълумотҳои сохтори геологӣ барои коркарди масъалаҳои назариявии тектоникӣ муҳим мебошанд; он баҳри бадаст даровардани канданиҳои фойданок бавучуд омада то ҳанӯз ташаккул меёбад.

Стратиграфия, (аз забони латинӣ – stratū – рӯйпуш, қабат ва аз забони юнонӣ – graphō – навиштан, тавсиф мебошад), як қисмати геология мебошад, ки пайдарҳамии ташакулбӣи чинсҳои куҳӣ ва муносибатҳои мутақобилаи аввалиндараҷаи онҳоро меомӯзад. Стратиграфия бо *полеонтология* ва *геохронология* алоқаи зич дорад. Асосҳои стратиграфия дар асрҳои 17 (олими даниягӣ Н. Стено) ва дар асри 19 (геологҳои англис У. Смит, Р. Мурчинсон, А. Седжвик ва дигарон) гузошта шудааст. Дар нимаи аввали асри 19 системаҳои геологӣ асоснок кунонида шуда дар баробари он пайдарҳамиҳоро дар таърихи Замин ба инобат гирифта буд.

Теффра – калимае, ки ҳануз аз замони АРасмиту хокистари вулқонро ифода менамояд. Ҳоло ба теффра ҳамаи масолеҳи ковоки ҳангоми тарқиши вулқон барояндаро дохил менамоянд.

Тоҷи офтоб – қабати нисбатан дур ва зарядноки атмосферии Офтоб мебошад, ки дар ҳолати хусуфи пурраи Офтоб ҳамчун ҷилои ҳалқаи атрофи он (берун аз хусуф ба воситаи асбоби махсус мушоҳида кардан мумкин аст) мушоҳида мешавад. Тоҷи офтоб аз плазмаи зарядноки бештар ионишуда хеле гарм (1-2 К) иборат буда дар масофаи дахҳо радиуси Офтоб мушоҳида мегардад: мунтазам дар фазои байнисаёравӣ паҳн мегардад.

Торф (олмонӣ- torf) – Сарвати зеризамини сузандаро гуянд, ки дар ботлоқзор аз пушиши ноппураи Расмитаниҳо ба вучуд омадааст. Таркибаш 50-60% карбон дорад. Ҳаорати сузишаш (макс.) 24 МЧ/кг. Т-ро чун сузишворӣ, пору, масолеҳи изолякии гарми ва г истифода мебаранд.

Трангрессия (аз лотинӣ *trnsgrssio*–гузариш, аз чое ба чое ҳаракат кардан) – ба хӯшкӣ ҳаракат кардани оби баҳр. Трангрессия бештар дар натиҷаи паст шудани хушкӣ (баъзан аз бардошташавии сатҳи укёнус) ба амал меояд. Ин ба пасту баландшавии пуштаи замин вобастагӣ дорад. Трангрессияҳо дар тамоми давраҳои геологии Замин рӯй медоданд, ки калонтарини онҳо дар замонҳои кембрийи поён ва миёна, давраи боло–карбони поён ва табошари боло ба амал омадаанд. Ҳоло дар соҳилҳои Нидерландия, Белгия, шарқии Англия, шарқии Амрикои Шимолӣ, инчунин дар соҳили баҳрҳои Баренс, Сафед ва Кара ҷараён дорад. Ҳодисаи акси трангрессаро *регрессия* меноманд.

Туфи вулқонӣ – чинсҳои аз масолеҳи саҳти вулқони (хокистар, рег, лаппилла, гулӯла ва пораҳои чинсҳои кӯҳӣ ғайри вулқонӣ) сементшуда иборатбударо гӯянд. Вобаста ба таркиби туфи вулқонӣ онҳоро ба базалтӣ, андезитӣ, липаритӣ ва ғайра тақсим менамоянд.

Тӯфон, (бо англиси – typhoon, аз забони чинӣ – тай-фин – боди саҳт мебошад), номи *сиклонҳои тропикӣ*, дар Шарқи Дур мебошад, кт то ба дараҷаи тӯфони шадиди тропикӣ баробар мешаванд. Дар қисматҳои ғарбии минтақаҳои тропики укёнуси Ором (дар тобистон ва тирамоҳ), ва инчунин дар минтақаҳои ҷазираҳои Филипин дар баҳри Хитои Ҷанубӣ бавучуд омада, бо

чараёнҳои пассати баҳаракат даромада аввал ба самти ғар ва сипас ба самти шимол ҳаракат намуда метавонанд то ба сохилҳои Чопон, Чин, Корея омада Расмианд. То ба арзҳои муътадил омада Расида ба сиклонҳои ғайринетронӣ табдил меёбанд, баъзан то ба Камчатка омада мерасанд. Фарқияти тӯфонҳо нисбат ба дигар сиклонҳои тропикӣ дар он аст, ки онҳо бештар такрорёбандаанд (ба ҳисоби миёна то 30 маротиба дар як сол).

Фарзияи тектоникӣ, тахминоти асоснокшудаи илмӣ оиди сабабиятҳои ҳаракатҳо ва шикасташавии пуштаи замин, ки ба ҳолатҳои тағирёбии сохтори он оварда мерасонад баҳисоб меравад. Ҳамаи фарзияҳои вучуд доштаро метавон ба ду гуруҳ мутахид намуд – *фиксизм ва мобилизм*. Фарзияҳои мобилизмиро аз ақидаҳои олими олмонӣ А.Вегенер оиди ба тариқи уфуқи ҷойивазкунии материкҳо оғоз менамоянд. Муалифони фарзияи фиксисти (олими франсавӣ Эли де Бомон, олими австриягӣ Э. Зюсс ва ғайра) ақидаро оиди ҳолатҳои пастхамиҳои бузурги пуштаи замин маънидод менамоянд.

Фауна (аз лот. фауна-олиҳаи бешазору майдонҳо ва ҳайвонот)-мачмӯи намудҳои ҳайвонот, ки дар ҳудуди муайян зиндагӣ мекунанд. Фаунаи собиқ шурави қариб 130 000 намуди ҳайвонҳоро дар бар мегирад, ки аз ин ширхӯрон 30 000, моҳиҳо-1400, ҳашаротҳо-80 000 мебошанд. Фаунаи Тоҷикистон бошад, 525 намуди ҳайвонот (моҳӣ-49, обҳокиҳо-2, хазандаҳо-44, паррандаҳо-346 ва ширхӯрон-84)-ро дар бар мегирад.

Флора (флора-гул, номи Худой баҳор)-мачмӯи намудҳои наботот, ки дар як ноҳияи географӣ паҳн шудаанд. Мафҳуми флора ҳамаи набототи мавзёҳои муайяно дар бар мегирад.

Харитаи Геологӣ – тасвири графикаи сохти геологии ягон ҳудуд дар харитаи топографияи микёси муайяндор.

Ҳавзаи артезианӣ – хамида ва синеклизаҳои бо чинҳои таҳшинӣ пуршуда, ки оби артезианӣ дорад. Қабати обҳои артезианӣ доимо фишорнок буда, аз тағ ва рӯяш бо қабати обногузар пӯшида мешавад.

Хавзаи дарё – қаламраве мебошад, ки об ба воситаи сатҳи болоӣ ва ё зеризамин (аз қабати ғафси чинсҳои кӯҳӣ ва қабати хок) ба дарёи мазкур қорӣ мешавад. Масоҳати бузургтарини хавзаи дарёӣ дар ҷаҳон – ин хавзаи дарёӣ Амазонка мебошад, ки ба 7180 км. кв баробар мебошад.

Ҳаракатҳои тектоникӣ, ҳаракати механики пуштаи замин мебошад, ки иқтидори фаъолиятиро дар пуштаи замин ва қабати мантия бавучуд меорад. Қабатҳои пуштаи заминро ба дараҷаи деформатсияшавӣ меоранд. Ҳаракатҳои тектоникӣ тибқи қоида бо бо тағирёбии таркиби химиявӣ, ҳолати марҳилавӣ (таркиби минералнокӣ) ва сохтори дохилии чинсҳои кӯҳӣ, ки зери таъсири деформатсия қарор мегиранд алоқаманд мебошад. Ҳаракатҳои тектоникӣ аз ҷиҳати бавучудоиашон гуногун мешаванд, - пайдоиши умқӣ, аз ҷиҳати механизм ва сабабиятҳои бавучудоиашон. Ҳаракатҳои тектоникро ба эпейрогенӣ ва орогенӣ, ба оҳистагӣ (асрҳо) ва зуд бавучуд омада, ба амудӣ ва уфқӣ, самтӣ ва лапишӣ ва ғайра ҷудо менамоем. Дар натиҷа ҳаракатҳои тектоникӣ дар сатҳи Замин тағирҳои куллиӣ шакли он бавучуд меоянд.

Шелф (англиси shelf) – тунуқобаи материкӣ, ҳамвории зерини атрофи материкҳост, ки қад-қад сохилҳои баҳру уқёнусҳо тӯл кашидаанд ва сохти геологияшон низ бо хушкӣ як хел аст. Чуқурии қанори шелф одатан 100– 200 м, вале дар баъзе ҷойҳо (масалан дар ҳамии Курили Ҷанубии б. Охот) то ба 1500–2000 м мерасад, бари шелф то 1500 км аст (масалан уқёнуси Яхбастаи Шимолӣ). Майдони умумии шелфҳои ҷаҳон қариб 32 млн км². Шелфҳои аз ҳама себар дар қанори шимолии материкҳои Аврусиё ва б. Беринг, халиҷи Гудзон, б. Ҷанубии Хитой, дар шимолӣ Австралия воқеъ гаштаанд.

Элювий (аз латини eluvio – шустан) – таҳнишастҳои ковокро гӯянд, ки дар натиҷаи фарсоиши (вайроншавии) чинсҳои кӯҳӣ ба вучуд омада, дар ҷои пайдоиши худ боқӣ мемонанд. Вобаста ба хусусияти чинсҳои кӯҳӣ ва хелҳои фарсоиш (механикӣ, химиявӣ, органикӣ) таркиби механикии элювий гуногун мешавад. Аз ҳамин сабаб элювий дар як ҷо ҳамчун тӯдаи чинспораҳо (сангҳои

калон-калон ё сангрзахо), дар ҷои дигар чун гил ва хок вомахӯранд.

Эраи Геологӣ– фосилаи вақтест дар таърихи геологии Замин, ки дар тӯли он *эратема* ташаккул ёфтааст. Эраи геологи ба давраҳои геологӣ тақсим мешавад; яқинд эраи геологиро ташкил медиҳанд.

Эратема – дар геология, қисмати ҷадвали умумии стратиграфиро гӯянд, ки он ҳиссаи эонотема буда, ба системаҳои геологӣ тақсим мешавад. Аввалҳо дар адабиёти геологӣ одатан «гурӯҳ» меномиданд. Соли 1966 геологи америкӣ Х. Хедберг истилоҳи «Эратема»-ро пешниҳод намуд, ки он соли 1976 дар собиқ шурави қабул шуд. Фосилаи вақт, ки дар муддати он эратема ташаккул ёфтааст, ба эраи геологӣ баробар аст.

Эрозия (аз лот. эрозио-шуста шудан)-аз таъсири обу бод шуста шудани ҷинсҳои кӯҳӣ ва хокро мегӯянд. Эрозия сатҳӣ, тӯлонӣ, паҳлӯӣ ва қабрӣ мешавад. Аз эрозияи сатҳӣ нишебихо бо оби барфу борон шуста мешавад ва ноҳамвории релйэф тахту ҳамвор мегардад. Эрозияи тӯлонӣ дар натиҷаи бо оби селу дарёҳо шуста амиқ шудани релйэф ба вучуд меояд, ки боиси пайдоиши ҷарӣ, оббурда ва водихо мегардад. Эрозияи паҳлӯӣ соҳили дарёҳо, оббурдаҳо ва ҷарихоро шуста вайрон мекунад. Эрозияи қабрӣ боиси торафт чуқур шудани қабри маҷро мегардад.

Эрозияи дарёӣ, фаъолияти обҳои ҷоришоти, ки раванди шусташавиро бавучуд меоранд. Онҳоро чунин ҷудо менамоянд: *эрозияи умқӣ, эрозияи паҳлӯӣ ва эрозияи таназулқунанда.*

Эрозияи маҷро, шусташавии маҷрои дарёҳо одатан дар раванди омадани сел ва обхезӣ бавучуд меоянд. Онҳоро ба эрозияи паҳлӯӣ, ҳаракатоваранда, яъне тағирдиҳии маҷро, чуқурии он, тағирдиҳии мавқеи баландии он ҷудо менамоянд.

Этнография (аз юнонӣ *ethnos*–қабила, халқ ва *графия* менависам) – фанни ҷамъиятӣ, ки халқҳои гурӯҳҳои этникӣ, таърихи пайдоиши онҳо (этногенз), тарзи зиндагӣ ва муносибатҳои таърихӣ маданияти онҳоро меомӯзад. Этнография ҳамчун илм дар асри XIX ба вучуд омадааст.

Эфемероидҳо – Растаниҳои алафии бисёрсолае, ки ба монанди эфемерҳо давраи кӯтоҳи нашъунамоӣ доранд.

Эффузия (лотинӣ *effusio*–рехтан, чорӣ шудан) – ҷараёни ба рӯи Замин чорӣ шудани *лава (магма)*-ро гӯянд. Аз шах шудани лава чинсҳои кӯҳии эффузивӣ ба вучуд меоянд. Эффузия яке аз шаклҳои оташфишонии вулқон аст. Эффузияҳо одатан, дар вақти ба берун рехтани шикастапораҳои хурд (хокистари вулқонӣ, рег ё туф) ё ки пораҳои калон (гулӯлаҳои вулқонӣ ва шлакҳо) ба амал меоянд. Лаваи туршу часпак баъзан ба рӯи Замин чорӣ нашуда, болои ҳамдигар ғарам мешавад ва гунбази вулқонӣ ҳосил мекунад.

Яхбандии доимӣ–қабати болои зерзаминии баъзе ноҳияҳо, ки чинсҳои кӯҳӣ он садҳо ва ҳатто ҳазорсолаҳо сол боз ҳарорати манфӣ доранд. Ғафсии қабати яхҳои доимӣ аз якчанд то садҳо метрро ташкил медиҳад. Дар дохили қабати яхҳои доимӣ баъзан ҷасади мамонтҳо, каркаданҳо ва диар ҳайвонҳои қадимиро меёбанд, ки ба муайян намудани синни яхбандӣ имконият медиҳад.

Яхи сегрегатсионӣ, (аз забони қадимаи лотинӣ – *segregation* – ҷудошаванда), – дар ҳолат бавучуд меоянд, ки чинсҳои тақсонии парокандашудаи намнок яхбаста, дар натиҷаи ҳолати тафриқавии кристалнокӣ обро ба минтақаҳои яхчудокунанда мекашанд.

Мундариҷа

Пешгуфтор	3
-----------------	---

БОБИ 1. ИЛМИ ГЕОЛОГИЯ ТАЪРИХ ВА ИНКИШОФЁБИИ ОН

§1. Геология ҳамчун илм.....	5
§2. Усулҳои омузиш, объект ва предмети илми геология.....	6
§3. Алоқамандии геология бо дигар илмҳо.....	10
§4. Таърихи инкишофи фанни геология.....	11
§5. Равияҳои асосии геология.....	18

БОБИ II. МАВҶЕИ ЗАМИН ДАР ФОЗО

§1. Ситорагон ва манзумаи онҳо.....	
§2. Манзумаи Офтобӣ.....	25
§3. Сайёраҳои манзумаи Офтобӣ.....	
§4. Ҷирмҳои хурди манзумаи Офтобӣ.....	30
§5. Назарияи геосентризм ва гелиосентризм.....	35

БОБИ III. НАЗАРИЯҲОИ ПАЙДОИШИ МАНЗУМАИ ОФТОБӢ

§1 Назарияҳои тасодуфӣ.....	37
§2. Назарияҳои такомил (ташкилшавӣ).....	42

БОБИ IV. МОҶ ҲАМСАФАРИ ЯҶОНАИ ЗАМИН

§1. Мушахасоти умумии Моҳ.....	
§2. Сатҳи Моҳ.....	
§3. Сохти дохилии Моҳ.....	
§4. Таркиби сангҳои Моҳ.....	
§5. Таркиби химиявии Моҳ.....	
§6. Пайдоиши Моҳ.....	

БОБИ V. СОХТОРИ САЙЁРАИ ЗАМИН

§1. Шакл ва андозаи Замин.....	
§2. Сохти дохилии Замин.....	
§3. Атмосфера ва сохтори он.....	
§4. Гидросфера ва таркиби он.....	
§5. Биосфера ва таркиби он.....	

БОБИ VI. ХУСУСИЯТҲОИ ФИЗИКӢ ВА ХИМИЯВИИ ЗАМИН

§1. Гармии Замин.....	59
-----------------------	----

§2. Зичӣ ва фишорӣ Замин.....	66
§3. Қувваи ҷозибаи Замин.....	69
§4. Майдони магнитии Замин.....	
§5. Таркиби химиявии Замин.....	
БОБИ VII. МИНЕРАЛҲО ВА ЧИНСҲОИ КҶҲӢ	
§1. Минерал ва пайдоиши он.....	
§2. Хосиятҳои минералҳо.....	72
§3. Таркиби химиявии минералҳо.....	80
§4. Чинсҳои кҷҳӣ.....	88
4.1. Чинсҳои магматикӣ.....	88
4.2. Чинсҳои таҳшонӣ.....	92
4.3. Чинсҳои метаморфӣ.....	98
БОБИ 4. ГЕОХРОНОЛОГИЯИ ПУСТАИ ЗАМИН	
§1. Сину соли чинсҳои кҷҳӣ ва усулҳои муайян кардани он.....	103
§2. Шкалаи геохронологӣ ва стратиграфӣ.....	108
§3. Марҳилаҳои асосии таърихи Замин.....	113
БОБИ 5. РАВАНДҲОИ ГЕОДИНАМИКӢ	
§1. Равандҳои эндогенӣ в экзогении Замин.....	134
§2. Фарсоиш ва намудҳои он.....	137
§3. Элювий ва пустаи фарсоиш.....	143
§4. Фарсоиши зеробӣ (галмирализ).....	144
§5. Нақши геологии фарсоиш.....	145
БОБИ 6. ФАЪОЛИЯТИ ГЕОЛОГИИ БОД	
§1. Бод ва намудҳои он.....	148
§2. Корӣ геологии бод.....	151
БОБИ 7. ФАЪОЛИЯТИ ГЕОЛОГИИ ОБҶОИ САТҶИИ ҶОРИШАВАНДА	
§1. Эрозия ва намудҳои он.....	159
§2. Фаъолияти обҳои муваққатӣ.....	162
§3. Фаъолияти ҷараёнҳои обҳои доимӣ (дарё).....	163
§5. Марҳилаи рушди водии дарё.....	168
БОБИ 8. ФАЪОЛИЯТИ ГЕОЛОГИИ ОБҶОИ ЗЕРИЗАМИНӢ	

§1. Обҳои зеризаминӣ ва хусусияти ҷойгиршавии онҳо.....	176
§2. Хосиятҳои коллектории чинсҳои кӯҳӣ.....	178
§3. Пайдоиш ва таркиби обҳои зеризаминӣ.....	181
§4. Шароти ҷойгиршавии обҳои зеризаминӣ.....	183
§5. Чараёнҳои карстӣ.....	186
§6. Таҳшинҳои обҳои зеризаминӣ.....	189

БОБИ 9. ФАЪОИЯТИ ГЕОЛОГИИ ПИРЯҲҶО

§1. Пайдоиш ва навъҳои пирях.....	194
§2. Кори геологии пирях.....	201
§3. Яхбандиҳои пуштаи замин.....	206

БОБИ 10. ФАЪОЛИЯТИ ГЕОЛОГИИ БАҲҶУ УКЁНУСҶО

§1. Сохти қаъри баҳру укёнусо.....	213
§2. Хосиятҳои физикӣ ва химиявӣ оби баҳру укёнусо.....	217
§3. Олами органикии Укёнуси Олам.....	222
§4. Минтақаҳои бионии баҳр.....	223
§5. Динамикаи океаносфера.....	225
§6. Кори вайронкунии баҳр.....	227
§7. Кӯчондан ва ғуншавии маҳсули вайроншуда.....	230

БОБИ 11. ФАЪОЛИЯТИ ГЕОЛОГИИ КЎЛУ БОТЛОҚҶО

§1. Фаъолияти геологии кӯл.....	247
§2. Ботлоқ ва пайдоиши он.....	250

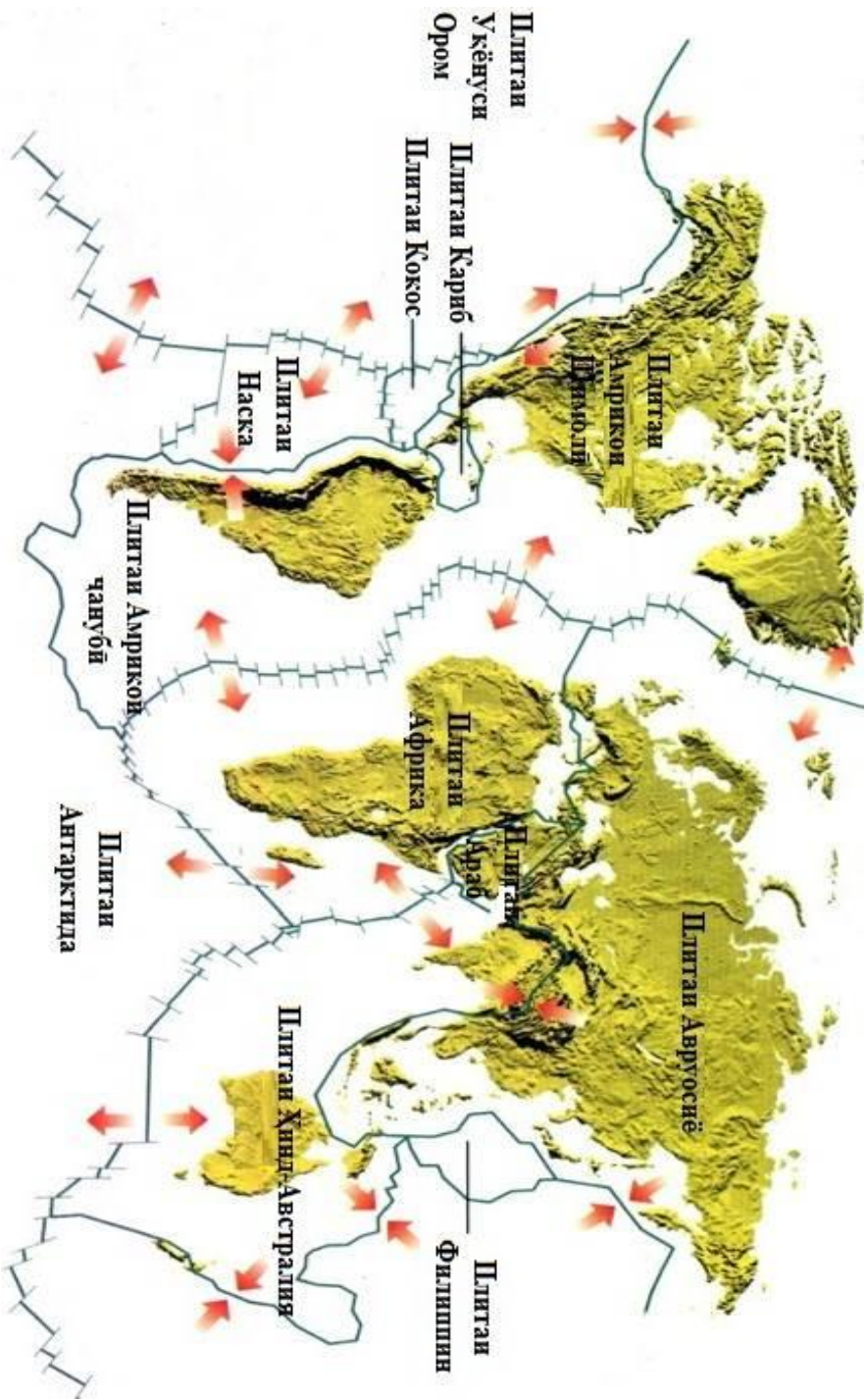
БОБИ 12. МАГМАТИЗМ

§1. Маълумоти умумӣ оид ба магматизм.....	253
§2. Навъҳои магма.....	255
§3. Магматизми интрузивӣ.....	256
§4. Вулкан ва кори геологии он.....	259
§5. Маҳсули амалиёти вулканҳо.....	260
§6. Намудҳои бинокории вулканҳо.....	265
§7. Таснифоти вулканҳо.....	267
§8. Ҳодисаҳои поствулканӣ.....	270

БОБИ 13. ҲАРАКАТҶОИ ТЕКТОНИКӢ

§1. Элементҳои геотектоника.....	275
§2. Ҳаракатҳои чиндорӣ.....	276

§3. Ҷамин.....	Ҳаракатҳои	пустай
277		
§4. Элементҳои ҷойгиршавии қабатҳои Ҷамин.....		282
§5. Қутбнамои кӯҳӣ.....		283
§6. Ҷен кардани элементҳои ҷойгиршавии қабатҳо.....		285
§7. Дислокатсияҳои дизъюнктивӣ.....		289
§8. Дислокатсияҳои пликативӣ.....		292
§9. Шаклҳои ҷойгиршавии ҷинсҳои кӯҳӣ.....		294
§10. Назарияи асосии пластаҳои литосферӣ.....		296
БОБИ 14. ЗАМИНЧУНБӢ		
§1. Заминчунбӣ ва пайдоиши он.....		305
§2. Табиати физикии мавҷҳои сейсмикӣ.....		309
§2. Методҳои тадқиқоти заминчунбиҳо.....		310
БОБИ 15. СОҲТОРИ ХАРИТАИ ГЕОЛОГӢ		
§1. Таркиб ва сохтори харитаи геологӣ.....		316
§2. Индексҳои харитаҳои геологӣ.....		318
Истилоҳоти геологӣ.....		324



Плнтахონ ლიტოსფერა ვა სამტი ჰარაკატი ონხო