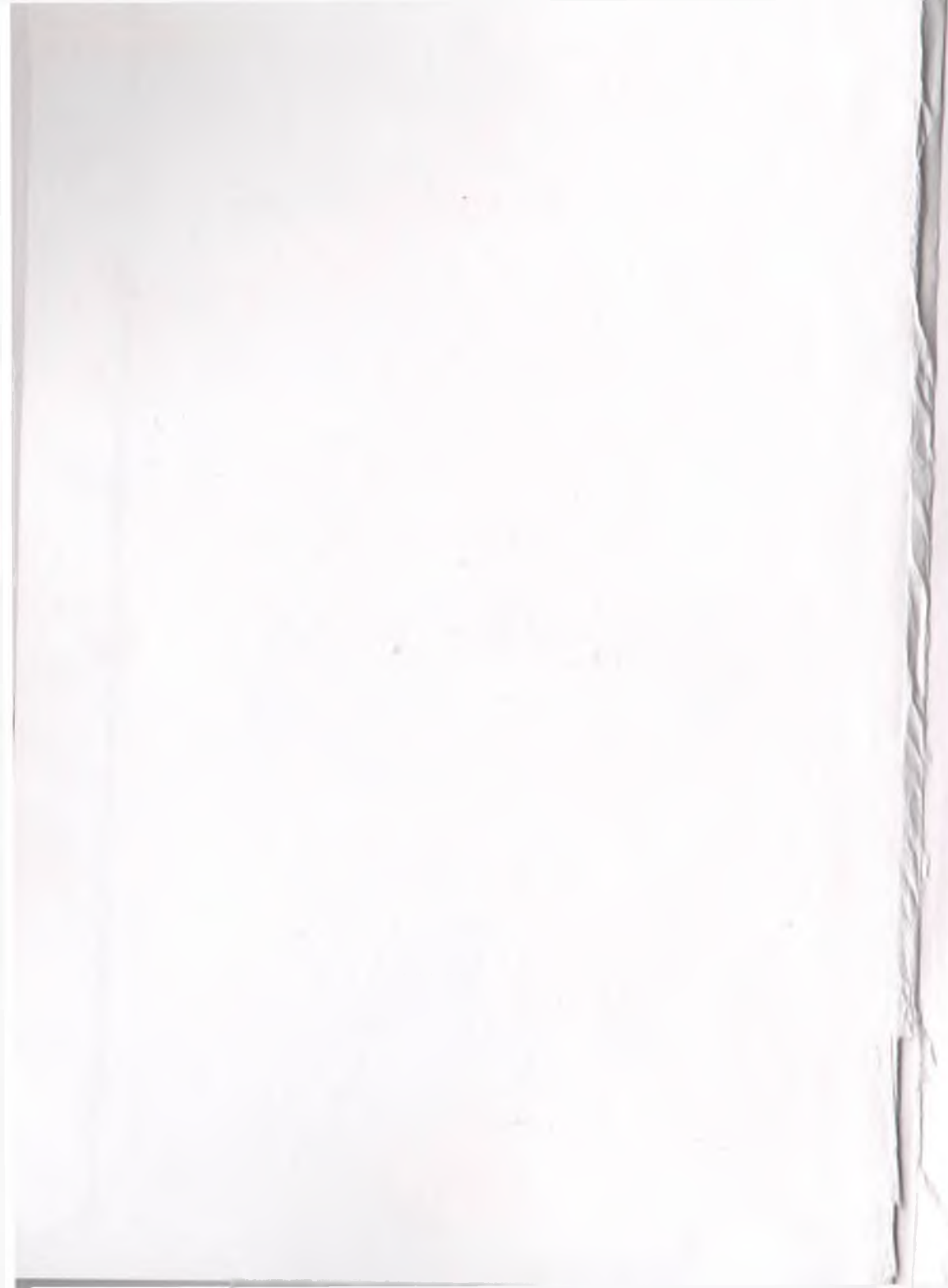




U-29

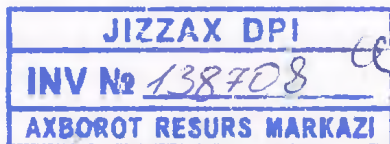
**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**NIZOMIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**

Baratov P., Sultanova N.B.

UMUMIY YER BILIMI

O'quv qo'llanma



«INFO CAPITAL GROUP»
TOSHKENT
2018

UO'K:502
KBK:22.654
B 29

Taqrizchilar:

N.R.Alimqulov – Nizomiy nomidagi TDPU g.f.n., dots.

O'.K.Abdunazarov – O'zbekiston Milliy universiteti g.f.n., dots.

Umumiy Yer bilimi: O'quv qo'llanma. Baratov P., Sultanova N.B. / O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti. – T.: Info Capital Group, 2018. – 416 bet.

Ushbu o'quv qo'llanmada geografik qobiqqa yaxlit tizim sifatida litosfera, gidrosfera, atmosfera va biosferalarning uzoq vaqt davom etgan o'zaro ta'siri va o'zaro uzviy aloqalarining hosilasi ekanligi, geografik qobiqda sodir bo'ladigan tabiiy jarayonlarni vujudga kelish va ularning rivojlanish xususiyatlari, sabab va oqibatlari, Olamni paydo bo'lishi, galaktikalar, Quyosh tizimi, sayyoralar, Yerning tuzilishi haqida ma'lumotlar berilgan. Shuningdek, tabiat va jamiyatda sodir bo'layotgan narsa va hodisalar, ular orasidagi o'zaro aloqa hamda munosabatlarga tahlil etilgan.

Qo'llanma 5110500-Geografiya o'qitish metodikasi ta'lim yo'nalishi talabalari va geografiya fani bilan qiziquvchilarga mo'ljallangan.

UO'K:502
KBK:22.654



ISBN 978-9943-5444-4-4

© Baratov P., Sultanova N.B., 2018
© Info Capital Group, 2018

KIRISH

Ushbu o'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan 2016 yili tasdiqlangan fan dasturi asosida tayyorlangan bo'lib, oliy o'quv yurtlarining geografiya bo'limi talabalari uchun mo'ljallangan.

Ma'lumki, geografiya-eng qadimgi fan hisoblanib, miloddan avvalgi III–II asrlarda yashagan ERTOSFEN geografiya faniga zamin yaratgan. So'ngra bu fan taraqqiy etib, rivojlanib, o'ziga xos qomusiy fanga aylangan. Undan yangi fan tarmoqlari geomorfologiya, geologiya, glyatsiologiya, iqlimshunoslik, tuproqshunoslik, botanika, zoologiya kabi fanlar ajralib chiqdi, bu boshqa fanlar singari geografiya fanining tabaqalanishi edi.

Umumiy Yer bilimi geografiya fanlar tizimining ajralmas bir qismi bo'lib, Yer sharining eng ustki murakkab tuzilishga ega bo'lgan qatlami hisoblangan geografik qobiq tabiatini, tuzilishini, rivojlanish qonuniyatlarini o'rganadi. Talabalar ushbu fanni o'rganishlari orqali geografik qobiq-litosfera, gidrosfera, atmosfera va biosferalarning uzoq vaqt davom etgan o'zaro ta'siri va o'zaro uzviy aloqalarining hosilasi ekanligini bilib oladilar. Geografik qobiq Yerning yaxlit qonuniy takomillashgan qobig'i bo'lib, Umumiy Yer bilimining o'rganish obyekti hisoblanadi.

Umumiy Yer bilimining asosiy maqsadi talabalarda geografik qobiqda sodir bo'layotgan jarayonlarni ilmiy asosda bilishlari uchun barcha tabiiy komponentlarni majmualari (kompleks) holda tahlil qilib chiqish malakalarini hosil qilishdir. Chunki tabiiy komponentlar haqida birorta fan bunday vazifalarni bajara olmaydi. Ular tabiat unsurlarining faqat bir sohasi haqida, chunonchi geologiya tog' jinsi, botanika o'simliklar, zoologiya hayvonlar haqida mushohada yuritadi. Umumiy Yer bilimi geografik qobiq sferalarini uzoq vaqt davom etgan evolyutsion jarayon oqibatida vujudga kelgan murakkab to'xtovsiz rivojlanishga ega bo'lgan yaxlit (bir butun) tizim sifatida o'rganadi. Shuning uchun mazkur kursni «Umumiy Yer bilimi» deb atalishini ham ma'lum darajada asosi bor.

Umumiy Yer bilimini o'rganish orqali talabalar geografik qobiqda sodir bo'ladigan tabiiy jarayonlarni vujudga kelish va ularning rivojlanish xususiyatlari, sabab va oqibatlarini bilish bilan birga olamni paydo bo'lishi, galaktikalar, Quyosh tizimi, sayyoralar, Yerning tuzilishi haqida ham yetarlicha ma'lumotlarga ega bo'ladilar. Shuningdek, tabiat va jamiyatda sodir bo'layotgan narsa va hodisalar haqida, ular orasidagi o'zaro aloqa hamda munosabatlar to'g'risida umumiy xulosalar qiladi, geografik qobiqni bir butun holatda o'rganadi. Bu esa yuqori bosqichlarda o'rganiladigan geografik fanlar uchun asos-negiz vazifasini o'taydi.

Umumiy Yer bilimining o'rganish orqali talabalar o'z o'lkasi O'zbekiston misolida geografik qobiq unsurlarida tabiiy va antropogen omillar ta'sirida sodir bo'ladigan jarayonlarni hamda geografik qobiq komponentlarining tabiiy muvozanatini saqlab, qayta tiklab, boshqarib borish mumkinligi haqida bilimga ega bo'ladilar.

Umumiy Yer bilimini yozishda A.A.Polovinkinining «Umumiy tabiiy geografiya» (1952), S.V.Kalesnikning «Umumiy Yer bilimi qisqa kursi» (1966), L.P.Shubaevning «Umumiy Yer bilimi» (1975), L.A.Bogomolov, S.S.Sudakovlarning «Общее землеведение» (1971), X.Vaxobov va boshqalarning «Umumiy Yer bilimi» (2005), P.Baratovning «Yer bilimi va o'lkashunoslik» (1980), P.Baratov va A.Soatovlarning «Umumiy tabiiy geografiya» (2002) hamda AQSH da chop etilgan Strahler, Alan H. «Introducing physical geography» (2013), Buyuk Britaniyada chop etilgan V.Ettwein and M.Maslinning «Physical geography fundamentals of the physical environment» (2012) nomli o'quv qo'llanmalarini tahlil qilib, ulardan foydalanildi. O'quv matniga fan olamidagi so'nggi yangiliklar kiritildi va ular soddalashtirib berildi.

Mualliflar ushbu o'quv qo'llanmani ba'zi bir nuqson va kamchiliklardan holi emas deb bilib, kelgusida kitobni yaxshilashga yordam beradigan barcha tanqidiy mulohazalarni mamnuniyat bilan qabul qilamiz.

I BOB. FAN. FANLAR TIZIMI.

GEOGRAFIYA FANLAR TIZIMI. UMUMIY YER BILIMI FANINING RIVOJLANISH TARIXI VA MAQSAD, VAZIFALARI.

1. Fan. Fanlar tizimi. Geografiya fanlar tizimi

1.1. Fan haqida tushuncha

Fan – dunyo haqidagi bilimlar tizimi (sistemi), ijtimoiy ong shakllaridan biri. U katta va yuksak hamda ijodiy salohiyatni birlashtiradi, ilmiy dunyoqarashni shakllantiradi, rivojlantiradi hamda raqobatbardosh kadr va barkamol shaxsni tarbiyalashning ilmiy asoslarini yaratadi. Fan mamlakatda qudratli ilmiy-intellektual jamoani yaratishga xizmat qiladi. U hayotning eng murakkab va yuksak aqliy mehnat talab qiladigan nufuzli sohasidir.

Tarixiy taraqqiyot, ayniqsa ilmiy-texnika taraqqiyoti davrida fan jamiyatning ishlab chiqaruvchi kuchiga aylanib bordi. Fan tabiat, jamiyat va tafakkur haqida yangi bilimlar hosil qilishdan to ularni tadbiq qilishgacha bo'lgan faoliyatni o'z ichiga oladi. Fan taraqqiyot poydevori sifatida jamiyatga xizmat qiladi.

Inson atrof-muhit, bepoyon olam va unda sodir bo'ladigan hodisa va jarayonlar sirlari hamda rivojlanish mexanizmini o'z kuzatishlari va hayotiy tajribalari asosida o'rganib, ular haqida ma'lum darajada bilimga ega bo'ladilar. Bu bilimlar vaqt davomida tobora kengayib va takomillashib borishi natijasida borliq haqida odamlarda ilmiy tushuncha va dunyoqarash shakllanadi. Faylasuflar dunyoqarashni uch shaklga ajratadilar. Bular mifologik (afsonaviy), diniy va ilmiy-falsafiy.

Fan-yangi bilimlarni egallash bilan bog'liq faoliyatni ham, bu faoliyatning mahsuli – olamning ilmiy manzarasi asosini tashkil etuvchi bilimlarni ham o'z ichiga oladi; inson bilimlarining ayrim sohalarini ifodalaydi. Demak, hayotiy bilimlar to'planib ijtimoiy taraqqiyot tufayli ilmiy mazmunga ega bo'lib boradi. Inson ilmiy

faoliyatning asosiy maqsadi voqelik to'g'risida bilim olishdan iborat. Bilim o'zining mohiyatiga ko'ra bilim va ilmiy bilimga bo'linadi.

Bilim – kishilarning tabiat va jamiyat hodisalari haqida hosil qilingan ma'lumotlari bo'lib, voqelikning inson tafakkurida aks etishi va amalda sinalgan voqelikni bilish natijasidir. Bilim – narsa va hodisalarning muhim belgi va xususiyatlari, jarayonlar va ular o'rta-sidagi bog'lanishlar to'g'risida fan tomonidan aniqlangan tushunchalardan tarkib topadi.

Ilmiy bilim – tabiat, jamiyat va tafakkur haqida yangidan-yangi tasavvurga – bilimga ega bo'lishga qaratilgan inson faoliyatining ijodiy tadqiqot sohasidir.

«Fan» tushunchasi bir nechta asosiy ma'noga ega:

Birinchidan, fan tabiat, jamiyat va atrof olamni tafakkur qilish va bilish to'g'risidagi yangi bilimlarni ishlab chiqish va tizimga solishga yo'naltirilgan inson faoliyati jabhasidir.

Ikkinchidan, fan bu faoliyatning natijasi – olingan ilmiy bilimlar tizimi sifatida namoyon bo'ladi.

Uchinchidan, fan ijtimoiy ongning shakllaridan biri, ijtimoiy institutdir.

Fan so'zi, shuningdek, ilmiy bilimning bir-biridan bir qator muhim tavsiflari bilan farq qiladigan alohida sohalarini ham bildiradi.

Fanning asosiy maqsadi o'zining o'rganish predmeti hisoblangan voqelikning qonunlarini kashf etish asosida shu voqelikning jarayon va hodisalarini ta'riflash, tushuntirish, oldindan aytib berishdir, ya'ni obyektiv borliqni boshqarish usullari va yo'llarini ishlab chiqishdan iboratdir.

1.2. Fanlar tizimi

Fanning dastlabki kurtaklari kishilik jamiyatining shakllanishiga borib taqaladi. U qadimgi Yunoniston va O'rta dengiz sohillarida VI-V asrlarda shakllanganligi ilmiy jamoatchilik tomonidan tan olingan.

Antik davrda barcha fanlarga tegishli bo'lgan bilim va ilmlar falsafa tarkibida bo'lgan. Tabiat, jamiyat va ma'naviyat haqidagi ilmlarning takomillashuvi tufayli alohida fan sohalarini paydo bo'ldi. Ularni alohida sohalar(klassifikatsiyalash)ga ajratishga ehtiyoj tug'ildi. Natijada barcha fanlarning «otasi» bo'lgan falsafadan yangi fanlar birin-ketin ajralib chiqishi sodir bo'lgan. XX asrning 90-yillarida 2000

dan ortiq fan va ularning sohalari mavjudligi rasmiy adabiyotlarda qayd qilingan. Fanlarning tabaqalanishi hozir ham va bundan keyin ham davom etaveradi.

Hozirgi paytda fanlar shartli ravishda uch qismga bo'linadi:

- aniq va tabiiy fanlar;
- ijtimoiy-gumanitar fanlar;
- texnika fanlari.

Aniq va tabiiy fanlarga matematika, fizika, kimyo, geografiya, biologiya, geologiya va h.k. kabi fanlar kiradi.

Ijtimoiy-gumanitar fanlar tarkibiga falsafa, tarix, huquqshunoslik, ma'naviyat asoslari, pedagogika, psixologiya, etika, estetika kabi ko'plab fanlar kiradi.

Texnika fanlari mashinasozlik, aviasozlik, mexanika, informatika, kibernetika va h.k. larni o'z ichiga oladi.

Fanlarni uch guruhga bo'linishi shartlidir. Chunki ayrim fanlarning ma'lum bir tarmog'i tabiiy fanlar tizimiga kirsa, boshqa tarmog'i ijtimoiy yoki texnika fanlari tizimiga kiradi. Masalan, geografiya fani tabiiy fanlar tizimiga kiradi, ammo iqtisodiy geografiya ijtimoiy, geodeziya va kartografiya esa texnika fanlari tizimiga kiradi. Zero, obyektiv borliq bir butun. U modda, energiya va axborot almashinuvi tufayli mustahkam bog'langan yaxlit bir tizimdan iborat. Kvant nazariyasining asoschisi M.Plank 1966 yilda: «Fan bu ichki bir butunlikka ega. Uni turli fanlarga ajratish ichki tabiatdan emas, balki insonning bilish qobiliyatining cheklanganligidandir¹», – deb ta'kidlaydi.

Hozirgi davrning asosiy xususiyatlaridan biri fanning juda tez sur'atlar bilan rivojlanishidir. Hech qachon hozirgidek fanga insoniyat va jamiyat oldida bunchalik buyuk ma'suliyat tushmagan edi.

Jamiyatning rivojlanishini, tabiiy va ijtimoiy hodisalarning boshqarish hamda ularni sodir bo'lishini va oqibatlarini bashorat qilishni faqat fan yordamida hal qilish mumkin².

Fanlar o'rtasida keskin chegara yo'q. Har bir fan o'z usuli yordamida obyektiv borliqni o'rganadi. Har bir fan o'zining metodologiyasi, o'rganish obyekti, predmeti va usullariga ega. Har

¹ Жекулин В.С. Введение географию. Ленинград, изд. Ленинградского университета, 1989, 7-с.

² Strahler, Alan H. Introducing physical geography. Wiley. USA, Boston Universit y. 2013,4-b (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

qanday fan nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Nazariya bu tadqiqotlar asosida aniqlangan qonuniyatlar, qonunlar, sabab va oqibatlar, tushunchalar, tamoyil va kontseptsiyalar bo'lib, kundalik amaliyot uchun nazariy asos bo'lib xizmat qiladi.

1.3. Geografiya fanlar tizimi

Geografiya tabiiy fanlar tarkibiga kiradi. Geografiya eng qadimgi va istiqbolli, kundalik hayot bilan chambarchas bog'langan fandır. «Geografiya» atamasini fanga yunon mutafakkiri Erotosfen tomonidan miloddan avvalgi III asrda kiritilgan. Geografiya yunoncha so'z bo'lib, «Geo» – yer, «grafo» – yozaman, chizaman, tasvirlayman degan ma'noni bildiradi. Geografiya fani dastlabki davrlarda Yerning shakli, kattaligi, iqlimiy sharoitning kengliklar bo'yicha o'zgarishi, O'rta dengiz atrofidagi hududlar (Janubiy Yevropa, Shimoliy Afrika va Janubi-g'arbiy Osiyo), tabiiy geografik hodisa va jarayonlarni o'rgangan. Asrlar davomida boshqa fanlar qatori geografiya fani ham rivojlandi, kundalik hayot va jamiyat uchun xizmat qildi, o'z navbatida qator fanlar tizimidan tarkib topdi (1-rasm). Nihoyat ilmiy-texnika inqilobi tufayli geografiya fani ishlab chiqarish kuchi sifatida kundalik amaliyot bilan chambarchas bog'langan, tabiiy muhit, hududlarni va jamiyatni samarali tashkil qilish hamda ularning kelajagini bashorat qilish darajasiga ko'tarildi.

Geografiya Yer yuzasining tabiati va xo'jaligining o'rganadigan fanlar tizimiga kiradi va sayyoramiz tabiiy komponentlarining bir-biriga bog'liq va aloqadorlik qonuniyatlarini hamda kishilarning xo'jalik faoliyaida tabiiy boyliklardan oqilona (ratsional) foydalanish yo'llarini o'rganish bilan shug'ullanadi. Bularni o'rganish geografiya fanlar tizimiga kiruvchi – tabiiy va iqtisodiy geografiya fanlarining o'rni va ahamiyati beqiyosdir.

Demak, geografiya fanlar tizimi avvalo ikkita yirik tarmoqqa tabiiy va iqtisodiy geografiya fanlar guruhiga bo'linadi.

Tabiiy geografiya – tabiiy hududiy komponentlarning o'zaro ta'sirini, aloqadorligini kompleks holda o'rganadi, iqtisodiy geografiya – hududiy ishlab chiqarish komplekslarini o'rganadi. Uni quyidagi oddiy qilib chizilgan chizmadan yaxshi bilish mumkin:

Tabiat	Tabiiy geografiya tabiiy hududiy komplekslarni o'rganadi	Geografiya fanlar tizimi
Kishilik jamiyati	Iqtisodiy geografiya hududiy ishlab chiqarish komplekslarini o'rganadi	

Shunday qilib, tabiiy geografiya bir xil, iqtisodiy geografiya ikkinchi xil tekshirish obyektiga ega bo'lsada, lekin ular orasida uzviy aloqa mavjud, ular bir-biriga ta'sir etadi va ikkalasi ham moddiy dunyoni o'rganadi. Binobarin, inson tabiatning bir qismi hisoblanib, tabiatni rivojlanish qonuniyati ta'sirida bo'ladi, ayni vaqtning o'zida inson tabiatga ta'sir etadi, tabiat unsurlarining holatini o'zgarishiga sababchi bo'ladi.

Tabiiy geografiya tabiatni o'rganadi va tabiiy fanlarda aniqlangan qonuniyatlarga asoslanib rivojlanadi; iqtisodiy geografiyaning o'rganish obyekti jamiyat–aholi, ijtimoiy ishlab chiqarish va ularning joylanishidir, u iqtisodiy-ijtimoiy fanlar qonuniyatlariga asoslangan holda rivojlanadi.

Biz geografiya fanlarini quyidagi fanlar tizimiga ajratdik:

- tabiiy geografiya fanlari tizimi;
- iqtisodiy geografiya fanlari tizimi;
- oraliq geografiya fanlari tizimi;
- geodeziya va kartografiya.

Tabiiy geografiyaga (grekcha fisis-tabiat, geo-yer, grafo-yozaman, tasvirlayman so'zidan olingan) Yer yuzasi tabiati, tabiatda sodir bo'ladigan voqea va hodisalar, ularning kelib chiqish sabablari va rivojlanish qonuniyatlarini o'rganadi. Tabiiy geografiya predmetining aniqroq ta'rif, birinchidan, tabiatning geografiya fani o'rganadigan chegaralarini aniqlab olish, ikkinchidan, geografiyaning unga yaqin bo'lgan fanlar bilan o'zaro munosabatlarini belgilab olishni taqazo etadi.

Yer shari yuzasida: yer po'stining ma'lum bir chuqurligi bilan atmosferaning ma'lum bir balandligigacha bo'lgan qismida maxsus va o'ziga xos moddiy tizim vujudga kelgan.

Sayyoramizning ushbu ustki qobig'i uchun moddalarning uch holatda: gaz, suyuq va qattiq holatda bo'lishi hamda modda harakatining xilma-xil shakllari xosdir.

Geografiya fanlari tizimi

Oraliq fanlar

- Geoekologiya va boshqalar
- Turizm geografiyasi
- Geografik bashorat
- Kosmik geografiya
- Meliorativ geografiya
- Geografiya o'qitish metodikasi
- Rekreatsion va turizm geografiya
- Tibbiyot geografiyasi
- Kartografiya va geodeziya
- Harbiy geografiya
- O'lkashunoslik
- Tarixiy geografiya

Iqtisodiy geografiya

- Iqtisodiyot tarmoqlari geografiyasi
- Regional yoki ayrim mamlakatlar iqtisodiy geografiyasi
- Umumiy iqtisodiy geografiya

Tabiiy geografiya

- Komponentlar geografiyasi
- Regional yoki ayrim mamlakatlar tabiiy geografiyasi
- Umumiy Yer bilimi yoki umumiy tabiiy geografiya

Transport geografiyasi

Qishloq xo'jalik geografiyasi

Sanoat geografiyasi

Energetika geografiyasi

Aholi geografiyasi

Hayvonlar geografiyasi

O'simliklar geografiyasi

Tuproqlar geografiyasi

Glyatsiologiya

Okeonologiya

Gidrologiya

Iqlimshunoslik

Geomorfologiya

I-rasm. Geografiya fanlari tizimining shajarasi

Yerning ichki qismidan chiqadigan modda va issiqlik ham, koinotdan keladigan modda va issiqlik ham shu joyda to'planadi.

Yerning ichki qismidagi moddalarning tabaqalanishi natijasida litosfera bilan gidrosfera tarkib topgan. Yer yuzasi tabiati rivojlantirishining ma'lum bir bosqichida hayot paydo bo'lgan va tirik moddalar litosfera, gidrosfera hamda atmosferaning taraqqiyotiga faol ta'sir ko'rsatadigan omil bo'lib qolgan. Tirik modda ta'sirida mazkur qobiqlar hozirgi xususiyatga ega bo'lgan. Shunday qilib, Yerning qulay fazoviy sharoitida uzoq davom etgan rivojlanish jarayonida uning o'ziga xos murakkab va bir butun tabiiy tizimi vujudga kelgan bo'lib, geografik qobiq deb ataladi³.

Geografik qobiqdan tashqarida hamma narsa unga nisbatan tashqi narsalar hisoblanadi. Bularga atmosferaning yuqori qatlamlari, Yerning ichki qismi kiradi. Demak, geografiya butun Yer haqidagi fan emas, balki yerning muayyan va yupqa qobig'i bo'lgan geografik qobiqni o'rganadi. Mazkur qobiq doirasida tabiatni qator fanlar (ekologiya, biologiya, okeanografiya, gidrologiya, meteorologiya va h.k.) ham o'rganishadi. Bu fanlarning har birini o'rganish obyekti mavjud bo'lib, ular Yer yuzasidagi tabiiy tizimning ma'lum bir komponentini (unsurini) tadqiq etadi. Ammo uni har tomonlama, majmuali (kompleks) o'rganmaydi. Geografik qobiqni esa majmuali (kompleks) o'rganish juda katta ahamiyatga ega. Chunki, tabiat bir butun hosiladir. Geografik qobiq tabiatini xuddi shunday bir butun holda o'rganish tabiiy geografiyaning asosiy maqsadi hisoblanadi. Tabiiy geografiya geografik qobiqning tarkibi, tuzilishi, rivojlanishi va hududiy tabaqalanishi haqidagi fanlar tizimidir. Mazkur fanlar tizimi o'z navbatida uch guruhga bo'linadi:

- Umumiy tabiiy geografik fanlar guruhi. Unga Umumiy yer bilimi, Umumiy geologiya va h.k.

- regional tabiiy geografik fanlar guruhi. Unga materiklar va okeanlar tabiiy geografiyasi, o'lkalar tabiiy geografiyasi, alohida davlatlar va okruglar tabiiy geografiyasi va boshqalar kiradi.

- komponentlar geografiyasi guruhi. Mazkur guruhga geomorfologiya, iqlimshunoslik, gidrologiya, okeanshunoslik, tuproqshunoslik, geobotanika, zoogeografiya va h.k.lar kiradi.

Umumiy yer bilimining o'rganish obyekti geografik qobiqdir. Geografik qobiqning tarkibiy qismlari: tog' jinslari, suvlar, havo, tirik

³ Vaxobov H. va bosh. T.: Bilim, 2005. 8-b

modda va boshqalar har xil ko'rinishda (qattiq, suyuq, gaz) bo'lishi mumkin. Yerdagi barcha kimyoviy elementlar geografik qobiqda mavjud. Geografik qobiqqa Quyosh va koinotdan keladigan issiqlikdan tashqari Yerning ichki qismidan ham issiqlik kelib turadi.

Shunday qilib, Umumiy tabiiy geografiya-Yer sharining hamma qismini emas, balki uning eng ustki, murakkab tuzilishga ega bo'lgan qatlam hisoblangan geografik qobiq tabiatining tuzilishini, rivojlanish qonuniyatlarini va hududiy bo'linishini o'rganadi.

Geografik qobiq sayyoramizning boshqa qismlaridan murakkab tuzilishga ega bo'lganligi bilan farq qiladi. Uning asosiy farq qilib turuvchi o'ziga xos bo'lgan xususiyatlari quyidagilardan iborat: geografik qobiqda modda bir vaqtning o'zida uch fizik-qattiq, suyuq va gaz holatida bo'lib, uzviy aloqada; geografik qobiq yaxlit (bir butun) tizim sifatida kosmos va Yerning ichki qismi bilan modda va energiya almashinuvida; ritmiklik jarayon mavjudligida; geografik qobiq sferalari bir-biri bilan o'zaro aloqada; geografik qobiq kishilik jamiyatining yashash va hayot kechirish makoni ekanligidir.

Umumiy tabiiy geografiya bu geografik qobiqda sodir bo'layotgan barcha jarayonlarni ilmiy asosda tahlil qilib, xulosalar chiqaradi. Negaki, komponentlar to'g'risida boshqa fanlar bunday vazifalarni bajara olmaydi, uni faqat keng qamrovli mushohada qilish orqali, majmualiy yondashish orqali yechish mumkin. Buni faqat umumiy tabiiy geografiya, ya'ni, Umumiy Yer bilim fanigina amalga oshirishi mumkin.

Geografik qobiqning tarkibiy qismlari orasida doimo modda va energiya almashinuvi sodir bo'lib turadi. Ushbu almashinuv havo va suv harakati, yer osti va yer usti suvlarining hamda muzlarning harakatida namoyon bo'ladi. Geografik qobiqning tarkibiy qismlarining o'zaro ta'siri natijasida uning eng muhim xususiyatlaridan biri bo'lgan, yaxlitlik va bir butunlikning namoyon bo'lishiga olib keladi.

Materiklar yuzasida litosfera, atmosfera, gidrosfera va biosferaning o'zaro ta'siri natijasida turli tabiatga ega bo'lgan hududlarning muayyan turlari, ya'ni o'rmonlar, botqoqliklar, dashtlar, cho'llar, tundra va boshqalar vujudga keladi. Mazkur hududlarning landshaftlarini o'rganish geografiyaning, ayniqsa, regional geografiyaning vazifasi hisoblanadi⁴.

⁴ Strahler, Alan H. *Introducing physical geography*. Wiley. USA, Boston Universit y. 2013. 5 – b (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

Geografiya fani Yerni umumiy va regional tadqiq qilishdan tashqari tabiiy geografik muhitning ayrim tarkiblarini (elementlarini) ham alohida o'rganadi. Komponentlar yoki xususiy tabiiy geografik fanlari guruhiga-tuproq geografiyasi, geobotanika, zoogeografiya, glyatsiologiya, iqlimshunoslik, okeanografiya va boshqalar kiradi.

- Iqlimshunoslik iqlim o'zgarishlarining oldingi va kelajakdagi holatini o'rganadi. Iqlimshunoslik fanining bugungi kundagi dolzarb yo'nalishlaridan biri iqlimning global isishi muammosini tadqiq etishdir.

- Geomorfologiya yer yuzasi tuzilishi va relyef formalarini o'rganadi. Yer yuzasida doimo tabiiy omillar va inson ta'sirida yer yuzasi tuzilishi o'zgarib boradi. Zamonaviy geomorfologiya shuningdek surilma, jarlik, qishloq xo'jaligi yerlari eroziyasini o'rganadi va ularning o'zgarishini qisqa va tez o'zgarishlarini bashoratlaydi.

- Tuproqlar geografiyasi tuproqlarning geografik tarqalishi, xususiyatlari va ulaning paydo bo'lish jarayonlarini o'rganadi. Tuproq paydo bo'lish jarayoniga organik dunyo faoliyati, atmosfera yog'inlari, tog' jinslari yemirilishi qatnashadi.

- Dengiz qirg'oqlari geografiyasi dengizlarning qirg'oqlar va qirg'oq chiziqlarini vujudga keltiruvchi geomorfologik jarayonlarni o'rganadi⁵.

Regional tabiiy geografiya ayrim hududiy tabiiy sharoitining shakllanishini va o'ziga xos xususiyatlarini o'rganadi.

Umumiy va regional tabiiy geografiya fanlari guruhi xususiy (maxsus) tabiiy geografiya fanlari ma'lumotlari va xulosalari bilan «oziqlanadi», masalan, daryolarni o'rganuvchi gidrologiya fani daryo suvlari xususiyatlarini fizik va kimyoviy usullari yordamida o'rganadi⁶.

Geografiya fanlari tizimininng ikkinchi katta tarmog'ini Iqtisodiy geografiya fanlari guruhi tashkil qiladi. Iqtisodiy geografiya fanlari guruhi quyidagi qismlardan iborat:

- umumiy iqtisodiy geografiya fanlari;
- tarmoqlar iqtisodiy geografiyasi;
- regional iqtisodiy geografik fanlar.

Umumiy iqtisodiy geografiya fanlari guruhiga iqtisodiy geografiyaga kirish, iqtisodiy rayonlashtirish nazariyasi va boshqalar kiradi.

⁵ Strahler, Alan H. *Introducing physical geography*. Wiley. USA, Boston University. 2013. 5 – b (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

⁶ O'sha joy. 4-6 –b (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

Tarmoqlar geografiyasi xalq xo'jaligining ayrim tarmoqlarini rivojlanishini va joylanishini o'rganadi. Tarmoqlar iqtisodiy geografiyasi fanlari guruhiga tabiiy resurslar geografiyasi, sanoat geografiyasi, qishloq xo'jalik geografiyasi, transport geografiyasi va boshqalar kiradi.

Regional iqtisodiy geografiya fanlari jahon, ayrim mintaqalar, davlatlar va ma'muriy birliklarda xo'jalikning shakllanishi, rivojlanishi va joylanish qonuniyatlarini o'rganadi. Mazkur guruhga mintaqalar, regionlar, subregionlar, davlatlar va ma'muriy birliklar iqtisodiy geografiyasi kiradi.

Oraliq geografiya fanlari tizimi geografiya fanida shakllangan alohida muammolar bilan shug'ullanadi. Mazkur fanlar tizimiga siyosiy geografiya, harbiy geografiya, tibbiy geografiya, rekreatsiya va turizm geografiyasi, injenerlik geografiyasi, geografik bashorat, meliorativ geografiya, xizmat ko'rsatish geografiyasi, geoekologiya va boshqa fanlar kiradi.

Geodeziya va kartografiya fanlari tizimi geografiya fanining eng qadimgi tarmoqlari bo'lib hisoblanadi. Geodeziya va kartografiya fanlari tizimiga geodeziya, kartografiya topografiya va boshqalar kiradi.

Demak, geografiya bugungi kunda ham tabiiy, ham iqtisodiy-ijtimoiy mazmunga ega bo'lgan majmual (kompleks) fan. Bu o'z navbatida istalgan muammoni hal etishda majmual yondashuvni talab qiladi.

Tayanch so'z va iboralar

Fan, fanlar tizimi, geografiya fanlar tizimi, tabiiy geografiya fanlar tizimi, iqtisodiy geografiya fanlar tizimi, oraliq geografiya fanlar tizimi.

Savol va topshiriqlar

1. Fan deb nimaga aytiladi?
2. Nima sababdan fanlarni uch guruhga ajratish shartli hisoblanadi?
3. M.Plankning: «Fan bu ichki bir butunlikka ega. Uni turli fanlarga ajratish ichki tabiatdan emas, balki insonning bilish qobiliyatining cheklanganligidandir» fikrini tahlil qiling.
4. Geografiya deb nimaga aytiladi? Umumiy tabiiy geografiya nimani o'rganadi?
5. Geografiya fanlar tizimi sxemasini tuzing.

6. Geografik qobiq haqida nimalarni bilasiz?

7. Tabiiy va iqtisodiy geografiya fanlar tizimiga Ven diagrammasi tuzing.

2. Umumiy Yer bilimining rivojlanish tarixi.

2.1. Qadimgi yoki antik davr bosqichi

Geografiya, jumladan, Umumiy Yer bilimi eng qadimgi va doimo eng yosh fanlar qatoriga kiradi. Tadqiqotchi olimlar, buyuk va dov-yurak dengizchilar hamda mashhur sayyohlar bu fanning rivojlanishiga doimo rahnamolik qilganlar. Tadqiqotchilarning aytgan g'oyalari, qonuniyatlari barcha geografiya fani tarmoqlarini rivojlantirishda, xususan, umumiy tabiiy geografiyaning shakllanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, ishlab chiqarish kuchlarining rivojlanishi, sayyohlarning kashfiyotlari fanni yangi daliliy ashyolar bilan boyitadi. Bu uning rivojlanishida quyidagi bosqichlarni ajratishga imkoniyat yaratadi.

Qadimgi yoki antik davr bosqichi. Bu bosqich miloddan avvalgi VII asrdan milodning V asriga qadar o'tgan davrini qamrab oladi. Bu davrni geografiya fanining shakllanish bosqichi deb atalsa ham bo'ladi. Mazkur davrda yangi geografik g'oyalar Misr, Yunoniston (Gretsiya), Xitoy, Hindistonda paydo bo'lgan.

Yerning shar shaklida ekanligi g'oyasini dastlab **Fales** miloddan avvalgi VII asrda aytgan bo'lsa, **Pifagor** va uning shogirdlari (miloddan avvalgi VI-V asr), **Aristotel** (miloddan avvalgi IV asr), **Erotosfen** (miloddan avvalgi 275-195), vatandoshimiz **Al-Xorazmiy** (780-850), **Abu Rayhon Beruniy** (973-1048) va boshqalar Yerning shar shaklida ekanligiga qo'shilganlar. Suriyalik **Posidaniy** (miloddan av. II-I-asr) Yerning sharsimonligiga asoslanib geografik zonallik g'oyasini aytgan. U yer yuzasini 9 ta mintaqaga (hozir 13ta) ajratgan.

Qadimgi yoki antik davr bosqichida quyidagi ishlar amalga oshirilgan:

– **Gomer** tomonidan miloddan avvalgi XII asrda O'rta dengiz atrofi Shimoliy Afrikadagi Liviya, Misr, G'arbiy Osiyodagi Finikiya, Kichik Osiyo yarim oroli, O'rta dengizdagi Kipr, Krit, Sittsiliya orollari tasvirlangan dunyo xaritasini tuzgan.

– **Aristotel** tomonidan miloddan avvalgi IV asrda kemanding ufq orqasidan asta-sekin chiqib kelishi, Oy tutilganda Yerning soyasi doira shaklida ko‘rinishiga asoslanib Yerning sharsimonligi va Yerda issiq mintaqalarning mavjudligi isbotlagan. Afrikaning shimoliy qismi, Osiyo va Yevropa qit‘alari, ya‘ni, Osiyodagi Hindiston, Amudaryo va Sirdaryo, Kaspiy dengizi, Yevropadagi Italiya, Makedoniya, ichki (O‘rta) dengiz, Iberiya va boshqa joylar tasvirlangan Dunyo xaritasini tuzgan. Uning xaritasida Gomer xaritasidagi joylar yanada kengaytirilgan. Aristotelning xaritasida kishilar yashamaydigan sovuq mintaq va kishilar yashaydigan issiq mintaq ajratilgan. U «Mine-rologiya» kitobini yozgan va ko‘pgina tabiiy hodisalarni, chunonchi, vulqonizm, yer osti suvlarining paydo bo‘lishi, daryolarning vujudga kelishini tushuntirib berishga harakat qilgan;

– Geografiyaning Yer bilimi yo‘nalishi **Erotosfen** (mil.av. III asr) asarlarida yanada rivojlanib, yuqori darajaga yetdi. U Yerning o‘lchamlarini aniqladi, Dunyo xaritasini tuzdi. «Geografika» nomli birinchi kitobni yozdi, geografiya atamasini fanga olib kirdi;

– Keyinchalik **Strabon** (mil.av.64- milodning 24-yil) beshta mintaq (zona) borligini 17-kitobdan iborat «Geografiya» nomli asrida ta’kidlab o‘tgan, u «*Yerda beshta zonalar farqlanadi. O‘rtadagi zona eng issiq chetdagilari esa juda sovuq (bularda yashab bo‘lmaydi). Boshqa zonalarda odam yashaydi va fasllar ketma-ketligi mavjud. Lekin bir paytda emas. Ana shulardan bittasida boshqalar, ikkinchisida biz yashaymiz*», – degan fikrni aytdi;

Yer yuzida suv ko‘pmi yoki quruqlik degan savol ham asrlar davomida o‘z yechimini topmay keldi. Buyuk geograf va tarixchi Strabon bu masalada ham to‘g‘ri bashorat qila oldi. U shunday g‘oyani aytgan: «*Yerning odam yashamaydigan qismi orollardir. Buni bizning sezgimiz va tajribamiz isbotlamoqda. Odam qadami yetib borgan hamma chekka joylarda dengiz borki, biz ularni okean deb ataymiz*». Gomer ham «okean» g‘oyasining tarafdori bo‘lgan va o‘zining tuzgan xaritasida odam yashaydigan quruqlik atrofini «Okean daryo»si bilan chegaralagan.

– **Ptolomey** (90-168 y) sakkiz jilddan iborat «Geografiya» asarini yozgan. Uning asarlarida antik davr olimlarining Olam, Yer haqidagi umumiy tasavvurlarini yakunlagan hamda tizimga solingan. Unga ko‘plab xaritalarni ilova qildi. «Quruqlik ko‘p» degan fikrni aytib o‘zining dunyo xaritasida janub tomonni «bilish mumkin bo‘lmagan

janubiy yer» deb juda katta quruqlikni tasvirlagan. Ptolomey xaritalarni daraja to'ri yordamida tuzishni ixtiro qildi. Uning «Geografiya»si buyuk geografik kashfiyotlar davriga juda katta ta'sir ko'rsatdi va o'sha vaqtda 42 marta nashr qilindi.

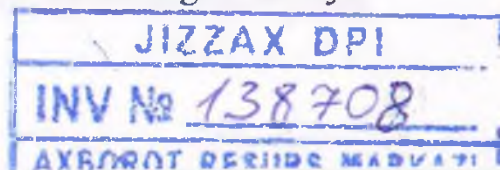
– Yer yuzasining o'zgarib turishi haqidagi g'oya **Geraklit** (mil.av.530-470) davridan to XIX asrning boshlariga qadar bahsli mavzu bo'lib kelgan. Geraklit yer yuzasi doimo o'zgarishda deb hisoblagan. Aristotel toshqotgan dengiz organizmlarini ko'rib «*Biz yashab turgan hozirgi quruqlik qachonlardir dengiz tubi bo'lgan, bu jarayon takrorlanib kelgan, bundan so'ng ham shunday bo'lib turadi*» degandi. Bu masalani 1912-yilda A.Vegener, «**Materiklarning siljishi**» asarida ilmiy asoslab berdi.

Shuningdek, antik davrda yana quydagi holatlar aniqlangan: Misrda yirik madaniyat o'chog'i mavjud bo'lgan (miloddan 6000 yil muqaddam), xitoyliklar 5000 yil avval o'z mamlakati haqidagi geografik ma'lumotlarni yozib qoldirgan. Misr hukumdor ayoli **Xojepsut** buyrug'iga ko'ra (2500 yil av.) Qizil dengiz bo'ylab ekspiditsiya uyushtirilgan. Xitoyda (mil.av.1000 yil) xarita ishlab chiqaradigan maxsus idora bo'lgan, mil.av. VI asrda Misr padshosi **Nexaoning** buyrug'iga binoan, finikiyaliklar Afrikani uch yil davomida suv orqali aylanib chiqqan. Dengizchilar Qizil dengizdan suzishni boshlab **Gerakules** ustunlari (Gibraltar bo'g'oz) orqali kirib kelganlar (**Vaska Da Gama** esa 1497-1498-yillarda yevropaliklar uchun Afrikani janubdan aylanib o'tib, Hindistonga dengiz yo'lini ochdi. Shu davrdan boshlab Osiyoni Yevropa bilan bog'laygan «Buyuk ipak yo'lining» ahamiyati pasaya boshladi), **Anaksimandr** (mil.av. VI asr) birinchi bo'lib Yerning xaritasini chizadi va tabiat to'g'risida asar yozadi. Yunonistonlik **Gipparx** (mil.av. III asr) birinchi bo'lib daraja turini asoslab berdi. **Krates** (mil.av. II asr) birinchi globusni yaratdi. Buyuk Ipak yo'lining ochilishiga xitoylik **Chjan Syan** (mil.av. 139-126-yillar) sababchi bo'lgan. Rimlik **Aleksandr** (milodning II asri) geografiyaga va kartografiyaga doir asarlarni yaratgan.

2.2. O'rta asrlar geografiyasi

O'rta asrlar geografiyasi (V-XVI asr oxirigacha) davrida ko'plab geografik kashfiyotlar qilindi.

Ilk o'rta asrlarda Kosma Indikaplov IV asrda Shimoliy Afrika, Yevropa, O'rta dengiz, Osiyo, Kaspiy dengizi tasvirlangan Dunyo



kartasini tuzgan. U yer yuzasini okean bilan o'ralgan yassi to'rtburchak shaklida tasvirlagan.

Bu davrda O'rta Osiyolik allomalar dunyo fani va madaniyatiga munosib hissa qo'shdilar.

Normannlar («Shimol odamlari» IX-X asrlarda) Skandinaviya yarim orolidan Oq, O'rta va Qora dengizlarga suzib borib Islandiyani o'z mustamlakasiga aylantirdilar va Grenlandiya sohillariga ko'chib boradilar. Ulardan ota-bola **Erik Raudalar** Shimoliy Amerikaning (983-1000-yillar) shimoliy-sharqiy sohillarini kashf etib, «O'rmon mamlakati», «Vina mamlakati» deb atab, u yerning tabiati, aholisi va ularning mashg'ulotlari haqida to'liq ma'lumotlar yozib qoldirganlar. Ayrim ma'lumotlarga ko'ra ular o'z sayohatlarini uzoq yillar davomida sir saqlaganlar.

Geografik bilimlarning takomillashib borishida arab sayyoh va geograflari **Abdul Hasan Al Ma'sudiy** (X asr), **Abu Is'hoq Ixtariy** (X asr), **Ibn Xavqal** (976 yil), **Yoqut ibn Abdullo** va boshqalarning qoldirgan ma'lumotlari katta ahamiyatga ega. Arab dengizchilari 711-yildan boshlab Pireney yarimoroliga, Atlantika okeaniga, Hind okeani bo'ylab Madagaskar oroligacha, Osiyoni janubdan aylanib o'tib Xitoygacha suzib borishgan. Sayyohlar borib ko'rgan va eshitgan mamlakatlarining aholisi, urf-odatlarini, aholining nima bilan shug'ullanishi to'g'risida ma'lumot to'plaganlar.

O'rta Osiyo G'arb bilan Sharqni bog'lovchi Buyuk Ipak yo'lining markazida joylashganligi fan va madaniyatning taraqqiyotiga ijobiy ta'sir etdi. O'rta asrlarda yashab ijod etgan Al-Farg'oniy, Al-Xorazmiy, Beruniy, Ibn Sino, Mirzo Ulug'bek, Bobur singari vatandoshlarimizning jahon madaniyati va faniga qo'shgan hissalarini beqiyosdir. Ularning ilmiy merosi to'g'risida H.Hasanov o'zining «Sayyoh olimlar» asarida ancha to'liq ma'lumot bergan.

Muhammad ibn Muso Al Xorazmiy geografiya faniga ulkan hissa qo'shgan olimdir. U IX asrda «*Surat-al-Arz*» nomli kitob yozgan. Mazkur kitobda Al-Xorazmiy o'sha paytda ma'lum bo'lgan shaharlarning geografik koordinatalarini keltirgan. Asarda geografik obyektlar: shahar va qishloqlar, dengiz, daryo va ko'llar, aholi va ularning mashg'ulotlari haqida ma'lumot beriladi. Uning Quyosh soati, astrologiya, astranomik kataloglar haqidagi ma'lumotlar berilgan asarlari ham mavjud. U Ma'mun (813-833-yillar hokimlik qilgan) tashabbusi bilan Bog'dod shahrida tashkil etilgan O'rta Sharqning ilk akademiyasi

– «**Bayt ul-hikmat**» («Donishmandlar uyi»)ning aʼzosi va rahbari edi. Al-Xorazmiy Oʻrta Osiyo geografiyasining asoschisi hisoblanadi.

Umumiy Yer bilimining rivojlanishiga ulkan hissa qoʻshgan Oʻrta Osiyolik qomusiy olimlardan biri **Abu Rayhon Beruniydir**.

Oʻrta asrning buyuk qomusiy olimi Abu Rayhon Muhammad ibn Ahmad al-Beruniy zamonasining qator fanlari: geografiya, geodeziya, geologiya, astronomiya, fizika, matematika, mineralogiya, biologiya, tarix kabilarni chuqur oʻrgandi.

Beruniy asarlari orasida geografiyaga doir maxsus kitoblar koʻpdir, ammo astronomiya va boshqa sohalarga bagʻishlab yozgan kitoblari ichida ham geografik maʼlumotlar mavjud. Uning «Hindiston», «Minerologiya» («Kitob al-javoxir fi maʼrifat al-javohir» – «Javohirlarni tanish uchun jam kitob»), «Osori boqiya» («Al-osor al-boqiya an ul-qurun al-holiya», yaʼni, «Qadimgi halqlardan qolgan yodgorliklar»), «Geodeziya», «Qonuni Masʼudiy» («Al-Qonun Maʼsudiy fil xayʼa van nujum» – «Astronomiya fanida Maʼsud ismiga yozilgan Qonun»), «Saydana», «Kartografiya» va boshqa koʻplab geografik asarlari diqqatga sazovordir.

Beruniyning dunyo faniga, xususan geografiya fanining rivojiga qoʻshgan hissalaridan biri Yerning shakli va oʻlchami haqida haqiqatga yaqin maʼlumot berganligidir. U oʻzining «Hindiston» asarida Yerning dumaloqligini isbotlovchi quyidagi dalilni keltiradi: *«Kechasi Quyosh koʻrinmay qolishining sababi uning Yerdan uzoqlashib ketishida emas. U Yerning doʻmboqligi dastida bizga koʻrinmay qoladi. Qaysi bir xalqlar Quyosh chiqishini koʻrgan paytda boshqa xalqlar Quyoshni oʻz tepalarida koʻradilar, bu haqiqat, har yerning vaqti (soati) har xil. Buning sababi Yerning yumaloq boʻlganligidadir. Agar Yer yumaloq boʻlmaganda turlicha kenglikdagi joylar bilan oʻralmagan boʻlardi, yozda va qishda kun va tun har xil boʻlmas edi, ular hozirgiday oʻzgarib turmas edilar»*.

Beruniy bir daraja meridian yoyining uzunligi 110,275 km ga teng ekanligini aniqlab, Yer meridian aylanasing uzunligi 40183 km (hozirgi hisobda 40008,5 km) ekanligini, Yer gʻarbdan sharqqa qarab oʻz oʻqi atrofida aylanishini isbotlab berdi. Shuningdek, Beruniy dunyoda birinchi boʻlib, N.Kopernikdan 550 yil oldin Yer Quyosh atrofida aylanadi, deb geliotsentrik nazariyaga asos soldi. Uning tabiiy geografiya sohasidagi buyuk kashfiyotlaridan yana biri Martin Bixaymdan 500 yil avval, yaʼni 995-yili oʻzining koʻplab dalillari,

kuzatishlari va hisoblash ishlarining natijasi sifatida O'rta Osiyolik olimlar ichida birinchilardan bo'lib yer sharini aks ettirgan diametri 5 metr bo'lgan globusni yaratgan. Ammo Beruniy bu shaklni nimadan (yog'och, qog'oz, temir yoki loydan) yasaganini aytmagan. Uning globus yasaganligi esa aniq ma'lumot. Globusning diametri nihoyatda katta bo'lgan, u aytgan: – «10 cho'zim» taxminan 5 metr keladi. Beruniy globusida parallel va meridianlar mavjud bo'lib, ular yordamida ma'lum geografik obyektning koordinatalarini aniqlash mumkin. U X.Kolumbdan 450 yil avval Amerika qit'asining mavjudligini bashorat qilgan. Beruniy o'zining «Hindiston» asarida yer yuzasining tuzilishi, dengiz va quruqliklar haqida gapirib, «...Yerning choragi ma'muradir. Ma'muraning g'arb va sharq tomonidan Muhit okeani (Atlantika va Tinch okeani) o'rab turibdi. Bu Muhit okeani Yerning obod qismini dengizlarning narigi tomonida bo'lishi mumkin bo'lgan quruqlik yoki odam yashaydigan orollardan ikkala yoqdan (g'arbdan va sharqdan) ajratib turadi... ». «...U tomonda havo noqulay, yo'llar notinch, xavf-hatar ko'p, borgan kishilar qaytib kelmaydi – shuning uchun u quruqlikka tomon yurilmaydi ...Bizning tekshirishimizcha, Yerning shimoliy (ikki) choragidan biri quruqlik bo'lganligidan, uning hamqurt (diametrial qarama-qarshisidagi) choragi ham quruqlik bo'lishini taxmin qilamiz», – deb yozadi. Bunda Beruniy o'zining minerologiyadan olgan bilimlari va hisob kitoblariga tayanadi. Beruniy materiklar yer sharining atigi beshdan ikki qismini tashkil qilishini ko'rsatadi. O'z-o'zidan savol tug'ilgan, unda yer sharining qolgan beshdan uch qismi faqat okeanlardan tashkil topganmi? Bunday natija Beruniyning minerologiyadagi bilimlari bilan mos kelmas edi, chunki u materiklar turli xil og'ir vaznli jinslardan tashkil topishini yaxshi bilgan. Shuning uchun ham Beruniy yer sharida faqat Yevrosiyo va Afrika materiklarining mavjudligi, yerdagi vazn muvozanatiga mos kelmaydi deb hisoblagan. Natijada u yer sharining Yevrosiyo va Afrikaga qarama-qarshi bo'lgan tomonida ham boshqa materik mavjud bo'lishi kerak, degan xulosaga keladi. Shu bilan birga Beruniy «Ma'sud qonuni» asarida ushbu materik agar janubiy yoki shimoliy qutblardagi sovuq hududlarda joylashmagan bo'lsa ularda insonlar yashashi muqarrar, deya aytib o'tadi.

Beruniy Qizilqum va Qoraqum o'rnida qadimda suv bo'lganligi, so'ngra quruqlikka aylanganligini suvda yashovchi hayvonlar qoldig'ining uchrashi dalolat beradi degan g'oyani ilgari suradi.

Beruniy gidrologiya sohasida ham qator ishlarni amalga oshiradi. U suv oqimining geologik ishini Amudaryo misolida tahlil qilib, «Daryo o‘zanida oqizilayotgan yotqiziqning kattaligi suv oqimining tezligiga to‘g‘ri proporsional» ekanligini isbotlaydi. Keyinchalik olimlar bu holatni «Beruniy Qonuni» deb atashadi.

Abu Rayhon Beruniy geografiyaning eng muhim sohasidan yana biri ob-havo va iqlim to‘g‘risida ham ko‘plab asarlarida, xususan «Iqlimlarning taqsimlanishi», «At-Tafhim», «Qonuniy Mas’udiy» asarlarida sarmazmun fikrlarni aytgan. U har bir joyning iqlimi uning Yer yuzasi, tuprog‘i va o‘simliklariga, tog‘larga va okeanga yaqinligi, okean sathidan necha metr balandda yoki pastda turganligiga, qaysi geografik kenglikda (parallelda) o‘rnashganligiga bog‘liq ekanligini tushuntirgan va iqlim xaritasini tuzgan. Hozirgi zamon fani ham iqlimning hosil bo‘lishini ayni shunday izohlaydi.

Beruniy «Kartografiya», «Geodeziya», «Hindiston» asarlarida joylarning geografik koordinatalarini aniqlash usullarini ko‘rsatib, dunyodagi bir qancha shaharlarni, jumladan, G‘azna, Qobul, Hirot, Balx, Kot, Toshkent, Samarqand, Buxoro kengligi va bir-biridan uzoqligi haqidagi ma’lumotni berganki, bu hozirgi aniq hisoblardan farq qilmaydi. Faqatgina «Hindiston» asarining o‘zida Beruniy 70 dan ortiq joylarning geografik koordinatalarini keltirgan bo‘lsa, «Qonuniy Mas’udiy» asarida 603 joyning geografik koordinatalarini keltirgan.

Beruniy «Saydana» kitobida yer yuzidagi 1116 xil dorivor o‘simliklar, dorilar, mevalar, hayvonlar va ularning ta’siri to‘g‘risida qimmatli ma’lumotlar yozgan. Shuningdek, kitobda 400 dan ortiq qishloq, tog‘, daryo, shahar va orol nomlari tilga olingan.

O‘rta asrlarda geografiya fanining rivojlanishiga ulkan hissa qo‘shgan olimlardan yana biri **Abu Ali ibn Sinodir**. Ibn Sino geologiya, geografiya, geomorfologiya va iqlimshunoslik fanlarida qo‘llanilayotgan qator qonuniyat va tushunchalarni yaratishga ulkan hissa qo‘shgan. Ibn Sino relyefni vujudga kelishida ichki va tashqi kuchlarni o‘rni va ahamiyatini ochib berdi. Uning fikricha Yer yuzasi relyefi ichki va tashqi kuchlar ta’sirida shakllanib va o‘zgarib turadi. U Yer po‘stini hosil qilgan jinslar haqida quyidagicha yozadi: *«Yerning qismlari turlicha-ba’zilar yumshoq ba’zilar toshdek qattiq bo‘ladi. Shunda yumshoq qismi chuqurlashib ketadi va toshsimon qattiq qismi tepa (do‘ng) bo‘lib qoladi, so‘ngra sel o‘tayotgan joylar kunlar osha chuqurlashadi va kengayadi, do‘nglik esa shu holatda qolaveradi ...»*.

U iqlim, atmosfera va meteorologik elementlar, iqlim hosil qiluvchi omillar to'g'risida ham qimmatli izohlar beradi. U bergan izohlar hozirgi ilmiy nuqtai nazardan juda to'g'ri. U *«bizni o'rab turgan havo (atmosfera)ning yerga yaqin turgan qismi ko'proq isiydi. Yerdan balandroq qismi esa sovuqroq bo'ladi. Ekvatorning o'zi eng issiq joy emas. Eng issiq joylar ekvatoridan shimolroqda-shimoliy tropikka yaqin joylarda va ekvatoridan janubroqda-janubiy tropik doirasiga yaqin joylardadir ... Kecha-kuduz ichida ham eng issiq vaqt asr nomozidan keyinroq bo'ladi. Shuningdek, eng issiq oy iyun emas, balki iyulga to'g'ri keladi»*, – deb yozadi. Ibn Sino minerallarni to'rt guruhga – toshlar, metallar, oltingugurtli yonuvchi jinslar va tuzlarga ajratgan. Qimmatbaho toshlarning xususiyatlarini tavsiflab bergan.

Buyuk astranom, sayyoh va geograf **Ahmad al-Farg'oni** O'rta Osiyo geografiyasining rivojlanishiga katta hissa qo'shgan. Uning geografiyaga oid eng muhim kitobi «Astronomiyaga kirish» («Madhal an-nujum») bo'lib, unda Yer sharining sharsimonligi dalillar bilan isbotlangan, o'lka geografiyasiga oid muhim ma'lumotlar qoldirgan. U Oy va Quyosh tutilishini yer yuzining turli nuqtalarida turlicha bo'lish sabablarini ko'rsatgan. Ahmad Farg'oni astronomiya, geodeziya va geografiyaga oid o'lchov asboblari, xususan, daryo suv miqdorini o'lchaydigan asbob («Miqyosi jadad» yoki «Nilomer») ni yaratgan.

Umumiy Yer bilimining rivojlanishida «Sharq Arastusi» deb shuhrat qozongan qomusshunos olim **Abu Nasr Forobiyning** xizmati buyuk. U astranom, matematik, tabib, faylasuf, musiqashunos, geograf olim sifatida dunyoga tanilgan. Forobiy tabiiy va ijtimoiy fanlarga oid 160 dan ortiq asar yozgan. U «Ilmlarning kelib chiqishi va tasnifi» nomli kitobida tabiat haqidagi fan boshqa barcha ta'limiy fanlardan boy va ko'lami keng deb ko'rsatadi. Forobiy moddiy dunyoning to'rt «ildizi» – olov, havo, suv va yer mavjudligi haqida fikr yuritadi. Bu esa hozirgi zamon geografik qobiq unsurlari – litosfera, gidrosfera, atmosferaga mos keladi. Forobiy tabiatshunos olim, sayyoh sifatida O'rta Osiyo o'lkasini, xususan, Sirdaryo vodiysini bir necha marta aylanib chiqib, geografiyaga oid juda qiziqarli ma'lumot qoldirgan

Mahmud Qoshg'ariyning turli tabiiy fanlarning terminologiyasini yaratilishi va geografiya fanining rivojlanishidagi xizmatlari benihoya kattadir. U «Devonu lug'ati turk» asarida juda ko'p tabiiy geografik atamalarni, asarda nomlari keltirilgan joy nomlarini, astronomik ma'lumotlar, kalendar tizimi – muchallar va ularning tarixini izohlaydi.

Dunyo xaritasini tuzadi va uni «Devonu lug'otit turk» asarida ilova qiladi. Asardagi keltirilgan ayrim atamalar-ariq, bulut, buz (muz), yoz, yong'ir, kent, kun, ko'l, oy, oqin va oqindi, tosh, chaqmoq qayir, qir, qish qishloq, qo'ltiq, qum va boshqalardan hozir ham foydalaniladi.

Zahiriddin Muhammad Boburning shox asari «Boburnoma» bilan regional geografiyani rivojlanishiga juda katta hissa qo'shgan. U geografik izchillikni va taqqoslash metodini geografiyaga olib kirgan. U Boburnomada Samarqand va Qobul iqlimini quydagicha taqqoslaydi: «*Samarqand qishi mahkam sovuqdir, qori agarchi Qobul qoricha tushmas. Yozlari yaxshi, havosi bor, havosi agarchi Qobulcha yo'qdir Yozlarda kechalari po'stinsiz yotib bo'lmas*».

«Boburnoma»da keltirilgan ma'lumotlar asosida O'rta va Janubiy Osiyo davlatlarining o'rta asrlardagi tabiiy sharoiti va xo'jaligi haqida fikr yuritish mumkin. U «Boburnoma»da tog', tekislik, daryo, muzliklar, ko'l, dengiz, o'simlik va hayvonot olami, iqlim, aholining urf-odatlarini, madaniyati, mashg'ulotlari jonli tavsiflaydi. Bobur izidan yurib chiqqan boburshunos geografi olim H.Hasanovning iborasi bilan aytganda «*Boburni mashhur sayyoh-geograf, o'lkashunos, haqiqiy alpinist*» deb atash mumkin. U o'zi yurgan, ko'rgan va bilgan narsa va hodisalarni haqqoniy va mohirona bayon qilgan. Shu asosda H.Hasanov «Bobur tasvurida Farg'ona vodiysi» kartasini bemalol qiynalmasdan chizganlar. «Boburnoma»ni o'qigan kishi Boburning Boburiylar saltanatining asoschisi, sarkarda, shoir va geograf ekanligiga ishonch hosil qiladi.

Buyuk geografik kashfiyotlar davri (XV asr o'rtalari va XVI asr oxiri) geografiya fanining rivojlanishida muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Ushbu davrdan boshlab Yevropada fan yana rivojlana boshladi. Buyuk geografik kashfiyotlarni portugallar boshlab berdi. Natijada dunyo ahamiyatiga ega bo'lgan kashfiyotlar qilindi. Buyuk geografik kashfiyotlar uchta asosiy yo'nalishda: a) Afrikani aylanib o'tuvchi janubiy yo'nalish; b) Atlantika okeani orqali o'tgan g'arbiy yo'nalish; s) Yevrosiyaning qutbiy chegaralarini aylanib o'tuvchi shimoliy yo'nalishda bordi.

Italiyalik **Xristofor Kolumb** (1492-1504) tomonidan Amerika qit'asi ochildi. X.Kolumbning asosiy maqsadi Hindistonga dengiz yo'lini ochish bo'lgan. 1492 yil 3 avgustda uning 90 kishi va 3 ta kemadan iborat flotiliyasi Ispaniyadan chiqadi va o'sha yili 11 oktyabrdan 12 oktyabrga o'tar kechasi Bagam orollaridan biriga yetib

boradi. So'ngra Kuba, Gaiti, va boshqa orollar topildi va ularni Osiyoning sharqidagi orollar deb o'ylashgan. Bunday ekspeditsiyalarni Kolumb yana uch marta (hammasi bo'lib to'rt marta) uyushtirdi. 1502-1504 yillarda uyushtirgan oxirgi ekspeditsiyasida Kolumb Amerika materigiga yetib keldi. U orollarni janub tomondan aylanib o'tib, boy Hindistonga chiqishga intilgan. Shuning uchun u kashf qilgan joylarni Hindiston, u yerdagi mahalliy aholini esa hindular deb atagan. X. Kolumb yevropaliklar uchun Amerikani kashf etdi. «Yangi dunyo»-ning kashf etilishi yevropaliklar uchun baxt keltirgan kun bo'lsa, mahalliy xalq hamda afrikaliklar uchun tarixga «qul bozori» – «qora kun»larning boshlanishi bo'lib kirdi. Kashfiyot «buyuk migratsiya»ni, ya'ni aholini Yevropadan Amerikaga guruh-guruh bo'lib ko'chishiga sababchi bo'ldi.

1499-1501 yillari **Amerigo Vespuchchi** Janubiy Amerika qirg'oqlarini o'zi borib ko'rdi, tekshirdi va yangi yerlarning ilk tavsifini yozdi. U o'zi borib ko'rgan qismlarini tasvirlovchi bir necha maktubini nashr etgan. 1507 yili fransuz geografi M.Valdzeemyuller materikni Amerigo Vespuchchi sharafiga Amerika deb atashni taklif etdi. M.Val'dzeemyullerning «Kosmografiyaga kirish» asarida **Terre America** birinchi marta tilga olinadi. Merkator xaritalarida esa bu nom ikkala materikka tadbqiq etiladi.

1519-1521 yillari **Fernan Magellan** boshliq Ispaniya ekspeditsiyasi okean bo'ylab dunyo aylana sayyohatini amalga oshirdi va Yerning sharsimonligini yana bir bor isbotladi, hamda Dunyo okeanini yaxlitligini asoslab berdi. Yerda quruqlik emas, balki suvlik maydoni katta ekanligi, ilgari ma'lum bo'lmagan Buyuk okean borligi aniqlandi va unga Tinch okean deb nom berdi. Shuningdek, Janubiy Amerikaning janubiy qismida joylashgan orollarni Olovli Yer deb nomladi.

1605 yil Golland sayyohi **Yanszon** Avstraliya materigini kashf qildi. So'ngra Gollandiya ekspeditsiyasining boshlig'i **A.Tasman** 1640-1644 yillarda materikni hamma tomonidan aylanib chiqdi, avstraliya sohillarini, Tasman va Yangi Zelandiya orollarini kashf etdi.

Shuningdek, quyidagi kashfiyotlar amalga oshirildi: IX asrda arab **Sulaymon** Xitoy, Sumatra va Seylon orollariga sayohat qildi. 983 yilda **Erik Riji** Grenlandiyaga, 1001-yilda norman **Eriksen** Shimoliy Amerikaga bordi. 1160-yilda ispaniyalik **Veniamin Tudel** G'arbiy Yevropa, O'rta Osiyo va Hindistonga o'n to'rt yillik safar qiladi. 1324-yilda arab sayyohi **Ibn Batuta** o'zining yigirma to'qqiz yillik safarini

Sharq va Afrikaga bag'ishlaydi. 1410-yilda **Ryer d.Eyi** «Dunyo tasviri» nomli asar yozadi. 1421-yilda **Abdurazzoq Samarqandiy** Afanasiy Nikitindan 45 yil avval elchi sifatida Hindistonga borgan. 1484-yilda nemis **Donis** geografik atlas nashr etgan. 1512-yilda birinchi bo'lib polyak **Stobnichek** dunyo xaritasini G'arbiy va Sharqiy yarimsharlarga ajratadi. 1513-yilda ispaniyalik **Balbao** birinchi bo'lib Panama bo'ynidan Tinch okeani sohiliga chiqdi. Gollandiyalik **Merkator** xarita tuzishning matematik prinsiplarini ishlab chiqdi, 1595 yilda geografik atlas nashr etdi va kartografiyaning asoschisi bo'lib geografiya tarixiga kirdi. 1606 yilda ispaniyalik **Torres** Torres bo'g'ozini topdi, 1648-yilda **S.Dejne**v Shimoliy Muz okeanidan Tinch okeaniga Bereng bo'g'ozidan suzib o'tadi, 1741-yilda rossiyalik dengizchilar **Bering** va **Chirikov** Shimoli-sharqiy Amerika (rus Amerikasi)ni kashf etdilar.

2.3. Ilmiy geografik kashfiyotlar davri

Ushbu davr geografiya rivojlanishidagi yangi davri bo'lib, XVII-XIX-asrlarni o'z ichiga oladi. Bu davrda ishlab chiqarish tizimining rivojlanishi bilan bog'liq kashfiyotlar (to'quv uskunasi, bug' mashinalari, parovoz, teplovoz va boshqalarning kashf etilishi), yangi fan-texnika inqilobi, kosmik asr, yangi hududlarning o'zlashtirilishi va ulardan xomashyolarning tashilishi geografiya fani taraqqiyotiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi.

Niderlandiyalik geograf **Bernard Vareniyning** 1650 yilida «**Umumiy geografiya**» nomli asarini bosilib chiqilishi ilmiy geografiyani rivojlanishi uchun asos bo'ldi. Buyuk fizik Isaak Nyuton (1642-1727) shu darslik bo'yicha ma'ruzalar o'qigan va asarni bir necha marotaba nashr ettirgan. Bu kitob uzoq vaqt davomida ko'pgina mamlakatlarda darslik vazifasini o'tab kelgan. Darslikda Yer yuzasi, tabiat qonuniyatlari, suv va havo qobig'i, geografik zonallik tavsiflanadi. Yer yuzida uchta tabiat mintaqasini, ya'ni issiq, mo'tadil va sovuq mintaqalarni ajratadi. Vareniy tomonidan uch yuz yil avval aytilgan g'oyalar hozir ham zamonaviydir.

I.Nyuton butun dunyo tortishish qonuni asosida sayyoralarning harakati nazariyasini ishlab chiqdi. **Dekart, Kant, Laplas** tomonidan olamning paydo bo'lishiga bag'ishlangan kosmogonik g'oyalar yaratildi. Umumiy yer bilimi masalalari nemis olimi I.Kant (1724-

1804)ning «Tabiiy geografiyadan ma'ruzalar» asarida ko'rib chiqilgan. Mazkur asarda shamollar, ularning hosil bo'lishi, Yer yuzasi relyefining rivojlanishiga oid ma'lumotlar berilgan.

Nemis geografi **Karl Ritter** (1779-1859) geografiya tarixida chuqur iz qoldirgan buyuk shaxslardan biri. U 19 jildli «Umumiy Yer bilimi» asarini va shu nomli darslikni yozgan. Qiyoslash uslubini qo'llash, hodisalar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni tavsiflash, narsa va hodisalarning xususiyatlarini mohirona yozishda undan o'tadigan olim bo'lmagan. Mazkur asarning Osiyo tavsifiga tegishli beshta jildni rus tiliga tarjima qilgan P.P.Semyonov u to'g'risida «*Umumiy Yer bilimi haqidagi fanlarning o'lmas siymosi*», – deb yuksak baho bergan.

M.V.Lomonosov (1722-1764) asarlarida ham «Umumiy yer bilimi» masalalari ko'rib chiqilgan. Mazkur masalalarni M.V.Lomonosov «Yer qatlamlari haqida» (1763y), «Atmosfera hodisalari haqida so'z» (1753) kabi asarlarida ko'rib chiqqan. U geografik ma'lumotlarni tizimga soldi va Arktika geografiyasi, Rossiya geografiyasi, iqtisodiy geografiya, kartografiya, geomorfologiya, meteorologiya va iqlimshunoslik, gidrologiya, geologiya va geofizikaga oid ko'plab g'oyalarni ishlab chiqdi. Yer yuzasi, Yer o'qi, atmosfera, atmosfera bosimi, tundra, qora tuproq va boshqa ko'plab atamalarni taklif etdi. M.V.Lomonosov asarlarida yer yuzasi relyefi ichki va tashqi kuchlar ta'sirida muntazam o'zgarib turishini ta'kidlagan. Havo massalarining harakati ta'limotini yaratgan.

Yana bir taniqli nemis geografi **A.Gumboldt** (1769-1859) «tabiat olimi» va «quruqlikdagi Magellan» nisbati bilan ham mashhur. U Janubiy, Markaziy va Shimoliy Amerika, Yevrosiyo (jumladan, O'rta Osiyo)da bo'lib, bu yerlarning tabiati, iqlimi, relyefi, o'simligi haqida qiziqarli ma'lumot to'pladi. Termik ekvator o'rnini, And tog'laridagi qor chizig'ini aniqladi. Eng muhimi balandlik mintaqalanishi g'oyasini, iqlimshunoslik fanlarini asoslab berdi, umumgeografik ma'lumotlarni umumlashtirdi, umumiy yer bilimini boyitadi. U Amerikaga uyush-tirgan besh yillik sayohati natijasida 30 jildli «**Yangi dunyoning tropik o'lkalari bo'ylab sayohat**» asarini yozadi. Bu asari uchun unga «Ikkinchi Kolumb» degan nom berishadi. Gumboldt geografiyasining asosiy g'oyalari «Tabiat manzaralari» va «Kosmos», 1829 yilda Ural, Oltoy va Kaspiy dengizi bo'ylab qilgan sayohatlari asosida yozilgan 2 jildli «Markaziy Osiyo» nomli asarlarida bayon qilingan.

Ilmiy geografik ishlar bosqichidan boshlab birinchi marotaba maxsus ilmiy ekspeditsiyalar uyushtirila boshlandi. Bunday ekspeditsiyalar Fransiya (Bugenvil Laperuza), Buyuk Britaniya (J.Kuk, Vankuver), Rossiya (Bering, Chirikov, Krashennikov va boshqalar) uyushtirildi. Natijada Tinch okeani, Osiyo, Shimoliy Amerika qirg'oqlari, Afrikaning va Janubiy Amerikaning ichki qismlari tabiati o'rganildi. Yerning ichki qismlari, yer yuzasi relyefi, yer usti va osti suvlari, shamollar, o'simliklar haqida bilimlarni to'planishi bilan tabiiy geografiyadan geologiya, gidrologiya, geobotanika va meteorologiya ajralib chiqib ketdi.

XIX asrning birinchi yarmida yirik ilmiy-tadqiqot ekspeditsiyalari hamda milliy geografiya jamiyatlari tashkil qilina boshlandi. Dastlabki geografiya jamiyatlari Parijda (1828, (Fransiya 1846)), Berlinda (1828 (Germaniya 1826)), Londonda (1845 (Buyuk Britaniya 1830), Rossiya (1845) uning bo'limi Turkistonda 1898 yil tuzildi. 2017 yil O'zbekistonda Geografiya jamiyati o'zining 100 yilligini nishonlab xalqaro miqyosda ilmiy-amaliy konferentsiya o'tkazdi.

Juda ko'p davlatlar tomonidan yirik ilmiy-tadqiqot ekspeditsiyalari uyushtirildi. Rossiya tomonidan 50 dan ortiq ekspeditsiya uyushtirildi. Natijada Dunyo okeani haqida yangi ma'lumotlar to'plandi. 1821 yili **F.F.Bellinsgauzen** va **M.P.Lazarev** boshchiligidagi ekspeditsiya tomonidan Antarktida materigi ochildi, Afrikaning ichki o'lkalari tadqiqi qilindi, O'rta Osiyo va Markaziy Osiyo o'rganildi, Arktika tekshirildi.

Afrikaning o'rganish **G.Stenli**, **D.Livingiston** (1871), **V.V.Yunker** (1876-1886), **Ye.P.Kovalevskiy** (1848) lar tomonidan amalga oshirildi. Markaziy Osiyo va O'rta Osiyoni **N.M.Prejevalskiy** (1879-1885), **G.N.Potanin** (1863-1899), **N.Seversov** (1857), **A.Fedchenko** (1869-871) lar tadqiq etdilar. 1878-1879 yillarda shved dengizchisi **A.E.Nordensheld** tomonidan Shimoli-sharqiy dengiz yo'li Yevrosiyo aylanasi bo'ylab topildi, 1898-1899-yillarda Belgiya ekspeditsiyasi (Jarlash boshchiligida) birinchi bo'lib Antarktidada qishladi.

Mazkur bosqichda Yer yuzasi tuzilishini o'rganish tugallangan. Yer qobig'ining rivojlanish nazariyasi Charlz Lael tomonidan ishlab chiqildi. Shu davrda Ch.Darvin tomonidan «Tabiiy tanlanish tufayli turlarning kelib chiqishi» nomli asar yozildi. Okeanografiya fani shakllandi, meteorologik va gidrologik stantsiyalar soni ko'paydi va kengaydi. Yer yuzasida balandlik va chuqurliklarning tarqalish qonu-

niyatlari aniqlandi. Atmosfera va okeandagi harakatlarning mohiyati ochib berildi.

2.4. Yangi va eng yangi davr geografiyasi bosqichi

Bu bosqichda xususiy geografik tadqiqotlar olib borildi. XIX asr oxiri va XX asr boshlarida geografiyaning rivojlanishi ikki yoʻldan: a) tabiatning ayrim komponentlarini chuqur tadqiq etish; b) keng umumlashtirish va yaxlitlash kabi yoʻnalishlarda olib borildi. Bunday rivojlanish xususiy narsalar bilan umumiy narsalar nisbatini aks ettiradi. Zero, geografik qobiq ham umumiy hosila, ham qismlardan tashkil topgan. Xususiy tadqiqotlarsiz umumlashtirish mumkin emas, umumlashtirishsiz xususiy narsani tushunib boʻlmaydi, chunki ayrim-ayrim narsalar doim bir butun bilan birga rivojlanadi.

V.V.Dokuchaev xususiy geografik tadqiqotlardagi yangi faktik (aniq) maʼlumotlar asosida ana shunday umumlashtirish yasaydi. U *«shubha yoʻqki, XIX asrda tabiatni bilish sohasida juda katta qadam tashlandi, hatto bu asrning oʻzini ham koʻpincha «tabiiyot asri» deb atashadi ... Lekin bu asrda ayrim narsalar – minerallar, togʻ jinslari, oʻsimlik va hayvonlar, ayrim hodisalar - olov (vulqonizm), suv, yer, havo oʻrganilib, ularning nisbati, kuchlar, jismlar (narsalar) hamda hodisalar oʻrtasidagi genetik doimiylik va qonuniy aloqalar oʻrganilmagan. Vaholangki, tabiatni bilishning mohiyatini ..., tabiiyotning eng yaxshi va oliy goʻzalligini ana shu nisbatlar, ana shu qonuniy oʻzaro taʼsirlar tashkil etadi»*, deb yozadi.

Bu bosqich ikki davrdan iborat: birinchi davr XX asrning birinchi qismini oʻz ichiga oladi. Mazkur davrda tabiiy geografiyada qator muhim taʼlimotlar, yaʼni, V.V.Dokuchaev tomonidan tabiat zonalligi taʼlimoti, A.A.Grigorev tomonidan esa geografik qobiq va geografik muhit taʼlimoti, V.A.Vernadskiy tomonidan esa biosfera haqidagi taʼlimot yaratildi.

V.V.Dokuchaev asosan gʻovak keltirma jinslarni oʻrganuvchi geolog sifatida ish boshlaydi. U gʻovak yotqiziqlarni oʻrganish va relyefning yoshini aniqlashdan tuproqni oʻrganishga oʻtadi. V.V.Dokuchaev tuproqni oʻrganish davomida tuproqda tabiatning barcha komponenti aks etishini koʻrsatadi va tuproqni «tabiat koʻzgusi» deb ataydi. U tabiatdagi hamma narsalar va hodisalar bogʻlangan degan

xulosaga ana shunda keladi. Bu bog‘lanishlarni kashf etishi Dokuchaevning geograf sifatidagi asosiy xizmatidir.

Bundan tashqari V.V.Dokuchaev tabiat hodisalarining o‘zaro bog‘lanish xususiyatlari shimoldan janubga tomon o‘zgarib borishini ko‘rsatadi va shu asosda u o‘zining tabiat zonalari haqidagi ta’limotini ishlab chiqadi. Bu bog‘lanishlar quruqlik va dengizlarning joylanishiga, relyefga bog‘liq holda ham o‘zgaradi. Shu sababli zonalar doirasida tabiiy rayonlar tarkib topadi. Shunday qilib, V.V.Dokuchaev geografik qobiqning zonal-regional tabaiti haqidagi ta’limotni yaratadi.

Mazkur bosqichda geografik qobiqning bo‘ylama (vertikal) va ko‘ndalang (gorizontal) tuzilishi, rivojlanishi va tarkibiy qismlari haqida tushunchalar ishlab chiqildi. Bu sohada L.S.Berg, K.K.Markov, S.V.Kalesnik N.A.Solnsev, A.G.Isachenko, F.F.Milkovlar yirik ilmiy ishlarni amalga oshirdi. S.V.Kalesnik XX asrning 40-yillari geografik qobiqning tuzilishi va rivojlanishi Umumiy yer bilimi fanining o‘rganish obyekti degan g‘oyani olg‘a surdi.

XX asrning ikkinchi yarmida tabiiy geografiya fan-texnika inqilobi (FTI) ta’sirida rivojlana boshladi. FTI davrining asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat:

- fanni jamiyatning bevosita ishlab chiqarish kuchlariga aylanishi;
- yangi energiya manbalarini yaratilishi va yangi materiallarning ishlab chiqilishi;
- kosmosni o‘zlashtirilishi, kosmik texnikani va Yerni masofadan turib o‘rganish usullarining rivojlanishi;
- fanlarning o‘zaro ta’sirining kuchayishi va oraliq fanlarning rivojlanishi (biokimyo, biofizika, geokimyo geobotanika, geofizika, tibbiy geografiya, va h.k.).
- ekologik sharoitning keskin sur’atlarda yomonlashuvi.

Ikkinchi davrda geografiya fanining rivojlanishidagi asosiy natijalar quyidagilardan iborat:

- FTI davrida insonni tabiatga ta’siri mahalliy (lokal) miqyosdan mintaqaviy va sayyoraviy miqyosga ko‘tarildi;
- geografiya fanida shakllangan yangi muammolar mazkur fanda modellashtirish va tajriba usullarini keng qo‘llashni taqazo qildi;
- XX asrning 60-yillarida geografiya fanida miqdoriy inqilob ro‘y berdi, ya’ni matematik metodlar va EHM keng qo‘llanila boshlanadi;
- kartografik usullar yanada kengroq qo‘llanila boshlandi;

– kosmik usullar yordamida aylanasiimon tuzilmalar, atmosfera harakatlari, okean suvi aylanma harakati, okeanlarni chuqurdagi suvlarini ko‘tarilish jarayonlari aniqlandi.

Demak, fan-texnika inqilobi bilan bog‘liq ravishda tabiiy geografiya regionlar va komponentlarni o‘rganish yo‘nalishi bo‘yicha rivojlana boshladi. Mazkur bosqichda ekologiya, landshaftshunoslik, tabiiy geografik rayonlashtirish, injenerlik geografiyasi, geografik bashorat, meliorativ geografiya shakllandi va yanada rivojlandi.

Geografik ilmiy tadqiqot institutlari va tashkilotlari tashkil topdi. Oliy o‘quv yurtlarida malakali geograflarini tayyorlash yaxshi izga qo‘yildi. Ham quruqlik ham okeanlarda tizimli ilmiy tadqiqotlar olib borildi. Natijada fanning ilmiy-nazariy metodologiyasi va amaliy asoslari bo‘yicha rejali ishlar olib borish yo‘lga qo‘yildi. Mustaqil O‘zbekiston Respublikasida «Tabiat» ilmiy tadqiqot markazi, O‘zbekiston Respublikasi FA qoshida «Geografiya» bo‘limi, barcha oliy o‘quv yurtlarida geografiya fakultetining geograf olimlari geografiya fanining yangi tarmoqlari bo‘yicha tadqiqot ishlarini olib bormoqdalar.

Ayni paytda jahon geografiyasida geografiya predmeti to‘g‘risida to‘rt fikr-mulohazalar aytilmoqda:

1. *Yagona sof geografiya* mavjud va u ikki (tabiiy va iqtisodiy) tarmoqlardan iborat bo‘lib, tabiiy muhitni o‘rganadi. O‘zbek geograflari ham shu nuqtai nazarni targ‘ib etib, geografiya «*tabiat va jamiyat (inson) o‘rtasidagi o‘zaro munosabatni o‘rganadi*» deb hisoblaydilar. Zero, professor A.Soliev aytganlaridek, «*geografiya bilganga har narsa, bilmaganga hech narsa*».

2. *Birlamchi sof geografiya* hozir yo‘qoldi, uning tekshirish obyektini tabiiy va ijtimoiy fanlar o‘rganmoqda. Jumladan, hozir tabiiy geografiyani obyekt bo‘lgan tabiiy komponentlarni – tog‘ jinsini geologiya, tuproqni tuproqshunoslik, relyefni geomorfologiya, iqlimni iqlimshunoslik, suvni gidrologiya, o‘simlikni botanika, hayvonot olamini zoologiya fani o‘rganmoqda. Xuddi shuningdek, iqtisodiy geografiya fanining obyektini iqtisodiyot fani va uning tarmoqlari tadqiq etmoqda. Shu bois geografiya fani o‘z vazifasini bajarib bo‘ldi va hozir fan tariqasida o‘z-o‘zidan yo‘qoldi, degan fikrni tashviqot qiluvchi olimlar guruhi mavjud.

3. Bir guruh olimlar «*haqiqiy sof geografiya fani o‘rnida o‘lka-shunoslik fani paydo bo‘ldi*», deb hisoblashmoqda. Ular hozirgi

geografiya o'z o'lkasining tabiati, aholisi va xo'jaligini o'rganish lozimligini targ'ib etmoqdalar.

4. *Hozir faqat tabiiy geografiyagina mavjudligini* tan oladigan olimlar guruhi ham bor. Ular ilmiy-texnika inqilobi paytida iqtisodiy geografiya oldingi o'z vazifasini zamonaviy texnika bilan qurollangan iqtisodchi tadqiqotchilarga bo'shatib berdi. Endilikda iqtisodiy geografiya muammolarini malakali iqtisodchi ilmiy-metodik asosda yechishga qodir, degan fikrni olg'a suradilar.

Tabiat va jamiyat o'rtasidagi murakkab o'zaro aloqalarni faqat yagona sof geografiyagina yecha olishi mumkin. Negaki, yagona geografiyaning o'z tadqiqot obyekti, ilmiy asosi, tadqiqot metodlari va amaliy ahamiyati bor. Parrandalar ikki qanotisiz ucha olmaganidek sof geografiya uning ikki tarmog'i: tabiiy va iqtisodiy geografiyalarsiz tasavvur etib bo'lmaydi. Shu boisdan ham «geografiyadan qiziqarli va eng ommabop fanni topish qiyin» deb bejiz aytishmagan. Hozirgi ekologiya, tabiatni muhofaza qilish, tabiatni asrash, tiklash va boshqarishni, tabiat boyliklaridan oqilona foydalanish kabi mahalliy, mintaqaviy va dunyoviy muammolarni yechishda geografiya fanining ahamiyati beqiyosdir. Shuningdek, yoshlarning ilmiy dunyoqarashini shakllantirishda geografiya, jumladan, Umumiy yer bilimi muhim o'rinni egallaydi.

Tayanch so'z va iboralar

Antik davr bosqichi, o'rta asrlar bosqichi, ilmiy geografik kashfiyotlar davri, yangi va eng yangi davr bosqichi.

Savol va topshiriqlar

1. Umumiy Yer bilimining rivojlanishi qanday bosqichlarga ajratiladi? Bu haqida sizning fikringiz qanday?

2. Qadimgi davr geografiyasining asosiy kashfiyotlari nimalardan iborat?

3. O'rta Osiyolik qomusiy olimlarning jahon fanining rivojlanishiga qo'shgan hissalarini tavsiflang.

4. Buyuk geografik kashfiyotlar davri geografiyasining asosiy jihatlari to'g'risida nimalarni ayta olasiz?

5. Ilmiy geografik ishlar bosqichida qanday ilmiy ishlar amalga oshirildi?

6. Yangi davr geografiyasining mazmuni nimalardan iborat ekanligini tavsiflang.

7. Eng yangi davr geografiyasi nimlarni o'rgatadi?

8. O'rta Osiyolik qomusiy olimlar asarlarining xronologik jadvalini tuzing.

9. Buyuk geografik kashfiyotlar davrida ochilgan yerlarni kartaga tushiring va dengizchi sayyohlar nomini yozing.

3. Umumiy Yer bilimining maqsad va vazifalari. Tadqiqot usullari

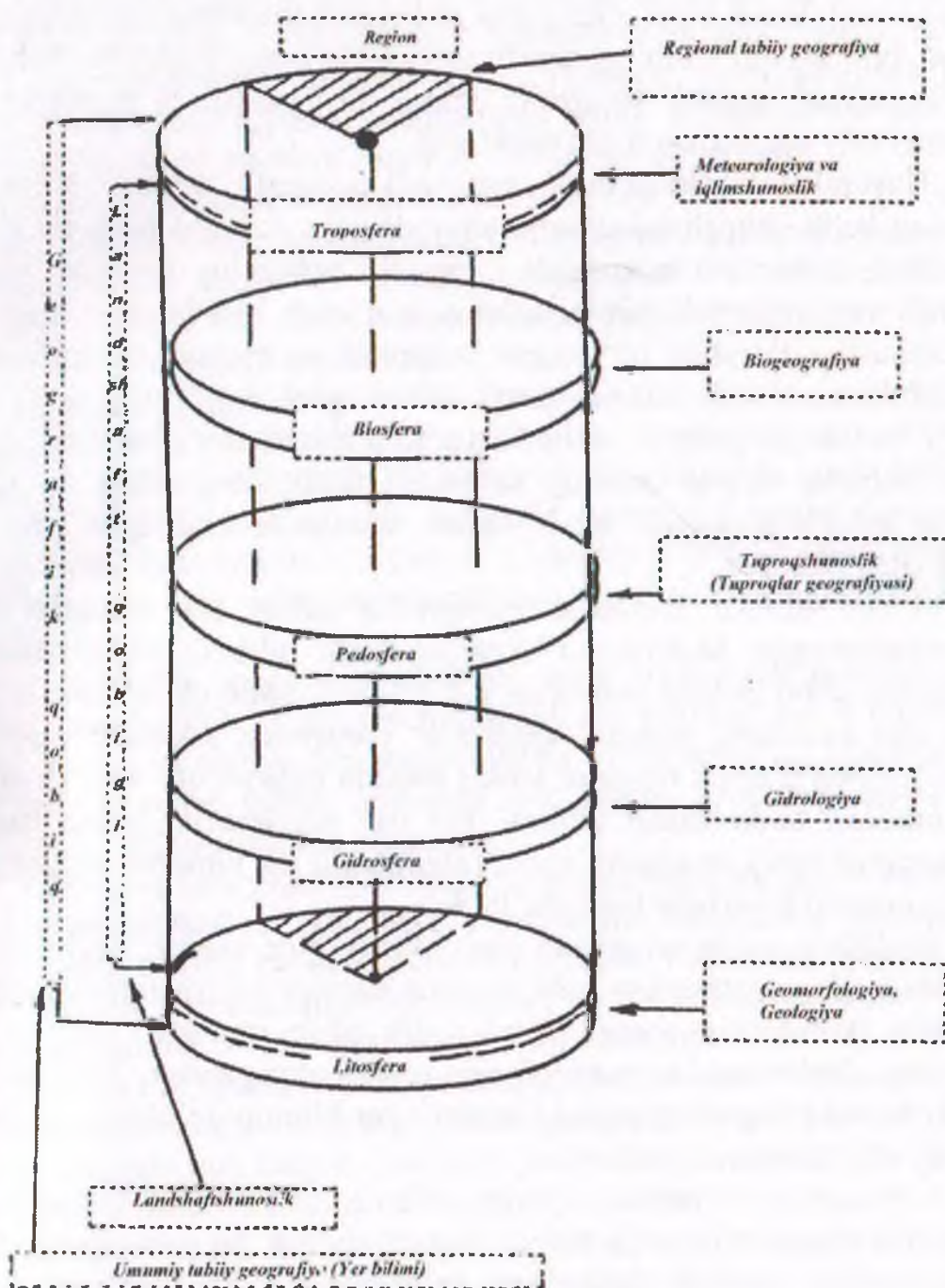
3.1. Umumiy Yer bilimining maqsad va vazifalari

Umumiy Yer bilimi Yer sharining hamma qismini emas, balki uning eng ustki, murakkab tuzilishga ega bo'lgan qatlami hisoblangan geografik qobiq tabiatini, tuzilishini, rivojlanish qonuniyatlarini va hududiy bo'linishini o'rganadi. Geografik qobiq Yer yuzasida atmosfera, gidrosfera, litosfera va biosferaning o'zaro aloqasi, bir-biriga ta'siri natijasida uzoq vaqt davom etgan evolyutsion jarayon oqibatida vujudga kelgan murakkab, to'xtovsiz rivojlanishga ega bo'lgan yaxlit (bir butun) tizimdir.

Geografik qobiq hududiy ko'lamining hamma qabul qilgan aniq chegarasi yo'q. Geografik qobiqning yuqorigi va quyi chegarasi hayot tarqalgan joylar chegarasiga to'g'ri keladi. Ko'pchilik olimlar geografik qobiqning yuqori chegarasi qalinligini 35-40 km hisoblab, quyi chegarasi okeanlarda 11 km (Mariana botig'i-11022), quruqlikda 2-5 km chuqurlikdan o'tkazadilar. Geografik qobiqning yuqori chegarasini atmosferaning ozonga (O_3) boy bo'lgan 20-30 km balandlikdan o'tkaziladi. Chunki ozon (O_3) Quyoshdan kelayotgan ultra-binafsha nurlarni ushlab qolib, unda organizmning yashashi uchun o'rtacha sharoit yaratib beradi.

Geografik qobiq – tarixan tarkib topgan va uzluksiz rivojlanishga ega bo'lgan sifat jihatidan o'ziga xos murakkab va bir butun tizimdir.

Umumiy Yer bilimi, bu geografik qobiq haqidagi ta'limot bo'lib, geografik qobiq ana shu tabiatni majmual (kompleks) o'rganuvchi fandir. Umumiy yer bilimining **o'rganish obyekti** geografik qobiqdir (2-rasm). Geografik qobiq haqidagi ta'limot XX asrning 30-yillarida yaratilgan bo'lsada, ammo uning ayrim g'oyalari tabiiy geografiya fanining rivojlanishining butun tarixi davomida shakllana borgan.



2-rasm. Tabiiy geografiya bo'limlarining o'rganilish obyekti va predmeti (L.K. Kazakov, 2004)

Ko'p davrlar davomida geografiya asosan Yer yuzasini tasvirlash bilan shug'ullanib keldi. Geografik o'lkalarni, mamlakatlarni tasvirlash bilan bir qatorda ilmiy geografiya ham rivojlana boshladi. Natijada XVII asrdan boshlab geografik voqea va hodisalarni tasvirlashdan ularni ilmiy asoslashga o'tila boshlandi.

Umumiy Yer bilimining maqsadi geografik voqea va hodisalarning kelib chiqish sabablarini aniqlash, Yer tizimini barqaror rivojlanishini ta'minlash maqsadida geografik qobiqning tuzilishi, shakllanishi va rivojlanish qonuniyatlarini o'rganish hamda tabiiy muhitni yaxshilash, unda sodir bo'ladigan jarayonlar va hodisalarni boshqarish tizimini ishlab chiqishdan iboratdir. Shuningdek, u tabiat va jamiyatda sodir bo'ladigan jarayon va hodisalar to'g'risida, ular orasidagi o'zaro munosabatlar haqida umumiy xulosalar qiladi, geografik qobiqni bir butun holatda o'rganadi, tabiiy fanlar yutuqlarini tahlil qilib, yakuniy xulosalar chiqaradi.

Ayrim olimlar endilikda «geograflar uchun ish qolmadi» deb hisoblashmoqda. Materik va okeanlar kashf qilib bo'lindi, quruqlik yuzasida odam qadami yetmagan joy qolmadi, hatto okean tublari ham suv osti keamlari, maxsus apparatlar yordamida tekshirib bo'lindi. Ayni paytda kosmik tasvirlar tahlili asosida nafaqat quruqlik (materik va orollar), balki okean tublari, Yer osti qazilma boyliklari haqida mukammal ilmiy va amaliy ahamiyatga molik ma'lumotlar to'plangan. Aniq geografik kartalar tuzib bo'lindi.

Endilikda xohlagan obyekt (tog', daryo, g'or, shahar, davlat va b.) haqida qomusnomalardan yoki maxsus adabiyotlar va Internet orqali xonada (kutubxona, uyda) o'tirib bilib olish mumkin. Go'yo Yer haqidagi fanlar orasida geografiyaga o'rin qolmagandek. Vaholangki, ilmiy-texnikaning rivojlanishi Umumiy yer bilimining oldiga quyidagi asosiy vazifalarini qo'ymoqda:

– insonning xo'jalik faoliyatini tabiatda sodir bo'layotgan narsa va hodisalarning asosiy omili tariqasida tadqiq etish. Negaki, Yer tabiatining bundan keyingi taraqqiyoti insonning xo'jalik faoliyati bilan bog'liq bo'lib qoladi. Darhaqiqat, inson tabiat bag'riga shiddat bilan uni zabt etish maqsadida kirib bordi. Lekin qaytib chiqishda o'zidan keyin cho'llarni qoldirdi. Insonni yaratgan va undan ozor chekkan Ona tabiat ham insonning faoliyatiga va salomatligiga kuchli ta'sir eta boshladi. Bu bir tomondan geografik qobiq komponentlarining rivojlanish qonuniyatlarini chuqur o'rganib, tabiatdan foydalanishni

tartibga solish va uni optimallashtirib borishni taqazo etsa, ikkinchi tomondan tabiiy resurslarga bo'lgan talabni qondirish uchun ulardan oqilona foydalanib, muhofaza qilib borishni talab etadi. Bu tabiatdan va tabiiy resurslardan foydalanishni sayyoraviy, mintaqaviy va mahalliy darajalarda oqilona boshqarishni ilmiy asoslarini ishlab chiqishdek murakkab vazifani Umumiy Yer bilimi o'rganadi;

– geografik qobiq murakkab tuzilishga ega. Shu sababli Umumiy Yer bilimining muhim vazifalaridan biri geografik qobiqning bo'ylama va ko'ndalang tuzilishini asosiy xususiyatlari va qonuniyatlarini o'rganish, talabalarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirish Umumiy Yer bilimining navbatdagi vazifasidir;

– geografik qobiqdagi tabiiy komponentlar doimo o'zgarishda, rivojlanishda va harakatdadir. Bu o'zgarish, rivojlanish va harakatlar tashqi va ichki kuchlarning bir-biriga ta'siri natijasida sodir bo'ladi. Mazkur harakatlarni o'rganish geografik qobiqning asosiy xususiyatlarini ochib berishga imkon beradi. Umumiy Yer bilimining keyingi vazifasi geografik qobiqdagi harakatlar sababini va oqibatini o'rganishdan iboratdir;

– geografik qobiq murakkab va uzoq rivojlanish tarixiga ega. Uning rivojlanishi va murakkablashishining ma'lum bir bosqichida, ya'ni biogen va antropogen bosqichlarida Yerda hayot va odam paydo bo'lgan. Shuning uchun Umumiy yer bilimi geografik qobiqning rivojlanish tarixini alohida o'rganadi.

– tabiat va jamiyatning rivojlanish qonuniyatlarini, ular o'rtasidagi o'zaro munosabatlarni kuzatish, kuzatish ma'lumotlarini umumlashtirish (tahlil qilish), baholash, takliflar kiritish, voqea va hodisalarning rivojlanishini bashorat qilish va nihoyat, rivojlanishini maqsadli yo'naltirishlarga qaratish muhim vazifalaridan hisoblanadi.

– geografik qobiq hozirgi paytda inson tomonidan muntazam ravishda o'zgarmoqda. Shuning uchun geografik qobiq jamiyat bilan uzviy ravishda bog'langan. Natijada geografik qobiq tarkibida tabiiy-texnogen tizimlar shakllangan. Geografik qobiqni holati o'zgara boshlaydi, bunday yangi holatda geografik qobiq yangi miqdoriy jihatlariga ega bo'ladi. Tabiiy-texnogen tizimlar shakllanishining tarkibi va tuzilishini o'rganish Umumiy Yer bilimining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi;

– geografik qobiqning boshqarish modelini ishlab chiqish mazkur faning navbatdagi vazifalaridir. Darhaqiqat, geografik qobiqni boshqarish juda murakkab muammolardan biri sanaladi va h.k

3.2. Tadqiqot usullari

Har qanday tadqiqot ishi avvalombor, mavzu tanlash, mavzu doirasida maqsad va vazifalarni belgilashdan boshlanadi. Tadqiqot mavzusi, maqsad, vazifalarning aniq belgilanishi va o'zaro bog'liqlik me'yori tadqiqot ishini amalga oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqot usullarini tanlash tadqiqot mavzusi, maqsad va vazifasidan tadqiqot obyekti hamda predmeti kelib chiqadi. Masalan, tadqiqot **predmeti** sifatida tabiiy geografik jarayon belgilansa, tadqiqot ishi **obyekti** sifatida ma'lum hududdagi tabiiy geografik jarayon turlari, masalan, surilma, eroziya, zilzila, nurash, karst jarayonlari va h.k. ni olish mumkin.

Tabiiy geografik tadqiqotlar olib borishda hamma fanlarda qo'llaniladigan hamda maxsus tadqiqot usullaridan foydalaniladi.

Hozirgi paytda deyarli hamma fanlarda **tizimli tadqiqot** usullari keng qo'llaniladi. Tizimli tadqiqot usulida har bir tabiiy geografik borliq (obyekt) o'zaro ta'sirda bo'ladigan turli xil tarkibiy qismlardan iborat tizim deb qaraladi. Geografik qobiqni tizim deb oladigan bo'lsak u vertikal va gorizantal yo'nalishda yanada maydaroq tizimlarga, mazkur tizimlar yanada kichikroq tizimchalarga bo'linib ketadi.

Shuningdek, tabiiy geografiyada fanlararo qo'llaniladigan matematik, geokimyoviy, geofizik va modellashtirish, kuzatish, tajriba, geografik taqqoslash, ekspedisiya yoki dala usuli, paleogeografik, matematik, statistik, kartografik, aerokosmik, landshaft-indikatsiya, bashoratlash va boshqa usullaridan ham foydalaniladi.

Geoximik va geofizik usullar. Mazkur usullar landshaftshunoslik tadqiqotlarida keng qo'llaniladi. Geokimyoviy usul yordamida landshaftshunoslikda kimyoviy elementlarning harakati o'rganiladi. Kimyoviy elementlar ko'proq balandliklardan pastqam joylar tomon harakat qiladi. Natijada turli xil landshaftlar hosil bo'ladi. Geofizik usullar yordamida landshaftlarda sodir bo'ladigan energiya va modda almashinuvi jarayoni o'rganiladi.

Geografik taqqoslash usuli. Geografik taqqoslash, ya'ni qiyosiy tavsif usuli tabiiy geografiyada qadimdan qo'llab kelinadi. Hozirgi davrda ham mazkur usul geografik tadqiqotlar olib borishning asosiy usuli hisoblanadi. Qiyosiy-tavsif usuli turli hududlarni relyefi, iqlimi, ichki suvlari, tuproq va o'simligi, hayvonot dunyosi, tabiat zonalari va landshaftlarni o'rganishda keng qo'llaniladi. Mazkur usuldan ayniqsa

mamlakatshunoslikdan olib borilayotgan ilmiy tadqiqot ishlarida ko'proq foydalaniladi.

Ekspeditsiya yoki dala usuli. Tabiiy geografiyaning asosiy usullaridan biridir. Geografik nazariyalar asosan dalada to'plangan ma'lumotlar asosida rivojlanadi. Shuning uchun mazkur usul antik davrdan to hozirgi davrgacha geografik ma'lumotlar olishning va tabiatni hamda xo'jalikni o'rganishning asosiy usuli bo'lib kelmoqda.

Ekspedisiyalar kompleks va maxsus qismlarga bo'linadi. Kompleks geografik ekspedisiyalarda ma'lum bir hududning tabiiy yoki iqtisodiy geografik sharoiti har tomonlama to'la o'rganiladi. Masalan, Buyuk Shimol ekspedisiyasi (1733-1743), akademik ekspedisiyalar (1768-1774) va boshqalar. Birinchi kompleks ekspedisiya natijasida Kamchatka yarim oroli tabiati o'rganildi, Shimoliy Amerikaning shimoli-g'arbiy qismlari ochildi, Shimoliy Muz okeani qirg'oqlari o'rganildi. Ikkinchi, ya'ni kompleks akademik ekspedisiyalarda Rossiyaning turli qismlari tabiati o'rganildi. 30-yillardagi Tojik-Pomir kompleks ekspedisiyasi, Xorazm ekspedisiyalari ana shunday ekspedisiyalardan bo'lgan.

Maxsus ekspedisiyalar tabiatni yoki xo'jalikni ayrim tarkiblarini hamda tarmoqlarini o'rganish uchun uyushtiriladi. Masalan, geologik qidiruv ekspedisiyalarida hududning geologik tuzilishi va foydali qazilmalari, tuproqshunoslik ekspedisiyalarida tuproqlar, landshaftshunoslik ekspedisiyalarida landshaftlar o'rganiladi. Bundan tashqari, muntazam ishlaydigan ekspedisiyalar ham uyushtiriladi. Masalan, Tyanshan statsionari 1945 yilda ochilgan.

Paleogeografik usul. Mazkur usul tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy geografiyaning asosiy tadqiqot usuli hisoblanadi. Paleogeografik usul tabiiy geografiyada geologik rivojlanish davomida tabiiy sharoitning shakllanishi va o'zgarishini aniqlash uchun ishlatiladi. Bundan tashqari mazkur usul ma'lum bir jarayonlarni rivojlanish qonuniyatlarini aniqlash asosida ularni o'zgarishi va iqtisodiy holatlarini bashorat qilishga imkon beradi.

Statistik usul. Geografik, metodik va iqtisodiy tadqiqotlarda statistik usul yordamida turli – tuman omillar ta'sirida shakllanuvchi holatlarni o'rganish mumkin. Bu usul bugungi kunda tabiiy geografik, iqtisodiy, sotsiologik demografik, psixologik va hatto pedagogik tadqiqotlarda keng qo'llanilmoqda. Jumladan, tabiiy geografiyada iqlim ko'rsatkichlari, ichki suvlarning gidrologik ko'rsatkichlari va h.k.larni yillar bo'yicha o'zgarishi va ularning oqibatlarini tahlil qilishda, iqtisodiyotda yillar yoki biror iqtisodiy rivojlanish bos-

qichdagi ishlab chiqarish ko'rsatkichlarini taqqoslash, yillar davomidagi o'rtacha ko'rsatkichlarni hisoblab topishda foydalanilsa, satsiologik tadqiqotlarda aholining maishiy shart-sharoitlari holatini tahlil qilish yoki umumiy natijalarga erishishda, demografik tadqiqotlarda aholining tabiiy o'sishi, mehnat resurslari dinamikasi yoki ularning ma'lum yillardan keyingi holatini bashoratlash (prognozlash)da foydalanish mumkin.

Me'yoriy-balans hisobi usuli. Me'yor va nisbat tushunchasi tabiatning eng muhim qonuniyatlaridan biridir. Hatto tabiat qonunlarining ham amal qilish me'yori mavjud. Masalan, Nyutonning «Butun olam tortishish qonuni» ga ko'ra atmosfera bosimi va yerning tortish kuchi mavjud sharoitda hech bir jism havoda muallaq tura olmaydi. Biroq bu qonun ham nisbiy, uning ham amal qilish muddati chegaralangan. «Energiyaning saqlanish qonuni» ga ko'ra samolyot uchadi va uning dvigateli ishga tushgan zahotiyoq Nyuton qonuni inkor etiladi va u fazoga ko'tariladi. Agar, dvigatel fazoda to'xtasa, Nyutonning «Butun olam tortishish qonuni» yana kuchga kiradi. Bu davrda «Energiyaning saqlanish qonuni» inkor etiladi. Hech qachon har ikkala qonun ham amalda bo'lib, samolyot fazoda muallaq qolmaydi. Demak, yuqorida ta'kidlaganimizdek, har qanday tabiat qonunining ham amal qilish me'yori mavjud.

Geografik tadqiqotlarda me'yor-balans hisobi usuli keng foydalaniladi. Ma'lumki, tabiat komponentlarining tarqalishi va rivojlanishi tabiiy sharoitga bog'liq. Tabiiy sharoitning o'zgarishi tabiat komponentlari turining miqdor va sifat jihatdan o'zgarishiga olib keladi.

Kartografik tadqiqot usuli geografiyaning xususiy metodi hisoblanadi. Kartografik usul har bir geografik tadqiqot ishlarida qo'llaniladi. Kartografik usul yordamida tabiiy va iqtisodiy sharoitning umumiy va xususiy tomonlari tavsiflanadi. Masalan, kompleks kartalar, tabiiy kartalar, geologiya, tuproq o'simlik, landshaft, qishloq xo'jaligi, sanoat va boshqa kartalar. Geografik, metodik va iqtisodiy tadqiqotlarda kartografik tadqiqot usulidan foydalanish tadqiqot ishi-ning vazifasida ko'zda tutilgan xususiyatlarining uyg'unligini ta'minlash uchun xizmat qiladi. Chunki kartalarda geografik va ijtimoiy iqtisodiy elementlar uyg'unligi bir-birini to'ldirish bilan birga mamlakat yoki hududning tabiati va uning boyliklarini, iqtisodiyotini, madaniy-ma'rifiy va tarixiy xususiyatlarini o'zida jamlagan bo'ladi. Tadqiqot ishi davomida tadqiqotchi uchun kartalardagi ma'lumotlardan foydalanishda qulaylik yaratadi yoki tadqiqot ishi natijasida tuzilishi

lozim bo'lgan kartaning mukammalligini ta'minlash uchun tadqiqotchiga namuna vazifasini o'taydi. Ba'zan tadqiqot vazifasida ko'zda tutilmagan qirralarini yoki xususiyatlarini ham yoritish imkonini beradi va tadqiqot ishining mukammalligini oshiradi.

Geograf olimlar J.Qoraboyev va T.Mirzaliyevlar ta'kidlaganidek – «kartalardan foydalanish quyidagi imkoniyatlarni beradi:

- kartalarni bir-biri bilan taqqoslash orqali ularda ifodalangan jarayon, voqea va hodisalar o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash;

- tabiiy resurslar, ijtimoiy-iqtisodiy, madaniy-ma'rifiy va tarixiy tahlil qilish va hozirgi holatini aniqlash;

- tabiiy va ijtimoiy iqtisodiy voqea, hodisa va jarayonlar taraqqiyotini o'rganish, baholash va bashorat qilish;

- tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy voqea-hodisa va jarayonlarning geografik o'rnini, chegaralarini va ularning miqdor hamda sifat ko'rsatkichlarini karta masshtabi aniqligida aniqlash va boshqalar shular jumlasidandir».⁷

Aerokosmik tadqiqotlar usuli. Geografik va iqtisodiy tadqiqotlarda aerokosmik tadqiqot usulidan samarali foydalanish juda mazmunli va boy axborotlarga ega bo'lish imkonini beradi. Aerokosmik suratlar yordamida daryolar o'zanlarining o'zgarishi, ekologik o'zgarishlar qonuniyatlari to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'lish mumkin. Koinotdan olingan sur'atlar tabiiy muhitning barcha xususiyatlari va komponentlari to'g'risida axborotlar berish, xususan, relyef sharoitlari yoki shakllari, o'simlik qoplami xususiyatlari, suv, tuproq inson mehnat faoliyati natijasida vujudga kelgan obyektlar, favqulodda tabiiy hodisalar (surilmalar, sel, ko'chki, eroziya va boshqalar) haqida to'liq va atroflicha ma'lumotga ega bo'linadi. Shuningdek, aerokosmik sur'atlar yordamida tuproq sho'rlanishi, cho'llashishning kengayishi, o'rmonli mintaqalarning kamayib borishidagi davriy o'zgarishlarni kuzatish mumkin. Aerokosmik suratlar topografik, geomorfologik, gidrogeologik, gidrografik, tuproq, o'simlik, ekologik o'zgarishlar bashorati (prognozi) kartalarini tuzish imkonini beradi.

Bashoratlash usuli. Geografik tadqiqotlarda bashoratlash usulining qo'llanishi tabiiy resurslaridan samarali foydalanish yo'nalishlarini belgilab beradi. Ko'pchilik holatlarda bashoratlashda kutilgan natija yuz bermasligi mumkin. Biroq kutilgan natija yuz bermagan

⁷ J.Qoraboyev, T.Mirzaliyev. Milliy atlaslarning maqsadi, mazmuni va ulardagi kartalarga qo'yiladigan talablar // "Janubiy O'zbekistonda geografiya maktabining shakllanishi va rivojlanishi". Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. Termiz, 2006. 194 b.

holatlarda shu soha yoki tarmoq tadqiqotchilari uning omillarini izlab topishga intiladi.

Bashoratlash – tadqiqot ishining harakatga keltiruvchi kuchi (ster-jen) bo‘lib, u tadqiqot jarayonini boshqaradi va uni ichki mantig‘iga bo‘ysundiradi. Ko‘pgina mashhur tadqiqotchilar bashoratlashning bo‘lmaganidan ko‘ra, uning xato bo‘lsada, mavjudligini afzal ko‘rishadi. Biror tabiiy jarayonni bashoratlashda, ma‘lum vaqt oralig‘idagi ko‘rsatkichlar yoki voqealar rivoji tahlil etiladi va shu asosda jarayonning kelgusidagi holati bashorat qilinadi.

Modellashtirish usuli tabiiy geografiyada keng qo‘llaniladi. Hozirgi paytda jamiyat va tabiatning o‘zaro ta‘sirini modellashtirish tabiiy geografiyani va ekologik geografiyaning asosiy muammolaridan biri hisoblanadi.

Hozirgi paytda geografiya fanlar tizimi kengayib va rivojlanib bormoqda, oraliq fanlar vujudga kelmoqda. Vujudga kelgan yangi fanlardan, masalan, tibbiy geografiyadan tadqiqot ishlarini olib borishda geografik tadqiqot usullaridan foydalanish bilan birgalikda, tibbiyotda qo‘llaniladigan tadqiqot usullari hamda tibbiy geografiyaning o‘zida ishlab chiqilgan tadqiqot usullaridan ham foydalaniladi. Demak, fanlarning rivojlanishi va yangi tarmoqlarning vujudga kelishi tadqiqot usullarining ham kengayib borishiga olib keladi.

Tayanch so‘z va iboralar

Tabiiy muhit, tabiiy hodisa, jarayon, geografik qobiqning ko‘ndalang va bo‘ylama tuzilishi, geografik qobiqni boshqarish modeli, tadqiqot usullari – tizimli tadqiqot, matematik, geokimyoviy, geofizik, modellashtirish, qiyosiy tavsif, ekspeditsiya, kartografik, paleogeografik, landshaft-indikatsiya.

Savol va topshiriqlar

1. Umumiy Yer bilimi nimani o‘rganadi?
2. Hozirgi zamonda Umumiy Yer bilimining vazifalari nimalardan iborat?
3. Umumiy yoki regional tabiiy geografiya fanidan ma‘lum bir hududda tadqiqot olib borishda qanday usullardan foydalaniladi?
4. Bashoratlash usulining boshqa usullardan, xususan, taqqoslash yoki dala (ekspeditsiya) usulidan farqi nimalardan iborat?
5. Umumiy Yer bilimining taqdidot usullari nomli klaster tuzing.
6. Tadqiqot usullarining o‘ziga xos xususiyatlari, afzallik va kamchiliklarini tushuntirib bering.

II BOB. KOINOT. QUYOSH TIZIMI. YERNING SAYYORA SIFATIDAGI TA'RIFI.

1. Koinot haqida tushuncha. Quyosh tizimi

Yer – insoniyat yashaydigan sayyora bo‘lib yulduzlar, sayyoralar, asteroidlar, meteor va meteoritlar, kometalar kabi osmon jismlaridan biridir. Yer Quyosh tizimidagi boshqa sayyoralar singari Quyosh atrofida aylanadi va Quyosh tizimidagi osmon jismlari qatoriga kiradi. Quyosh atrofidagi sayyoralar, asteroidlar, yo‘ldoshlar, kometalar bilan bir tizim hisoblansada, Quyosh ham o‘z navbatida osmon jismlarining nihoyatda katta tizimi tarkibiga kiradi va u galaktikamizning yulduzlaridan biri sanaladi va Galaktika bilan birga harakat qiladi. Galaktikamiz metagalaktika tarkibiga, metagalaktika esa olam tarkibiga kiradi.

Koinot to‘g‘risidagi asosiy tushunchalar quyidagilardan iborat: olam, metagalaktika, galaktika, yulduzlar, Quyosh tizimi, sayyoralar, yo‘ldoshlar, asteroidlar, meteorlar, meteoritlar, kometalar va h.k.

1.1. Olamning paydo bo‘lishi

Olamning paydo bo‘lishi haqidagi tushunchalar qadimdan osmon jismlarini kuzatishlari oqibatida kelib chiqqan. Qadim osmon jismlari qachon va qanday paydo bo‘lganligi jumboqligicha qolgan. Chunki o‘sha davrda inson ongi olam sirlarini bilishga ojizlik qilgan. Ular Olamni ilohiy kuch – Xudo yaratganligiga ishongan. O‘tmishda insonlar bu ilohiy qudratli kuch bajaradigan vazifasiga ko‘ra bir-biridan farqlanuvchi xudolarni yaratganlar: Yer xudosi Geya, Yer osti xudosi Pluton, Yer osti olov xudosi Vulkan, suv xudosi Neptun, shamol xudosi Eol kabilar. Islom diniga e‘tiqod qiluvchi xalqlar yagona yaratuvchi Ollohdan boshqa xudo yo‘qligiga ishonganlar.

Hammaga ma‘lumki, turli dinlarga e‘tiqod qiluvchi xalqlarning diniy va muqaddas kitoblarida olamning paydo bo‘lishi haqida turli fikrlar qayd qilingan. Xususan, «Tavrot»da (yahudiylar) «Butun dunyoni xudo yaratgan. Bora-bora Quyosh so‘nadi. Oy nur sochmaydi, yulduzlar osmondan uzilib tushadi» deyilgan. Qur’oni Karimda ko‘rsa-

tilishicha Olloh o'n sakkiz ming olamni bir haftada yaratgan: yakshanba va dushanba Yerni, seshanba tog'larni, chorshanba suvni, o'simliklarni, payshanba osmonni, jumladan yulduzlarni, shanba qolgan barcha boshqa jonzotlarni yaratgan. Qur'oni Karimda «Quyosh zulmat bilan qoplanadi, yulduzlar so'nadi, tog'lar o'z o'rnidan siljiydi va osmon ag'darilib tushadi» degan oyatlar mavjud.

Qur'oni Karimda, Tavrotida aytilgan va yuqorida qayd qilingan fikrlarda ma'lum darajada haqiqat nishonalari bor. Chunki, olimlarning mulohazalariga ko'ra Quyosh va unga o'xshash yulduzlar besh-o'n milliard yildan so'ng so'nar ekan. Yoki «Tog'lar o'z o'rnidan siljiydi» degan oyat haqida shuni aytish kerakki, geograf olimlarning ma'lumotlariga ko'ra hozirgi tog'lar o'rnida bir necha million yildan so'ng quruqlik yoki suv bo'lishi, tekislik yoki suv o'rnida tog'lar ko'tarilishi mumkin. Materiklarning siljishi ham bunga yaqqol dalil bo'ladi.

«Avesto»da ham jamiki borliqni, olamlarni yaratgan buyuk va qudratli iloh xudo deb ko'rsatilgan.

Nosiriddin Rabg'uziy 1310 yili yozgan «Qissasi Rabg'uziy» kitobida xabar berishicha «Haqsubxon olloh va taolo dastlab bir javhar yaratdi, unga O'z qudratli ilohiysi bilan nazar solib, u javharni eritdi. Javhar erib suv bo'lgandan keyin yelni – shamolni yaratdi. So'ng suv shamol ta'sirida harakatlanib ko'piklandi. U ko'pikdan tutun (gaz) chiqdi, u tutundan ko'kni (Olamni) yaratdi».

Ilmiy jihatdan isbotlanishicha 20 mlrd. yil muqaddam sodir bo'lgan «katta portlashdan» oldin koinot gaz tumanliklaridan iborat bo'lib portlash oqibatida Olam shakllangan. Bu g'oya «Parvardigor dastlab javhar yaratdi» degan yuqorida qayd qilingan olamning yaratilishi haqidagi diniy fikrni tasdiqlaydi.

Fan nuqtai nazaridan qaraganda Olamning paydo bo'lishi haqida turli g'oyalar mavjud. Bu g'oyalarga ko'ra bundan taxminan 18-20 milliard yil avval birlamchi vodorod va geliy hosil bo'lgan. Vodorod va geliy tarkibiga birlashgan yadro va elektronlar bulutlarni hosil qilgan. O'sha vodorod va geliy yadrolari ishtirok etgan plazmali nuqtada kuchli portlash sodir bo'lib, Olam shakllana borgan. Boshqacha aytganda «kuchli (katta) portlash» oqibatida o'sha bulutlardan galaktika va yulduzlar paydo bo'la boshlagan.

Shunday qilib, «katta portlash» g'oyasiga asosan Olam, so'ngra metagalaktika, galaktika, yulduz, sayyoralar, ularning yo'ldoshlari, meteorit, kometalar hosil bo'lgan.

«Katta portlash» bundan taxminan 15-20 milliard yil avval sodir bo'lib, natijada Olam vujudga kelishiga asos bo'lgan, so'ngra harorat pasayib borishi portlashdan hosil bo'lgan moddalarning asta-sekin to'planishiga sabab bo'lgan. Portlash oqibatida vujudga kelgan ana shu moddalarning tobora to'planishi va sovishi oqibatida esa galaktika va boshqalar vujudga kelgan.

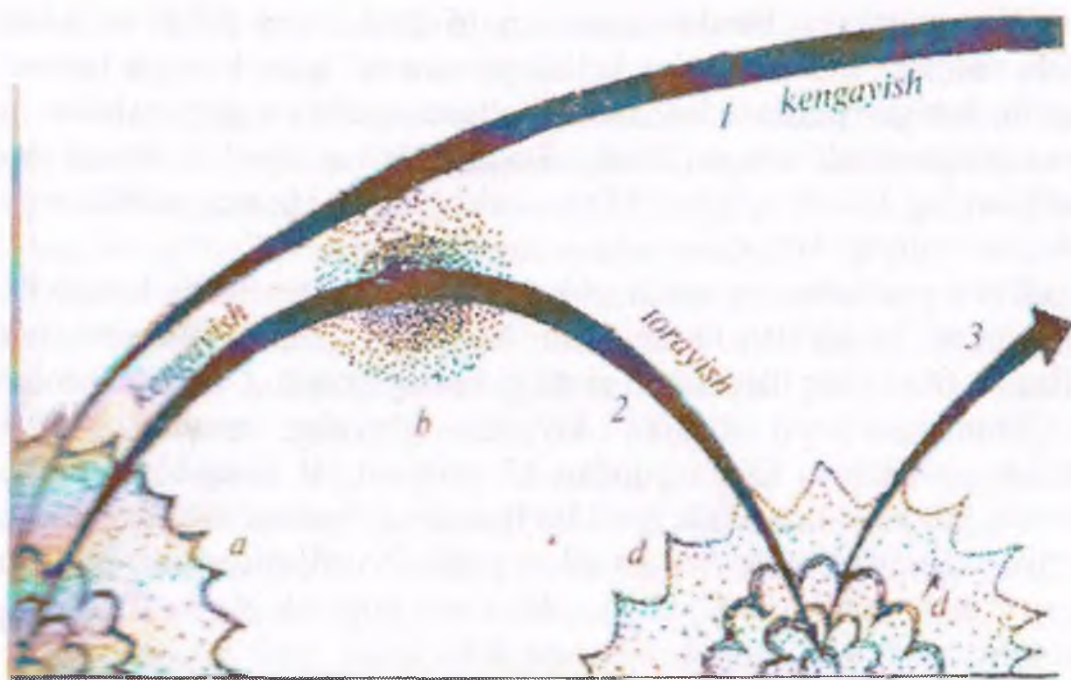
«Katta portlash» oqibatida vujudga kelgan Olam hozir kengayib, galaktikalar bir-biridan uzoqlashib bormoqda. Portlash kuchi esa zaiflashib Olamning harorati va zichligi kamaymoqda.

Olamning yoshi haqida ko'plab g'oyalar mavjud. Ba'zi olimlarning fikricha Olam bundan 15 milliard yil muqaddam olovli sharning portlashi natijasida hosil bo'lgan desa, boshqa olimlar bundan 20 milliard yil oldin yuz bergan ulkan portlash natijasida sodir bo'lgan degan g'oyani bildiradi. Shunday qilib, katta portlash g'oyasiga binoan Olamning yoshi 15-20 mlrd. yillar atrofida.

1.2. Olamning tuzilishi

Olam – atrofimizni urab olgan bepoyon makon va zamonda yastanib yotgan borliq – moddiy dunyo. Olam – bu cheksiz va chegarasiz dunyodir. Uning na boshlanishi va na oxiri ma'lum emas. U hech qanday tabiiy chegaraga ega emas. Olam ko'zga ko'rinmas o'ta mayda zarrachalardan to teleskoplar yordamida ko'rish mumkin bo'lgan turli xil jismlardan tashkil topgan (3-rasm).

Olamda yuz milliardlab galaktikalar, har bir galaktikada yuz milliardlab yulduzlar mavjud. Olamning galaktikalaridan biri hisoblangan biz yashab turgan Somon yo'li galaktikasi o'z navbatida Quyosh kabi 150 milliarddan ortiq yulduzlar va yulduzlararo fazodan iborat. Quyosh Somon yo'lidagi yulduzlardan biri hisoblanib, uning tizimida sayyoralar(planetalar), ularning yo'ldoshlari, asteroidlar, meteor va meteoritlar va kometalar mavjud. Quyosh tizimidagi sayyoralardan biri Yer hisoblanib, u Olamning o'ta noyob qurilmasidir. Yerning Quyosh tizimidagi boshqa sayyoralardan ajratib turuvchi asosiy xususiyati unda litosfera, atmosfera, gidrosfera, biosfera kabi geografik qobiqlarning mavjudligidir. Yerda hozircha Olamning boshqa joylarida uchramagan tirik organizm, xususan inson mavjud.



3-rasm. Olamning taqdiri (Baratov P., 2010)

Olam tushunchasi odamzotning paydo bo'lishi va ularning ongining rivojlanishi bilan bog'liq. Ibtidoiy odamlar o'zlari yashab turgan joylarini Olam hisoblagan bo'lsalar, tafakkurning rivojlanishi hamda hayot ehtiyojlari uchun boshqa hududlarga ko'chib yurishi oqibatida ularning Olam haqidagi tushunchalari ham kengayib boradi. Olam haqidagi tushuncha insonlar yozuvni ixtiro qilishi oqibatida yanada takomillashib boradi. Natijada insonlar o'zi yashab turgan hududlar xaritasini tuzib, o'sha joyni Olamning markazi deb faraz qilganlar. Kishilik jamiyatining taraqqiy etishi oqibatida Olam haqidagi fikrlar ham takomillashib boradi. Milodning ikkinchi asrida yashagan Ptolomey Olamning markazida qo'zg'almas Yer, uning atrofida barcha osmon jismlari aylanadi, deb geotsentrik nazariyaga asos soldi. Fan va texnika taraqqiyoti oqibatida insonlarning Olam haqidagi tushunchalari ham takomillashib bordi, natijada olamning markazi Yer emas, balki Quyosh, uning atrofida osmon jismlari, jumladan Yer ham aylanadi, degan geliotsentrik (gelio - Quyosh, tsentr -markaz) g'oya vujudga keldi. Bu g'oyani vatandoshimiz Beruniy va polyak olimi N.Kopernik qo'llaganlar, Ahmad Farg'oniy ham geliotsentrik nazariya tarafdori bo'lgan.

Ma'lumki, yaqin yillargacha Olam deganda Somon yo'li tushuni-
lar edi. So'nggi yillarda kosmosni o'zlashtirish davri boshlangach
Olam haqidagi tushunchalar tubdan o'zgardi. Quyosh Olam markazi
emas, balki u Somon yo'lining chetki qismida aylanishi olimlar
tomonidan isbotlandi.

Kosmos bilan shug'ullanuvchi olimlarning izlanishlaridan ma'lum
bo'ldiki, Olam tushunchasining kengayishi tufayli uning markazida
taxminan bizdan o'ta uzoqda (20 mlrd. yorug'lik yili) joylashgan «Katta
portlash» sodir bo'lgan hudud hisoblanadi. Quyosh esa Quyosh tizi-
mining markazi bo'lib, sayyoralar, ularning yo'ldoshlari, asteroid,
kometa, meteoroit va boshqa jismlari uning atrofida aylanadi.

1.3. Metagalaktika va galaktika. Yulduzlar

Galaktikada gaz va chang tumanliklaridan iborat galaktikalar to'p-
lami *metagalaktika* (grekcha «meta» keyingi, tashqaridagi; Meta-
galaktika – Galaktikadan tashqaridagi narsa degan ma'noni bildiradi)
deyiladi. Metagalaktika – bu hozirgi teleskoplar yordamida o'rganilishi
mumkin bo'lgan olamning bir qismidir. U galaktikalar tizimidan iborat.
Fan va texnikaning taraqqiy etishi bilan metagalaktikaning chegarasi
ham kengayib boradi.

Olam vujudga kelgandan so'ng uning kengayishi oqibatida
dastlabki gazli to'plamlardan bir-necha o'ta yirik gazli to'plamlar hosil
bo'lgan. So'ngra bu yirik to'plamlarning portlashi natijasida turli xil
hajmdagi bo'laklar ajralib chiqadi. Vaqt o'tishi bilan alohida-alohida
ajralgan bo'laklardan mustaqil galaktikalar hosil bo'ladi. Bu hosil
bo'lgan gazli to'plamlar «yasmiq», ya'ni, yassi disk shaklida bo'lib,
so'ngra mustaqil galaktikalar hosil bo'ladi. Keyinchalik galaktikalar
doirasida moddalarning quyuqlashuvi va zichlashuvi oqibatida massasi
va kattaligi jihatidan kichikroq bo'lgan mustaqil bo'laklar - yulduzlar
paydo bo'la boshlagan.

Galaktikalarning bir-biridan uzoqligi ham turlicha. Suratga olingan
eng olisdagi galaktikalargacha bo'lgan masofa bir milliarddan ortiqroq
yorug'lik yiliga teng. Radioteleskoplar esa 5 mlrd. yorug'lik yiliga teng
bo'lgan masofada joylashgan Galaktikalarni ham aniqlashi mumkin.
Yerga eng yaqin bo'lgan galaktika Andromeda tumanligi bo'lib,
Yerdan 2 million yorug'lik yili uzoqlikda joylashgan.

Galaktikalarning shakllari elliptik, spiralsimon va noto'g'ri bo'lishi mumkin. Elliptik shakldagi galaktikalar aylanasi-mondan cho'ziqsimongacha bo'ladi. Spiralsimon galaktikalar yarqirab turadigan yadro-dan va undan spiralsimon tarzda ajralib turadigan tarmoqlaridan iborat. Noto'g'ri shaklga ega bo'lgan galaktikalar kam uchraydi. Ularni yadrosi yo'q va juda xira. Galaktikalarning kattaligi va harakat tezligi bir xil emas. Galaktikalarning diametri ham turlicha. Galaktikalarning o'rtacha diametri 10 dan 100 ming yorug'lik yiliga (yorug'lik yili - nurning bir yilda bosib o'tgan yo'li bo'lib, u 9460 mlrd. km) teng. Ayrimlarining diametri 50000 parsek, boshqalariniki esa 500 parsekka yetmaydi (Parsek (P)=3,26 yorug'lik yilliga teng; kiloparsek (KP)=1000P; megoparsek (MP)=1000000P⁸). Galaktikalar o'rtasidagi o'rtacha masofa 3MP. Somon yo'lining diametri 120 ming yorug'lik yiliga, diskning qalinligi 1600 yorug'lik yiliga teng.

Hamma galaktikalar u yoki bu darajada radioto'lqinlar tarqatib turadi. Radioto'lqinlarni tarqatish manbayi bo'lib o'ta ajoyib koinot jismi bo'lgan kvazarlar ham hisoblanadi (o'ta ulkan yulduzlar). Ularning tabiati hali o'rganilmagan. Olimlarning fikricha ularning parchalanishidan bo'lajak galaktikalarning hosil bo'lishi boshlanadi (galaktikalar - portlagan kvazarlarning parchalaridir).

Galaktikalar bir-biridan uzoqlashib borayotganligini olimlar ta'kidlamoqda. Galaktikalar (orasidagi masofa qancha ortsa, harakat tezligi shuncha ortadi) sekundiga 1600 km ga yaqin tezlikda harakat qiladi. Olimlarning aniqlashicha Somon yo'li galaktikasi Deva galaktikasidan nazariy jihatdan bir sekundda 1200 km ga uzoqlashmoqda.

Bizning galaktika Somon yo'li galaktikasi (grekcha galaktikos-sutrang, gala-sut so'zidan olingan) deb nomlanadi. U Quyosh tizimidan va 150 milliard yulduz hamda yulduzlararo fazodan iborat. Olimlarning fikricha, galaktikadagi birlamchi moddalarning paydo bo'lish vaqti bundan 15-20 milliard yil muqaddam sodir bo'lgan.

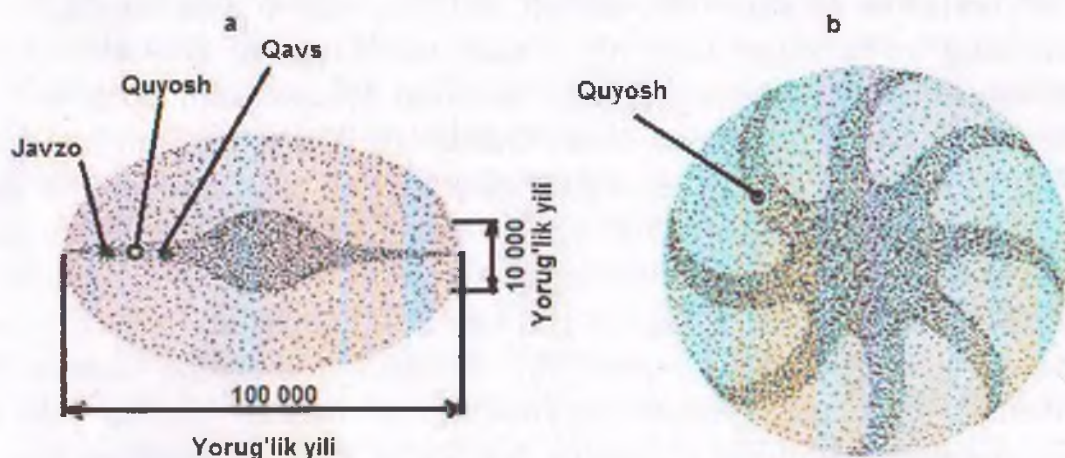
Bizning Galaktika yoki somon yo'li yulduzlar turkumi turli xil o'lchamdagi yulduzlardan, tumanliklardan, yulduzlararo bo'shliqlardagi zarracha va atomlardan, Quyosh tizimidan iborat. Galaktikaning juda ko'p yulduzlari yerdan juda uzoqda bo'lganligi uchun ularni alohida-alohida payqab bo'lmaydi, Shuning uchun ular bir-biri bilan qo'shilib oqish yo'lni, ya'ni somon yo'lini hosil qiladi.

⁸ Vaxobov H. va boshqalar. Umumiy Yer bilimi. T.: Bilim. 2005. 26-b.

Bizning galaktika Somon yo'liga kiruvchi yulduzlar to'plamining shakli uzoqidan qaraganda yasmiqqa o'xshash bo'lib, ikki tomoni qabariqdir (4-rasm). Yulduzlar o'sha yasmiq markazida juda zich joylashib galaktika yadrosini hosil qiladi. Quyosh galaktika spiral tarmoqlaridan birining ichida, galaktika markazidan 25 ming yorug'lik yiliga teng uzoqlikda joylashgan. Galaktikada hamma yulduzlar Galaktika o'qi atrofida aylanadi. U sekundiga taxminan 250 km tezlik bilan harakat qilib, 200 mln. yorug'lik yilida galaktika atrofini bir marta aylanib chiqadi. Bu vaqtni **galaktika yili** deb ataladi.

Galaktika tumanliklari kimyoviy tarkibiga ko'ra asosan vodorod (86,7%), geliy (13,2%) dan iborat. Qolgan 0,1 massani uglerod, azot, allyuminiy, ftor, litiy, magniy va boshqalar tashkil etadi.

Yulduzlar. Galaktikalar tarkibidagi yulduzlar o'zidan yorug'lik va issiqlik chiqarib turadigan, qizigan jismlardir. Yulduzlar hajmi, massasi va zichligi, yuza qismidagi haroratiga ko'ra bir xil emas. Qizil yulduzlar hajmiga ko'ra Quyoshdan bir necha million marta katta va undan yorug' bo'lib, gigant yulduzlar deyiladi. Gigant yulduzlarning o'rtacha zichligi esa suv zichligidan bir necha yuz ming marta kichik bo'ladi.



4-rasm. Galaktikamizning ko'rinishi
a) yonidan ko'rinishi; b) planda ko'rinish (Yu.F.Avdeev bo'yicha)

Mitti yulduzlar esa Quyoshdan kichik, rangi oq, u qadar issiq emas. Yulduzlarning yuzasida harorat 3000°C dan $30\,000^{\circ}\text{C}$ gacha

yetishi mumkin. Ba'zi yulduzlar yuzasidagi harorat u qadar yuqori bo'lmaganligi uchun o'zidan yorug'lik taratmaydi, shu tufayli biz ularni payqamaymiz. Ularning tarkibida vodorod, geliy ko'p bo'lib, reaksiya tufayli vodorod geliyga aylanadi, natijada energiya va nur hosil bo'ladi. Yerdan yulduzlargacha bo'lgan masofa juda uzoq bo'lganligi uchun, ular nur taratayotgan nuqtaga o'xshab ko'rinadi.

1.4. Quyosh tizimi haqida tushuncha

Quyosh galaktika tarkibiga kiruvchi va bizga eng yaqin bo'lgan yulduzdir. Sayyoralar, asteroidlar, meteorlar, meteoritlar va kometalar hamda yo'ldoshlardan iborat osmon jismlari to'plamiga **Quyosh tizimi** deb ataldi. Quyosh tizimiga kiruvchi barcha osmon jismlari uning atrofida aylanadi. Quyosh esa o'z o'qi atrofida (Yer sutkasi hisobida) 27 sutkada bir matra aylanib chiqadi.

Sayyoralar (planetalar-grekcha planetos-sayyor, daydi ma'nosida) – Quyosh atrofida aylanadigan, Quyoshdan kelayotgan nurni aks ettiradigan, yirik sharsimon, sovuq osmon jismlaridir. Quyosh atrofida 8 ta sayyora: Merkuriy, Venera, Yer, Mars, Yupiter, Saturn, Uran, Neptun kabilar aylanadi. Sayyoralar atrofida aylanadigan kichik sayyoralar **yo'ldoshlar** deb ataladi. Bir vaqtning o'zida sayyoralar va ularning yo'ldoshlari ham o'z o'qlari atrofida ham Quyosh atrofida aylanadi. Sayyoralarining Quyosh atrofida aylanishidan hosil bo'lgan berk egri chiziqliq **orbita** deyiladi. Orbita shaklini aylanadan qanchalik farq qilishini ko'rsatuvchi miqdor **eksenterisitet**⁹ deyiladi. Eksentrisitet sayyoraning Quyoshga eng yaqin keladigan va undan eng uzoq ketgandagi masofalar ayirmasining shu masofalar yig'indisi nisbatiga teng. Yer orbitasi tekisligiga to'g'ri keluvchi tekislik **ekliptika** deyiladi. Sayyoralarining harakat qonunlari I.Kepler tomonidan aniqlangan. Mazkur qonunga binoan sayyoralarining harakat tezligi ulardan Quyoshgacha bo'lgan masofaga bog'liq. Quyosh tizimidagi osmon jismlarini harakatga keltiruvchi kuch Quyoshning tortish kuchidir.

Quyosh tizimidagi sayyoralar quyidagi umumiy xususiyatlarga ega (Kalesnik 1966.):

⁹ Yer quyoshdan uzoqqa ketganda ular orasidagi masofa 152 mli.km, ular yaqinlashganda 147 mln. km ga teng. Yer orbitasi eksentrisiteti: $\frac{152-147}{152+147} = 0,017$

1. Quyosh tizimidagi hamma sayyoralar Quyosh atrofida elliptik orbita (eksentrisiteti kichik deyarli doira shaklida) bo'ylab aylanadi;

2. Barcha sayyoralar Quyosh atrofida bir tomonga qarab (ekliptika ustidagi shimoliy qutb tomondan qaraganda) soat strelkasiga teskari yo'nalishda, ya'ni g'arbdan sharqqa qarab harakatlanadi;

3. Barcha sayyoralar (Urandan tashqari) va ularning yo'ldoshlarining ko'pchiligi o'z o'qi atrofida ham soat strelkasiga teskari yo'nalishda harakatlanadi;

4. Hamma sayyoralarning orbitalari bitta tekislikda yotadi; Merkurining orbitasi ekliptikaga nisbatan 7° ga og'gan.

Sayyoralar Quyosh atrofida aylanganida hosil bo'lgan markazdan qochma kuch Quyosh shu sayyoralarni o'ziga tortgan kuchga tengdir. Shu sababli ham sayyoralar tarqalib ketmaydi.

Asteroidlar – Quyosh tizimiga kiruvchi qattiq osmon jismlari bo'lib, ularni **kichik sayyoralar** deyishadi. Asteroidlar Quyosh atrofida sayyoralar aylangan tomonga qarab harakat qiladigan, ma'lum shaklga ega bo'lmagan va qirrasimon qattiq jismlardir.

Olimlarning aniqlashicha, 40-60 ming, umumiy soni 140 ming atrofida kichik sayyoralar yoki asteroidlar mavjud. Ular Mars va Yupiter sayyoralarining oralig'ida Yerdan taxminan 450 mln. km uzoqlikda joylashgan. Asteroidlarning vujudga kelishi aniq emas. Ko'pchilik olimlarning fikriga ko'ra asteroidlar Mars va Yupiter oralig'idagi Faeton sayyorasining bir necha million yillar ilgari kosmik halokati tufayli portlashi natijasida uning parchalanib ketishidan vujudga keldir, degan g'oyani olg'a surmoqdalar. Ba'zi olimlar esa sayyoralar changsimon muhitdagi chang zarrachalarining o'zaro tortishish kuchi ta'sirida birlashishi va zichlanishi natijasida hosil bo'lgan, demoqdalar.

Asteroidlar nisbatan kichik bo'lib, eng katta Seraraning diametri 767 km, Palladanikiniki 489 km, Vestaniki 385 km va Yunonaniki 193 km bo'lgan holda eng kichiklariniki 1km atrofida. Ko'pchilik asteroidlar Quyosh atrofida sayyoralar bilan bir tomonga harakat qiladi. Ularning orbita tekisligi ekliptika tekisligiga yaqin. Asteroidlarning Quyosh atrofida aylanish davri 3 yildan 7 yilgacha boradi. Quyoshga eng yaqin asteroid uning atrofini bir yilda, eng uzoq asteroid esa 14 yilda aylanib chiqadi.

Kometalar (grekcha kometos – uzun sochlī ma'nosida) Quyosh tizimidagi o'ziga xos osmon jismidir (5-rasm). Kepler ta'biri bilan aytganda kometalar osmonda okeandagi baliq singari suzib yuradi.

To'la shakllangan kometa qattiq jismdan iborat bo'lib, diametri bir necha kilometr keladigan va ravshan ko'rinib turadigan *yadrosi*; tuman pardasidan iborat *boshi* (yadro ana shu bosh ichida joylashgan bo'ladi); uzunligi bir necha 100 mln. km keladigan dumi bo'ladi. Ayrim kometalar dumining uzunligi 900 mln. km ga yetadi.



5-rasm. Galley kometasi (1910 yilda tushirilgan)

Kometaning yadrosi chang zarralari, qattiq bo'laklar, muzlab qolgan is gazi, ammiak, metan kabi gazlar aralashmasidan iborat. Uning boshi mayda va qattiq jismlardan, gazlardan tashkil topgan bo'lib, past haroratda muzlab qolgan. Shu sababli kometa Quyoshga yaqinlashgach isib, tarkibidagi moddalar erib, ajralgan gazlar kometa boshini tumanga o'xshab o'rab oladi. Kometa Quyoshga tobora yaqinlashgan sari haroratni ortib borishi tufayli kometa boshidagi gazlar bug'lanib, teskari yo'nalishda oqim hosil qilib, kometa dumiga aylanadi. Kometa Quyoshga qancha yaqin kelsa, harorat ortib dumi uzunlashadi. Kometa dumining uzunligi milliardlab km ga cho'zilishi mumkin. Aksincha, Quyoshdan uzoqlashgani sari kometa dumi qisqarib, so'ngra «dumsiz» bo'lib qoladi va ko'zdan g'oyib bo'ladi.

Sayyoralar va asteroidlardan farqli ravishda kometalar boshqacha – ba’zi kometalar soat strelkasi yo‘nalishida, ba’zilari unga qarama-qarshi yo‘nalishda harakatlanadi. Kometalar Quyosh atrofida cho‘zinchoq orbita bo‘ylab aylanayotganda, ba’zan yirik sayyoralarning gravitatsiyali tortishshiga duch keladi. Natijada ayrim kometalar sayyoralarning yo‘ldoshiga aylanishi mumkin. Boshqa holatlarda parchalanib ketadi va orbita bo‘ylab zarrachalar aylana boshlaydi.

Ba’zan Yer o‘z orbitasida Quyosh atrofida aylanayotganda kometa dumidan o‘tishi mumkin. Shunday hodisa 1910 yilda sodir bo‘lib, Yer Galliley kometasi dumidan o‘tgan. Kometa dumi juda siyrak gaz bug‘laridan iborat. Yerning kometa yadrosi bilan to‘qnashishi ehtimoli juda kam bo‘ladigan vaziyatdir. Agar Yer kometa yadrosi bilan to‘qnashgan taqdirda ham Yer uchun havfli emas. Chunki yadrodagi muzlagan qattiq moddalar (uglerod oksidi, azot, uglerod, metan, suv va h.k.) havoda qizib, bug‘lanib ketadi.

Meteorlar (grekcha «meteoros» – tepadagi, tepada turgan ma’nosini bildiradi). Kometa zarrachalarining Yer atmosferasining qarshiligiga duch kelib, erib ketganlari **meteorlar** deb ataladi. Uncha katta bo‘lmagan qattiq jismlarni atmosferaga kosmik tezlikda kirib kelishi natijasida atmosferada qisqa lahzali chaqnash ro‘y beradi. Zarralar, yoki, qattiq jismlar atmosferaga kirib kelganda harorat 2000-3000⁰C gacha qizib ketadi. Natijada ularning yuzasi tez sur’atlar bilan bug‘lana boshlaydi. Atmosferaga kirib kelgan jismning hajmi qancha katta bo‘lsa, chaqnash shuncha kuchliroq va yorug‘roq bo‘ladi. Eng yirik chaqnashlar olov sharga o‘xshaydi, ular atmosferadan juda katta shovqin bilan o‘tadi. Bunday chaqnashni *Bolidlar* deb atashadi.

Meteoritlar (grekcha «meteora»-koinot hodisasi). Kometa zarrachalarining Yer atmosferasining qarshiligiga duch kelib, havo qarshiligini yengib, so‘ngra erib ketishiga ulgurmay Yer yuzasiga tushgani **meteoritlar** deb yuritiladi. Demak, meteoritlar meteorlarning yonib ulgurmay Yerga tushgan qismi bo‘lib, fazodan yer yuzasiga tushadigan tosh yoki temir holdagi osmon jismlaridir. Ularning og‘irligi bir necha grammdan bir necha tonnagacha bo‘ladi. Meteoritlarning Yerga tushishi juda katta chaqnash, shovqin bilan kuzatiladi. Bu paytda osmonda uchib kelayotgan olovli shar ko‘rinadi. Meteorit Yerga urilganda yer yuzasida chuqurlar va xandaqlar hosil bo‘ladi. Olimlarning ma’lumotiga ko‘ra ikki milliard yil davomida Yerga 100 ming krater hosil qiluvchi yirik «meteorit yomg‘iri» tushganligi qayd qilin-

gan. Arizonaga tushgan meteorit diametri 1200 metr, chuqurligi 200 metrli botiqni hosil qilgan. Yer yuzasida aniqlangan eng yirik meteorit Afrikadagi Goba qishlog'i chekkasiga tushgan meteoritdir. Uning og'irligi 60 tonna bo'lgan. Ob daryosining o'ng irmog'i Popugay havzasiga tushgan meteoritning ko'ndalang kesimi 100 km ga yetgan. 1908 yil 30 iyunda O'rta Sibir havzasiga, 1947 yil 12 fevralda Uzoq sharqdagi Sixate-Alin tog'iga tushgan. 1990 yil 17 mayda kechasi Bashqiriyaning Sterlitamok qishlog'iga tushgan meteorit diametri 10 metr, chuqurligi 4 metr keladigan krater hosil qilgan.

Tayanch so'z va iboralar

Olam, galaktika, metagalaktika, Quyosh, yulduz, Oy, sayyora, meteor, meteorit, astriod, kometa, yorug'lik yili.

Savol va topshiriqlar

1. Olam deganda nimani tushunasiz?
2. Qadimda Olam, uning paydo bo'lishi va taraqqiyoti haqida qanday g'oyalar, tasavvurlar bo'lgan?
3. Olamning paydo bo'lishini isbotlovchi «Katta portlash» g'oyasining mohiyati haqida nimalarni bilasiz?
4. Metagalaktika va galaktikalar qanday tuzilgan?
5. Galaktikalarning harakati to'g'risida nimalarni bilasiz?
6. Bizning galaktikamiz – Somon yo'li haqida nimalarni bilasiz?
7. Yulduzlar qanday xususiyatlarga ega?
8. Yulduzlar qanday xususiyatlari bilan sayyoralardan farq qiladi?
9. Sayyoralalar qanday umumiy xususiyatlarga ega?
10. Mayda sayyoralalar (asteroidlar) nima va ular kometalardan nimasi bilan farq qiladi?
11. «Meteorit yomg'iri» nima? U qanday oqibatlarni keltirib chiqadi?

2. Quyosh va sayyoralalar. Oy. Quyosh va sayyoralarning kelib chiqishi haqidagi gipotezalar

2.1. Quyosh. Quyosh energiyasi

Quyosh. Quyosh koinotdagi Yerga eng yaqin bo'lgan yulduz. U Quyosh tizimining markazida bo'lib, yorug'lik va issiqlik tarqatib turadigan gaz holidagi o'ta qizigan jismdir. Bu qizigan gaz sharning

diametri 1 mln. 391 ming km ga teng, zichligi Yernikidan 4 marotaba kichik. Quyosh massasi juda katta, u butun Quyosh tizimi massasining 99,80 % ini tashkil qiladi. Quyoshning yuzasi Yer yuzasidan 12 ming marta, hajmi esa 1 mln. 300 ming marta katta. Quyosh diametri Yernikidan 109 marta katta. Quyosh yuzasidagi tortishish kuchi Yer yuzasi tortishish kuchidan 25 marta ko'p. Quyosh o'ta qizigan plazma - olovli sferik massa bo'lib, yuzasidagi harorat 5700°C ga, markazida esa harorat 15-20 million daraja, bosim 300 mlrd. atmosferaga teng. Bunday sharoitda vodorod geliyga aylanib, uzluksiz yadro reaksiyasi sodir bo'lib turadi. Oqibatda yulduzning markazidan issiqlik energiyasi tashqariga chiqib, Olamga tarqaladi. Quyosh nuri Yerga 8 minut 18 sekundda yetib keladi. Tovush tezligida (soatiga 1200 km) uchadigan reaktiv samolyot to'xtovsiz uchsa, Yerdan Quyoshga 14 yilda yetib borgan bo'lar edi.

Quyosh bizga eng yaqin (150 mln. km) joylashgan oddiy yulduzlarning biri. Shu sababli Quyosh bizga nuqta emas, doira shaklida ko'rinadi. Agar Quyosh nuri bizga 8 minut 18 sekundda yetib kelsa, ikkinchi yaqin yulduz Praksima Sentavrning nuri Yerga 4,5 yilda yetib keladi.

Quyosh koinotdagi behisob galaktikalardan biri Somon yo'li tekisligida o'rnatilgan. Galaktikamizdagi barcha yulduzlar bir-biridan taxminan 4-6 yorug'lik yiliga teng bo'lgan masofada joylashib, harakat qiladi.

Quyosh o'z o'qi atrofida Yerning 27 sutkasida bir marta aylanib chiqadi. Quyosh Yer va boshqa sayyoralar bilan birgalikda Gerkules yulduzlar turkumi tomon bir sekundda 19,7 km tezlikda harakat qiladi. Galaktikadagi hamma yulduzlar uning atrofida aylanadi. Quyosh galaktika markazidan 25 ming yorug'lik yiliga teng uzoqlikda joylashgan bo'lib, sekundiga taxminan 250 km tezlik bilan harakat qiladi va 200-250 million yilda galaktika atrofini bir marta aylanib chiqadi. Bu vaqt *galaktika yili* deb ataladi. Barcha sayyoralar Quyosh atrofida ekliptika tekisligida Quyoshning aylanish yo'nalishiga mos holda harakat qiladi.

Quyosh energiyasi. Quyoshning markazida yadro reaksiyasi sodir bo'ladi. Bunda ulkan miqdorda issiqlik ajralib chiqadi. Yerga Quyosh taratadigan issiqlikning milliarddan ikki qismi yetib keladi. Quyosh taratayotgan issiqlik bilan birga yiliga $1,4 \times 10^{12}$ t. modda Quyoshdan olib ketiladi. Olimlarning hisoblashlaricha 10 mlrd. yildan so'ng Quyosh so'nadi.

Quyoshning kimyoviy tarkibi quyidagicha: massasining 71 % i vodorod, 25,5 % i geliy, qolgan 3,5%i boshqa elementlardan (kislorod, karbonat angidrid, azot, magniy, natriy, kaliy va b.) tashkil topgan.

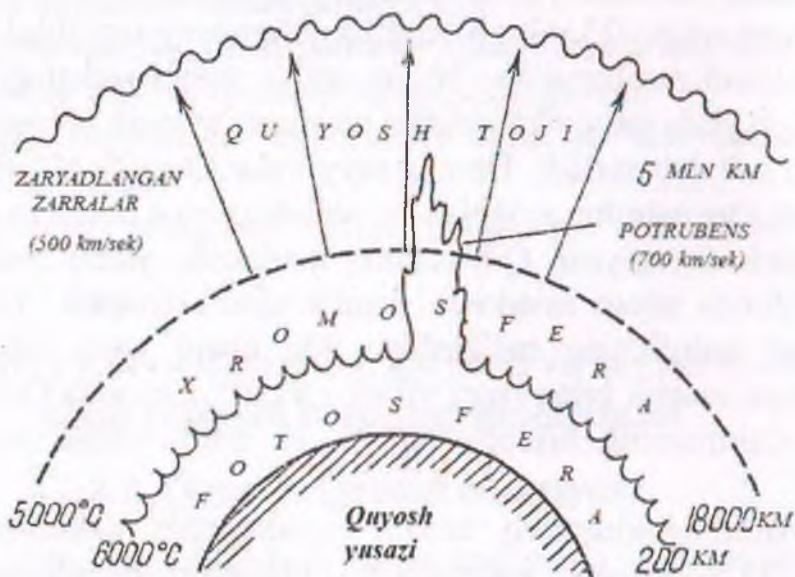
Quyoshning ichki tuzilishi. Quyoshning ichki tuzilishi qatlam-simon tuzilishiga ega. U yadro, issiqlikni nur orqali taralashi oblasti, konvektiv zona va Quyosh atmosferasi kabi qatlamlardan iborat.

Yadro – Quyoshning markazi bo‘lib, unda bosim va harorat juda yuqori, natijada doimo yadro reaksiyalari sodir bo‘lib turadi. Yadro deyarli ko‘zga ko‘rinmaydigan va harakatsiz o‘ta yuqori haroratga ega bo‘lgan gazlardan iborat.

Yadroning ustki qismida *issiqlikni nur orqali taralashi oblasti* joylashgan. Mazkur qatlamda issiqlikni tashqi qobiqlarga uzatilishi nur yordamida amalga oshiriladi, bunda gazlar harakatsiz qoladi. Mazkur jarayon quyidagicha sodir bo‘ladi: yadrodan issiqlik nur oblastiga qisqa to‘lqinli diapozonlarda keladi (gamma nur taratish), ketishda esa uzun to‘lqinli (rentgenli) diapozonlarda ketadi, bu esa tashqarida haroratni pastligi bilan bog‘liq.

Konvektiv oblast issiqlikni nur yordamida tashilish oblastining tepasida joylashgan. Mazkur oblast ham konvektiv holatdagi ko‘zga ko‘rinmaydigan gazlardan iborat. Issiqlikning konvektiv harakati Quyoshning markazi va tashqarisida bosim va haroratning farqlari tufayli sodir bo‘ladi.

Quyosh atmosferasi. Quyosh atrofini o‘rab olgan, qizigan gazlardan iborat bo‘lgan qatlam **Quyosh atmosferasi** deb ataladi. U o‘z navbatida bir-biridan harorati va gazlarning holati jihatidan farqlanuvchi uch qatlamdan – fotosfera, xromosfera va Quyosh tojidan tashkil topgan (6-rasm).



6-rasm. Quyosh atmosferasining tuzilishi (Baratov P., 2010)

Fotosfera. Quyoshning o'ta qizigan, ustki ko'rinishi notekis, gazsimon moddalar mavjud bo'lgan, yorug'lik tarqatuvchi yuzasi – *fotosfera* deb ataladi. Fotosfera Quyosh atmosferasining quyi qatlami. Bevosita konvektiv oblastning tepasida joylashgan. Fotosfera qizigan, ionlashgan gazlardan iborat. Uning qalinligi 200 km, quyi qismida (asosida) harorat 6000°C , yuqori qismida esa 4500°C . Fotosfera juda yupqa gaz qatlamidan iborat.

Quyoshda vodorod geliyga aylanib, uzluksiz yadro reaksiyasi sodir bo'lishi oqibatida markazdagi issiqlik energiyasi tashqariga otilib chiqadi. Natijada fotosfera yuzasidan o'ta qizigan (olovli) mahsulotlar alangasimon yoki girdob (quyun) shaklida sekundiga 700 km tezlikda 160 ming km, ba'zan 586 ming km balandlikgacha tarqaladi. Fazoga uloqtirilayotgan bunday plazma (olovli) gazlarni fanda *protuberanslar* deb ataladi.

Xromosfera. Quyosh to'la tutilganda qoraygan doiraning eng chekkasida och qizil yog'du ko'rinadi. Ana shu yog'du *xromosfera* deyiladi. Xromosfera fotosferaning tepasida joylashgan. U 18 000 km balandlikgacha ko'tarilib, harorati 5000°C ga yetadi.

Quyosh toji – Quyoshning tashqi atmosferasi hisoblanib, u xromosferadan yuqorida joylashgan. Quyosh toji juda siyrak ionlashgan gazlardan iborat. Unda elektron va proton bilan zaryadlangan zarra-chalar «Quyosh shamoli»ni hosil qilib, sekundiga 500 km tezlikda 500 000 000 km masofaga tarqalib ketadi. Quyosh tojining tashqi qatlamlari koinotga toj gazlarini tarqatadi.

Olimlar Quyosh tizimini ikki faslga – qulay va noqulay fasllarga ajratadi. Quyosh tizimining *qulay fasli* deganda uning o'z orbitasi bo'ylab o'nlab yillar davomida bir me'yorda harakatlanishi tushuniladi. Bu faslda Yerdagi hayot ham bir maromda qulay geografik sharoitda davom etadi.

Quyosh tizimining noqulay faslida (xuddi har 76 yilda Galliley kometasining Yerga yaqinlashgani kabi) Quyoshga qandaydir yulduzlar olamidan birortasi yaqin kelib qolishi mumkin. Bu davrda Nyuton qonuniga binoan o'zaro tortishish kuchi ta'sirida Quyosh tizimidagi sayyoralarning o'rni o'zgarishi mumkin. Oqibatda, dahshatli zilzilalar, suv toshqinlari, kuchli bo'ronlar, to'fonlar kabi tabiiy hodisalar sodir bo'lishi mumkin.

Ma'lumki, Quyosh faolligi sikllik xarakteriga ega. Chunki, har 11-12 yilda Quyosh yuzasida dog'larni o'zgarib turishi oqibatida u bilan bog'liq holda Yer shari geografik qobig'i tabiiy jarayonlarida, xususan, iqlimda (yog'in miqdorining o'zgarishi), suv toshqinlari yoki kamayishi kabi o'zgarishlar sodir bo'ladi.

2.2. Sayyoralar va ularning xususiyatlari

Sayyoralar. Sayyoralar Quyosh tizimidagi sovuq osmon jismlaridir. Quyosh atrofida 9 ta sayyora harakatlanadi. Sayyoralar Quyosh tizimida joylashgan o'rni, o'rtacha zichligi, o'z o'qi va Quyosh atrofida aylanishi, yo'ldoshlari soniga ko'ra bir-biridan farq qiladi (1-jadval). Quyosh tizimidagi sayyoralar ikki guruhga bo'linadi:

a) o'rtacha zichligi katta, o'z o'qi atrofida sekin aylanadigan, yo'ldoshlari kam (yoki butunlay yo'q) kichik *ichki* sayyoralar guruhi. Ichki sayyoralarga Merkuriy (Atorud), Venera (Zuhra), Yer va Mars (Mirrix) kiradi;

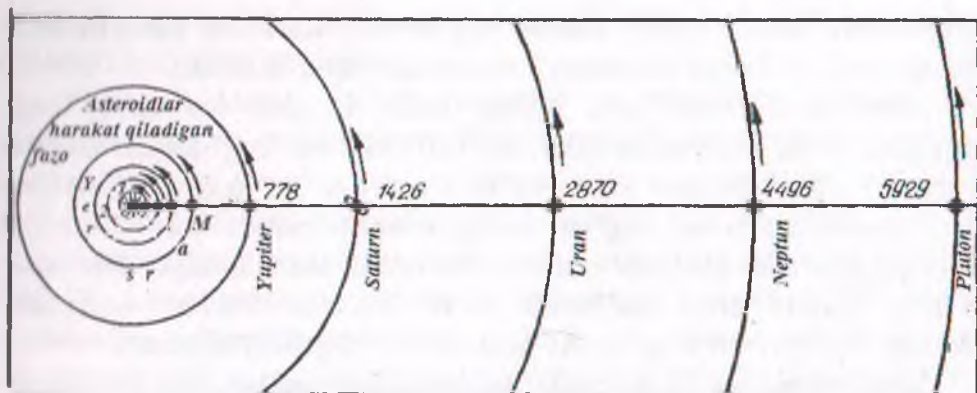
b) o'rtacha zichligi kichik o'z o'qi atrofida tez aylanadigan, yo'ldoshlari ko'p bo'lgan katta, *tashqi* sayyoralar guruhi. Ularga Yupiter (Mushtariy), Saturn (Zuhal), Uran, Neptun kiradi (7-rasm)¹⁰.

Sayyoralar Quyosh atrofida soat strelkasiga teskari yo'nalishda harakatlanadi.

Merkuriy. Quyoshga eng yaqin va eng kichik sayyora. Merkurining og'irligi Yernikidan 20 barobar kam. U Quyoshga yaqinligi tufayli Quyosh tomonidan kuchli tortiladi. Merkuriy Quyosh atrofida 88 Yer sutkasi davomida bir marta aylanib chiqadi, ammo o'z o'qi atrofida juda sekin aylanadi. Shu tufayli uning bir tomoni uzoq vaqt Quyosh tomonidan kuchli qizdirilsa, ikkinchi tomoni uzoq vaqt mobaynida kuchli soviydi. Binobarin, yoritilib turgan qismida harorat $+150^{\circ}\text{C}$ isib, teskari tomonida esa -240°C sovub ketadi, oqibatda sutkalik haroratlar farqi juda katta bo'lgani uchun kuchli nurash jarayoni ro'y beradi. Merkuriyda haroratning yuqoriligi tirik organizmlarning yashashi uchun noqulay sharoitni keltirib chiqaradi.

Merkuriy massasining va og'irlik kuchining kamligi tufayli uning ichki qismidan chiqayotgan gazlar tezda fazoga uchib ketadi. Merkuriy atmosferasida azot, is gazi, atomar vodorod, argon va neon borligi aniqlangan.

¹⁰ Pluton yaxshi o'rganilmaganligi sababli bu sayyora ikkala guruhga ham kiritilmaydi.



7-rasm. Quyosh tizimi (Quyoshgacha bo'lgan masofa, mln. km hisobida): 1-Merkuriy; 2-Venera (Baratov P., 2010)

Venera. Sayyoralar ichida eng yorug'i hisoblanadi, uni oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin. Shu sababli uni qadimiy greklar «nahorgi yulduz», yoki «tonggi yulduz», yoki «yorug'lik keltiruvchi» deb ataganlar. Kattaligi, og'irligi va zichligi jihatidan Yerga yaqin turadi. Venera Yerdan biroz kichik bo'lsa-da, tortishish kuchi ko'proq. Shu sababli Venera ham gazlarni ushlab tura oladigan miqdorda og'irlik kuchi va bosimi 27 atm. bo'lgan zich atmosfera bilan o'ralgan. Venera o'z o'qi atrofini Yer sutkasi hisobida 24 soat 37 minutda aylanib chiqadi.

Atmosferasi asosan is gazidan iborat (93-97 %), kislorod juda kam (0,5 %), azot esa 2% atrofida. Venera atmosferasining eng yuqori qismlari atomar vodoroddan iborat. Lekin Venera atmosferasidagi suv bug'lari yog'in tariqasida ajralib chiqsada, uning yuzasiga yetib tushmasdan bug'lanib, yana atmosferaga ko'tarilib ketadi. Chunki, sayyora sirtida (30 km balandlikda) harorat 235°C, yuzasida esa harorat +485°C gacha qizib ketadi, bosim 90-95 atm. ga teng.

Venera yuzasida Mars yuzasiga o'xshash relyef shakllari - kengligi 150 km, uzunligi 2200 km, balandligi 2 km keladigan rifsimon hududlar, balandligi 7-8 km ga yetuvchi tog' tizimlari, kengligi 300-400 m keladigan vulqon kraterlari mavjud.

Mars. Joylashgan o'rni va ko'p xususiyatlarga ko'ra Yerga yaqin. Ammo Mars Yerdan ancha kichik-diametrining uzunligiga ko'ra ikki hissa, massasiga ko'ra to'qiz marta kichik. Unda hayot belgilari borligi aniqlangan. O'z o'qi atrofida 24 soat 37 minutda aylanadi. Bunday harakat Mars yuzasini sutka davomida isish va sovish vaqtlarini

almashinishi uchun qulay sharoit tug'diradi. Marsning bir yili 687 sutkaga teng. U Yerga nisbatan 2 marta kam issiqlik oladi.

Mars atmosferasi juda siyrak unda is gazi va azot keng tarqalgan(95%), kislorod miqdori kam (0,1%), suv bug'lari esa 0,05% ni tashkil qiladi, qisman argon va azot mavjud. So'nggi tekshirishlar Mars atmosferasida suv bug'lari borligini isbotlamoqda. Suv Marsning ichki qobiqlaridan chiqishi mumkin. Hozircha Marsda hayot bor yoki yo'qligi haqida aniq ma'lumot yo'q. Marsda kunduzi (ekvatori atrofida) harorat $+30^{\circ}\text{C}$ ga yetsa, kechasi -90°C ga tushib ketadi.

Mars yuzasi bir xil bo'lmay, tog'lar, ulkan daralar, botiqlar, daryo o'zanlariga o'xshash relyef shakllari mavjud. Mars yuzasida uzunligi 4000 km ga yetuvchi botiqlar, uzunligi 3000 km ga yetuvchi «Mars kanali» deb nom olgan yoriqlar, balandligi 15 km keladigan «Olimp qorlari» vulqon tog'i, balandligi 20 km keladigan Nike Olimp, Toris kabi tog' tizmalari mavjud.

So'nggi ma'lumotlarga ko'ra Mars grunti tarkibida ma'lum darajada namlik borligi haqida fikr yuritilmoqda. Marsning Fobos va Deymos deb ataluvchi yo'ldoshi bo'lib, yuzasida kraterlar ko'p.

Mars ham Yerga o'xshash orbita tekisligiga nisbatan $64,30^{\circ}$ og'gan bo'lib, yil fasllari Yernikiga o'xshashdir. Marsda ham Yerga o'xshab issiqlik mintaqalari mavjud, fasllar almashinib turadi.

Ulkan yoki tashqi sayyoralar Yupiter, Saturn, Uran, Neptun ichki yoki Yer guruhidagi sayyoralardan keskin farq qiladi. Ular ulkan bo'lishiga qaramasdan zichligi kam, asosan yengil elementlardan iborat bo'lib, 70-80%ini vodorod tashkil qiladi. Quyoshdan uzoqda joylashganligi uchun Quyoshdan kam issiqlik olishadi. Hatto Yupiterda ham harorat -100°C . Shuning uchun mazkur sayyoralarda hayot yo'q. Sayyoralar to'g'risida ma'lumot 7-rasm va 1-jadvalda berilgan.

Yupiter. Quyosh tizimidagi beshinchi va eng katta sayyora. Uning og'irligi qolgan barcha sayyoralar og'irligini 71% ni tashkil qiladi.

Yupiter diametri Yer diametridan 11 marta, massasi Yer massasidan 318 marta, hajmi Yer hajmidan 1300 marta katta. Uning Quyosh atrofida aylanish davri qariyb 12 Yer yiliga yaqindir. Yupiterning aylanish o'qi o'zining orbita tekisligiga deyarli teng va shu tufayli unda hech qanday yil fasllari sodir bo'lmaydi.

Yupiter o'z o'qi atrofida boshqa sayyoralarga nisbatan juda tez aylanadi, ya'ni, 10 soat ichida o'z o'qi atrofida bir marta aylanib chiqadi. Buning natijasida hamda sayyora zichligining kamligi tufayli

qutblari siqiq bo'lib, ekvatorial radiusi (714000 km) qutb radiusidan (669000 km) 4500 km uzundir.

Yupiterda kuchli magnit maydoni va atmosfera mavjud. Atmosferasi asosan vodoroddan (85% atrofida), shuningdek ammiak, metan, geliy va suv bug'laridan iborat. Uning atmosferasi juda qalin bo'lib, butun sayyora massasining 1/5 qismini ishg'ol qiladi. Yupiter yuzasi bulut bilan qoplangan, faqat tashqi bulutli qatlarning qalinligi 100-150 km ga yetadi. O'sha bulutli qatlamning harorati -155°C . Bulut qatlamidan pastroqda atmosfera zichroq va issiqroq bo'lib qoladi. Yupiterning 67 ta yo'ldoshi bor, ularning eng yirigi – Ganimed Merkurii sayyorasidan kattadir. Yo'ldoshlarning to'rttasi sayyora aylanishiga teskari aylanadi.

Saturn. Quyosh tizimidagi oltinchi sayyora. U kattaligi va massasiga ko'ra Quyosh tizimidagi sayyoralardan ichida Yupiterdan keyin ikkinchi o'rinda turadi. U qadimiy rimliklarning vaqt va hosil xudosi Saturn nomi bilan ataladi. Saturnning hajmi Yer hajmidan 760 marta, massasi Yer massasidan 93,2 marta katta, o'z o'qi atrofida aylanish tezligi Yernikidan 2,3 marta tez. Saturn zichligi butun sayyoralardan orasida eng kichik bo'lib, $0,7 \text{ g/sm}^3$ ni tashkil etadi.

Saturn atmosferasi Yupiter atmosferasiga o'xshash bo'lib, asosan vodorod va geliydan, qisman metan, ammiak va etan gazlaridan iborat. Saturn yuzasi harorati -123 darajani tashkil qiladi.

Saturnda uchta halqa mavjud. Halqalarning qalinligi 20-100 km atrofida o'zgaradi. Rus olimi A.A.Belpolskiy fikricha, bu halqa juda mayda muz, chang va gaz zarrachalaridan iborat. Lekin keyingi yillarda Saturn halqasi muzlagan katta va qattiq jismlardan tuzilganligi tasdiqlanmoqda. Saturnda 62 ta yo'ldoshi mavjud, ulardan Titan nomli yo'ldoshi Quyosh tizimidagi eng yirik yo'ldosh hisoblanadi (diametri 4758 km.).

Uran sayyorasi 1781 yilda kashf etilgan. Uranni Yerdan faqat teleskop orqali kuzatish mumkin. O'z o'qi atrofida Quyoshga nisbatan teskari tomonga aylanadi. Uran o'z o'qi atrofida tez (10 soat 42 minut) aylanganligi sababli ikki qutbi siqiq.

Uran Quyosh nurlarini juda kam miqdorda oladi, uning yuzasida harorat -210°C bo'lib, uning atmosferasi metan (84%), vodorod (2%) va boshqa gazlardan iborat. Uranning 27 ta yo'ldoshi bor.

Quyosh tizimidagi sayyoralar haqida umumiy ma'lumotlar

№	Sayyoralar nomi	Quyoshdan uzoqligi mln.km	Quyosh atrofiga aylanish davri (Yer sutkasi hisobida)	O'z o'qi atrolida aylanish davri	Hajmi(Yer hajmi 1)	Massasi (Yer massasi 1)	O'rtacha zichligi (g/cm^3)	Yuzasida og'irlik kuchi (Yer yuzasida 1)	Yoldoshlari ning soni
Ichki sayyoralar	Mercuriy	58	88 sutka	59 sutka	0.06	0.05	5.48	0.38	0
	Venera	108	224.7 sutka	*	0.92	0.81	5.2	1	0
	Yer	149.6	365.25 sutka	23 soat 56'4"	1	1	5.52	1	1
	Mars	228	1 yil 322 sutka	24 soat 37'23"	0.15	0.11	3.95	0.38	2
Tashqi sayyoralar	Yupiter	778	11 yil 315 sutka 29 yil	9 soat 50'	1345	318	1.31	2.51	67
	Saturn	1426	29 yil	10 soat 14'	767	95.2	0.68	1.07	62
	Uran	2870	84 yil 7 sutka	10 soat 42'	73	14.6	1.50	0.83	27
	Neptun	4496	164 yil 280 sutka	15 soat 48'	69	17.3	1.6	1.14	14
	Pluton	5929	249.7 yil	?	<1	0.93	>5.0	?	1

Neptun. Quyoshdan ancha olisda joylashgan sayyoralaridan biri. Quyosh atrofida 165 Yer yilida bir marta aylanib chiqadi. Neptun ammiak (74%) va og'ir metallardan (26%) iborat, degan taxmin mavjud. U Quyoshdan kam energiya olganligi sababli yuzasida harorat -292°C . Uning 14 ta yo'ldoshi bor. Ulardan biri Triton eng yirik yo'ldoshlar toifasiga kiradi, teskari aylanadi.

Pluton. Quyosh tizimidagi eng olisda joylashgan sayyora. U 1960 yilda kashf etilgan. Quyoshdan uzoqda joylashganligi sababli harorati past. Orbitasi boshqa sayyoralar orbitasiga nisbatan cho'ziqroq. O'z o'qi atrofida 6,4 Yer sutkasida bir marta aylanib chiqadi. Hajmi yerdan kichik, bitta yo'ldoshi bor.

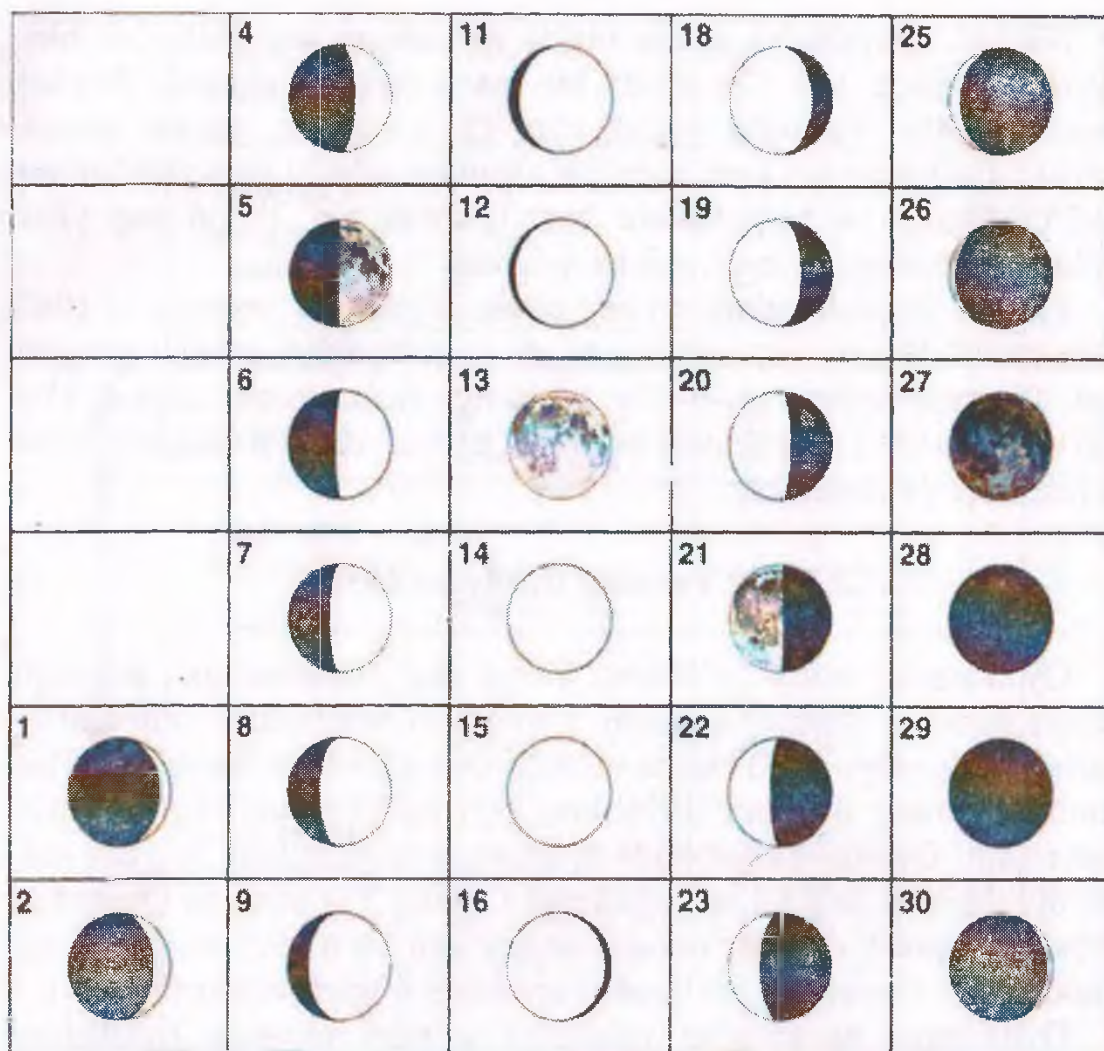
2.3. Oy Yerning tabiiy yo'ldoshi

Oy Yerning tabiiy yo'ldoshi, Yerga eng yaqin bo'lgan mustaqil osmon jismidir. Oyning diametri Yernikidan to'rt marta, massasi 81 marta kichik. Oyning o'rtacha zichligi $3,3 \text{ g/sm}^3$ bo'lib, Yernikidan kamdir. Oyning diametri 3476 km, og'irligi Yer og'irligidan 81,5 marta kam. Oyning Yer atrofida aylanish davriga *siderik oy* yoki *yulduz oyi* deyiladi, u 27,3 sutkaga teng. Oyning Yer atrofida Quyoshga nisbatan aylanish davriga *sinodik oy* deyiladi va u 29,5 sutkaga teng. Sinodik oy – Oyning bir xil fazalari orasidagi o'tgan vaqtdir (8-rasm).

Oyda havo va suvning yo'qligini so'nggi vaqtdagi kuzatishlar tasdiqlamoqda. Unda osmon qora bo'lib, hatto kunduzi ham yulduzlar ko'rinadi. Oyda bulut, tuman, kamalak yo'q. Shuningdek, Oyda radiatsion mintaqalar yo'q, lekin radioaktiv elementlar mavjud. Oyda atmosferaning yo'qligi va kun bilan tunning uzoq vaqt davom etishi natijasida kun bilan tun harorati keskin o'zgaradi va bir-biridan farq qiladi. Oy ekvatorining Quyoshga qaragan tomonida harorat $+110^{\circ}\text{C}$ issiq bo'lsa, tungi yarim shar tomonida -179°C sovuq bo'ladi.

Oy Yer singari bir necha qismlarga – Oy po'sti (55-65 km chuqurlikkacha), mantiya (1000-1100 km) va yadroga bo'linadi. Oy yadrosi taxminan 1000-1100 km chuqurlikdan boshlanib, elastik o'ta qizigan jismlardan iborat. Uning harorati $+1500^{\circ}\text{C}$ ga yetadi.

Oy ko'proq marganes, kremniy, kalsiy, titan, temir, bazalt, dala shpati kabi jinslardan tashkil topgan. O'sha jinslarning ba'zilarini yoshi 4,2-4,6 mlrd. yil ekanligi ham aniqlandi. Demak, Oy bundan 4,6 mlrd yil burun vujudga kelgan.



8-rasm. Oy fazalari

Quyosh, Yer va Oy bir chiziqqa to'g'ri kelganda Oy tutiladi. Oyning to'liq tutilishi uchun 1 soat 40 minut vaqt ketadi.

Oy yuzasiga amerikalik astronavtlar tomonidan o'rnatilgan seysmograflarning ma'lumotiga ko'ra, oy zilzilasi bo'lib turar ekan. Shuningdek, ba'zi vulqon kraterlaridan gazlar ham chiqib turadi. Bular Oyniing ichki qismidagi tektonik jarayonlar natijasidir.

Oy yuzasida ikki xil relyef shakllari uchraydi: materik oblastlari va dengizlar. Materik qismida tog'lar, tekisliklar tarqalgan. Dengizlar meteoritlarning Oy yuzasiga tushishi natijasida hosil bo'lgan botiqlardir.

2.4. Quyosh tizimining paydo bo'lishi

Quyosh, sayyoralarning va boshqa osmon jismlarining vujudga kelishi haqidagi muammolar qadimdan olimlarni qiziqtirib kelgan.

Quyosh tizimidagi sayyoralarning hozirgi xususiyatlari ularning uzoq davrlar mobaynida rivojlanishi mahsulidir. Hozirgi tasavvurlarga binoan Quyosh tizimidagi Quyosh, sayyoralar va boshqa osmon jismlari bundan 4,6 mlrd. yil avval chang va gazlardan tuzilgan bulutlar yoki tumanlardan hosil bo'lgan.¹¹ Fransuz faylasufi **Rene Dekart** (1644 yili) birinchi bo'lib koinotdagi tumanliklar, ya'ni gaz va changlardan iborat bo'lgan bulutlarning quyunli harakati natijasida uning markazida Quyosh, chekka atrofida esa sayyoralar, ularning yo'ldoshlari hosil bo'lgan, degan g'oyani ilgari surgan.

Mazkur bulutlar va tumanlar Galaktikaning tarmoqlaridan birida aylanayotgan diskret muhit sifatida paydo bo'lgan. Gravitatsion siqilish natijasida asta-sekin zichlashib disk (doira) shaklini olgan. Yanada zichlashish ta'sirida bulutlikning moddalari qiziy boshlagan va markaziy qismidagi yuqori harorat yadro reaksiyalarini boshlanishiga olib kelgan. Keyinchalik bulutlikning markaziy qismidan Quyosh vujudga kelgan, qattiq moddalar uyumidan esa sayyoralar va yo'ldoshlar vujudga kelgan.

Bunday ilmiy qarash bundan 300 yil avval vujudga kelgan va *nebulyar* (nebulyar-tuman) gipotezasi deb nom olgan. Mazkur gipoteza dastlab Dekart tomonidan olg'a surilgan, ammo u Kant-Laplas kosmogonik gipotezasi nomi bilan mashhur bo'ldi.

Nemis faylasufi **I.Kant** (1755yili) va fransuz astronomi **A.S.Laplas** (1796 yili) Dekart g'oyasini davom ettirgan. Ularning g'oyalari bir-biriga o'xshash bo'lganligi uchun Kant-Laplas nazariyasi deb yuritiladi. Bu nazariyaga ko'ra Quyosh va sayyoralar yagona gazsimon tumanlikdan tarkib topgan. O'sha tumanliklar o'z tortishish kuchi ta'sirida siqilayotgan bulutlar (tumanliklar) tezroq aylanib, diskni eslatuvchi yasmiq shakliga aylangan. Ma'lum vaqtdan so'ng markazdan qochirma kuch ta'sirida disk chetidan asta-sekin halqalar ajralib chiqqan boshlagan. So'ngra har bir ajralib chiqqan halqaning yig'indisidan sayyoralar, ularning yo'ldoshlari, diskning markazida esa Quyosh vujudga kelgan.

¹¹ Происхождение солнечная системы, 1976; Солнечная система, 1978; Криволицкая, 1985.

Quyosh tizimini va undagi osmon jismlarini paydo bo'lishi to'g'risidagi kosmogonik gipoteza nemis faylasufi I.Kantning 1755 yilda nashr etilgan «Koinotning umumiy tabiiy tarixi va nazariyasi» asarida bayon etilgan. I.Kant osmon bo'shlig'idagi zarralar bir-biri bilan o'zaro tortishi natijasida bir markazda to'planib quyuqlashgan va hozirgi Quyoshning paydo bo'lishiga sabab bo'lgan, Quyosh atrofida aylanayotgan jismlar esa hozirgi sayyoralarni hosil qilgan degan g'oyani ishlab chiqqan.

I.Kant gipotezasiga yaqinroq gipotezani 1795 yili fransuz matematigi va astronomi P.Laplas yaratadi. Uning fikricha Quyosh tizimi avval aylanuvchi, o'ta siyrak qizigan changlardan iborat bo'lib, uning markazida changlikning (tumanlikning) o'zagini tashkil etuvchi juda quyuq gazsimon moddalar zich holatda to'plangan. Mazkur tumanlikning tobora sovushi va siqilishi oqibatida uning tezligi kuchaygan. Shuning natijasida uning aylanishi yanada tezlashadi, markazdan qochma kuchlar tortish kuchidan ustun kelgach, tumanlikdan turli vaqtda gazsimon halqalar ajralib chiqib keta boshlagan. Ajralib chiqqan halqalardan sayyoralar hosil bo'lgan. P.S.Laplasning fikricha tumanlikning markaziy sharsimon yirik qismi Quyosh, undan ajralib chiqqan halqalar esa sayyoralarni va ularning yo'ldoshlarini keltirib chiqargan.

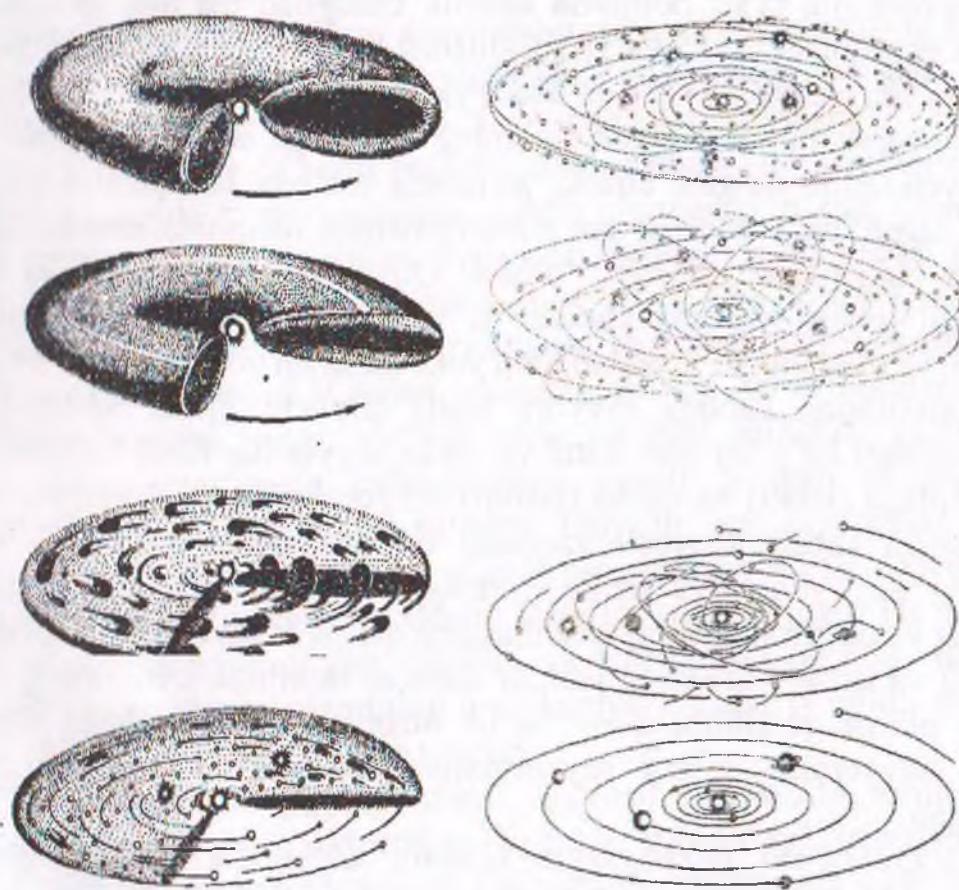
I.Kant va P.S.Laplas gipotezalari bir-biriga juda yaqin bo'lganligi uchun Kant-Laplas gipotezasi deb atala boshlandi. Ammo, ular o'rtasida farqlar mavjud. I.Kant fikriga ko'ra, Quyosh hamda sayyoralar dastlabki siyrak tumanlikdan paydo bo'lgan. P.S.Laplas fikriga ko'ra (u faqat Quyosh tizimi haqidagi gipoteza), sayyoralar o'z o'qi atrofida tez aylanadigan qizib ketgan gazlardan tashkil topgan.

Quyosh yaqinidagi sayyoralar I.Kant fikriga ko'ra tortish va itarilish kuchlari ta'sirida vujudga kelgan. P.S.Laplas fikricha esa, sovish va zichlanish oqibatida aylanma harakatlar vujudga kelgan, hamda aylanuvchi halqasimon zichroq moddalar to'plami paydo bo'lgan. So'ngra har bir halqaning asosiy massasi sferik jism-sayyora bo'lib to'plangan, qolgan kamroq massasidan yo'ldoshlar paydo bo'lgan.

Shunday qilib, Quyosh tizimining vujudga kelishi haqidagi - Dekart - Kant - Laplas g'oyasi o'sha davr fan taraqqiyoti darajasida tushuntirib bergan va u eng to'g'ri nazariya ekanligini dunyo olimlari tan olgan.

Dekart-Kant-Laplas gipotezasining kamchiliklari fan va texnikaning taraqqiyoti tufayli XIX asrda aniqlangan.

O.Yu.Shmidt isbotlagan quyidagi ma'lumotlarni o'z gipotezasiga asos qilib olgan (Kalesnik, 1966). Galaktika bilan birga Quyosh ham aylanadi; Galaktika ekvatori tekisligida (ya'ni Quyosh turgan tekislikda) kosmik chang va gazlarning bulutsimon, nihoyatda katta to'plamlari mavjud (9-rasm).



**9-rasm. Quyosh tizimining vujudga kelishi
(Shmidt gipotezasi bo'yicha) (Baratov P., 1980)**

Quyosh galaktikaning o'qi atrofida aylanayotganda bundan bir necha milliard yil avval kosmik changdan iborat bulut orasidan o'tgan va tortish kuchi natijasida bu bulutning bir qismini o'zi bilan ergashtirib ketgan.

Keyinchalik o'sha zarralardan Quyosh vujudga kelgan va ellips orbita bo'ylab aylana boshlagan, qattiq jismlarning katta to'plami o'rta-

sida qolgan. Quyosh atrofida aylangan chang zarralari va qattiq jismlar bir-biriga urilgan va buning natijasida o'z kinetik energiyasining bir qismini yo'qotgan. Bu esa zarralar to'plamining zichlashishiga olib kelgan va to'plamdagi zichlik ancha ortgandan so'ng, zarralar bir-biriga yopishib quyuqlashgan. Quyuqlashishdan hosil bo'lgan bu jismlar bir necha marotaba parchalanib ketgan va yana birlashgan, asta-sekin kattalasha borgan, natijada sayyoralar hosil bo'lgan. Paydo bo'lgan har bir sayyora o'z ta'sir doirasida kosmik changdan ma'lum bir qismini o'ziga ergashtirib olgan va yo'ldoshlarini hosil qilgan. Sayyora qancha katta bo'lsa, u shuncha ko'p yo'ldosh yarata olgan.

Sayyoralarni hosil qilgan bulutning Quyoshga eng yaqin qismi juda tez siyraklashib qolgan, chunki zarralarni ma'lum bir qismini Quyosh tortib olgan, ba'zi zarralar esa nurning itarishi natijasida chekka tomon surilib chiqarilgan. Shuning uchun, Quyosh yaqinida sayyora hosil qiluvchi jinslar kam bo'lganidan u joyda kichik sayyoralar vujudga kelgan va ularning yo'ldoshlari kam yoki umuman yo'q.

Quyoshdan uzoqda sayyora hosil qiluvchi jinslar serob joyda yo'ldoshlari ko'p bo'lgan katta va ulkan sayyoralar hosil bo'lgan. Yer guruhidaga (ichki) va ulkan (tashqi) sayyoralarning zichligini turlicha bo'lishiga sabab, Quyosh yaqinida uning issiqligi ta'sirida changlarning eng yengil va uchib yuradigan tarkibiy qismlari bug'lanib ketgan va og'irroq tarkibiy qismlarigina qolgan. Quyoshdan uzoqda esa yengil va uchib yuradigan jismlar zarralar tarkibiga kiribgina qolmay, hatto ularga qo'shilib, qirov bo'lib atrofida yaxlab qolgan. Demak, ichki sayyoralar, tashqi sayyoralarga nisbatan og'irroq jismlardan tuzilgan.

O.Yu.Shmitd nazariyasiga binoan, sayyoralar qanday zarralar to'plamidan kelib chiqqan bo'lsa, kichik sayyoralar (asteroidlar) bilan kometalar ham xuddi shunday to'plamdan, ammo zarralar u qadar zich bo'lmagan va ularning yopishish jarayonini kichik jismlar hosil qilishi lozim bo'lgan joyda kelib chiqqan.

Shunday qilib, sayyoralar sovuq koinot jismlari sifatida tarkibiy va solishtirma og'irligi turlicha bo'lgan zarralarning to'plamidan hosil bo'lgan. Bu zarralar orasida radioaktiv moddalar hosil bo'lgan. Radioaktiv moddalar esa o'z-o'zidan parchalanib issiqlik chiqarish xususiyatiga ega. Moddalarning radioaktiv parchalanishi natijasida sayyoraning ichki qismlari qiziy boshlagan va sayyora yumshab, plastik bo'lib qolgan. Bunday yumshoq moddalar juda sekin harakat qilgan. Yengil-

roq moddalar asta-sekin yuqoriga surilib chiqqan, og'irroq moddalar esa asta-sekin markazga tusha boshlagan. Og'irlik kuchi ta'sirida ro'y beradigan bunday ichki tabaqalanish (saralanish) jarayoniga **gravitatsion tabaqalanish** deb ataladi. Tabaqalanishning borishi moddaning yopishqoqlik darajasiga bog'liq bo'ladi. Bosim ortgan sari moddaning yopishqoqligi orta boradi. Shuning uchun, sayyoralarning tashqi qismlarida ichki chuqur qismlariga nisbatan tabaqalanish jarayoni osonroq va tezroq ro'y beradi.

Yerning ichki qismidagi gravitatsion tabaqalanish ta'sirida zichroq markaziy yadro va yengilroq yuzadagi qatlam hosil bo'lgan. Bular orasida esa zichligi o'rtacha bo'lgan qatlamlar joylashgan. Ma'lum sharoitda daryo tagida hosil bo'lgan muz parchasi («o'zan tagi muzi») muayyan vaqtda daryo yuzasiga qalqib chiqqanda o'ziga yopishgan og'ir toshlarni ham o'zi bilan birga olib chiqqani kabi, yengil toshlar bilan birga geokimyoviy jihatdan ular bilan bog'liq bo'lgan og'ir radioaktiv moddalar ham yuqoriga chiqib, yer po'stidan joy olgan.

Rossiyalik olim E.V.Sobotovichning fikriga ko'ra bundan 4,7-5 milliard yil avval yangi portlash sodir bo'lishi oqibatida gazlarning quyuqlashuvi natijasida radioaktivligi kuchli bo'lgan moddalar - tumanliklar hosil bo'lgan, so'ngra Quyosh va sayyoralar sodir bo'lganligini ta'kidlaydi. Ba'zi olimlarning fikriga ko'ra, Quyosh va sayyoralarni tashkil etgan moddalar bundan 7-7,5 milliard yil muqaddam bulutlarni hosil qilgan. Tarkibi va solishtirma og'irligi turlicha bo'lgan elementlar to'plamining gravitatsiya kuchlar ta'sirida siqilishi oqibatida Quyosh tizimi tarkib topgan.

Yuqorida qayd qilganimizdek, Quyosh markazida termoyadro reaksiyasi sodir bo'lib, vodorod geliyga aylanishi tufayli energiya sodir bo'ladi. Hozir termoyadro yonish Quyoshning markazida sodir bo'lsa, taxminan 600 million yildan so'ng Quyoshning yuzasida kuzatiladi.

Yulduzlar, jumladan Quyosh qachondir o'z markaziy qismidagi yoqilg'i manbayi bo'lmish vodorodni «yoqib» tugatgandan so'ng, termoyadro reaksiyasi ham tugaydi, natijada yulduz so'nadi. Olimlarning fikricha Quyoshga o'xshash yulduzlarda bu davr o'n milliard yildan so'ng kelar ekan. Bu inson umriga nisbatan olganda yaqin vaqt emas.

Demak, Quyosh o'ta qizigan olovli sferik massa bo'lib, undagi «yoqilg'i» -vodorod zahirasi yana Yerni o'n milliard yil atrofida energiya bilan ta'minlab turadi.

Tayanch soʻz va iboralar

Quyosh, Yadro, issiqlikni nur orqali tarqalish oblasti, konvektiv zona, Quyosh atmosferasi, fotosfera, protuberantlar, xromosfera, Quyosh toji, Quyosh energiyasi, sayyoralar, Oy, sinodik Oy, siderik Oy, gravitasion tabaqalanish, yoʻldoshlar, I.Kant va P.S.Laplas, O.Yu.Shmidt.

Savol va topshiriqlar

1. Quyosh ichki tuzilishga qanday xususiyatga ega?
2. Ichki va tashqi sayyoralar qanday farqlandi?
3. Ichki va tashqi sayyoralar haqida nimalar bilasiz?
4. Qaysi sayyoralarning xususiyatlari Yer sayyorasining oʻxshash?
5. Quyoshning asosiy fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari nimalardan iborat?
6. Quyosh tizimining paydo boʻlishi haqidagi qanday gʻoyalarni bilasiz?
7. I.Kant va P.Laplas gipotezasining farqi nimada deb oʻylaysiz?
8. O.Yu.Shmidt gipotezasiga koʻra Quyosh va sayyoralar qanday paydo boʻlgan?
9. Quyosh tizimida sayyoralarning joylashgan oʻrni sxemasini chizing.
10. Quyosh va sayyoralarning kelib chiqishiga T sxemasini tuzing.

3. Yerning sayyora sifatidagi taʼrifi. Yerning harakati va uning geografik oqibatlari

3.1. Yerning paydo boʻlishi, taraqqiyoti va yoshi

Yer Quyosh tizimidagi organik hayot mavjud boʻlgan sayyoradir. Yer Venera va Mars sayyorolari orasida joylashgan Quyosh tizimidagi uchinchi sayyora. U Quyoshdan 149,6 mln. km uzoqda joylashgan sharsimon jismdir. Bundan 24 asr avval Aristotel Yerni shar shaklida ekanligini birinchi boʻlib isbotlagan boʻlsa, vatandoshimiz Abu Rayhon Beruniy Martin Bexaymdan 500 yil avval, yaʼni 995 yil birinchi boʻlib, Yer sharining (diametri besh metrli) globusni yaratgan

va Amerika qit'asining mavjudligini o'n bir asr avval bashorat qilgan. Mirzo Ulug'bek 550 yil muqaddam Quyosh, sayyoralarning fazodagi o'rni va harakat fazalarini hayratomuz katta aniqlikda hisoblab chiqqan. I.Nyuton 300 yil avval Yerning shakli va harakatining matematik ifodasini bergan. Lekin sayyoramiz haqida yuqorida qayd etilgan ma'lumotlar to'plangan bo'lishiga qaramay Yerning paydo bo'lishi va taraqqiyoti haqida ko'plab faraz va ta'limotlar mavjud bo'lsada, lekin hamma tan olgan yagona nazariya yo'q.

Yerning paydo bo'lishi haqidagi dastlabki ma'lumot Dekart, Kant va Laplas g'oyalarida bayon etilgan (II-bob 2.4 bo'limga qarang).

1747 yili fransuz olimi **J.Byuffon** sayyoralarni tashkil etgan moddalar noma'lum osmon jismi tomonidan Quyoshdan ajralib qolgan bo'lishi kerak, deb taxmin qiladi. 1916 yilda ingliz olimi **Jeyms Jins** sayyoralarning moddalari qo'shni yulduzlarning birortasi Quyoshga yaqin kelganda undan ajralib chiqqanligini targ'ib qilgan.

Rus olimi **A.S.Fesenkovni** g'oyasiga ko'ra Quyoshda bo'lib turgan kuchli ichki reaksiya va markazdan qochirma kuchning ortishi moddalarning Quyoshdan ajralib chiqishiga sababchi bo'lgan. Ajralib chiqqan moddalar tobora quyuqlasha borib markaziy qismida og'ir, atrofida yengil elementlar to'planib, aylana boshlagan. Keyinchalik ulardan sayyoralar yo'ldoshlari bilan birga paydo bo'la boshlagan.

So'nggi yillarda koinot bilan shug'ullanuvchi olimlar J.Byuffon, J.Jins, A.S.Fesenkov g'oyalarining haqiqatdan ancha uzoq ekanligini aytmoqdalar.

Rossiyalik olim O.Yu.Shmidt, so'ngra shved fizigi X.Alvin sayyoralar Quyoshning galaktikadagi gaz-changli bulutlariga ro'para kelib, ular orqali o'tganda gravitatsiya kuchi ta'sirida moddalarni o'ziga ergashtirib olishi oqibatida paydo bo'lganligini aytadi. Bu g'oya Dekart - Kant - Laplaslarning nazariyasiga yaqin bo'lib, ko'pchilik olimlar gaz-changsimon bulutlarning ilk bor yaxlit bo'lib aylanishiga asoslanadi va shuning oqibatida asta-sekin Quyosh va uning sayyorolari jumladan, Yer hosil bo'lganligi tan olindi.

Yerning yoshini aniqlash shu kungacha anchagina muammoli masala hisoblanadi. Yerning yoshi deganda uning dastlabki gaz-changli zarrachalar tumanligining birlashib, shar shaklidagi fizik jism ko'rinishiga ega bo'lgan davrni tushunmoq kerak. Bu davr ba'zi olimlarning ma'lumotiga ko'ra 5 mlrd.yil atrofida. So'ngi yillarda

Yerning yoshini tog' jinslarida toshqotgan organizm va kimyoviy elementlar (qo'rg'oshin, uran, toriy, kaliy, uglerod va h.k.) da kechadigan jarayonlariga, masalan, radioaktiv elementlarning parchalanishiga asoslanib aniqlanmoqda. Kola yarimorolida, Baykal ortida olib borilgan tadqiqotlarga ko'ra ayrim tog' jinslarining yoshi 5-5,5 mlrd yilga teng deyilsa, rossiyalik olim, akademik A.M.Vinogradov Yerning yoshi 5 mlrd. yilga teng, deb ta'kidlamogda. Ko'pchilik olimlar yangi dalillarga asoslanib Yerning yoshini 4,6 mlrd yil atrofida deb ko'rsatmoqdalar. Demak, Yerning yoshini 4,6-5 mlrd. yil atrofida ekanligini ko'pchilik olimlar tan olmoqdalar.

Yer shari shakllangandan beri uzoq davom etgan evolyutsion jarayon natijasida uning geosferalari (litosfera, gidrosfera, atmosfera) vujudga kelgan. So'ngra bu sferalar o'zaro uzviy aloqada va bir-biriga ta'sir etgan holda rivojlanib, taraqqiy etishi natijasida geografik qobiqning hayot qobig'i (biosfera) shakllangan.

Yer yuzasining hozirgi qiyofasini vujudga kelishida o'sha geosferalarning o'zaro modda va energiya almashinuvidan tashqari, yana Yer bilan koinot orasidagi aloqalarning ham ahamiyati katta. Yer Quyosh atrofida aylanayotganda yo'lida uchragan mayda zarrachalarni ilashtirib oladi, so'ngra ular Yer yuziga cho'kadi, natijada Yer massasi orta boradi. Yer shari vujudga kelgan davrdan buyon kosmosdan tushgan moddalar Yer yuzasidagi jismlar bilan aralashib ketmaganda edi, Yer yuzasida qalinligi 2-3 sm li qatlam hosil bo'lur edi.

Yer geosferalarining tarqqiyotida Quyosh energiyasining ahamiyati katta. Quyoshdan kelayotgan energiya tufayli geosferalarda modda almashinuvi sodir bo'lib, suv bug'lanib atmosferaga ko'tariladi. Atmosferadagi suv yog'in tariqasida yana Yer yuzasiga tushadi va uning bir qismi yer osti suviga aylansa, bir qismi daryolar orqali yana Dunyo okeaniga borib qo'shiladi, bir qismi organizm tomonidan o'zlashtiriladi, qolgan qismi yana bug'lanib atmosferaga ko'tariladi. Quyosh energiyasi va suv ishtirokida yashil o'simliklarda fotosintez jarayoni sodir bo'lib, oqibatda atmosferadagi gaz me'yori (balansi) ni tartibga solib turadi.

Bu jarayonlar tufayli Yer po'sti nuraydi, yemiriladi, natijada Yer yuzasining hozirgi ustki qismi qiyofasi (relyefi) shakllanib, o'zgarib turadi.

3.2 Yerning shakli va kattaligi

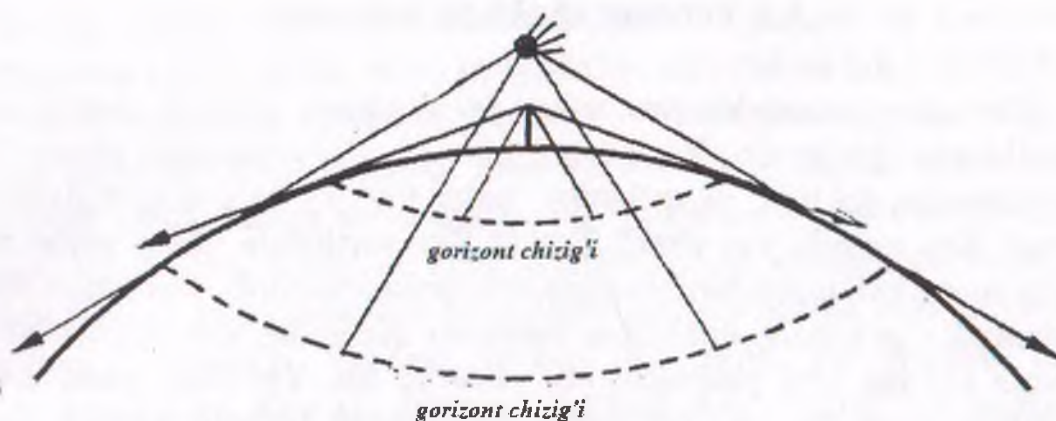
Yer shari uzoq davom etgan evolyutsion jarayon natijasida shakllangan. Ma'lumki, Yer yuzasi tekis bir xil bo'lmasdan okean va dengizlardan, tekislik va qirlardan, yassi tog' va baland tizmalardan iborat. Shu tufayli Yer shakli haqida fikr yuritishda uning yuzasini, o'sha murakkab tuzilishini hisobga olib, umumlashtirib, sharsimon deb tushunish shu sohada erishilgan dastlabki qadamdir. Chunki, ibtidoiy davrda kishilar o'zi yashagan joy yassi bo'lsa, Yer shari yassi deb, dengizga yaqin bo'lsa, Yer suvlar bilan band bo'lgan yassilik deb o'ylaganlar. Vaqt o'tishi, kishilik jamiyatini rivojlanishi, inson ongining o'sishi natijasida Yerning shakli to'g'risidagi tasavvur ham o'zgara boradi. Bundan 24 asr ilgari birinchi bo'lib grek olimi Aristotel (Arastu) Yer yassi emas, aksincha dumaloq shar shaklida degan fikrni bildirgan. Bugungi kunda Yerning shar shaklida ekanligiga hech shubha qolmadi. Chunki, Yerni sharsimonligini isbotlovchi quyidagi dalillar mavjud:

1. Qirg'oqqa yaqinlashayotgan kemaning avval tepa qismi (machtasi), so'ng o'rta qismi, oxiri pastki qismi ko'rinadi. Yer yassi, tekis bo'lganda kemaning hamma tomoni birdan ko'rinar edi;

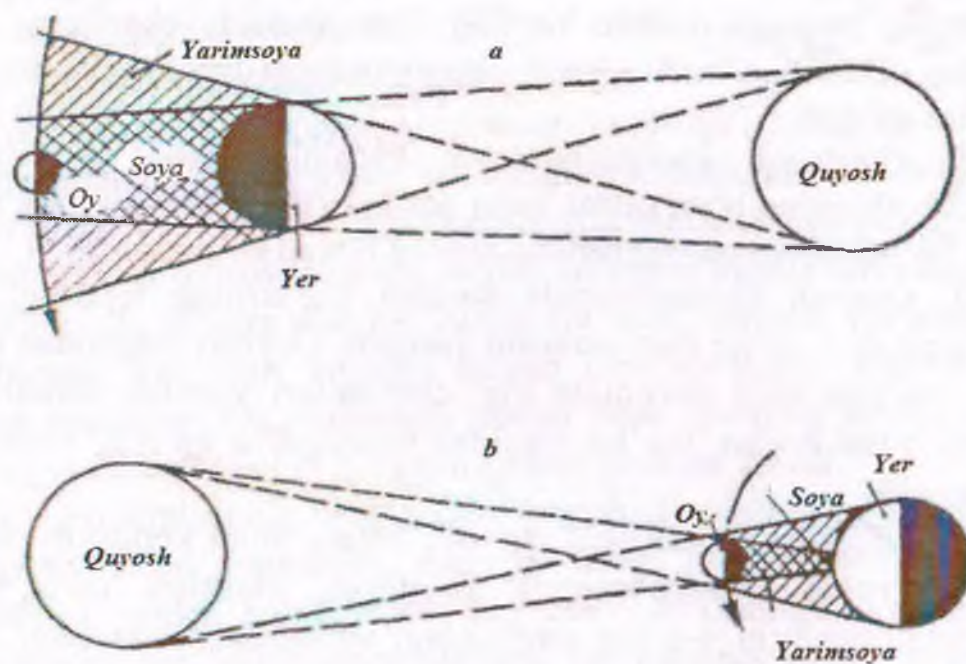
2. Quyosh chiqayotganda dastlab tog'larning tepasini, tog' cho'qqilarini, so'ng past yerlarini yoritadi. Quyosh botgandan keyin ham ma'lum vaqt davomida tog' cho'qqilari yoritilib turadi, Yer yuzasi yassi bo'lsa, tog'lar etagidan tepasigacha barobar yoritilgan bo'lar edi;

3. Yuqoriga ko'tarilgan sari ufq chizig'ining kengayib borishi ham Yerning sharsimonligini isbotlaydi. Masalan, tekis yerda turgan kuzatuvchi 4-5 km masofadagi narsalarni ko'ra olsa, 20 m balandlikda 16 km, 100 m balandlikda 35 km, 10 000 m balandlikda 356,7 km masofadagi narsalarni ko'rishi mumkin (10-rasm);

4. Oyning tutilishi ham Yerning sharsimonligini isbotlaydi. Chunki, Oy bilan Quyosh orasiga Yer kirib qolsa, uning soyasi Oy yuzini doira shaklida qoplab oladi va natijada Oy tutiladi, ya'ni Oy tutilganda Yerning unga tushadigan soyasi har doim to'g'ri doiraning bir qismi shaklida bo'ladi (11-rasm);



10-rasm. Balandga ko'tarilgan sari ufqning kengayishi
(Baratov P., 2010)



11-rasm. a) Oy tutilish sxemasi;
b) Quyosh tutilish sxemasi (Baratov P., 2010)

5. Meridian bo'ylab shimoldan janubga yoki janubdan shimolga qarab yurilganda yulduzlar o'rining o'zgarishi. Shimoliy yarim sharda biz Katta ayiq yulduzlar turkumini va Qutb yulduzini ko'ramiz. Janubga borgan sari bu yulduzlar pasayib boradi. Osmonning janub

tomonida boshqa yulduzlar ko'rinadi. Ekvatorga borganda Qutb yulduzi ko'rinmay qoladi, Janubiy But yulduzi paydo bo'ladi;

6. Dunyo aylana o'tkazilgan sayohatlar ham Yerning sharsimonligini isbotlaydi. Agar Yer shar shaklida bo'lmaganda edi, sayyohlar yana o'z joylariga qaytib kelmagan bo'lar edi;

7. Tongning sharqdan boshlanib kelishi. Agar Yer yassi, tekis bo'lganda hamma joyda tong barobar o'tar edi;

8. Nihoyat, Yerning sharsimonligini kosmik raketalar, Yerning sun'iy yo'ldoshlari va kosmonavtlar parvozi uzil – kesil isbotlab berdi.

Yer sharining ko'lami (kattaligi) haqidagi dastlabki ma'lumotlarni qadimgi grek, arab va O'rta Osiyolik olimlarning asarlarida uchratish mumkin. Miloddan avvalgi ikkinchi asrda yashagan grek olimi Eratosfen hisobiga ko'ra, Yer aylanasi uzunligi 39 000 km ga teng. U Misrning Siena (Asvon) bilan Iskandariya shaharlarida 22 iyunda Quyosh nurining tushish burchagini o'lchagan. Siena shahrida 22 iyunda Quyosh 90° burchak hosil qilib tushsa, shu kuni undan 5 000 stadiya (stadiya - bir Misr stadiyasi 158 m, boshqa ma'lumotlarga ko'ra 125 m) shimolda joylashgan Iskandariya shahrida $82^\circ 48'$ burchak hosil qilib tushgan. Oradagi farq $7^\circ 12'$ ga teng bo'lgan. Eratosfen bu ikki shahar orasidagi masofani $7^\circ 12'$ ga taqsimlab, uni 360° ga ko'paytirib,

Yer shari aylanasi uzunligini, ya'ni,
$$\frac{5000 \times 360^\circ}{7^\circ 12'} = 25000$$
 stadiya yoki 39 000 km) 39 000 km ekanligini aniqlagan.

Vatandoshimiz Abu Rayhon Beruniy tekis yer ustida qad ko'targan tog' tepasida turib astrolyabiya asbobi yordamida gorizontning pasayish burchagini o'lchagan. U avval tog'ning balanligini aniqlab, so'ng ufq (gorizont)ning pasayish burchagi asosida 1° meridian yoyning uzunligini 50,6 arab miliga (hozirgi hisobga ko'ra 111,6 km) tengligini isbotlagan. Shu usul bilan Beruniy Yer meridian aylanasining uzunligini 40 183 km deb hisoblab chiqqan. Hozirgi hisobga ko'ra, Yer meridian aylanasining uzunligi 40 008,5 km. Oradagi farq bor yo'g'i 175,5 km ni tashkil qiladi.

1964- yil Xalqaro astronomik ittifoqi kelishilgan holda Yerning aniq o'lchami (ko'lami)ni quyidagicha ekanligini belgiladi (12-rasm):

Ekvatorial radiusi yoki katta radiusi 6 378, 160 km

Qutbiy radiusi yoki kichik radiusi 6 356, 730 km

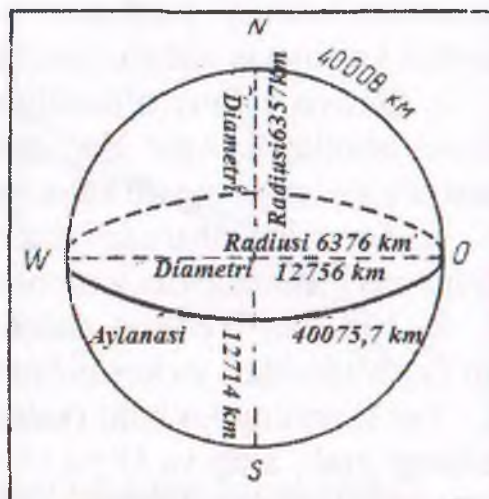
Ekvatorial radiusi bilan qutbiy radius orasidagi farq yoki qutbiy siqiqlik 21, 430 km

Meridian aylanasining uzunligi 40 008, 5 km

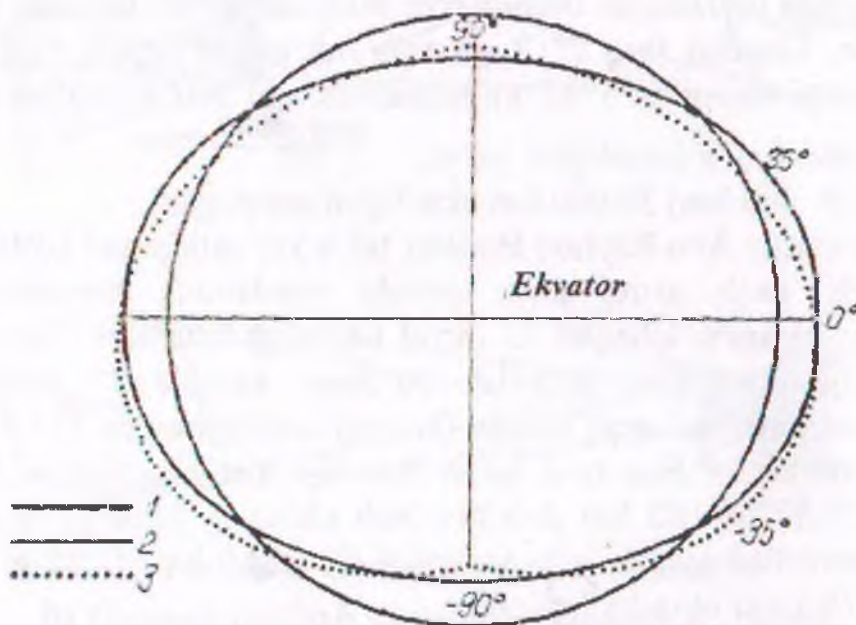
Ekvator aylanasi uzunligi 40 075, 7 km

Yerning umumiy maydoni 510 mln. km

Yuqoridagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, Yer sharining qutb atrofi bir oz (21,4 km) siqiq ekan. Shu tufayli Yerning shakli shar shaklidan farq qilib sferoid yoki ellipsoid shakliga yaqindir. Bundan tashqari, Yer sharining ekvator siqiqligi ham mavjud. Shu sababli Yer shakli sferoidning geometrik shaklidan bir oz farq qilganligi tufayli, uning shaklini geoid, ya'ni Yerga xos bo'lgan shakl deb qabul qilingan (13-rasm).



12-rasm. Yerning kattaligini ko'rsatuvchi sonlar (sonlar yaxlitlanib berilgan)



13-rasm. Yerning shakli haqida tushuncha (G.N.Katterfeld bo'yicha). 1-sfera, 2-ellipsoid, 3-geoid (kardioid) (Baratov P., 2010)

Yerning sharsimonligi geografik qobiqda sodir bo'ladigan tabiiy jarayonlar uchun juda muhim ahamiyatga ega. Yerning shakli va kattaligi muhim geografik ahamiyatga ega. U quyidagi holatlarda namoyon bo'ladi:

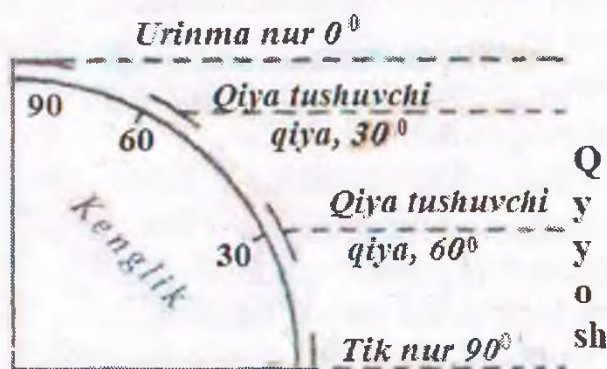
- Quyosh nurlari Yerning sharsimon yuzasiga turli joylarda turlicha burchak bilan tushadi, mazkur tushish burchaklari qutblarga tomon kamayib boradi.

- Yer shaklining sharsimonligi oqibatida Quyosh uni hamma qismini bir xil yoritib olmaydi va isitmaydi. Yer yuzasining isitilish sur'ati ekvatoridan qutblar tomon kamayib boradi (14-rasm). Bu esa issiqlik taqsimotida va iqlimlarda aks etadi. Natijada iqlim ekvatoridan qutblar tomon sovib boradi hamda tabiatning zonallik hodisasi vujudga keladi. Yunonlar qadimda yuqori va quyi geografik kengliklarning sharoitini bilmasdanoq faqatgina sharning yoritilish sharoitini asos qilib Yerni iqlimlarga ajratishgan.

- Yerning shar shaklida ekanligi uning Quyosh nuri bilan yoritilgan va yoritilmagan qismlarga bo'linishiga sabab bo'ladi (kecha va kunduz). Bu esa Yerning issiqlik me'yoriga ta'sir ko'rsatadi.

- geodezik, kartografik va geometrik ishlar uchun ellipsoidning aniq o'lchamlarini bilish zarur;

- Yerning kattaligini asosiy geografik ahamiyati shundaki, Yer tortish kuchi tufayli o'z atrofida atmosferani ushlab turadi.



14-rasm. Quyosh nurlarining Yer yuzasiga tushishi (L.P.Shubaev ma'lumoti asosida)

3.3. Yer sharining harakatlari va uning geografik oqibatlari

3.3.1. Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi

Yer shari sayyora sifatida bir vaqtning o'zida bir necha xil (o'z o'qi atrofida, Quyosh tizimi bilan birga galaktika atrofida) harakatlarni amalga oshiradi. Lekin ular ichida Yer yuzasida sodir bo'ladigan

barcha tabiiy jarayonlar, xususan, geografik qobiqda bo'ladigan o'zgarishlar eng avvalo Yerning o'z o'qi va Quyosh atrofida aylanishiga bog'liq.

Yer o'z o'qi atrofida g'arbdan sharqqa tomon soat strelkasiga qarshi yo'nalishda sekundiga 29,8 km tezlikda harakat qiladi. Yer bir tekisda aylanadi. Yer o'z o'qi atrofida 23 soat 56 minut 4 sekundda bir marta aylanib chiqadi va kecha-kunduz hosil bo'ladi. Hisoblashga qulaylik tug'dirish uchun yaxlitlab bir kecha kunduz 24 soat deb qabul qilingan.

Yer aylanishining burchak hisobidagi tezligi hamma kengliklar uchun bir xildir. Nuqta bir soat davomida ($360^{\circ}:24 \text{ soat}=15^{\circ}$) 15° siljiydi, ya'ni yo'l bosadi. Sekundiga metr hisobidagi tezlik kengliklarga qarab o'zgaradi. Bu tezlik ekvatorida 464 metrga teng bo'lsa, qutblar tomon kamayib boradi. Yer o'qining uchida joylashgan shimoliy va janubiy qutb sutkalik harakat jarayonida bir joyda harakatsiz turadi.

Insonlar Yer sharida yashasalarda uning sutkalik harakatini sezmaydilar. Chunki, Yerdagi hamma narsa havo, suv, o'simlik va insonlar ham Yer bilan birga aylanadi. Lekin bizga go'yoki osmon jismlari aylanayotgandek tuyuladi. Aslida esa osmon jismlari emas, balki Yer Quyosh atrofida harakat qiladi. Natijada kecha va kunduz almashib turadi, ya'ni Yerning Quyoshga qaragan tomonida kunduz, teskari tomonida kechasi bo'ladi.

Yer sharining o'z o'qi atrofida aylanishining quyidagi isbotlari va undan kelib chiqadigan geografik oqibatlari mavjud:

1. 1851 yili fransuz olimi Fuko Yer sharining o'z o'qi atrofida aylanishini birinchi bo'lib tajribada isbotlagan. U Parij shahridagi eng baland bino Panteoning gumbaziga ingichka sim osib, uchiga og'ir metall shar bog'laydi. Uning tagiga doira yasab qum sepib, so'ngra mayatnikni (sharni) harakatga keltiradi. Ma'lum vaqt o'tgach u hosil qilgan dastlabki chiziq bilan so'ngi chiziq orasida burchak hosil bo'ladi. Oqibatda mayatnik bir soatda 15° , 24 soatda esa 360° hosil qiladi. Chunki Yer o'z o'qi atrofini 24 soatda bir marta aylanib chiqadi.

2. Yer geoid shakliga ega, ya'ni qutblari siqiq ekvator atrofi qavarib chiqqan. Bu Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi tufayli hosil bo'ladigan markazdan qochirma kuch natijasidir. Chunki ekvator ustida markazdan qochirma kuch katta, qutblarga tomon esa kamayib, qutblarda nol (0)ga teng bo'ladi.

3. Yuqoridan tashlangan jism yer yuziga tekkuncha sharq tomonga bir oz og'adi: 158 m balandlikdan tashlangan narsa yer yuziga tushguncha 27,5 mm sharqqa tomon buriladi. Buning sababi Yerning g'arbdan sharqqa qarab aylanishidir.

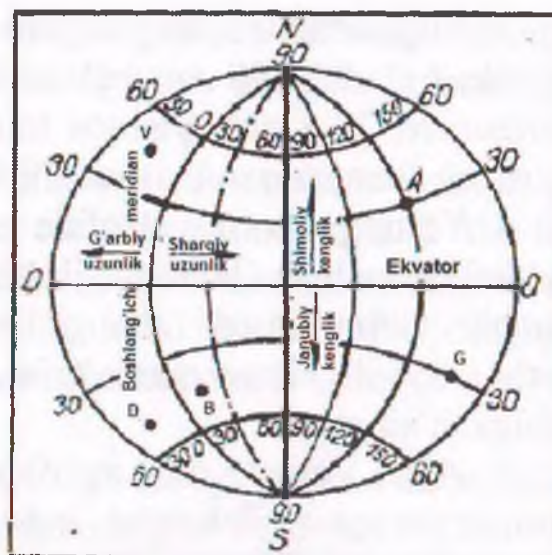
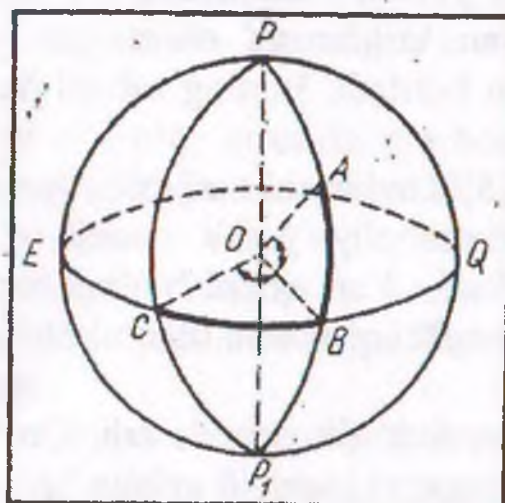
4. Yerning o'z o'qi atrofida sutkalik aylanishi natijasida gorizontalar harakat qiladigan hamma jismlar shimoliy yarim sharda o'ngga, janubiy yarim sharda chapga buriladi. Yer aylanishining buruvchi kuchi (Koriolis) havo massalarini, dengiz oqimlarini, daryolarni yo'naltirishga ta'sir etadi

5. Agar Yer o'z o'qi atrofida harakat qilmaganda edi, Quyoshga qaragan tomon qizib ketgan, teskari tomon esa sovib qolgan bo'lar edi. Oqibatda tirik organizmlarning yashashi uchun mutlaqo noqulay tabiiy sharoit vujudga kelar edi.

6. Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi hamda Oyning tortishish kuchi natijasida bir kecha-kunduzda okeanlar ikki marta ko'tariladi va ikki marta pasayadi.

7. Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi oqibatida uning shimoliy va janubiy qismida ikkita o'zgarimas nuqta-qutblar vujudga keladi. Bu hol sharda meridianlar, parallellar va ekvatorni o'tkazishga imkon beradi. O'sha ikki qutbni birlashtiruvchi yarim aylana chiziqlar – **geografik meridianlar** deb yuritiladi. Meridian tekisligi gorizont tekisligiga tik bo'ladi. Bu ikkala tekislik kesishgan chiziq **tush chizig'i** deyiladi. Yer sharidagi ikki qutbdan teng masofada turadigan doira o'tkaziladi va bu doira **ekvator** deyiladi. Bu chiziq (ekvator) Yer sharini ikki yarim sharga shimoliy va janubiy yarim sharlarga ajratib turadi. Ekvatordan har ikki tomonda unga parallel holda o'tkazilgan doira chiziqqa **parallellar** deb yuritiladi. Parallel chiziqlar uzunligi ekvatordan qutblarga tomon kichrayib boradi. Meridianlar geografik uzunlikni, parallellar esa geografik kenglikni bildiradi. Bosh meridiandan berilgan nuqtagacha bo'lgan parallel yoyining daraja hisobidagi masofasi **geografik uzunlik** deb ataladi. Ekvatordan berilgan nuqtagacha bo'lgan meridian yoyining uzunligi **geografik kenglik** deb ataladi (15-rasm). Geografik kenglik va geografik uzunlikning kesishishidan daraja to'ri hosil bo'ladi.

8. Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi tufayli vaqt birligi kecha va kunduz vujudga keladi. Bunda Yerning Quyoshga qaragan tomoni kunduz, teskari tomoni kechasi bo'ladi.



**15- rasm. a) Geografik kenglik va uzunlik.
b) Daraja to'ri (Baratov P., 2010)**

9. Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi tufayli turli meridianlarda sutka vaqtlari har xil bo'ladi. Lekin bir meridianning boshidan oxirigacha hamma joyida vaqt bir xildir. Chunki Yer shari 24 soat vaqt ichida o'z o'qi atrofida bir marta aylanib chiqishida 360° ni hosil qiladi. Binobarin har 15° geografik uzunlik bir soatga ($360^{\circ}:24=15^{\circ}$), 1° geografik uzunlik esa 4 minutga ($60:15=4$ minut) teng.

Yer sharida Xalqaro kelishuvga ko'ra, mintaqa vaqti qabul qilingan. Bunga ko'ra vaqt soat mintaqalariga muvofiq hisoblanadi va Yer shari 24 soat mintaqasiga bo'lingan. Har bir mintaqa 15° uzunlikka teng. Boshlang'ich meridian o'z ichiga (0° li meridian chizig'i London shahridagi Grinvich observatoriyasi ustidan o'tgan) sharqiy uzunlikdan $7,5^{\circ}$ va g'arbiy uzunlikdan $7,5^{\circ}$ ni oladi. Boshlang'ich mintaqadan - $7,5^{\circ}$ bilan $22,5^{\circ}$ sharqiy uzunliklar o'rtasida ikkinchi mintaqa joylashgan va h.k. O'zbekistan, xususan Toshkent 5-mintaqasida joylashgan.

Xalqaro kelishuvga ko'ra 12 soat mintaqasi sutkaning boshlanishi deb (bu mintaqa Yer sharining o'rtasidan, ya'ni 180° sharqiy uzunlikdan o'tgan) qabul qilingan.

10. Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi asosiy vaqt birligi bo'lgan *sutkani* hosil qiladi.

3.3.2. Yerning Quyosh atrofida aylanishi

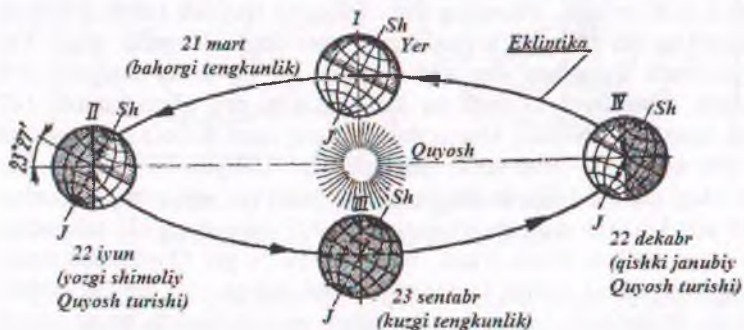
Yer Quyosh atrofida aylanasiimon orbita bo'ylab harakat qiladi. Yer Quyosh atrofini 365 kun, 5 soat, 48 minut, 46 sekunda to'la bir marta aylanib chiqadi. Yerning Quyosh atrofida bir marta aylanib chiqqan vaqti *yil* deb ataladi. Yerning yillik aylanma harakati (orbitasi) Ellips shaklga ega, ellipsning bitta fokusida Quyosh turadi. Shuning uchun Quyosh bilan Yer o'rtasidagi masofa doimo o'zgarib turadi. Yer 3-yanvarda Quyoshga eng yaqin keladi va bu holat *perigeliy* deb ataladi. Perigeliyda Quyosh va Yer orasidagi eng qisqa masofa 147 mln. kmga teng bo'ladi. Ular o'rtasidagi eng uzun masofa esa 5-iyunga to'g'ri kelib, bu holat *afeliy* deb ataladi. Afeliyda Quyosh va Yer orasidagi masofa 152 mln.km ga teng bo'ladi. Yer orbitasining uzunligi 940 mln.km. Bu masofani Yer soatiga 107 ming km yoki sekundiga 29,8 km tezlikda bosib o'tadi. Afeliyda, ya'ni, yer Quyoshdan uzoqlashganda uning tezligi kamayadi va sekundiga 29,3 km ni tashkil qiladi. Perigeliyda, ya'ni Yer Quyoshga yaqinlashganda uning tezligi ortadi va sekundiga 30,3 km ni tashkil qiladi. Shuning uchun shimoliy yarim sharda qish qisqaroq, yoz esa uzunroq bo'ladi.¹²

Yerning Quyosh atrofida to'la bir marta aylanib chiqqan vaqtini hisoblash qulay bo'lishi uchun yaxlitlab 365 kun 6 soat deb olingan (bunda har yili 11 daqiqa 14 soniya xato bo'ladi). Biroq yilni oylarga bo'lishda o'sha 6 soat noqulayliklarga sabab bo'ladi. Shu sabali, har to'rt yilning uch yilini 365 kun, to'rtinchi yilini esa 366 kun deb qabul qilingan. Chunki to'rt yilda yig'ilgan soatlar ($6 \times 4 = 24$ soat) bir kechakunduzni tashkil qiladi va u to'rtinchi yilning fevral oyiga 29 kun bo'lib qo'shiladi, o'sha yilni ***kabisa yili*** deyiladi.

Yer o'qi orbita tekisligiga og'gan. Yer o'qi orbita tekisligi bilan $66^{\circ}33'$ burchak hosil qiladi, ya'ni Yer o'qining og'ish burchagi $66^{\circ}33'$. Yerning Quyosh atrofida aylanayotganda o'z orbita tekisligiga ($66^{\circ}33'15''$) og'ishligi (globus shaklida) oqibatida ***yil fasllari*** vujudga keladi. Agar Yer o'z orbita tekisligiga perpendikulyar bo'lganda (90° bo'lganda) edi, unda Yer yuzasining hamma joylari bir xil isigan va yoritilgan bo'lardi. Faqat Yerning Quyosh atrofida o'z orbita tekisligiga og'gan holda aylanganligi tufayli yil fasllari vujudga kelgan (16-rasm).

¹² V. Ettwein and M. Maslin. Physical geography: fundamentals of the physical environment. University of London. 2012, 42-b.

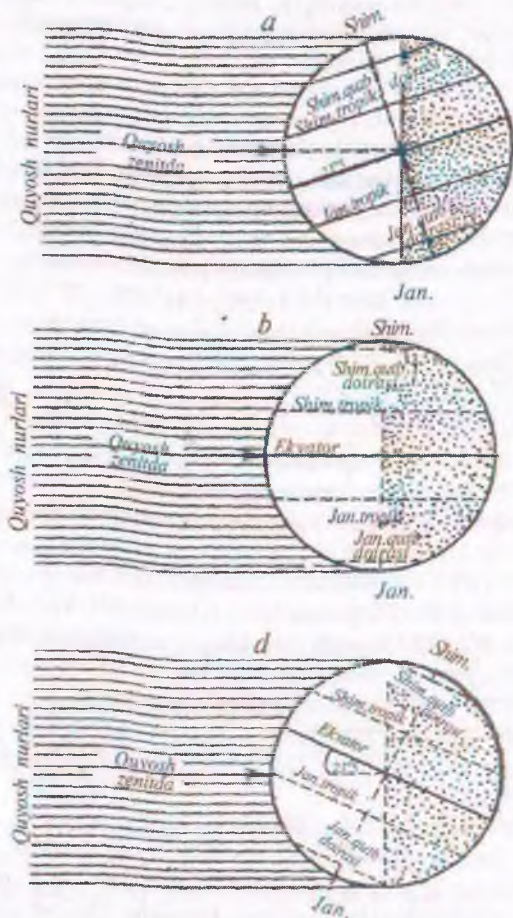
21 mart va 23 sentyabrda Yer o'qining og'ishligi Quyoshga nisbatan neytral bo'ladi. Quyosh nuri ekvatorga tik tushib, shimoliy va janubiy yarim sharlarni bir xil yoritadi va isitadi. Natijada kun bilan tun teng bo'lib, ular 12 soatni tashkil etadi. Shu tufayli 21 mart va 23 sentyabrni **kun-tun** tengligi deyiladi.



16-rasm. Yerning yillik harakati va fasllarning almashinib turishi.

22 iyunda Yer sharining shimoliy qutbi Quyoshga qaragan bo'lib, janubiy yarim sharga nisbatan Quyoshdan ko'proq yorug'lik va issiqlik oladi. Binobarin, 22 iyunda Quyosh nuri ekvatorga emas, balki $23^{\circ}27'$ kenglikka tik tushadi. Shu tufayli 22 iyunda shimoliy yarimsharda eng uzun (yoz fasli) kun, aksincha, janubiy yarimsharda eng qisqa (qish fasli) tun bo'ladi. Bu davrda $66^{\circ}30'$ Shimoliy kenglikda qutb kunduzi, aksincha, $66^{\circ}30'$ janubiy kenglikda janubiy qutb tuni bo'ladi.

22 dekabrda Quyosh ko'proq janubiy yarimsharni isitadi va yoritadi. Janubiy qutb doirasidan qutbgacha bulgan joylarda Quyosh uzoqi vaqt botmaydi. Bu davrda shimoliy yarimsharda qish bo'lib, Quyosh $23^{\circ}27'$ janubiy kengliklarda tik tushadi (17-rasm).



17-rasm. Quyosh turish kunlarida Yerning Quyoshga nisbatan holati: a) yozgi Quyosh turishi vaqtida Yerning Quyoshga nisbatan holati; b) bahorgi va kuzgi teng kunlik vaqtida Yerning Quyoshga nisbatan holati; d) qishki vaqtida Yerning Quyoshga nisbatan holati (Baratov P., 2010)

Demak, Yer o'qining qiyaligi ekvatoridan tashqari hamma joyda kun va tunni turlicha uzunligini keltirib chiqaradi. Bahorgi va kuzgi teng kunliklar davrida Quyoshning ufqdan balandligi quyidagicha aniqlanadi:

$$H=90^0 - f$$

Bu yerda h -Quyoshning ufqdan balandligi, 90^0 – qutblargacha bo'lgan masofa, f - geografik kenglik. Masalan, Toshkentda 21 mart va 23 sentyabrda tush paytida Quyoshning balandligi quyidagicha aniqlanadi. Toshkent shahri 41^0 sh.k.da bo'lgan holda Toshkentda 21 mart va 23 sentyabrda tush paytida Quyoshning balandligi:

$$h=90^0 - f = 90^0 - 41^0 = 49^0$$

Yer yuzasining hohlagan kenligi uchun eng uzun va eng qisqa kunlarda Quyoshning ufqdan balandligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

Har bir yarim sharning yozida Quyosh zenitda bo'lgan davrida uning balandligi $23^0 27'$ ga ortadi.

$$h = 90^0 - f \pm \varphi$$

Har bir yarim sharning qishida esa Quyosh zenitda bo'lgan davrida uning balandligi $23^0 27'$ ga kamayadi. Demak, $\varphi = 23^0 27'$

Toshkentda 22 – iyunda Quyoshning ufqdan balandligi

$$h = 90^0 - f + \varphi$$

ga teng bo'ladi va quyidagicha aniqlanadi

$$h = 90^0 - 41^0 + 23^0 27' = 72^0 27'$$

Toshkentda 22 dekabrda Quyoshning ufqdan balandligi

$$h = 90^0 - f - \varphi$$

$$h = 90^0 - 41^0 - 23^0 27' = 25^0 33'$$

Yer o'qining qiyaligi bilan tropiklar, qutb doiralari, ekvator kabi tushunchalar bog'langan. **Ekvator** qutblardan teng masofada Yer yuzasidan o'tkazilgan shartli chiziq. **Tropiklar** Quyosh nurlari yozgi va qishki Quyosh turish davrida tik tushadigan parallellar, ya'ni $23^0 27'$ sh.k, $23^0 27'$ j.k.

Qutb doirasi chizig'i – kengligi Yer o'qining qiyaligiga teng bo'lgan parallel, qutb doirasi chiziqlari qutbiy tun va kunning tarqalish chegaralari hisoblanadi.

Yer o'qining qiyaligi yoritish mintaqalarining kelib chiqishiga sabab bo'ladi.

Yerning sharsimonligi va orbita tekisligiga nisbatan $66^{\circ}33'15''$ og'ishligi tufayli Quyosh atrofida aylanayotganda ekvatoridan istisno Yer yuzasining boshqa kengliklarida kun bilan tun teng emas. Chunki, yuqoridagi sabablarga ko'ra Yer yuzasini Quyosh bir xil isitmaydi va yoritmaydi. Bu holat esa Yer yuzasida quyidagi yoritish mintaqalarining vujudga kelishiga sabab bo'ladi:

Issiq mintaqa o'z ichiga 0° bilan $23^{\circ}27'$ shimoliy va janubiy kengliklar orasidagi hududlarni oladi. Bu mintaqada ekvator va tropik mintaqalar joylashib, ekvator mintaqada tun-kun teng bo'lib (12 soat), yil fasllari yo'q. Ekvator mintaqadan har ikki tomonga borgan sari Quyoshni yoritish davri qisqarib, kun-tun orasidagi farq kattalashadi. Issiqlik mintaqasi Yer yuzi maydonini 40%ini o'z ichiga oladi.

Mo'tadil (o'rtacha) mintaqa o'z ichiga ikkita issiqlik mintaqasidan har ikki tomonga, ya'ni qutb doirasigacha ($66^{\circ}30'$) bo'lgan hududlarni oladi. Bu mintaqada Quyosh hech qachon zenitda bo'lmaydi hamda kun-tun orasidagi tafovut katta bo'lib, yozda kun 18 soatgacha, qishda 8 soatgacha davom etadi. Bu mintaqada yil fasllari mavjud. Mintaqa shimoliy yarim sharning mo'tadil va janubiy yarim sharning mo'tadil mintaqasi deb ikkiga ajraladi.

Sovuq mintaqa (ikkita) – bu mintaqasi shimoliy va janubiy ($66^{\circ}30'$) qutb doirasidan har ikkala qutbgacha bo'lgan joylarni o'z ichiga oladi. Bu mintaqada qutb kuni va tuni bo'ladi. Qutbiy doiralar yonida qutbiy tun bir kun bo'lsa, qutbiy doira chegarasida 103 kun, qutblarda esa 6 oy (179 kun) davom etadi. Sovuq mintaqasi Yer yuzi maydonining 8 % ini egallaydi.

3.3.3. Yer va Oy umumiy og'irlik markazi atrofida aylanishi

Yer va Oy umumiy og'irlik markazi atrofida aylanishadi. Yer shari o'z o'qi va Quyosh atrofida aylanishidan tashqari yana Quyosh bilan birgalikda galaktika markazi atrofida (Quyosh tizimidagi sayyoralar, jumladan Yer bilan birgalikda) sekundiga 250 km tezlikda 200 mln. yilda bir marta aylanib chiqadi va bu davr **galaktika yili** deyiladi.

Yer va Oy umumiy og'irlik markazi atrofida shunday aylanishadiki, ularning har biridagi xohlagan nuqta bir xil orbita hosil qiladi. Demak, har bir nuqtada geografik kenglikka bog'liq bo'lmagan bir xil

markazdan qochma kuch vujudga keladi. Yerning har bir nuqtasiga markazdan qochma kuchdan tashqari Oy tomonga yo'nalgan tortishish kuchi ham ta'sir qiladi.

Oyning tortishi natijasida Yer elastik ravishda deformatsiyalanib, tuxum shaklini oladi. Bu «tuxum» Yer va Oy markazlarini tutash-tiruvchi chiziq bo'ylab Oy tomonga cho'zinchoq bo'ladi. Bunda Yerning suv qobig'i sezilarli o'zgaradi: okean yuzasining Oyga eng yaqin turgan nuqtasida va unga teskari tomondagi (oydan eng uzoq) nuqtada suv ko'tariladi, bu nuqtalar orasida suv sathi Yer – Oy chizig'iga tik ravishda pasayadi. Yer sharining Oyga qaragan tomonida okean sathining ko'tarilishiga sabab shuki, bu yerda suv zarralarining markazdan qochirma kuch tufayli Oydan qochishga (itarilishiga) nisbatan, Oy suv zarralarini kattaroq kuch bilan tortadi. Bunda markazdan qochirma kuch Yer bilan Oyning o'zlarining umumiy markazi atrofida aylanishidan hosil bo'ladi, ularning bu markazi Yer sharida, uning markaziga yaqin joydadir. Yerning Oyga qarama-qarshi tomonida okean suvining ko'tarilishiga sabab, yuqorida aytilgan itaruvchi kuchlar bu yerda Oyning tortish kuchidan yuqori bo'ladi. Bunda yerning Oydan uzoq turgan qismiga nisbatan 7 foiz ko'p kuch bilan tortadi.

Ko'tarilgan suv Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi natijasida ko'tarilish to'liqiniga aylanib, Yer aylanishiga teskari, ya'ni Yer sharini sharqdan g'arbga tomon aylanib chiqadi. To'liqinning eng baland joyi o'tgan joyda dengiz suvi ko'tariladi. To'liqining eng past joyida dengiz suvi qaytadi. Sutka davomida dengiz sathi ikki marta ko'tariladi va ikki marta pasayadi.

Yerda Quyosh tortishi natijasida ham dengiz suvi ko'tariladi, lekin Quyosh Yerdan juda uzoqda bo'lganligi uchun u dengiz suvini Oyga nisbatan 2,17 marta kam ko'taradi.

Dunyo okeanida doimiy ravishda Yer aylanishiga qarshi tomonga oqib yuradigan ko'tarilish to'liqini Yerning aylanishini sekinlashtiradi va Yer sutkasi asta – sekin uzayib borishi natijasida 40 ming yilda sutka 1 sekundga uzayadi.¹³

Tayanch so'z va iboralar

Meridian, parallel, afeliy, perigeliy, ekvatorial radius, qutbiy radius, ekvatorial siqqlik, qutbiy siqqlik, eng baland nuqta, eng past

¹³ Vahobov H. va boshq. Umumiy Yer bilimi. T.:Bilim, 2005. 52-b.

nuqta, Oy tortishishi, Oy tutilishi, Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi, Yerning Quyosh atrofida aylanishi, Quyosh va Yer aloqalari.

Savol va topshiriqlar

1. Yer sharining paydo bo'lishi va taraqqiyoti haqidagi qanday g'oyalarni bilasiz?
2. Yer sharining ko'lami haqidagi bilimlar qanday shakllangan va takomillashgan?
3. Yer sharining ko'lamini o'lchashda Abu Rayhon Beruniyning xizmatlari nimalardan iborat?
4. Nima uchun Yerning shaklini geoid deyiladi va u kardioidal ellipsoiddan qanday farq qiladi?
5. Yerning sharsimonligini isbotlovchi qanday dalillarni bilasiz?
6. Yerning o'z o'qi atrofida aylanishining isbotlari va undan kelib chiqadigan geografik oqibatlar nimalardan iborat?
7. Yerning yillik harakati haqida nimalarni bilasiz?
8. Nima uchun Yer sharida yil fasllari vujudga keladi? Qanday sabablarga ko'ra 21 iyunda shimoliy yarimsharda, 21 dekabrda janubiy yarimsharda eng uzun kun bo'ladi?
9. Kabisa yilini vujudga kelish sabablarini tushuntiring.
10. Nima sababdan Yer yuzasining hamma qismi bir xil yoritilmaydi va isitilmaydi?
11. Yer sharidagi issiqlik mintaqalarini yozuvsiz kartaga tushirib, ularning bir-biridan farqini aniqlang.
12. Yerning ko'lami haqida to'liq tasavvurga ega bo'lish uchun Quyosh tizimidagi boshqa sayyoralar ko'lami bilan taqqoslovchi aylana diagramma chizing
13. Globus va telluriy yordamida Yerning o'z o'qi va Quyosh atrofida aylanishini sinab ko'ring.
14. Yer va Oy umumiy og'irlik markazi atrofida aylanishi natijasida qanday jarayonlar sodir bo'ladi?
15. «Musbat, manfiy, qiziqarli» metodidan foydalanib, yer harakatlarining geografik oqibatlarini tahlil qiling.

4. Magnitosfera

4.1. Koinotning Yerga ta'siri

Yer osmon jismlaridan biri bo'lganligi tufayli, ulardan juda uzoqda bo'lishiga qaramasdan Koinot Yerga doimo ta'sir etib turadi. Koinotning Yerga ta'siri quyidagilardan iborat:

1. Quyosh bilan Yer orasidagi masofa Yer uchun eng muhim issiqlik ko'rsatkichi bo'lgan Quyosh radiatsiyasining miqdorini aniqlab beradi. Yerga Quyoshdan kelayotgan issiqlikning ikki milliarddan bir qismi yetib keladi. Bu miqdor esa Yer uchun xos bo'lgan termodinamik sharoitni ta'minlaydi. Quyoshdan Yerga keladigan nur issiqligi Yer yuzasidagi issiqlikning asosiy manbai bo'lib, quruqlikda, okeanlarda, atmosfera hamda tirik mavjudotlarda ro'y beradigan juda ko'p jarayonlarni vujudga keltiruvchi asosiy kuchdir.

2. Yerning Quyosh tizimidagi sayyoralar orasida joylashgan o'rnini Yerdagi moddalar zichligini, uning o'lchamlari esa Yerning massasini aniqlab beradi. Yerdagi moddalarning o'rtacha zichligi $5,5 \text{ g/sm}^3$, hajmi $1,0834 \cdot 10^{21} \text{ m}^3$, massasi (og'irligi) $5,976 \cdot 10^{24} \text{ kg}$. Yerning bunday og'irligi atmosferani ushlab turishga qodirdir.

3. Yer yuzasidagi atmosfera bosimini mavjudligi suvni suyuq holda bo'lishiga imkon beradi, aks holda suv bug'lanib ketgan bo'lar edi. Chunki berilgan harorat va bosimga to'g'ri keladigan muvozanat buzilgan bo'lar edi.

4. Oy bilan Quyoshning tortishi tufayli Yer davriy ravishda deformatsiyalanib (shakli o'zgarib) turadi. Natijada dunyo okeani, atmosfera va yer po'stida qalqish hodisalari sodir bo'lib turadi. Bundan tashqari Oy tortishi natijasida Yerning sutkalik harakati doimo sekinlashib boradi. Bu esa juda katta geografik ahamiyatga ega. Buning natijasida Yerning sutkalik harakat tezligi qutbiy siriqligi va Koriolis kuchi kamayadi. Oqibatda atmosfera havosi va okean suvlari harakatlari va iqlim o'zgaradi. Yer sutkalik harakatining sekinlashishi natijasida sutka uzunligi 1 mlrd. yilda 6 soatga ortadi.

5. Yerda ma'lum bir doimiy termodinamik sharoitni ushlab turishda atmosfera va okeanning ahamiyati juda katta. Atmosfera Quyoshdan kelayotgan Yer uchun zararli bo'lgan elektromagnit nurlarni ushlab qoladi. Okean esa juda katta issiqlik manbaidir. Doimiy termodinamik sharoitni ushlab turishda Yer orbitasining aylanasi

shakli ham katta ahamiyatga ega. Shu tufayli Yerga keladigan issiqlikning miqdori o'zgarmaydi, ya'ni doimiydir.

6. Yerning og'irligi Yerga tushib turadigan meteoritlar hisobiga muntazam ravishda ortib boradi. Ayni vaqtda Yer atmosferasining tashqi baland qatlamlaridan fazoga doimiy ravishda turli xil gaz zarralari uchib ketib turadi.

7. Quyoshdan Yerga issiqlikdan tashqari, elektr zaryadli juda ko'p turli tuman zarralar ham kelib turadi. Koinotning uzoq qismidan Yer atmosferasining yuqori qatlamariga ko'rinmas va juda yuksak energiyaga ega bo'lgan kosmik nurlar (asosan vodorod atomining yadrolari) keladi. Yerdagi ko'p hodisalar – qutb yog'dusi, magnit bo'ronlari, havoning ionlashishi, atmosferadagi ba'zi gazlarning molekula holatidan atom holatiga o'tishi va boshqalar – Yer atmosferasiga koinotdan kirib keladigan zarralar va nurlar ta'sirida vujudga keladi (Vaxobov H. va boshqalar, 2005).

4.2. Magnitosfera

Magnitosfera – Yerning eng qalin va eng tashqi qobig'idir. Magnitosfera Yer atrofidagi fozoning bir qismidir. Yer katta magnitdan iborat. Yerning magnit maydoni unda yadroning mavjudligi, Yer sayyorasining aylanishi va yadroning ichki qismida moddalarning harakatlanishi tufayli vujudga keladi. Bu harakatlar juda katta elektr tokini hosil qiladi va mazkur toklar magnit maydonini, ya'ni magnit kuchlari namoyon bo'ladigan makonni vujudga keltiradi.

Yer yadrosida ro'y beradigan jarayonlar bir xil magnitlangan maydonni, ya'ni *o'zgarmas maydonni* keltirib chiqaradi. Bu o'zgarmas maydon yer yuzasidan 80 – 90 ming km masofaga tarqaladi. Uning qutblari **geomagnit qutblari** (Yerning magnit qutblari) deb ataladi. Shimoliy geomagnit qutbi Yerning magnit o'qi geografik o'qga nisbatan $11,5^{\circ}$ og'gan.

Yerning magnit maydoni doimo Quyoshdan kelayotgan zaryadlangan zarralar oqimi – Quyosh shamoli bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi. Quyosh shamoli proton va elektronlardan iborat. Quyosh shamolining magnitosfera bilan to'qnashishi natijasida urilish to'lini hosil bo'ladi. Urilish to'linining ichida radiatsion mintaqalar joylashadi. Bu radiatsion mintaqalarda zaryadlangan zarralar spiralsimon (o'ramasi-mon) troektoriyada magnit kuchlari yo'nalishiga tomon harakatlanadi.

Atmosferaning yuqori qatlamlari bilan mazkur zaryadlangan zarralar-ning o'zaro ta'siri natijasida elektr toklari, qutb yog'dusi va boshqa jarayonlar bir xil magnit maydon bilan bog'liqdir.¹⁴

Magnit maydonining tuzilishi geografik kengliklarga qarab o'zgarib turadi. Har bir yarim sharda uchta kenglik zonasi ajratiladi:

- **ekvatorial zona** (25^0 sh.k va 25^0 j.k). Bu zonada kuchlangan magnit liniyalari yer yuzasiga parallel harakatlanadi. Shuning uchun atmosferaning yuqori qismlariga zaryadlangan zarralar kam kirib keldi;

- **mo'tadil kengliklar zonasi** (30^0 sh.k va 55^0 j.k). Bu zonada yerda zaryadlangan zarralar oqimining sur'ati kuchayib boradi. Qutblar tomon magnit maydonining o'tkazuvchanligi ortib boradi;

- **qutbiy oblastlar zonasi**. Bu zonada kuchlangan magnit liniyasi yer yuzasiga tikroq yo'nalgan va voronkasimon shaklga ega. Mazkur voronka orqali Quyosh shamoli magnitosfera so'ngra atmosferaga kirib keladi. Zaryadlangan zarralarni atmosfera bilan o'zaro ta'siri natijasida qutb yog'dusi sodir bo'ladi.

Yer yuzasining har bir nuqtasida kompasning¹⁵ magnit strelkasi kuchlangan magnit liniyalariga parallel joylashadi. Binobarin, gorizont tal o'qda joylashgan yoki ipga erkin bog'lab qo'yilgan magnitli strelka vertikal yuzada aylanishi mumkin. U magnit qutblarida vertikal holatni oladi: shimoliy qutbda shimoliy uchi, janubiy qutbda esa janubiy uchi pastga qarab qoladi. Bu strelka uchlari shartli ravishda shimoliy va janubiy deb qabul qilingan. Qulay bo'lishi uchun shimoliy yarim sharda shimoliy uchi joylashgan, deb qabul qilingan. Lekin aslida bir xil qutblar emas, turli qutblar bir-biriga tortiladi.

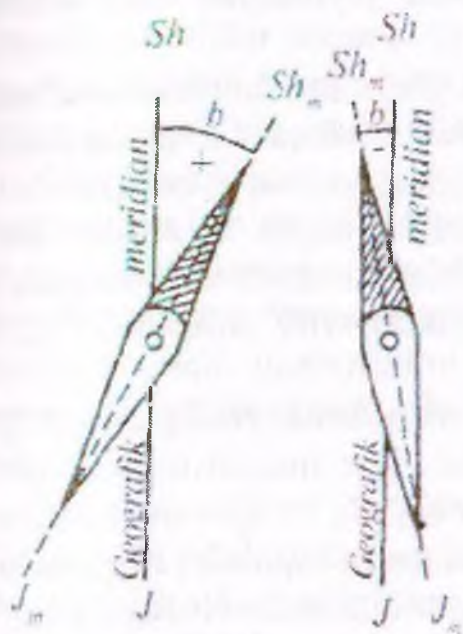
Yer yuzasi yaqinida magnit maydoni yer magnetizmining quyidagi elementlari bilan xarakterlanadi:

-magnit meridiani bilan geografik meridian orasidagi burchak **magnit og'ishi** deyiladi. Kompasdagi magnitlangan strelkaning bir uchi albatta shimolga, ikkinchi uchi esa, janubga qaragan bo'ladi. Strelkaning bu holati magnit meridianining yo'nalishini ko'rsatadi. Ammo magnit meridianining yo'nalishi geografik meridian yo'nalishiga to'g'ri

¹⁴ V. Ettwein and M. Maslin. Physical geography: fundamentals of the physical environment. University of London 2012.11-b (mazmun va mohiyatidan foydalanildi).

¹⁵ Kompas «kom» va «pas» so'zlaridan olingan bo'lib, hamma joyda foydalaniladigan (universal) burchak o'lchagich asbob ma'nosini bildiradi. Magnit strelkasi Xitoyda taxminan eramizdan 2 ming yil avval ixtiro qilingan. Yevropaga 12-13 asrlarda olib kelingan, lekin uni xitoycha nomi saqlanmagan.

kelmaydi va undan g'arbga yoki sharqqa buriladi, ular orasidagi burchak ba'zan ancha katta bo'ladi. Agar magnit strelkasi sharqqa og'sa magnit og'ishi burchagi sharqiy va ishorasi musbat (+), g'arbga og'sa, og'ish burchagi g'arbiy va ishorasi manfiy bo'ladi (-) (18-rasm). Magnit strelkasi og'ish burchagi bir xil qiymatga ega bo'lgan



nuqtalarni tutashtiruvchi chiziqqa **izogon chizig'i** deyiladi. Yer sharida magnit strelkasining og'ish burchagi 0^0 ga teng bo'lgan hududlar ham mavjud. O'sha yerlar chiziqlar bilan birlashtirilsa, u ikki magnit qutbini va geografik qutblarni kesib o'tadi hamda 0 (nol) og'ish chizig'i, ya'ni izogona deb yuritiladi. Nol izogona Yer sharini ikki qismga sharqiy og'ish va g'arbiy og'ish oblastlariga ajratadi. Magnit og'ish yo'nalishiga qarab Yer yuzasi ikki yarim sharga bo'linadi: Atlantika qismida g'arbiy og'ish va Tinch okeani qismida sharqiy og'ish.

18-rasm. Magnit strelkasining og'ish burchagi (Baratov P., 2010).

Bu yarim sharlarni nolinci izogona, ya'ni magnit strelkasi to'g'ridan-to'g'ri geografik qutblarni ko'rsatadigan chiziq bir-biridan ajratib turadi. Nol izogona Amerika qit'asining o'rta qismidan o'tsada, Yevropaning o'rta qismi, Afrikaning shimoli-sharqiy qismi orqali Himolay tog'lari, Baykal ko'lining g'arbiy, Laptevlar, Chukotka, Bering dengizlari va Hindixitoy orqali o'tib, egri chiziq hosil qiladi. Natijada Sharqiy Sibirda sharqiy og'ish o'rniga g'arbiy og'ish mavjuddir. Quruqlikdagi eng katta magnit og'ish G'arbiy Sibir tekisligining shimolida – 30^0 va Lena daryosi etagida 14^0 dir;

– **magnit enkayishi** deb, gorizontol holatdagi tekis yuza bilan tik aylanuvchi magnit strelkasi oralig'idagi burchakka aytiladi. Yer sharidagi magnit qutblari yer tagida chuqurda bo'lganligi sababli erkin osilgan magnit strelkasi gorizontol holatdan bir oz burchak hosil qilib qiyshayishi natijasida magnit enkayishi hosil bo'ladi. Magnit enkayishi bir xil bo'lgan chiziqlar **izoklinlar** deyiladi. Enkayish magnit qutblari

bilan ekvator oraliq'ida 90^0 dan 0^0 gacha o'zgaradi. Bu o'zgarish miqdori shimoliy yarim sharda «+», janubiy yarim sharda «-» belgisi bilan belgilanadi. Magnit qutblarda magnit strelkasi 90^0 enkayib, vertikal tursa, aksincha, magnit ekvatorida magnit strelkasining enkayishi 0^0 ga teng bo'lib, strelka gorizontol holda bo'ladi;

– **magnit meridiani** – magnit strelkasi joylashgan katta aylana yuzasiga aytiladi;

– **magnit ekvatori** – magnitli strelka gorizontol holatda turadigan chiziqqa aytiladi. Yer sharida magnit strelkasi faqat bir joyda-ikkala qutbdan barobar uzoqlikda bo'lgan joydagina gorizontol holatni oladi. Magnit ekvatori geografik ekvatorga mos kelmaydi. U Afrika bilan Osiyoda geografik ekvatoridan shimolroqda, Amerikada esa janubroqda joylashgan. Magnit ekvatori geografik ekvatorni 169^0 sh.k. va 23^0 g'.u. da kesib o'tadi;

– **magnit qutblari** – magnit strelkasi tik holatda turadigan joylarga aytiladi. Yer yuzasida va quyi atmosferada Yer magnit maydonining yer po'sti va uning magnit massalari bilan bog'liq bo'lgan har xil qismi namoyon bo'ladi. Bu maydonning qutblari magnit qutblari deb ataladi. Magnit qutblarning o'rni yil sayin o'zgarib turadi. Hozirgi vaqtda shimoliy magnit qutbi Kanadada Butiya yarim orolidan sharqroqda (74^0 sh.k. 92^0 g'.u.), janubiy magnit qutbi esa Antarktidada (69^0 j.q 144^0 shq.u.) joylashgan. Yerning magnit qutblari doimo o'zgarib turadi. Masalan, shimoliy magnit qutbi 1950 yili 72 sh.k. 96^0 g'.u., janubiy magnit qutbi 70^0 j.k., 150^0 g'.u., 1970 yili esa $75^042'$ sh.k., $101^030'$ g'.u. va $65^030'$ j.k., $140^018'$ g'.u. da joylashgan. Shu sababli magnit og'ish kartalarida ularning tuzilgan yili ko'rsatib qo'yiladi.¹⁶

Magnit strelkasining tasodifiy og'ishi kosmik (shimol yog'dusi, Quyosh dog'lari) va tabiiy hodisalar (vulqon otilishi, kuchli shamollar) ga sababchi bo'ladi. Magnit strelkasining o'zgarishiga temir rudasi konlari ham sabab bo'ladi, bunday hodisani **magnit anomaliyasi** deyiladi. Demak, Yer sharida yuqorida qayd qilib o'tilgan dunyo magnit anomaliyasidan tashqari bir qancha alohida-alohida magnit anamoliyalari, ya'ni yer magnetizm elementlari yo'nalishi normal yo'nalishlardan farq qiladigan joylar ham bor. Bunday magnit anomaliyalari albatta temir rudalari konlari tarqalgan hududlarda joylashgan, ularning eng kattasi –Kursk magnit anomaliyasi bo'lib, bu

¹⁶ Magnit kartalari besh yillik davr uchun tuziladi, bu besh yillik davr magnit davri deb yuritilib, uning o'rta qismi deb 5 soniga bo'linadigan yillar qabul qilingan.

yerda magnit og'ishi bir necha metrda 180^0 ga o'zgarib ketadi. Kirovoy Rogda, Magnitnaya tog'i yaqinida, Shvetsiyadagi Kyuruna yaqinida magnit anomaliyasi borligi ma'lum.

Magnit maydoni davriy va davriy bo'lmagan o'zgarishlarga ega: eng kuchli magnit o'zgarishlar **magnit bo'ronlari** deb ataladi. Ular Quyoshning korpuskulyar radiatsiyasi bilan bog'liq ravishda atmosferada elektr toklarining o'zgarishi natijasida vujudga keladi.

Yer sharining magnit maydoni 90 000 km balandlikkacha seziladi, undan yuqorida esa magnit maydoni o'z kuchini yo'qotadi.

Yerning magnit maydoni katta amaliy ahamiyatga ega. Magnit strelkasi yordamida ufq tomonlari aniqlanadi. Buning uchun kompas strelkasi ko'rsatishiga magnit og'ishi tuzatishini kiritish lozim. Shuningdek, magnit elementlarining geologik strukturalar bilan aloqadorligi foydali qazilmalarni qidirishning magnitometrik metodlari uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Tayanch so'z va iboralar

Quyosh va Yer aloqalari, Quyosh shamoli, Yer va Quyosh aloqalarining doimiyligi va uning oqibatlari, magnitosfera, magnit og'ish, magnit enkayish, magnit meridiani, magnit ekvatori va qutblari.

Savol va topshiriqlar

1. Koinot Yerga qanday yo'llar bilan ta'sir etadi?
2. Magnitosfera nima va u qanday vazifalarni bajaradi?
3. Magnit meridiani haqida nimalarni bilasiz va u geografik maydondan farqi nimalardan iborat?
4. Magnit ekvatori geografik ekvatoridan farqini geografik karta orqali tahlil qiling.
5. Nima sababdan magnit qutblari o'rni almashinib turishini tahlil qiling?
6. Magnit strelkasining og'ishi natijasida qanday hodisalar vujudga keladi? Magnit anomaliyasi haqida gapirib bering.
7. Magnit bo'ronlari nimaning natijasida vujudga keladi? O'rtoqlaringiz bilan fikr almashing.

III. BOB. GEOGRAFIK QOBIQ VA UNING XUSUSIYATLARI.

1. Geografik qobiq va uning xususiyatlari. Geografik qobiqdagi moddalar va ularning kimyoviy va fizik xossalari

1.1. Geografik qobiq haqida tushuncha

Geografik qobiq haqidagi ta'limot XX asrda A.A. Grigorev tomonidan ishlab chiqilgan bo'lsada, uning rivojlanishi geosferalarning shakllanishining dastlabki davrlariga borib taqaladi.

Geografik qobiq –Yerning eng murakkab tuzilishiga ega bo'lgan qismi bo'lib, uzoq vaqt davom etgan rivojlanish mahsulidir. Geografik qobiq o'z ichiga litosfera, gidrosfera, atmosfera va biosferalarni olib, ular o'zaro bir-biriga ta'siri natijasida uzoq vaqt davom etgan evolyutsion jarayon oqibatida vujudga kelgan.

Geografik qobiq deb, atmosferaning quyi qismi troposfera, litosferaning yuqori g'ovak qismi, gidrosfera va biosferaning bir-biriga o'zaro ta'sir etib, bir-biriga kirishib va tutashib turidigan Yerning qismiga aytiladi.

Geografik qobiqqa gidrosfera va biosfera to'liq kiradi, u atmosferada ozon qatlamigacha balandlikda bo'lgan joylarni, litosferada esa gipergenez (grekcha huper-tepada, genesis-kelib chiqish Yer yuzasiga yaqin joylashgan litosferaning bir qismi) zonasigacha bo'lgan chuqurliklarni o'z ichiga oladi. Geografik qobiq uncha qalin emas, uning eng katta qalinligi 40 km atrofida (Yer yuzidan yuqoriga va pastga 15-20 km ga cho'zilgan).

Geografik qobiqda juda ko'p va xilma-xil voqea va jarayonlar sodir bo'lib turadi, ularning asosiy sababi ushbu qobiqda Yerning ichki va koinot omillarining birgalikda, ayni bir paytda hamda juda qarama-qarshi ta'siri ostida vujudga kelishi va rivojlanishidir.

Yer qobig'ida mazkur ikki guruh kuchlari Yer yuzida to'qnashib va Yer yuzasining o'ziga xos sharoitlari hamda xususiyatlari bilan

qo'shilib, unda sayyoramizning boshqa hech qanday qismiga butunlay o'xshamaydigan o'ziga xos tabiiy tizimni vujudga keltirgan.

Geografik qobiq tushunchasi hozirgi paytda keng tarqalgan. Ammo uning keng tarqalganligiga qaramasdan, ayni paytda olimlar orasida mazkur tushunchani almashtirishga harakat qilayotganlari ham uchrab turibdi.

A.A.Grigorev va qator olimlar geografik qobiq va georafik muhit qamrovi bitta, ular bitta tushunchadir degan g'oyani olg'a surishadi. Ularning fikricha mazkur ikki tushuncha bir-birini to'ldiradi va bir xil tabiiy hodisani turli tomondan tavsiflaydi. XIX asrning 70-yillarida fransuz olimi Eliza Reklyu geografik qobiq geograik muhit tuchunchasi bilan almashtirish lozimligini taklif etadi va bu taklifini isbotlab berishga harakat qiladi. Ammo u tomonidan tavsiya etilgan geografik muhit tushunchasi tabiiy kategoriya emas, ko'proq ijtimoiy-tarixiy kategoriyadir. Uning fikricha, geografik muhitning chegarasi jamiyatining rivojlanishi bilan kengayib boradi. Hozirgi paytda esa inson faoliyati geografik qobiq chegarasidan chiqib ketdi. Demak, geografik muhit kengayib uning chegarasi geografik qobiq chegarasi bilan muvofiq bo'lib qolmoqda. Yu.K.Yefremov geografik qobiqni landshaft qobig'i deb atash lozim degan fikrni bildiradi. Ammo landshaftlar geografik qobiqda juda yupqa qatlamni tashkil qiladi. Shuning uchun landshaft qobig'i tushunchasini geografik qobiq tushunchasiga qarama-qarshi qo'yish noto'g'ri hisoblanadi, chunki landshaftlar geografik qobiqning bir qismidir. Shuning uchun landshaft qobig'i tushunchasini alohida va o'z o'rnida qo'llangan ma'qul.

A.G. Isachenko geografik qobiq bu Yerning tashqi, tepadagi qobig'i bo'lgani uchun uni *epigeosfera* (grekcha huper-yuqori) deb atashni tavsiya etadi. Ammo yuqorida aytganimizdek, Yer qobiqlari ularning joylanishiga qarabgina emas, balki moddalarning xossalariqa qarab ham ajratilishi hamda Yerning tashqi qobig'ini geografik qobiq emas, atmosfera va magnitosfera tashkil etishini hisobga olsak epigeosfera atamasi geografik qobiq tushunchasiga mos kelmasligi ma'lum bo'ladi.

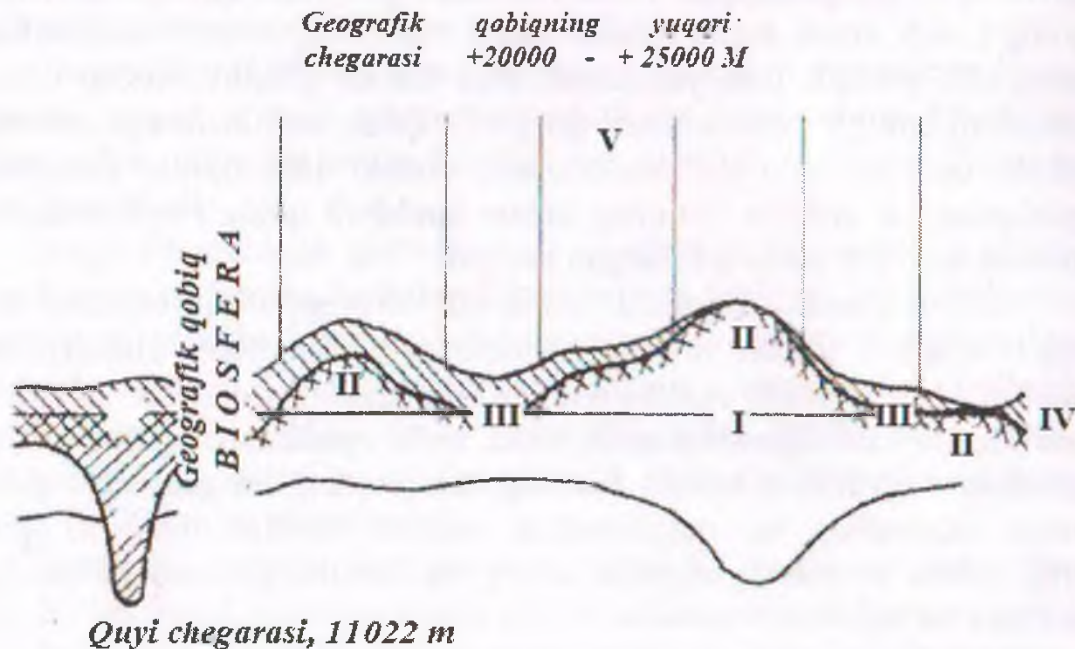
I.B. Zabelin esa geografik qobiqda hayotning vujudga kelishi va rivojlanishi sodir bo'lganligi uchun geografik qobiq tushunchasini biogenosfera tushunchasi bilan almashtirishni tavsiya qilgan. «Biogenosfera» tushunchasi fanda keng tarqalgan «Biosfera» tushunchasiga juda yaqin. Agar mazkur tushuncha qabul qilinadigan bo'lsa, «Bio-

sfera» tushunchasi murakkablashib va chalkashib ketadi. Vaholangki, geografik qobiq tushunchasini almashtirishga hojat ham, asos ham yo‘q.

1.2. Geografik qobiqning chegaralari

Geografik qobiq tushunchasini paydo bo‘lganligiga ancha vaqt bo‘lgan bo‘lsada, ammo uning aniq chegaralari haqida hamon yagona bir fikr yo‘q.

Geografik qobiqning yuqorigi va pastki chegaralari haqida olimlar orasida turlicha fikrlar mavjud, lekin aniq chegarasi ajratilmagan. Ko‘pchilik olimlar geografik qobiqning qalinligini 35-40 km hisoblab, quyi chegarasini okeanlarda 11 km (Mariana botig‘i -11022 m), quruqlikda 2-6 km chuqurlikdan (Yer po‘stining ustki qismi) o‘tkazadilar. Geografik qobiqning yuqori chegarasini atmosferaning ozonga (O_3) boy bo‘lgan 20-30km balandliklardan o‘tkazadilar. Chunki ozon Quyoshdan kelayotgan ultrabinafsha nurlarni ushlab qolib, undan quyida organizmning yashashi uchun sharoit yaratib beradi (19-rasm).



19-rasm. Yer shari geografik qobig‘i (K.K.Markov ma‘lumoti):
I.Litosfera. II.Nurash po‘sti va tuproq. III.Gidrosfera. IV.Hayot
qatlami. V, Atmosfera (Baratov P., 2010)

A.A.Grigorev geografik qobiqning yuqori chegarasini 20-25 km yuqorida joylashgan -ozon qatlamidan o'tkazadi. Ozon qatlami Quyoshdan kelayotgan zararli nurlarni ushlab qoladi, undan pastda atmosferani quruqlik va okeanlar bilan o'zaro ta'sirida havo harakatlari kuzatiladi. Ozon qatlamidan yuqorida esa bunday harakatlar kuzatilmaydi. A.A.Grigorev fikricha geografik qobiqning quyi chegarasi Moxorovich chizig'idan sal pastroqdan o'tadi. Yopishqoqligi yuqori bo'lgan Yer po'sti ostidagi qatlam bilan Yer po'stini o'zaro ta'siri Yer yuzasi relyefini shakllanishida muhim ahamiyatga ega. Quruqlikda geografik qobiqning chegarasi 30-40 km (Yer yuzasidan) dan, okeanlar tubida esa 5-8 km chuqurlikdan o'tadi.

S.V. Kalesnik geografik qobiqni juda tor ma'noda tushunadi. U geografik qobiqni yuqori chegarasini 20-25 km balandlikdan, quyi chegarasini esa qalinligi 500-800 m bo'lgan gepergenez zonasining quyi qismidan o'tkazgan. Mazkur zonada chuqurdagi mineral moddalar tashqi ekzogen kuchlar ta'sirida o'zgaradi. A.G.Isachenko geografik qobiqqa troposferani, gidrosferani va litosferaning 5-6 km chuqurlikkacha bo'lgan, cho'kindi jinslar o'z xususiyatlarini saqlab qolgan yuqori qismini kiritadi. I.M.Zabelin ham geografik qobiqni xuddi shunday chegarada ajratishni ma'qullaydi, ammo geografik qobiqning quyi chegarasini hayot va suv tarqalgan chuqurlikdan o'tkazishini taklif qiladi.

D.L.Armand bo'yicha geografik qobiqning yuqori chegarasi tropopauzagacha, quyi chegarasi esa Yer po'stining ostigacha cho'zilgan. F.N.Milkov ham ushbu fikriga qo'shiladi va mazkur fikrini quyidagicha isbotlaydi:

- Yer iqlimini hosil qiladigan troposferadagi havo massalarining xossalari Yer yuzasini ta'sirida shakllanadi;
- Yer po'sti landshaftlarning litogen asosini tashkil qiladi.

Mana shu chegarada geografik qobiqning qalinligi quruqlikda 80 km gacha, o'rta okean suv osti tog'larida esa 20-25 km ni tashkil qiladi.

Hozirgi paytda geografik qobiqning chegaralarini aniqlashda V.N.Solnsevning fikri kengroq tarqalmoqda. Uning fikricha geografik qobiqda moddalar murakkab ierarxik tuzilishiga ega: mayda atomlardan tortib yirik jismlargacha mavjud.

Yer yuzasi geografik qobiqning yadrosi hisoblanadi. Bu Yer geokomponentlarning o'zaro ta'sirini eng faol bo'ladigan qismidir.

Mazkur yadroda tabiiy georafik jarayonlarning sodir bo'lishi nihoyatda faol bo'ladi. Geografik qobiqning yadrosidan (Yer yuzasidan) tepaga va pastga qarab tabiiy geografik jarayonlarning sur'ati va geokomponentlarning o'zaro ta'siri pasayib boradi. Ma'lum bir balandlikda va chuqurlikda geokomponentlarning o'zaro ta'siri yo'qoladi.

1.3. Geografik qobiqning asosiy xususiyatlari

Geografik qobiq murakkab tizim bo'lib, juda uzoq vaqt davomida shakllanib hozirgi holatini olgan. Uning asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat:

1. Geografik qobiq moddiy tarkibi va tuzilishining o'ziga xosiligi va xilma-xilligi. Geografik qobiqda moddalar bir vaqtning o'zida uch agregat holatda uchraydi (qattiq, suyuq, gaz). Ularning fizik xossalari (zichlik, issiqlik o'tkazuvchanligi, issiqlik sig'imi, yopishqoqlik, darzlanganlik darajasi, Quyosh nurlarini qaytarish xossasi va h.k.) juda katta oraliklarda o'zgaradi. Moddalarning kimyoviy xossalari turlicha. Bundan tashqari geografik qobiqda moddalar tuzilishiga ko'ra noorganik, organik va aralash turlarga bo'linadi. Moddalarning har bir ajratilgan turi o'z navbatida yana yuzlab va minglab xillarga bo'linib ketadi. Tirik organizimlarning turlari esa 1,5 mln. dan 2 mln. gacha yetadi.

2. Geografik qobiqning sferalari bir-biridan ajralgan holda emas, balki o'zaro uzviy aloqada va rivojlanishga ega bo'lgan go'yo yaxlit bir zanjirdir. Shu sababli geografik qobiqning biror unsuriga noto'g'ri ta'sir etilsa, tezda boshqa unsur holatining o'zgarishiga sabab bo'ladi. Masalan, so'nggi yillarda yer yuzidagi o'rmonlarni betartib kesish tufayli, uning maydoni 20 % qisqarishi oqibatida 2 mlrd. gektar maydondagi tuproq eroziyaga uchragan.

3. Yerning sharsimonligi Yer yuzasida issiqlikni notekis taqsimlanishiga sabab bo'ladi, bu esa geografik qobiqda muvozanatsizlikni keltirib chiqaradi. Mazkur muvozanatsizlikni kelib chiqishiga Yer yuzasida quruqlik va suvlikni, muzliklar, qor qoplamini, relyefni murakkab taqsimlanishi ham keltirib chiqaradi.

4. Geografik qobiq yaxlit moddiy tizim sifatida fazo va Yerning ichki qismi bilan doimo modda va energiya almashinuvi orqali aloqadadir. Masalan, geografik qobiqning asosiy issiqlik manbayi Quyosh radiatsiyasi va qisman Yerning ichki qismidan chiqayotgan

issiqlikdir. Yer yuzasi yiliga Quyoshdan $5,5 \times 10^{20}$ kkal energiya olsa, Yerning ichki qismidan yiliga 3×10^{17} kkal energiya oladi. Binobarin, geografik qobiq yerning ichki qismidan olayotan energiyasi Quyoshdan olayotgan energiyasidan 4700 marta kam. Geografik qobiqqa yiliga fazodan $5,5 \times 10^6$ tonna turli moddalar (meteorit, meteor, changlar va boshqalar) tushib tursa, aksincha, yer yuzasidan fazoga har xil moddalar ko'tarilib turadi.

5. Geografik qobiqning shakllanishi va rivojlanishida fazoviy omillarning ahamiyati ham ulkandir. Fazoviy omillarga quyidagilar kiradi: Yerning og'irligi, Yerdan Quyoshgacha bo'lgan masofa, Yerning o'z o'qi va Quyosh atrofida aylanish tezligi, magnitosferaning mavjudligi. Magnitosferaning mavjudligi Yer uchun qulay termodinamik sharoitni keltirib chiqaradi. Faqat Yerdagina juda murakkab moddiy tizmining vujudga kelishi uchun qulay sharoit vujudga kelgan.

6. Geografik qobiq tabiatida ritmiklik xususiyati mavjud. Tabiatda ritmiklik ikki xil - davriylik va sikllik shaklida bo'ladi. Bir xil vaqtda qaytarilib turadigan **ritmiklik davriy** hisoblanadi. Bunga Yerning o'z o'qi va Quyosh atrofida aylanishi tufayli sodir bo'ladigan yil fasllari va kecha-kunduz, suv qalqishlari (bir kunda ikki marta ko'tarilib, pasayishi) misol bo'ladi.

Takrorlanib turish vaqti bir xil bo'lmagan jarayonlar **siklli** (vaqt davomida takrorlanish) **ritmiklik** deyiladi. Quyosh faolligini (dog'ining) o'rtacha har 11 yilda, ba'zi hollarda 30-35 yilda yoki 80-90 yillar orasida o'zgarishi bilan bog'liq holda iqlimning tebranib turishi (issiqlik, qurg'oqchilik, nam, sovuqni almashib turishi), daryo suvining ko'payib, kamayib turishi va boshqalar siklli jarayonga misoldir.

7. Geografik qobiq mustaqil rivojlanish qobiliyatiga ega. Atmosferaning, okeanning, muzliklarning tarkibi va og'irligi, Yer yuzasida quruqlik va suvlikning taqsimlanishi, turli xil relyef shakllarining joylanishi va qiyofasi juda katta ahamiyatga ega. Chunki ular mustaqil o'lchamlarga ega. Yer yuzasi tabiati qanday tabiiy ofatlar natijasida o'zgarmasin ma'lum vaqt o'tishi bilan asta-sekin qayta tiklanadi.

8. Geografik qobiqning yaxlitligi va bir butunligi. Geografik qobiqqa modda va energiyaning xilma-xil harakati uning hamma qismlarini yaxlit bir butun tizimga bog'laydi. Mazkur tizimning bir qismini o'zgarishi uning boshqa hamma qismlarini o'zgarishiga olib keladi. Masalan, agar Antraktida muzlari eritilsa, Dunyo okeani sathi 60 m ga ko'tariladi. Bir paytning o'zida Yer yuzasida issiqlik va

namlikning almashinishi zonallik chegarasining o'zgarishi, daryo eroziyasining sur'ati va boshqa jarayonlarni hosil bo'lishidagi o'zgarishlarga olib keladi.

9. Geografik qobiqning yana bir xususiyati – unda organik hayotning mavjudligidir. Organik hayotning vujudga kelishi esa geosferalar tabiiy holatida o'zgarishlar bo'lishiga sabab bo'ladi. Organik hayot geografik qobiqdagi tabiiy muvozanatni doimo o'zgartirib turuvchi omil hisoblanadi.

10. Geografik qobiqda zakovatli insonning vujudga kelishi uning rivojlanishini eng yuqori bosqichidir.

1.4. Geografik qobiqdagi moddalar va ularning xususiyatlari

Geografik qobiqning turli qismlarini kimyoviy tarkibi turlicha. Ammo Olamning bizga ma'lum bo'lgan qismining tarkibi deyarli bir xil, bu yerda atomlarning 93 % ni vodorod atomi tashkil qiladi. Yerda esa vodorod va geliy nisbatan kam.

Geografik qobiqdagi moddalarning murakkab kimyoviy tarkibining asosiy sababi uning uzoq vaqt davomida rivojlanishidir. Moddalar kimyoviy tarkibining shakllanishida Quyosh tizimi va Yerning vujudga kelish sharoiti, dastlabki mantiya moddasini gravitatsion va fizik-kimyoviy tabaqalanishi (bu tabaqalanishda Yerning tashqi qobiqlari hosil bo'lgan), geografik qobiqning uzoq davr moboynda rivojlanishi (bunda Yer yuzasida alohida moddalar va elementlar to'planishi sodir bo'ladi) juda muhim ahamiyati ega bo'lgan. Natijada Yer po'stining hozirgi kimyoviy tarkibi shakllandi.

Yer yuzasida kislorod, temir, kremniy, alyuminiy, magniy, kalsiy, natriy, uglerod, kaliy ko'proq tarqalgan.

Troposferada asosan azot (75-80%), kislorod (20%), karbonat angidrid (1-2%); biosferada kislorod (50-60%), karbonat angidrid (20%), vodorod (10%), azot (10%); litosferada kislorod (50%), karbonat angidrid (5%), vodorod (2,5%), azot (10%); gidrosferada kislorod (70%), karbonat angidrid (0,5%), vodorod (>10%), azot (0,1-0,2%), kremniy (0,2-0,3%) keng tarqalgan. Magmatik tog' jinslari tarkibida kislorod (40-50%), karbonat angidrid (2-3%), vodorod (0,5-1%), azot (2-3%), kremniy (30-35%) mavjud.

Moddalarning fizik xossalari. Geografik qobiqda sodir bo'ladigan jarayonlar uchun moddalarning fizik xossalari (zichligi, oqishi, issiqlik sig'imi, issiqlik o'tkazuvchanligi, nurni qaytarish qobiliyati va h.k.) muhim ahamiyatga ega. Geografik qobiqdagi moddaning zichligi yuqoridan pastga qarab ortib boradi. Buning asosiy sababi moddalarning gravitatsion tabaqalanishidir. Tog' jinslarining zichligi $2-3 \text{ g/sm}^3$, tirik modda va suvning zichligi $1,0 \text{ g/sm}^3$, havoning atmosferani quyi qatlamlaridagi zichligi $0,0013 \text{ g/sm}^3$. Atmosferada zichlik pastdan yuqoriga qarab kamayib boradi, bu esa adiabatik jarayonlarni keltirib chiqaradi. Bunda havo pastga tushayotganda qiziydi va tepaga chiqayotganda soviydi. Chunki pastga tushayotganda havoning zichligi ortishi munosabati bilan zarralarni bir-biriga urilishi va ishqalanishi kuchayadi, natijada havo qizib ketadi, tepaga chiqayotganda esa zichlik kamayganligi tufayli zarralarni to'qnashishi kamayadi, natijada ishqalanish ham kamayadi va havo soviy boshlaydi. Yuqoriga ko'tarilgan sari har 100 m balandlikda harorat $0,6^\circ\text{C}$ ga pasayib boradi.

Geografik qobiqdagi turli xil jarayonlarni hosil bo'lishida moddalarning oquvchanligi muhim ahamiyatga ega. Havo va suv katta oquvchanlik xususiyatiga ega. Shuning natijasida ular juda katta yemirish ishlarini bajarishadi. Bundan tashqari havo va suv bilan birga mayda zarrachalar hamda issiqlik ham tashiladi.

Tog' jinslari ham uzoq davom etgan bosim ta'sirida asta-sekin oqa boshlaydi, natijada turli xil burmalar hosil bo'ladi. Mantiya moddalari ham yopishqoq bo'lganligi tufayli oquvchanlik xususiyatiga ega. Litosfera plitalari mantiya moddalari ustida suzib yuradi.

Muzliklar ham oquvchanlik xususiyatiga ega. Ular o'z og'irlik kuchi ta'sirida asta-sekin yuqoridan pastga oqib tushishadi. Antraktida va Grenlandiya muzlari markazdan asta-sekin chekka tomonlarga oqib boradi va qirg'oqqa yetganda sinib tushib o'lgan aysberg'larni hosil qilishadi.

Geografik qobiqda issiqlikni almashinishida turli xil yuzalarning nurni qaytarish qobiliyati katta ahamiyatga ega. Turli xil yuzalarni nurni qaytarish qobiliyatiga *al'bedo* deb ataladi, ya'ni, yuzadan qaytgan radiatsiyani yuzaga tushgan radiatsiyaga nisbati. Yangi yoqqan qor yuzaga kelgan 95% Quyosh nurlarini, o'rmonlar 10-25 %, donli ekin dalalar 20-30 %, suv 0,4 %ni qaytaradi. Natijada Yer iqlimida katta farqlar vujudga keladi.

1.5. Geografik qobiqning tarkibi va tuzilishi darajalari.

Yerning havo qobig'i (asosan troposfera), Yer po'sti, suv qobig'i (okean va quruqlik suvlari) va hayot qobig'i (o'simlik va hayvonlar) geografik qobiqning tarkibiy qismlari hisoblanadi.

Geografik qobiqda bir nechta tuzilish darajalari ajratiladi: geotarkibli, geosferali va geotizimli.

Geotarkibli yoki eng oddiy tuzilish darajasi. *Geotarkiblar* – bu Yer yuzasidagi nisbatan bir xil xususiyatga ega bo'lgan moddiy hosilalar birlashmasidir. Ular asosiy va ikkinchi darajali geotarkiblarga ajratiladi. Asosiy geotarkiblarga tog' jinslari, havo, suv, o'simlik va hayvonlar kiradi. Ikkinchi darajali geotarkiblarga esa tuproq muz, muzloq gruntlar kiradi.¹⁷

Geotarkiblar hosil bo'lishi, kimyoviy tarkibi va fizik xossalariga qarab bir-biridan keskin farq qiladi. Geografik qobiqda ilgari aytganimizdek, notirik, tirik va aralash moddalar ajratiladi. Aralash (tirik va notirik moddalar birlashmasi) moddalarga tuproq, muz va muzloq grunt kiradi. Notirik (noorganik) moddalarga asosan tog' jinslari kiradi, ular Yer po'stida keng tarqalgan. Tirik moddalarga o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlar kiradi. Ular biosferada keng tarqalgan.

Geosferali tuzilma darajasi. *Geosfera* deb, asosan ma'lum bir geotarkibdan tuzilgan Yerning aniq bir qismlariga aytiladi. Geosferalar (geoqobiqlar) konsentrik bir-birini ichiga kirgan qatamlarni tashkil qiladi. Geosferalar litosfera, gidrosfera, atmosfera va biosferadan iborat. Litosfera zichligi yuqori bo'lgan va qattiq moddalardan iborat tog' jinslaridan tuzilgan. Gidrosfera esa suyuq moddalardan, ya'ni suvdan iborat, atmosfera gazsimon moddalardan iborat. Biosfera esa tirik moddalardan tashkil topgan. Litosfera, gidrosfera va atmosfera to'xtovsiz, yaxlit qobiqni hosil qiladi. Biosfera esa tirik mavjudotlar tarqalgan qobiq sifatida yaxlit qobiqni hosil qilmaydi, u boshqa qobiqlar tarkibiga kiradi va yuqorida aytilgan qobiqlarning tutashgan joyida yupqa qatlamni hosil qiladi. Mazkur geoqobiqlar orasida yaxlit qatlam hosil qiladigan asosiy qobiqlar va yaxlit qatlam hosil qilmaydigan ikkinchi darajali qobiqlar ajratiladi. Ikkinchi darajali qobiqlarga krisofera (sovuqlik qobig'i), tuproq (pedosfera) va boshqalar kiradi (Vahobov X. va boshq. 2005).

¹⁷ Vahobov H. va boshq. Umumiy Yer bilimi. T.: Bilim, 2005. 65-b.

Asosiy qobiqlardan faqat gidrosferagina geografik qobiqqa to'la kiradi. Atmosferaning yuqori qismi va litosferaning quyi qismi Yerdə sodir bo'ladigan jarayonlarda qatnashmaganligi uchun ko'p olimlar tomonidan geografik qobiqqa kiritilmaydi. Demak, geografiyada atmosfera va litosfera haqida gapirilganda atmosferaning quyi qismi va litosferaning yuqori qismi tushuniladi.

Geotizimli tuzilma darajasi. Geotizimlar – geotarkiblarning o'zaro ta'siri natijasida vujudga keladigan majmualı hosilalardir. Notirik geotarkiblarning o'zaro ta'siri natijasida oddiy geotizimlar hosil bo'ladi. Masalan, muzliklar, daryo vodiylari va h.k. Muzliklar atmosfera va gidrosferaning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Daryo vodiylari esa litosfera va gidrosfera hamda atmosferaning o'zaro ta'siri natijasida vujudga keladi.

Geotizimlar hozirgi paytda faqat tabiiy tarkiblarni emas, balki antropogen omillarni ham o'z ichiga oladi. Natijada geografik qobiqda geotexnogen tizimlar vujudga kelmoqda. Geotexnogen tuzilmalar tabiiy tarkiblardan va kishilik jamiyatidan iborat (shaharlar, sanoat markazlari, qishloq xo'jalik yerlari, gidrotexnik inshootlar va h.k.)

Geotizimlar bir-biri bilan gorizontaı (yuzalama) yo'nalishda almashadi. Ular geografik qobiqning gorizontaı (yuzalama) tuzilishini hosil qiladi. Geotizimlar o'ıchamlariga qarab uchga bo'linadi: planetar, regional, lokal.

Umumiy Yer bilimi geografik qobiqning bo'ylama va yuzalama tuzilishini o'rganadi. Ammo geografik qobiqning yuzalama tuzilishini faqat planetar darajada o'rganadi.

1.6. Geografik qobiqdagi tutash yuzalar, simmetriya va disimmetriyalar

Tutash yuzalar. Geoqobiqlar va ularning tarkibiy qismlari turli xil holatdagi va tarkibdagi moddalardan tuzilaganligi uchun ular orasida ma'lum chegara albatta bo'ladi.

Geoqobiqlar (geosferalar) o'rtasidagi chegaralarni *tutash yuzalar* deb ataladi. Tutash yuzalar asosan oraliq qatlamlardan iborat. Mazkur oraliq qatlamlarda modda va issiqlik oqimi o'zgaradi va oraliq jarayonlar sodir bo'ladi. Bunday oraliq jarayonlar qattiq jismlar yuzasi oralig'ida, xususan, ko'proq ulkan jarayonlar emas, balki keng tarqalgan jarayonlar sodir bo'ladi. Tutash yuzalarda maydalangan

moddalar bo'lsa, moddalarning eritilish va reaksiyaga kirish qobiliyati keskin ortib ketadi. Tutash yuza sababli ham geografik qobiq chegaralaridagi tutash chegaralar eng faol yuzalar bo'lib, ularda almashinish, eritish va issiqlik ajratish reaksiyalari kuchayib ketadi.

Geografik qobiqda tutash yuzalar juda ko'p va xilma-xil bo'lib, ularda hayot turli sur'atlarda kechadi. Eng faol tutash yuzalarga geografik qobiqning quyidagi qismlari kiradi: qirg'oqlar (sohillar), atmosfera va okean frontlari, muz va muz atrofi, Yer yuzasi.

Qirg'oq (sohil) zonasi o'simlik va hayvonlarga juda boy bo'ladi. Qirg'oq zonasi gidrosfera, atmosfera va litosferaning o'zaro ta'sir zonasida joylashgan. Bu yerda to'lqinlar ta'sirida qirg'oqlar yemiriladi, tog' jinslari maydalanib, qum va shag'alga aylanadi va ularning to'planishi natijasida qum tepalari, yoyilmalari hosil bo'ladi. Qirg'oqlarda suvlarning qalqishi ro'y beradi.

Atmosfera va okean frontlarida esa havo va suv massalarining aralashishi, ularni ko'tarilishi va pasayishi ro'y beradi. Suv massalarining tutash qismlarida o'simlik va hayvonot dunyosi xilma-xil bo'ladi, atmosfera frontlarida ko'pincha yog'inlar yog'adi, tuproq va o'simlik zonolari tutashgan joyda o'simlik va hayvonot dunyosi tez sur'atlar rivojlanadi.

Eng muhim tutash yuza bo'lib Quyosh nurlari bilan Yer yuzasining o'zaro ta'sir yuzasi hisoblanadi. Mazkur yuzada Quyoshning nurlari o'simliklar barglarida, tuproqda, nurash qobig'ida, okean, dengiz, ko'l, daryo suvlarida issiqlik va kimyoviy energiyaga aylanadi. Mazkur tutash yuza juda ko'p dinamik jarayonlarni borishiga imkon beradigan, issiqlikni o'zgartiradigan va to'playdigan eng kuchli tutash yuzadir.

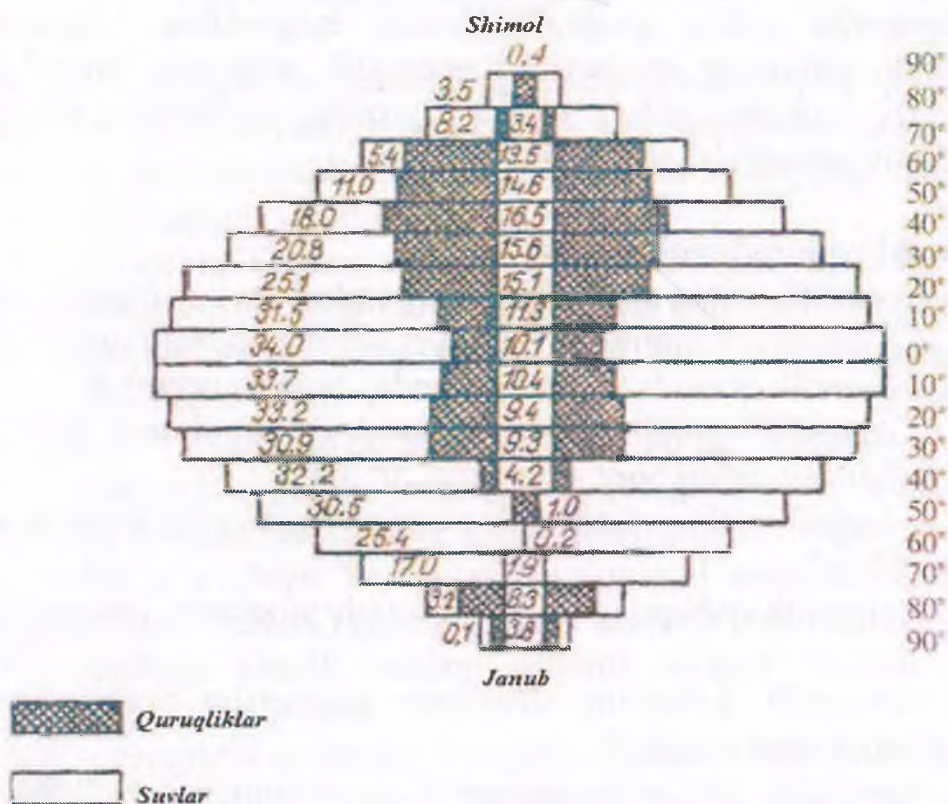
Demak, tutash yuzalar geografik qobiq tuzilishining muhim xususiyatlari hisoblanadi. Tutash yuzalarda geoqobiqlar, suv va havo massalari, Yer po'stining turli qismlari, tuproq tirik mavjudotlar oralig'ida shakllanadi va faoliyat ko'rsatadi.

Simmetriya va dissimetriyalar. Geografik qobiqda, obyektlarning joylanishida simmetriya va dissimmetriya namoyon bo'ladi. Simmetriya-grekcha so'z bo'lib, fazodagi nuqtalarni joylanishidagi bir xillikni bildiradi.

Geografik qobiq sharsimon simmetriyaga ega. Yerning sutkalik harakati natijasida, Yer o'qqa va ekvatorga ega. Geografik qobiqning juda ko'p qismlari ekvatorga nisbatan simmetrik joylashgan. Bino-barin, iqlim mintaqalari, tabiat zonolari ana shunday joylashgan.

Masalan, yoritish mintaqalarining, havo va suv oqimlarining joylanishi, bosim, harorat va namlikning taqsimlanishi va h.k. Ammo yirik umumsayyoraviy relyef shakllarini joylanishida bunday xususiyat kuzatilmaydi.

Disimmetriya - simmetriklikning buzilishidir. Masalan, Shimoliy qutubdagi suvlikka janubiy qutbdagi quruqlikning to'g'ri kelishi (20-rasm).



20-rasm. Quruqlik va okeanlarning qutb dissimetriyasi
(Baratov P., 2010)

Geografik qobiqdagi eng keng tarqalgan umumiy simmetriya shakli bilateral, ya'ni, juft simmetriyadir. Okeanlar juft simmetriyatga ega (ikki qirg'oq, tubi va suv yuzasi). Materiklar shaklida ham simmetriya namoyon bo'ladi: Janubiy Amerikaning turtib chiqqan joyi Afrikadagi Gvineya qo'ltig'iga to'g'ri keladi, Afrikaning sharqiy qirg'og'ini Madagaskar orolining g'arbiy qirg'og'iga mos kelishi, Katta Avstraliya qo'ltig'iga Antraktidaning turtib chiqqan qismining to'g'ri kelishi (Uelks yeri).

Materik qiyofalarining ana shunday bilateral tuzilishini tahlili asosida nemis olimi A.Vegener materiklarni siljishi haqidagi nazariyani ishlab chiqdi.

Simmetrik tahlil – geografik qobiqni tuzilishini, muhim qonuniyatlarini ochib berishga imkon beradi va ularni rivojlanish tarixini o'rganishga asos bo'lib xizmat qiladi.

Tayanch so'z va iboralar

Geografik qobiq, geografik muhit, epigeosfera, biogenosfera, geografik qobiqning chegaralari, geografik qobiqning xususiyatlari, geotarkib, geotizim, geosfera, tutash yuzalar, simmetriya, disimmetriya, tabiiy hududiy va tabiiy akval majmua.

Savol va topshiriqlar

1. Geografik qobiq nima, uning chegaralari qanday o'tkazilgan?
2. Geografik qobiqning bir butunligi deganda nimani tushunasiz?
3. Geografik qobiqda moddalar qanday holatda uchraydi?
4. Geografik qobiqning ritmikligi deganda nimani tushunasiz, ularning qanday turlari bor?
5. Geografik qobiq sferalarining uzviy aloqadorligi deganda nimani tushunasiz?
6. Geografik qobiqning eng faol tutash yuzalarini tushuntirib bering.
7. Geografik qobiqning sharsimon simmetriya tuzilishi qanday omil ta'sirida shakllangan?
8. Geografik qobiqning simmetrik va dissimetrik tuzilishini misollar bilan tushuntiring.
9. Yer po'stining hozirgi kimyoviy tarkibi qachon shakllangan?
10. Geografik qobiqdagi moddalar qanday fizik xossalarga ega?

IV. LITOSFERA. YER PO'STINING TUZILISHI.

1. Litosfera. Yer po'stining tuzilishi.

1.1. Litosfera haqida tushuncha

Yer paydo bo'lgandan beri uning ichida moddalarning tabaqalanishi sodir bo'lib, hozir ham davom etmoqda. Yerning ichki qismidagi moddalarning tabaqalanishi natijasida, geografik qobiqning tarkibiy qismlari bo'lgan tashqi qobiqlar vujudga kelgan.

Geografik qobiq Yerning ustki qismida joylashgan yupqa qatlamlardan iborat, shunga qaramasdan, u Yerning ichki qobiqlari bilan doimo o'zaro ta'sirda bo'ladi va uning xususiyatlari ichki qobiqlar ta'sirida o'zgarib va shakllanib turadi.

Litosfera - (yunoncha so'zdan olingan bo'lib, «litos» - tosh, «sfera» - shar, qobiq, ya'ni, Yerning tosh qobig'i degani) murakkab tuzilishga ega bo'lgan, asosan tog' jinslaridan tashkil topgan geosferadir. Litosfera o'z ichiga Yer po'stini va yuqori mantiyaning astenosferagacha (astenosfera-Yerning yuqori mantiya sferasining ustki qismida joylashgan elastik holdagi qatlam) bo'lgan qismini olib, qalinligi 200 km gacha boradi.

Litosfera geografik qobiqning bir qismi sifatida muhim ahamiyatga egadir. Chunki, Yer yuzasida sodir bo'ladigan barcha tabiiy geografik jarayonlar, litosfera va uning rivojlanish evolyutsiyasi bilan bog'liq holda vujudga kelgan. Bundan tashqari, kishilik jamiyatining butun hayoti litosfera yuzasida, u bilan o'zaro aloqada sodir bo'ladi. Litosfera astenosferaning ustki qismida joylashganligi tufayli, litosfera plitalari (palaxsarlari) ning bir qismi siljib, astenosferaga cho'kib kirib ketsa, aksincha, boshqa joydan ko'tarilgan jinslar hisobiga plitalar maydoni kengayib boradi.

1.2. Yerning ichki tuzilishi

Yerning ichki qismida sodir bo'layotgan jarayonlar, uning yuqori qismida tog' jinslarining hosil bo'lishiga, vulqonlarning otilishiga,

zilzilalarni vujudga kelishiga, quruqlik yuzasini asriy tebranib turishiga va boshqalarga sababchidir. Shu tufayli Yerni ichki tuzilishini o'rganish juda muhim.

Yerning ichki qismi turli xil (qattiq, suyuq, gazsimon) moddalardan tashkil topgan bo'lib, ular solishtirma og'irligiga qarab joylashgan. Solishtirma og'irligi yengil bo'lgan moddalar Yerning ustki (yer po'sti) qismida, aksincha, og'ir bo'lgan moddalar uning ichki qismi(yadro)da joylashgan. Yerning ustki qismi - yer po'sti ko'proq kislorod, kremniy, allyuminiy kabilardan iborat bo'lsa, uning pastki qatlami ya'ni, mantiya kremniy, magniy, temir kabi moddalardan, Yer yadrosi esa asosan temir, nikel kabi og'ir moddalardan tashkil topgan.

Yerning ichki qismiga tushgan sari radioaktiv moddalarning parchalanishi tufayli, harorat ortadi. Yer yadrosida harorat 4000-5000°C ga yetadi. Shu tufayli, u yerda moddalar o'ta elastik holatda bo'ladi. Yerning ichki qismiga tushgan sari zichlik va bosim ham ortib boradi (2 -jadval).

2-jadval

**Yerning ichki qismiga tushgan sari zichlik,
bosim va haroratning ortib borishi**

Chuqurlik, km	0	400	1000	2900	5100	6371
Zichlik, bosim, harorat						
Zichlik (g/sm ³ his.)	2,7	3-3,5	4,4	5,3	12,2	12,5
Bosim (mln. atm. his.)	0	0,2	0,4	1,37	3,2	3,5
Harorat (darajada)	-	1500	2800	3600	4000	4000 dan ortiq

Hozirda Rossiyaning Kola yarim orolida Yerni 13 km chuqur-ligigacha parmalab tushilgan. Shu sababli, Yerning ichki qismi qanday jinslardan tuzilganligi, uning zichligi, solishtirma og'irligi, harorati, geofizik-tekshirishlar, xususan, seysmik uslub yordamida aniqlangan. Seysmik metod – Yerning ichki qismini yoritib turuvchi fonar vazifa-sini o'taydi. Bu metodda zilzila yoki portlatish ta'sirida to'lqinlar vujudga keltiriladi. Odatda, seysmik to'lqinlar *bo'ylama* va *ko'ndalang* deb ataluvchi ikki qismga bo'linadi. Seysmik to'lqinlar zilzila o'chog'idan (markazidan) turli tezlikda tarqaladi. Agar bo'ylama to'lqinlar zilzila o'chog'idan 10 mln. km masofaga 13 minutda yetib borsa, ko'ndalang to'lqinlar shuncha masofaga undan 8-10 minut

keyin, ya'ni 22-23 minutda yetib keladi. Zilzila markazidan tarqalgan bo'ylama to'lqinni seysmograf birinchi qabul qilganligi tufayli uni lotincha «P» harfi (lotincha prima -birinchi) bilan, so'ngra ko'ndalang to'lqin yetib kelganligi uchun «S» harfi (lotincha sekunda-ikkinchi) bilan belgilanadi.

Bo'ylama va ko'ndalang seysmik to'lqinlarning o'ziga xos xususiyatlari ularni Yerning ichki qismida tarqalishiga bog'liq. Ma'lumotlarga ko'ra, bo'ylama to'lqinlar har qanday muhitda ham (qattiq, suyuq va gazsimon moddalar) tarqalaveradi. Aksincha, ko'ndalang to'lqinlar esa, faqat qattiq jinslardan o'tib, suyuq va gazsimon moddalarda so'nib qoladi. Seysmik to'lqinlarning ana shu xususiyatlari yordamida, olimlar Yerning ichki qismi qanday moddalardan tuzilganligini aniqlagan. Yerning hamma qismi bir xil jinsdan tuzilganda edi, to'lqin to'g'ri chiziq bo'ylab tarqalar hamda tezligi bir xil bo'lar edi. Haqiqatda esa to'lqinlarning o'tish yo'llari murakkab bo'ladi, tezligida keskin o'zgarishlar bo'lib turadi.

To'lqinlar keskin o'zgaradigan birinchi sath o'rta hisobda 60 km chuqurlikda bo'ladi. Bu yerda bo'ylama to'lqinlar tezligi birdaniga sekundiga 5 km dan 8 km ga ortadi. Shundan so'ng, tezlik asta-sekin orta borib, 2900 km chuqurlikda sekundiga 13 km ga yetadi, so'ngra birdaniga kamayib, sekundiga 8 km ga tushib qoladi. So'ngra, Yer markazi tomon yana tezlik orta borib, sekundiga 11 km ga yetadi. Ko'ndalang to'lqinlar 2900 km dan chuqurga yetib bormaydi va ushbu chuqurlikdan qaytib, Yer betiga chiqadi.

Seysmik to'lqinlar tezligining 60 va 2900 km chuqurliklarda keskin o'zgarishi mazkur chuqurliklarda moddalar zichligining keskin o'zgarishini aks ettiradi. Moddalar zichligini turlicha bo'lishi tufayli, Yerning ichki qobiqlari, ya'ni, yadro, mantiya va Yer po'sti hosil bo'lgan.

Seysmik to'lqinlar yordamida olingan ma'lumotlar asosida 3ta sferaga (Yer po'sti, mantiya, Yerning yadrosi), 7 ta qatlamga (A, B, S, D, E, F, G) ajratilgan (21-rasm, 3-jadval).

A - Yer po'sti. Eng yuqori qatlam – Yer po'sti deb ataladi. Yer po'sti Yer shari hajmining 1 % qismini, Yer massasining 0,4 % ini tashkil qiladi.¹⁸ Yer yuzasidan Moxo (Yer po'stining quyi qismida, jinslar elastik holda bo'ladi va ular seysmik to'lqinlarni tez o'tkazadi.

¹⁸ V. Ettwein and M. Maslin. Physical geography: fundamentals of the physical environment. University of London, 2012. 8-b.

Uni yugoslaviyalik geofizik S.Moxorovich aniqlagan. Shuning uchun bu chegarani Moxorovich yoki Moxo chegarasi deyiladi.) chegarasigacha bo'lgan joylarni o'z ichiga oladi. Yer po'stining qalinligi materiklarda 40-80 km (tekislikda 40 km, tog'da 80 km), okean tubida 5-10 km.



Yer po'sti cho'kindi, granit va bazalt jinslardan tashkil topgan. Ma'lumki, Yer po'sti yupqa qatlamdan iborat. Buni zilzilalarning tarqalishida, vulqon otilganida, yerning ichki qismlaridagi jinslarning yuqoriga otilib chiqishidan ko'rishimiz mumkin.

Mantiya - Moxo chegarasidan (70-80 km) 2900 km chuqurlikkacha davom etadi. Mantia asosan magniy, kislorod, temir, kremniy va boshqa moddalardan iborat.

21-rasm. Yer geosferalarining joylashishi (M.S.Milnichuk, M.S.Arbadji bo'yicha).

Mantiya kimyoviy tarkibi va seysmik to'liqlarning tarqalish tezligiga ko'ra bir-biridan farqlanuvchi uchta qatlamga bo'linadi: quyi (1000-2900 km), o'rta (300-1000 km), yuqori dunit (70-300 km). U Yer shari hajmining 83% ini, Yer massasining 68 % ini tashkil qiladi¹⁹.

B-yuqori mantiya 300-400 km chuqurlikkacha davom etadi. Bu qatlam dunitlardan – magniy bilan temirga boy bo'lgan silikat jinslardan tashkil topgan. B qatlamning ustki qismida (Moxo chegrasi ostida) to'liqlar tezligi o'zgarib, tezlashadi. Lekin 100-120 km chuqurlikda, okean tubida 50-60 km da esa to'liqlar tezligi susayadi. B qatlamning 70-150 km chuqurlik qismida seysmik to'liqlar tezligi susaygan oblast, *astenosfera* joylashgan. Astenosferada bosim 150-200 ming atmosferani tashkil etib, harorati ko'tarilib 1000-1500°C ga yetadi. Natijada, moddalar erib, magmani hosil qiladi va u yer yoriqlari

¹⁹ V. Eitwein and M. Maslin. Physical geography: fundamentals of the physical environment. University of London. 2012, 8-b.

Yerning ichki tuzilishi

(K.A.Barsukov, V.S.Urusov, V.S.Milnichuk, M.S.Arabadij ma'lumotlari asosida)

Qatlamlar (sferalar) nomi	Chuqurligi, chegarasi, km	Bosimi atm.	Harorati, °S	Zichligi, g/sm ³	Qatlamlar (qobiqlarning) hajmi	Qatlamlar (qobiqlarning) massasi (umumiy Yer massasiga nisbatan)
A-Yer po'sti	0-Moxo chegarasi	50-60 ming	1000 gacha	2,2-3,3	0,8	0,4
V-yuqori mantiya	Moxo chegarasidan 400	600-200 ming	1000-2800	3,4-3,6	16,0	10,0
S-o'tkinchi qatlam	400-950	200-400 ming	2800	4-4,5	10,0	8,0
D-quyi qatlam	950-2900	1-1,3 mln.	3600	5,2-9,4	57,0	9,4
E-tashqi yadro	2900-5080	2-3 mln.	4500	11,5-12,0	-	31,6
F-o'tkinchi qatlam	5080-5120	2-3 mln.	4500	11,5-12,0	-	31,6
G-ichki yadro	5120-6371	3,5 mln.	5000	13,7	0,8	-

orqali yuqoriga qarab harakat qiladi. Binobarin, astenosfera vulqonlar va zilzilalar o'chog'i hisoblanadi. Yerning ichki issiqligi ta'sirida erigan holatda bo'lishi mumkin, 100 km dan yuqorida harorat jinslarning erishi uchun yetarli emas. Quyi mantiyada harorat 5000°C gacha ko'tariladi, chuqurlikda esa bosim juda yuqori. Bunday yuqori haroratda jinslar erigan holatda bo'ladi.

S - o'tkinch qatlam bo'lib, 400-950 km chuqurliklarni o'z ichiga oladi. Bu qatlamdagi jinslar yuqori mantiyadagi jinslarga o'xshaydi.

D - quyi mantiya 950-2900 km chuqurlikni o'z ichiga olib, asosan, temir, magniy kabi jinslardan tashkil topadi. Ular kuchli bosim ostida zichlashib ketgan. Quyi mantiyada bosim ortib (1-1,3 mln. atmosfera), harorat ko'tarilib (3000°C) boradi.

Yer yadrosi 2900 km dan 6371 km gacha bo'lgan chuqurliklardan tashkil topadi. Yer yadrosi o'z navbatida bir biridan farqlanuvchi uch qatlamga (E, F, G) bo'linadi.

E - tashqi yadro 2900-4980 km chuqurda joylashgan. Bu qatlamda moddalar suyuq holda bo'lib, bosim 2,2 mln. atmosfera, harorat 4000°C ga teng.

F - o'tkinchi qatlam 4980-5120 km chuqurda joylashgan.

G - ichki yadro 5120 km dan Yerning markazigacha bo'lgan chuqurlikda joylashgan. Yerning bu qatlamida bosim 3,5 mln. Atmosferaga yetadi. Yadro asosan, temir va nikeldan iborat. Harorat 5500°C ga teng.²⁰

1.3. Yerning issiqligi

Yer yuzasidagi issiqlikning asosiy manbai – Quyosh energiyasi hisoblanadi. Lekin, yerning ichki qismidagi issiqlik manbai Quyosh emas. Chunki, Quyoshdan bir yilda yer yuzasiga tushadigan issiqlikning ($5,5 \times 10$ kkal yiliga) faqat 1/5000 qismigina uning ichki qismlariga o'tadi. Chuqurlikdagi harorat Yerning ichki issiqligi moddalarni siqilishidan va radiofaol moddalarning parchalanishi jarayonidan vujudga keladi. Shu sababli, Yerning eng ustki qismida Quyoshning ta'sirida sutkalik harorat 1m chuqurlikkacha, yillik haroratning o'zgarishi esa 30-40 m chuqurlikkacha seziladi. Undagi haroratning manbai, Yerning ichki issiqligidir.

²⁰ V. Ettwein and M. Maslin. Physical geography: fundamentals of the physical environment. University of London. 2012, 9-b.

Yerning ichku qismiga tushib borilganda, ma'lum chuqurlikda harorat deyarli o'zgarmaydi. Haroratning doimo o'zgarmas qatlamini *neytral qatlam* deyiladi.

Neytral qatlam kengliklar bo'yicha turli chuqurliklarda joylashgan. Ekvatorda bu qatlam 10-15m chuqurda bo'lsa, o'rtacha mintaqada 25-40 m chuqurlikda joylashgan. Neytral qatlamdan chuqurlashgan sari harorat ortadi. O'rtacha harorat har 33 m chuqurlashganda 10^0 C dan ortadi va uni geotermik bosqich deyiladi: 10 km chuqurlikda 180^0 C bo'lsa, 20 km chuqurlikda 380^0 C, 50 km chuqurlikda 620^0 C ga yetadi.

Yerning ichki qismidagi issiqlikni *endogen energiya* deyiladi. Bu issiqlikning (energiyaning) bir qismi ($2,7 \times 10^{17}$ kkal) vulqonlarning otilishi, geyzerlar, zilzilalar, issiq bo'loqlar va tektonik harakatlar orqali yer yuzasiga chiqadi.

Shunday qilib, yuqorida qayd qilinganlardan ma'lumki, sayyoramizda Yerning ichki issiqligidan foydalanish juda muhim bo'lib, uni nes-nobud bo'lishini oldini olish zarur. Chunki yer yuzining ko'p hududlarida Kamchatka yarim orolida, Islandiyada, Yangi Zellandiya, AQSH va boshqa joylarda Yerning ichki qismidagi termal suvlardan xo'jalikning turli sohalarida foydalanilmoqda.

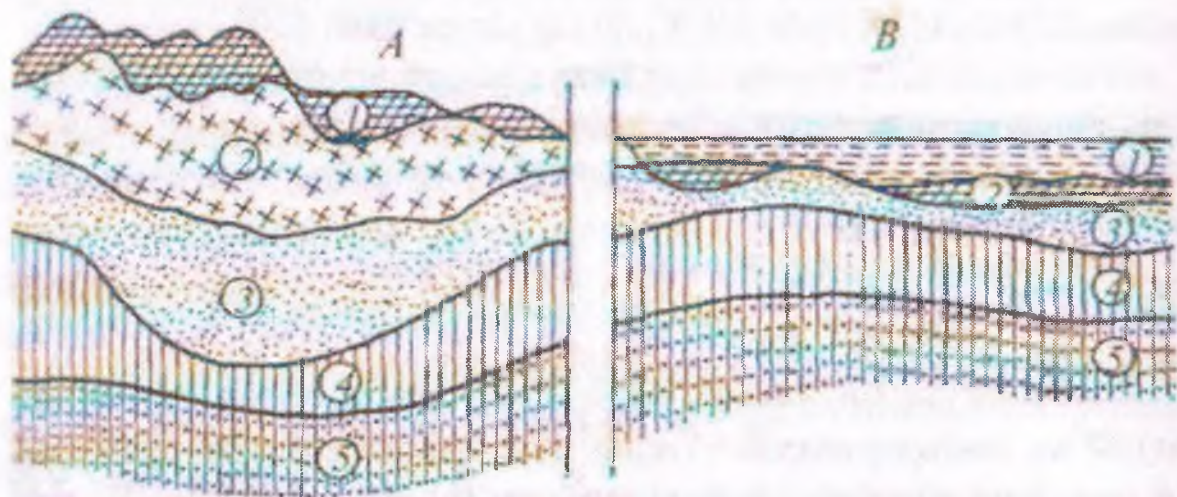
1.4. Yer po'stining tuzilishi va tarkibi

Yer po'stining tuzilishi. Yer po'sti litosferaning ustki qismini tashkil etib, uzoq vaqt davom etgan geologik jarayonlar ta'sirida vujudga kelgan magmatik cho'kindi va metamorfik jinslarning yig'indisidan tashkil topgan. U materik va okean Yer po'sti²¹ turlariga bo'linadi. Bu ikki tur Yer po'sti bir-biridan farq qiladi (22-rasm).

Materik turli Yer po'sti uch qatlamli yotqiziqlardan - cho'kindi, granitli-metamorfik va bazalt kabi jinslardan tashkil topgan. Yuqori qatlam cho'kindi jinslardan iborat bo'lib, qalinligi 10 km, ikkinchi granitli – metamorfik qatlamning qalinligi 10-15 km, quyi qatlamning qalinligi 15-35 km bo'lib, bazalt jinslardan iborat. Materik tur Yer po'sti litosferadagi eng qadimiy vujudga kelgan jinslar bo'lib, yoshi 3,8-4,6 mlrd. yil hisoblanadi.

²¹ V. Ettwein and M. Maslin. Physical geography: fundamentals of the physical environment. University of London, 2012. 9-b.

Okean tur Yer po'sti materik turga nisbatan yupqa bo'lib, uning umumiy qalinligi 6 km dan 10 km gacha²². Okean tur Yer po'sti ikki qatlamdan iborat bo'lib, ustki qismida qalinligi 0,6-1,0 km ni tashkil etuvchi cho'kindi jinslar joylashgan. Quyi qismida esa qalinligi 5-14 km bo'lgan bazalt qatlam joylashgan. Okean tur Yer po'stida granitli qatlam uchramaydi. Okean tur Yer po'stidagi cho'kindi jinslar, materik tur yer po'stiga nisbatan yosh bo'lib, 100-150 mln. yillar atrofidadir.



22-rasm. Yer po'sti va litosferaning tuzilishi (Baratov P., 2010).

A. Kontinental Yer po'sti: 1-cho'kindi jinsi; 2-granitli-metamorfik jinslar; 3-bazalt jins; 4-yuqori mantiya; 5-astenosfera.

B. Okean tipli Yer po'sti: 1-okean suvlari; 2-cho'kindi qatlam; 3-bazalt qatlami; 4-yuqori mantiya; 5-astenosfera.

Yer po'stining materik (kontinental) qismining tashqi qiyofasi (relyefi) – tog'lari, yassi tog'lari, qirlari, tekisliklari, pasttekisliklari, botiqlari yaxshi o'rganilgan. Lekin okean qismining relyefi hali yaxshi o'rganilmagan. So'nggi 20-25 yil ichida o'tkazilgan tekshirishlardan ma'lum bo'lishicha, okeanlar tubida bir-biri bilan tutashib ketgan suv osti tog' tizmalari mavjud bo'lib, ular yaxlit tog' zanjirlarini hosil qiladi. Masalan, Shimoliy Atlantika suv osti tog'ining davomi Norveg dengizi va Shimoliy Muz okeanidagi suv osti tog'lariga tutashgan. Shimoliy Atlantika suv osti tog'larini janubda Afrikani aylanib o'tib, Hind okeanidagi Karlsberg tog'iga, undan Avstraliya va Antarktida

²² V. Ettwein and M. Maslin. Physical geography: fundamentals of the physical environment. University of London, 2012. 9-b.

oralig'idagi tog'lar orqali Janubiy Tinch okeani va Shimoliy Tinch okeani suv osti tog'lari bilan tutashib ketgan. Bu suv osti tog'larining ba'zi cho'qqilari, xususan, O'rta Atlantika suv osti tizmasining eng baland cho'qqilari okean sathidan ko'tarilib, Islandiya, Azor kabi orollarni hosil qilgan.

Okeanlar ostidagi tizmalarning markaziy qismida chuqur yoriqlar, botiqlar joylashib, ular *rift vodiylari* deyiladi. Okeanlarning o'sha yoriq joylarida vulqon hodisalari va seysmik jarayonlar ko'proq sodir bo'lib turadi.

Shuningdek, o'tkinchi yoki oraliq yer po'sti ham mavjud. Oraliq yer po'stida materik va okean Yer po'sti xususiyatlari ham uchrab turadi. Bu yerda okean po'stining materik yer po'stiga aylanishi sodir bo'lib turadi.

Yer po'stining tarkibi. Yer po'sti kimyoviy elementlardan, minerallardan va tog' jinslaridan iborat. Yer po'sti tarkibida quyidagi kimyoviy elementlar uchraydi: kislorod (47 %), kremniy (29,5 %), alyuminiy (8,05 %), temir (4,65 %) kalsiy (2,96 %), natriy (2,5%), kaliy (2,5%), magniy (1,87%), titan (0,45 %) va boshqalar (0,52 %). Demak, Yer po'stida tarqalgan 9 ta asosiy elementini 99,48 % ni tashkil qiladi.²³

Kimyoviy elementlar birlashmasiga mineral deb ataladi. Tog' jinslari esa bir necha minerallarning tabiiy birikmasidir. Tog' jinslari monomineralli va polimineralli bo'ladi. Tog' jinslari bir mineraldan tashkil topsa, *monomineralli jins* deyiladi. Masalan, kvars, kvars mineralidan iborat. Agar tog' jinslari bir necha minerallar yig'indisidan iborat bo'lsa, *polimineral tog' jinsi* deyiladi. Masalan, granit quyidagi minerallardan tashkil topgan: kvars, ortoklaz, slyuda, dala shpati.

Yer po'sti tuzilishi jihatidan magmatik, cho'kindi va metamorfik tog' jinslaridan tashkil topgan.

Magmatik tog' jinslar – Yerning ichki qismidagi cho'g'day qizigan magmaning yer betiga chiqib sovushidan vujudga keladi. Magmatik jinslar o'zining vujudga kelish sharoitiga ko'ra chuqurdagi yoki intruziv hamda oqib yuzaga chiqqan yoki effuziv deb ikkiga bo'linadi.

Intruziv jinslar yer po'stining ichki chuqur qismida joylashib, granit, granodiorit, sienit, diorit, gabbro kabi tog' jinslaridan iborat.

²³ V. Ettwein and M. Maslin. Physical geography: fundamentals of the physical environment. University of London, 2012. 10-b.

Effuziv jinslar esa vulqonlar otilishidan chiqqan lavaning yer yuziga chiqib, sovib, qotib qolishidan vujudga kelgan. Bunday tog' jinslariga liparit, traxit, andezit, bazalt kabilar misol bo'ladi.

Cho'kindi tog' jinslari. Yer yuzasida turli xil omillar ta'sirida vujudga keladi. Ekzogen kuchlar tufayli nuragan mahsulotlarni shamol, oqar suv, vaqtli suvlar, muzlik ta'sirida bir joydan ikkinchi joyga olib borib, quruqlik yuzasiga yoki dengiz, ko'l va daryo vodiysiga yotqiziladi. Cho'kindi tog' jinslari genetik jihatidan sinib uvalangan, kimyoviy, organik kabi guruhlariga bo'linadi.

Sinib uvalangan cho'kindi jinslar turi tog' jinslarining mexanik yemirilishi (nurashi) tufayli vujudga keladi. Uvalangan jinslar shakli, katta-kichikligi jihatidan uvalangan yoki psefitolitlar (yunoncha «psefito»-shag'al, litos-tosh) shag'allar, o'rtacha uvalangan yoki psammitolitlar (yunoncha «psommito»-qum, litos-tosh) – qum; qum toshlar; mayda uvalangan yoki alevrolitlar (fransuzcha «alevro»-un, litos-tosh) kabi uch turga bo'linadi.

Organik va kimyoviy yo'l bilan vujudga kelgan cho'kindi jinslar ko'proq suv havzalarida (okean, dengiz, ko'l, botqoq va boshqalar) joylashib, erigan tuzlarning hamda hayvon va o'simliklar qoldiqlarining to'planishidan hosil bo'ladi. Bunga karbonatli (bo'r, dolomit, mergel), temirli (limonit, sideritlar), sulfat galogenli (gips, tosh va kaliy tuzlari, mirabilit), yonuvchi tog' jinslari (torf, ko'mir, slanets, neft, gaz) kiradi. Bu yerda torf, ko'mir, slanets, neft, gaz va boshqalar organik yo'l bilan vujudga kelgan.

Metamorfik tog' jinslari. Kuchli bosim va harorat ta'sirida o'zgarishidan hosil bo'ladi. Bu jarayonlar ta'sirida cho'kindi va otqindi tog' jinslari o'zining avvalgi xususiyatlarini o'zgartirib yuboradi. Natijada slaneslar kristalli slaneslarga, ohaktosh va dolomit marmarga, kvarsli qum va qumloq toshlar kvarsit jinslarga aylangan.

Yer po'stida eng ko'p tarqalgan (90%) jinslar magmatik va metamorfik yo'l bilan vujudga kelgan kristalli jinslardir. Lekin Yer yuzasida eng ko'p tarqalgan jinslar cho'kindi yo'l bilan vujudga kelgan yotqiziqlardir. Cho'kindi yo'l bilan vujudga kelgan jinslarning 50 % ni loy va loyli slanes, 23,6 % ni qum va qumtosh, qolganlarini ohaktosh, dolomitlar, lyos va lyossimon yotqiziqlar va boshqalar tashkil etadi.

Ma'lumki, Yer po'stidagi tog' jinslari muayyan minerallarning yig'indisidan iborat. Minerallar esa tabiiy kimyoviy birikmalar bo'lib, Yer po'stida sodir bo'ladigan fizik, kimyoviy jarayonlar natijasida vu-

judga kelgan. Hozir Yer po'stida 2500 dan ortiq tabiiy minerallar mavjud bo'lib, ular kimyoviy va kristallarning tuzilishi jihatidan quyidagi turlarga bo'linadi:

Silikatlar turiga qiruvchi minerallar Yer po'stida eng ko'p tarqalgan tog' jinsi bo'lib, Yer po'sti umumiy vaznining 80% ni tashkil etadi. Ularning eng muhimlari dala shpati, slyuda, kaolinit, asbest va boshqalar.

Oksidlar va gidroksidlar guruhiga kiruvchi minerallar tarqalishi jihatidan ikkinchi o'rinni egallab, Yer po'sti umumiy maydonining 17 % ni ishg'ol qiladi. Unga kvars, korund, temir, gematit, magnetit va boshqalar misol bo'ladi.

Karbonatlar turidagi minerallar Yer po'sti vaznining 1,7 % ni tashkil etadi. Bu minerallarga kalsit, dolomit, malaxit va boshqalar kiradi.

Fosfatlar turidagi minerallar Yer po'sti vaznining 0,7 % ni tashkil etib, unga apatit, fosforit misol bo'ladi.

Xloridlar turiga galit, silvinit, flyuorit va boshqalar kirib, Yer po'sti vaznining 5 % ni tashkil etadi.

Sulfitlar turiga pirit, galenit, kinovar va boshqalar kirib, Yer po'sti vaznining 0,3% ini tashkil etadi.

Sulfatlar turiga gips, mirabilit, barit va boshqalar kiradi.

Sof elementlarga oltin, oltingugurt, grafit, olmos, kumush, mis va boshqalar kiradi va Yer po'sti vaznining 0,1% ni tashkil etadi.

Yerning tashqi va ichki qobiqlari doimo o'zaro ta'sirda bo'ladi. Mazkur ta'sir quyidagilarda namoyon bo'ladi (Shubaev, 1975):

- dastavval o'zaro ta'sir Yer yuqori qatlamlarining ichki qatlamlariga bosimida namoyon bo'ladi. Mazkur bosim shunchalik kattaki, u zich yadro va qalin mantiyaning vujudga kelishiga sabab bo'ladi;

- yuqori bosim radiaktiv parchalanish bilan birga issiqlik hosil qiladi. Bu issiqlik Yerning ichki qismidan uning yuzasiga chiqib keladi va yiliga $50-60 \text{ kal/sm}^2$ ni tashkil qiladi. Bu issiqlikning Yer yuzasi uchun bevosita ahamiyati katta, u Yer Quyoshdan oladigan issiqlikning 0,001 ulushini tashkil qiladi. Lekin mazkur issiqlik tufayli Yer po'sti ostidagi mantiya qizigan. Bu esa Yer po'sti va mantiyada tektonik jarayonining faoliyatini ta'minlaydi;

- Yerning og'ir yadrosi Yer yuzasi og'irlik kuchining katta bo'lishini ta'minlaydi. Buning yordamida Yer o'zida atmosfera bilan suvni ushlab turadi;

– Yer yuzasi uchun suvning asosiy manbayi mantiyadir. Yer yuzasida suv suyuq holda faqat atmosfera bosimi tufayligina mavjuddir, aks holda suv bug‘ga aylanib ketgan va uchib ketgan bo‘lar edi;

– suv havo harakati tufayli materiklarga kirib borib, okeanlarga oqib tushadigan quruqlikdagi suvlarni hosil qiladi. Yer yuzasida nurashning ro‘y berishi va cho‘kindi jinslarning vujudga kelishiga suv bilan havo sabab bo‘ladi;

– daryolardagi oqim tezligi va denudatsiya sur‘ati og‘irlik kuchining kattaligiga bog‘liq;

– Yer po‘sti mantiyadagi moddalarning saralanishi mahsuli bo‘lib, uning o‘zi ham mantiyaga ta’sir ko‘rsatadi. Bu o‘zaro ta’sir Yer po‘stining – materik, okean va oraliq turlarining hosil bo‘lishida, materiklar rivojlanishida va tektonik jarayonlarda namoyon bo‘ladi;

– Yerning ichki qismdagi moddalar elastiklik xususiyatiga ega. Buning oqibatida moddalarning oqishi Yerning shaklida aks etadi. Qalqish qarshiligi Yer aylanishini sekinlashtiradi. Bu esa qutbiy siqqlikni kamaytiradi. Bu hol yuqori mantiyadagi moddalar bir qismining ekvatorial kengliklardan qutbiy kengliklarga oqib ketishiga sabab bo‘ladi. Yer po‘sti ostidagi moddalarga qaraganda qattiqroq bo‘lganligidan o‘zgarishga uchraydi, yoriladi, ko‘chiriladi va pasayadi. Bu jarayonda qutbiy va ekvatorial radiuslar mutloq uzunligining o‘zgarishi emas, balki Yer shaklining muvozanatlashishiga intilishi muhim o‘rin tutadi;

– Materik va okeanlarning hosil bo‘lishi, tektonik jihatdan faol mintaqalar, ya’ni geosinklinallar, platformalarni joylashishi Yerning ichki qatlamlari va koinotning o‘zaro ta’siri natijasidir.

Tayanch so‘z va iboralar

litosfera, yadro, mantiya, materik Yer po‘sti, okean Yer po‘sti, Yer po‘stini tuzilishi, tarkibi, tog‘ jinslari, cho‘kindi tog‘ jinslari, magmatik tog‘ jinslari, metamorfik tog‘ jinslari, o‘tkinchi – oraliq yer po‘sti.

Savol va topshiriqlar

1. Litosfera haqida nimalarni bilasiz va u Yer po‘stidan qanday farq qiladi?
2. Yerning ichki tuzilishi haqida gapirib bering.
3. Yerning issiqlik manbayi haqida nimalarni bilasiz?

4. Materik tur yer po'stining okean tur yer po'stidan farqi nimalardan iborat?

5. Astenosfera nima va uning xarakterli xususiyatlari nimalardan iborat?

6. Minerallar kimyoviy va kristallarning tuzilishi jihatidan turlari va ularning xususiyatlarini gapirib bering.

7. Yer po'stini hosil qilgan jinslarning geografik tarqalishi va uning sabablarini karta yordamida aniqlang.

8. Yerning tashqi va ichki qobiqlarining o'zaro ta'siri natijasi nimalarda namoyon bo'ladi?

9. Materik va okean yer po'stiga VENN diagrammasi tuzing.

10. Tog' jinslarining turlariga klaster tuzing.

2. Geoxronologik jadval. Platformalar va geosinklinallar.

Asosiy tog' hosil bo'lish bosqichlari

2.1. Materiklarni joylashishi va vujudga kelishi

Agar siz globus yoki yarim sharlar kartasiga nazar tashlasangiz, materiklar shimoldan janubga qarab cho'zilgan hamda kenglik bo'yicha ikki qator bo'lib joylashgan. Yevrosiyo bilan Shimoliy Amerikadan iborat shimoliy qator va Janubiy Amerika, Afrika hamda Avstraliyani o'z ichiga olgan janubiy qator. Shimoliy qatorda joylashgan materiklarning relyef shakllari murakkab bo'lib, baland tog' tizmalar joylashgan, aksincha, janubiy qatorda materiklarning relyef shakllari nisbatan pastroq. Shimoliy qatorda joylashgan materiklar tropik kengliklardan boshlanib, o'rtacha kengliklardan o'tib qutb kengliklarigacha boradi. Janubiy qatordagi materiklar esa ekvatorning har ikki tomonida joylashib, subtropik mintaqasi doirasidan nariga (Antarktida bundan mustasno) o'tmaydi. Materiklar va okeanlar birbiriga qarama-qarshi(antipad) joylashgan: Shimoliy Amerikaning qarama-qarshi tomonida Hind okeani, Yevrosiyo bilan, Afrikaning qarshisida Tinch okeani joylashgan.

Materiklar shimoldan janubga cho'zinchoq bo'lib, shu yo'nalishda torayib boradi. Aksincha, shimol tomonga kengayib Shimoliy Muz okeanini o'rab oladi. Antarktidadan tashqari barcha materiklar juft-juft bo'lib joylashgan. Shimoliy Amerika bilan Janubiy Amerika, Yevropa bilan Afrika, Osiyo bilan Avstraliya. Har bir juft materikni Yer po'stini

«singan» (cho'kkan) mintaqasi ajratib turadi. Bu mintaqqa o'tgan joylar faol seysmik rayonlar jumlasiga kiradi.

Materiklarning joylashish tartibi fanda aniq va yetarli dalillar bilan to'liq isbotlanmasada, ko'pchilik olimlar ularni joylashishini materiklarning vujudga kelishi bilan bog'laydilar.

Materiklarning vujudga kelishi (paydo bo'lishi) haqida bir qator g'oyalar (gepotezalar) mavjud. Ularning eng muhimlari qisilish g'oyasi, Vegener g'oyasi va plitalar tektonikasi g'oyasidir.

Materiklarni vujudga kelishidagi qisilish g'oyasiga ko'ra, Yer sharining ichki qismi sovigan sari qisilib boradi. Natijada yadro bilan Yer po'sti orasida bo'shliqlar paydo bo'ladi. Yer po'sti og'irlik kuchiga binoan cho'kadi. Cho'kkan joylarga suv to'lib okeanlar paydo bo'lgan, ko'tarilib qolgan joylarda materiklar vujudga kelgan.

XX asrning boshlarida nemis geografi Alfred Vegener va amerikalik olim F.V.Teylor bir-biridan behabar holda materiklar dreyfi g'oyasini ilgari suradi. Nemis geofizigi A.Vegener gepotezasi materiklarning siljishi yoki surilishi gepotezasi deb ataladi. Vegener gepotezasiga ko'ra Yer po'stining ustki qismi silikat va allyuminiy kabi yengil jinslardan iborat Sial (sial) qavat qoplab olgan. Uning ostki qismi esa og'irroq silikat magniy Sima (sima) qatlamidan iborat. Yer po'stining bir muncha yengil Sial qavati og'irroq Sima qavati ustida «suzib» (siljib) yurgan. Dastlabki davrlarda butun yer sharining Sial qatlami ustki qismida yoppasiga suv bilan qoplangan edi. Uning o'rtacha chuqurligi 2600 m bo'lgan. Bu davrda Yer sharida quruqlik bo'lmagan.

Yer sharini g'arbdan sharqqa qarab aylanishi oqibatida yengil sial qatlam g'orizontal ravishda asta-sekin sima qatlami ustida «sirg'ana» boshlagan. Markazdan qochish kuchi ta'sirida yer po'sti yoriqlari kengaya borgan natijada ba'zi yerlarda (hozirgi Tinch okeani o'rnida) sima qatlami ochilib qolgan va okean yanada chuqurlashgan. Aksincha, Yer po'stining sial qatlamida yerning burmalanishi takrorlanavergan va bundan 250 mln. yil burun hozirgi Eski Dunyo o'rnida yaxlit Pangeya degan super quruqlik vujudga kelgan. Keyinchalik karbon davridan (180 mln.yildan keyin) to to'rtlamchi davrgacha (2.5 mln. yil avval) quruqlik ikkiga ajralib, Shimoliy qismida Lavraziya, janubiy qismida Gondvana materiklari ajralib chiqqan.²⁴ (23-rasm).

²⁴ V. Ettwein and M. Maslin. Physical geography: fundamentals of the physical environment. University of London, 2012. 9-10-bet (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

Pangeya quruqligi bundan 180 mln. yil ilgari ikkita materikka - Lavraziya va Gondvana deb atalgan superkontinentga bo'lingan. So'ngra Lavraziyani siljishi natijasida Shimoliy Amerika, Grenlandiya, Yevrosiyo ajralib chiqqan. Gondvana materigidan esa Janubiy Amerika, Afrika, Antarktida, Avstraliya, Arabiston va Hindiston ajralib chiqqan. Materiklarning siljishi davom etib, natijada yaxlit suv havzalari materiklar orqali alohida okeanlar sifatida shakllanib, hozirgi qiyofasiga kelgan.



23-rasm. Materiklar dreyfi gipotezasi
(You can see his theory in Figure 1.2²⁵)

Materiklarning siljishi hozir ham davom etmoqda. Chunki Grenlandiya har yili Yevropadan 20 sm, Arabiston yarimoroli Afrikadan 3 sm uzoqlashib bormoqda.

Amerikalik olimlar materiklarni bir-biriga tutashib, jipslashganligini elektron hisoblash mashinasida tekshirib ko'rdilar. Olingan ma'lumotlarga ko'ra materiklar umumiy qirg'oq chizig'ining 93% bir-biriga to'g'ri kelib, jipslashgan.

Hozirgi kunda A.Vegener nazariyasini yanada takomillashtirish negizida materiklarning paydo bo'lishi haqida yangi g'oya «plitalar tektonikasi» yoki «Litosfera plitalarining tektonikasi» yaratildi. Bu g'oyaga ko'ra litosfera bir necha plitalardan (palaxsalaridan) - Yevrosiyo, Afrika, Hind-Avstraliya, Amerika (shimoliy, janubiy), Tinch okeani, Antarktida kabi plitalardan iborat bo'lib, ular vulqonlar va zilzilalar bo'lib turadigan mintaqa hisoblangan yoriqlar orqali bir-

²⁵ O'sha joy, 10-b.

biridan ajralib turadi. Shunday katta yoriqlardan biri Atlantika okeani markazidagi O'rta suv osti tizmasiga to'g'ri keladi.

Plitalar tektonikasi g'oyasiga ko'ra nisbatan yosh (bundan 100-150 mln. yil) okean tipli yer po'sti plitalar orasidagi yoriq mintaqalar bo'ylab astenosferadan chiqayotgan moddalar negizida yangilanib, kengayib turadi (spreding). Aksincha, yer po'stining kontinental jinslari plita va materiklarning siljishi (surilishi) oqibatida yer po'sti tagiga astenosferaga cho'kadi (subduksiya). Bunday jarayonlar asosan Yer po'stining neotektonik harakatlar davom etayotgan yoriqlar mavjud bo'lgan hududlarga (vulqon harakat qilayotgan, seysmik hududga) to'g'ri keladi. Yer yoriqlari orqali astenosferadan yuqoriga ko'tarilayotgan moddalar hisobiga plitalar kengayib (to'ldirilib) turadi.

Shunday qilib, litosferadan astenosferaga cho'kib ketayotgan jinslar (subdukatsiya) o'rnini astenosferadan yuqoriga ko'tarilayotgan jinslar to'ldirib turadi, natijada Yer hajmi o'zgarishsiz qolaveradi.

Materiklarning siljishi borasida Beruniy «Geodeziya», «Hindiston» asarlarida A.Vegenerdan 890 yil avval bashorat qilib quyidagi fikrni aytgan: *«Ehtimol sharsimon Yerning qismlarga bo'linib, asosiy quruqlikdan ajralishining sababi ular orasidagi chuqur botiqlar paydo bo'lganligi, bu botiqlarga okean suvlari kirib kelganligidir».*

Litosfera plitalarining siljish tezligi (kosmik yo'ldoshlar orqali olingan ma'lumotlarga ko'ra) uncha katta emas. Tinch okeani plitasi shimoli-g'arbga qarab yiliga 5 sm tezlikda siljimoqda. Boshqa plitalar siljish tezligi ham 4-5 sm atrofida.

Litosfera plitalari va materiklarning so'nggi bir mln. yil davomida siljishi quyidagicha: Grenlandiya oroli Yevrosiyo materigidan 17-22 km uzoqlashgan, Shimoliy Amerika bilan Yevropaning teskari tomonga siljishi tufayli ular orasidagi Atlantika okeani 25-75 km ga kengaygan. Janubiy Amerika bilan Afrika bir-biridan 40 km uzoqlashsa, shu davr mobaynida Afrika Antarktidadan 16 km, Avstraliya esa Antarktidadan 70-75 km uzoqlashgan.

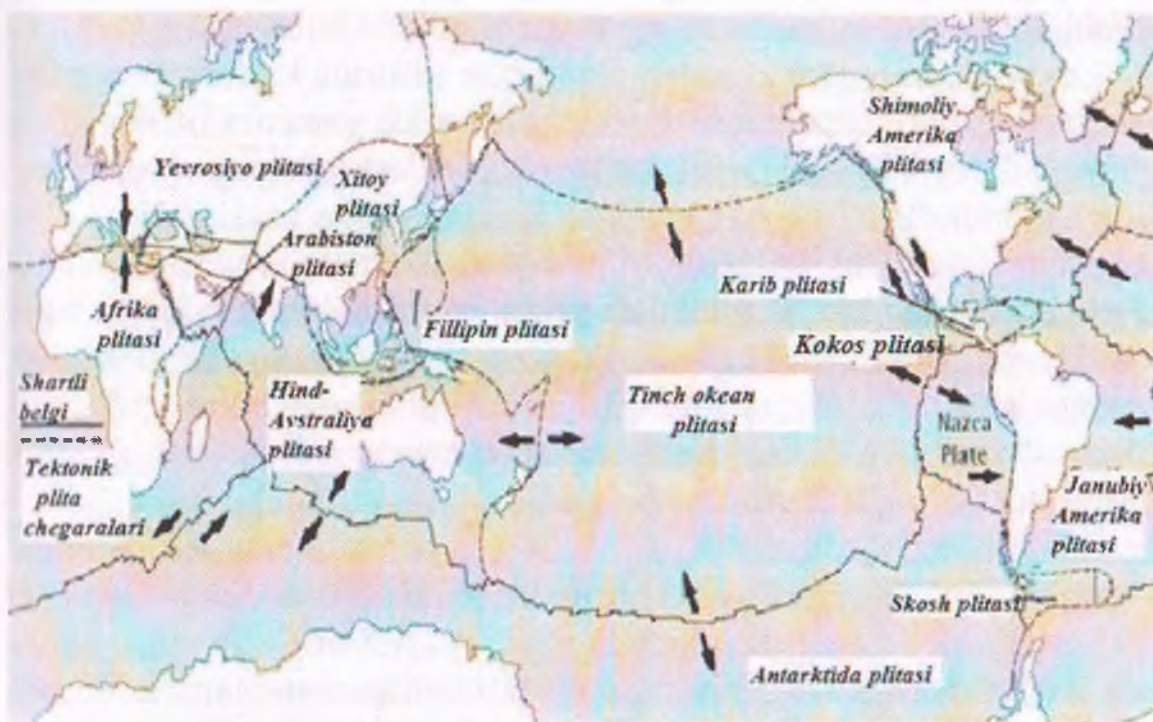
Yuqoridagilardan ma'lumki, plitalar tektonikasi nazariyasiga ko'ra plita va materiklarning vujudga kelishi va uning «halokati», ya'ni astenosferaga siljib, cho'kib, yana qaytib yangilanib chiqishi Yerning geologik rivojlanishi tarixida yuz bergan. Bu jarayonni vujudga keltiruvchi asosiy manba mantiyadagi jinslarning konvektiv (bosim ta'sirida moddalarning vertikal va gorizontal yo'nalishi bo'yicha) harakatidir. Bunda litosferaning spreading zonasida Yer po'sti yangilansa,

aksincha, subduktsiya zonasida Yer po'sti astenosferaga siljib cho'kib, so'ngra erib ketadi.

2.2. Geosinklinallar, platformalar va rift zonalari

Yer po'sti murakkab tuzilishi ega, u asosan geosinklinallardan, platformalardan, rift zonalaridan va aylanasiimon tuzilmalaridan iborat.

Geosinklinallar – Yer po'stining harakatchan, keng cho'zilgan qismlaridir. Geosinklinallar yuqori sur'atlarda kechadigan tektonik jarayonlar, kuchli magmatizm tez-tez sodir bo'lib turadigan dahshatli zilzilalar bilan ajralib turadi (24-rasm).



24-rasm. Geosinklinallarning rivojlanishi²⁶

Geosinklinallarni rivojlanishda to'rtta bosqichga ajratiladi:

– birinchi yoki ilk bosqichda umumiy cho'kish, cho'kkan joyda dengizni hosil bo'lishi va yotqiziqlarni to'planishi sodir bo'ladi. Yotqiziqlar asosan qalin cho'kindi-vulqonik jinslardan iborat bo'ladi. Mazkur joy cho'kkan sari yotqiziqlarni qalinligi orta boradi va ular qisman metamorfizmga uchraydi;

²⁶ V. Ettwein and M. Maslin. Physical geography: fundamentals of the physical environment. University of London, 2012. 12-b.

– ikkinchi yoki oʻrta bosqichda geosinklinallarda yotqiziqlar hosil boʻlishi davom etadi, ularni qalinligi 8-15 km ga yetganda choʻkish jarayoni koʻtarilish bilan almashinadi. Choʻkindi jinslar burmalanadi, katta chuqurlikda esa ular metamorfizmga uchraydi, vulqonlar otila boshlaydi, yoriqlar va darzlarga magma kirib qotib qoladi. Bu bosqich choʻkindi toʻplangan zonaning qator bukilmalar va koʻtarilgan orollarga boʻlinib ketishi bilan tugallanadi;

– uchinchi yoki oxirgi bosqichda geosinklinallarda Yer poʻstini choʻkishi tugab, togʻlar paydo boʻla boshlaydi, togʻ jinslari qatlamlari burmalanadi, ular metamorfizmga uchraydi, togʻ tizimlari vujudga keladi. Oddiy burmalar sinklinallar va antiklinallar deb ataladi. Shunday qilib, geosinklinalning umumiy koʻtarilishi togʻlarning paydo boʻlishi, togʻlararo bukilmalarning vujudga kelishi bilan tugaydi;

– toʻrtinchi bosqichda tashqi jarayonlar taʼsirida koʻtarigan togʻlar bir necha oʻn va yuz millionlab yillar davomida yemirila boshlaydi.²⁷ Yemirilgan togʻ jinslari hosil boʻlayotgan platformalarning chekkalari paydo boʻlgan suv bilan toʻlgan kambar cheka bukilmalarga olib borib yotqiziladi. Bukilmalarda toʻplangan yotqiziqlarning qilingan 10 km ga yetishi mumkin. Togʻlar asta-sekin yemirilish jarayonida doʻngli tekisliklarga, yaʼni peneploga aylanib qoladi. Mazkur tekisliklarda nurashga chidamli qoldiq togʻ jinslari chiqib turadi. Yer qobigʻini rivojlanishdagi geosinklinal bosqich juda katta davrni oʻz ichiga oladi. U bir necha geologik davrlar mobaynida rivojlanishi mumkin.

Geosinklinal rivojlanish bosqichida Yer poʻsti qalinlashadi, barqaror va qattiq boʻlib qoladi, yangi burmalanishga qodir boʻlmay qoladi.

Geosinklinal taraqqiyotining barcha bosqichlarida magma choʻkindi jinslar orasiga kirib boradi, vulqonlar otilgan vaqtlarda esa lava boʻlib Yer yuzasiga oqib chiqdi.

Shunday qilib, geosinklinal Yer poʻstini bukilib borayotgan harkatchan qismi boʻlib, chuqur, yuzlarcha kilometr ga choʻzilgan va suv bilan toʻlgan maydonlaridir. Geosinklinal tubida qalin choʻkindilar Yerning ichki qismlarida yuqori bosim va yuqori harorat taʼsirida burmalar hosil qiladi va togʻlar, togʻ tizimlari vujudga keladi. Okean Yer poʻsti materik Yer poʻstiga aylanadi.

Platformalar Yer poʻstining barqaror qismlaridir. Geosinklinal taraqqiyotining oxirgi bosqichi platformalarni hosil boʻlishidir.

²⁷ Vahobov H. va boshq. Umumiy Yer bilimi. T.: Bilim, 2005. 82-84-bet (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

Platforma ikki qavatdan iborat. Uning birinchi qavati platforma poydevori hisoblanadi. Platforma poydevori mustahkam, kam harakatchan bo'lib, kristalli tog' jinslaridan, asosan magmatik va metaomorfik jinslardan tuzilgan, ikkinchi qavat poydevor ustida joylashgan bo'lib, ko'pincha gorizontal yotgan cho'kindi jinslardan tarkib topgan. Ilgari aytganimizdek geosinklinal o'rnida uning taraqqiyoti davomida burmali tog'lar vujudga keladi. Mazkur tog'larning uzoq davr davomida yemirilishidan platformaning poydevori vujudga keladi. Ushbu poydevor kuchli bukilgan, metamorfizmga uchragan qadimgi tog' jinslaridan tarkib topgan, ularni granitlar yorib chiqqan. Poydevorning asta-sekin cho'kishi natijasida uning yuzasida dengizlar vujudga kelgan. Dengiz tubida cho'kindi jinslar qumlar, gillar, ohaktoshlar to'plana boshlagan. Poydevorning asta-sekin ko'tarilishi oqibatida dengizlar chekingan va ularning o'rnida yuzasida cho'kindi jinslar bo'lgan tekislik vujudga kelgan. Platformaning ikkinchi qavati, uning cho'kindi jinslardan iborat ustki qismidir.²⁸

Platformalar yoshiga qarab ham farqlanadi. Platformaning yoshi quyi qavat, ya'ni poydevor paydo bo'lgan davr bilan belgilanadi. Eng qadimgi platformalar tokemberiy, ya'ni arxey, proterozoy eralarida vujudga kelgan platformalardir. Ularga Sharqiy Yevropa, Sibir, Xitoy, Arabiston, Hindiston, Avstraliya, Afrika, Antarktida, Shimoliy Amerika va Janubiy Amerika platformalari kiradi.

Qadimgi platformalar yoshiga qarab epiproterozoy platformalardir. Ularni atrofida esa epibaykal, epikaledon, epigersin platformalari joylashgan.

Yer sharida litosfera 7 ta yirik va uncha katta bo'lmagan plitalardan tashkil topgan. Bu plitalar doimo turli tomonga harakatlanadi va mantiyadagi moddalarning uyurma harakati oqimini vujudga keltiradi. Litosfera plitalari chegarasida Yer yuzidagi yirik relyef shakllari, vulqonik va seysmik mintaqalar vujudga keladi.²⁹

Mantiya moddalarining yuqori tomonga harakatlanishi natijasida litosfera plitalari bir-biridan uzoqlashadi, bu zonada darz (rift)lar, yer yoriqlari, harakatdagi vulqonlar, kuchli zilzilalar bo'ladi.

Butun geologik rivojlanish tarix davomida platformalar maydoni kengayib, geosinklinal maydoni qisqarib borgan.

²⁸ V. Ettwein and M. Maslin. Physical geography: fundamentals of the physical environment. University of London, 2012. 13-14-bet (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

²⁹ O'sha joy. 11-12-bet (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

Hozirgi geosinklinal oblastlarga Tinch okeanning Kuril va Aleut orollari joylashgan hududlar kiradi. Atlantika okeanida esa harakatdagi vulqonlar keng tarqalgan orollar kiradi. Uzoq kelajakda ko'p olimlarning taxmini bo'yicha geosinklinalar faoliyati to'xtaydi. Platformalardan kristall jinslardan iborat poydevor Yer yuzasiga chiqib, ochilib qolgan katta-katta maydonlar ajralib turadi. Bunday joylarni **qalqonlar** deyiladi. Qalqonlar odatda asta-sekin ko'tarilib boradi. Platforma poydevori ancha cho'kkan va ular cho'kindi jinslar bilan to'lgan joylar **plitalar** deb ataladi. Ular asta-sekin cho'kishda davom etmoqda.

Platformaning turli qismlarida turli xil foydali qazilmalar uchraydi. Platformalarning plitasida, ya'ni cho'kindi jinslari orasida noruda qazilmalar uchraydi (tuzlar, toshko'mir, neft, tabiiy gaz, yonuvchi slaneslar), qurilish materiallari (oxaktosh, qumlar, gillar), ba'zan esa metali qazilmalar (boksitlar, marganets va temir rudalari) ham uchraydi. Platformaning poydevorida rudali foydali qazilmalar ko'p bo'ladi. Magmaning cho'kindi jinslar orasiga kirib kelishidan ham ko'pgina foydali qazilmalar hosil bo'lgan. Bular orasida noruda foydali qazilmalar (olmoslar, qimmatbaho toshlar va h.k.) ham bor.

Yer po'sti tuzilishining xususiyatlaridan yana biri kontinental riftlardir. Ular geosinklinalarga o'xshab harakatchan bo'ladi, seysmiklik va vulqonizm yuqori darajada rivojlangan bo'ladi, uzoq masofalarga cho'zilgan va tor bo'ladi. Ikkalasini ham Yer po'stini gorizontal kengayishi natijasida vujudga keladi.

Ammo Yer po'stining tuzilishi nuqtayi nazaridan qaraydigan bo'lsak, geosinklinalar va rift zonalarini tamoman bir-biriga qarama-qarshi tuzilmalardir. Geosinklinalarda cho'kishdan so'ng qalin yotqiziqlarning hosil bo'lishi, keyin burmalanish natijasida tog'larni vujudga kelishi va ularni yemirilishi natijasida platformalarni vujudga kelishi sodir bo'ladi. Ammo rift zonalarida bunday jarayonlar kuzatilmaydi. Rift zonalarida mantiyaning yuqori qismida moddalarining ko'tarilma harakatlari ta'sirida Yer po'stini ko'taradi, parchalaydi va qisman qayta ishlaydi. Rift zonasining markaziy o'qi bo'lib tor tektonik botiq-graben hisoblanadi. Rift zonasi rivojlanib ketgan taqdirda mazkur zona kengayadi (ochiladi), kontinental rift kontinentalaro (Qizil dengiz, Adan va Kaliforniya qo'ltiqlari) va keyinchalik kontinental riftga aylanadi. Materiklardagi rift zonalarini – bu materik yer po'stini yemirilishi va uni okean yer po'stiga aylanishidir.

Rift jarayoni hozirgi paytda Yer po'stining rivojlanishidagi eng muhim jarayonlardan biri hisoblanmoqda, ular o'z ahamiyati jihatidan geosinklinal jarayon bilan tenglashadi.³⁰

Yer po'sti tuzilishida muhim ahamiyatga ega bo'lgan riftlar ham platformalarga o'xshab turlicha yoshga ega. Rifey davridan kaynazoy erasigacha rivojlangan riftlar avlakogenlar (grekcha *aulak*-ariq, *genes*-hosil bo'lish) deb ataladi Masalan, Sharqiy Yevropa platformasidagi Pripyat-Dnepr-Donesk avlakogeni rifeyda hosil bo'lgan, uni shakllanish jarayoni chuqurda kristall poydevorda yirik yoriqlarni vujudga kelishi bilan kechgan. Shunga o'xshagan Yer po'stining «ariqlari» allaqachon faoliyatini to'xtatgan va cho'kindi yotqiziqlar bilan to'lgan.

Hozirgi yirik harakatchan avlokogenlarning hosil bo'lishi kaynazoyda boshlangan. Ularga Sharqiy Afrika rift zonasi va boshqalar kiradi. Sharqiy Afrika rift zonasi 3000 km ga cho'zilgan va uning hududida qator so'ngan va harakatdagi vulqonlar mavjud. Ulardan Kilimanjaro vulqoni (5895 m) Afrikaning eng baland nuqtasidir. Efiopiya rifti Afar botig'i oraqali Sharqiy Afrika rift zonasi, Qizil dengiz va Adan qo'ltiqlari rifti bilan bog'lagan.

G'arbiy Yevropada yuqori Reyn rift zonasi ma'lum. Yuqori Reyn grabeni kengligi 30-40 km li vodiy sifatida relyefda aks etgan, uning yonbag'rini Shvarsvald va Vogeza tog'lari tashkil qiladi.

Shimoliy Osiyoda Baykal rift zonalar tizimi mavjud. Rift shimoliy-sharqiy tomon yo'nalgan qator riflardan iborat. Baykal riftining o'zi 1000 km ga cho'zilgan, rift doirasida Yer po'sti yupqalashib qolgan, seysmiklik xavfi juda yuqori, qadimda ko'p vulqonlar otilib turgan (oxirgi vulqon otilishi to'rtlamchi davrda sodir bo'lgan). Rift yosh hisoblanadi, paleogenning oxiridan boshlab shakllana boshlagan, hozir ham davom etmoqda. Uning tubi yiliga 6 mm ga cho'kmoqda, eni esa yiliga 2-3 mm ga kengaymoqda.

Aylanasimon tuzilmalar ham Yer po'stining asosiy tuzilmalaridan hisoblanadi. Oxirgi 20-30 yillar ichida olimlar Yer po'stining aylanasimon tuzilmalariga ko'proq e'tibor berisha boshladi (F. N. Milkov, 1990). Ilgari aylanasimon tuzilmalarga uncha e'tibor berilmagan, ularni qandaydir tasodif deb o'ylashgan. Ammo mayda o'lchamli aerosuratlar, ayniqsa, kosmosuratlar tahlil qilinganda aylanasimon tuzilmalar Yer po'sti tuzilishini asosiy xususiyatlaridan biri ekanligi ma'lum

³⁰ Vahobov H, va boshqalar. Umumiy Yer bilimi. T.: Bilim, 2005.

bo'ldi. Ularning ko'ndalang bo'yicha uzunligi 10-15 km dan bir necha ming kilometrgacha yetishi aniqlandi. Ularning kelib chiqishi ham turlicha. Yirik aylansimon tuzilmalar million va milliard yillar davomida shakillanadi. Ular Yer po'stida metamorfik, magmatik va tektonik jarayonlarni majmuali ta'sirida vujudga keladi. Yirik aylanasimon tuzilmalarni bevosita joylarda ko'rish murakkab. Ayniqsa, meteoritlar ta'sirida hosil bo'lgan aylanasimon tuzilmalarni o'rganish juda oson.

Eng yirik meteorit tuzilmalaridan biri Xatanga daryosi vodiysidagi Popigay botig'idir. Botiqning chuqurligi 200-400 m, tashqi krateri diametri 100 m. Meteorit kraterida Kareliyadagi Yanisyarvi ko'li joylashgan. Germaniyadagi Riz kraterida Nordlinger shahri joylashgan. Aylanasimon tuzilmalar Yer turidagi sayyoralarning umumiy xususiyatidir

Demak, Yer po'sti tuzilishining asosiy xususiyatlariga geosinklinalar, platformalar, rift zonalar va aylanasimon tuzilmalar kirar ekan.

2.3. Yer po'stining yoshi va geoxronologik sana

Geologik vaqt. Yer po'sti hamma joyda bir xil bo'lmasdan, turli joylarda uning yoshi, qalinligi va tuzilishi turlicha. Bu esa uning qadimdan o'zgarib kelayotganligi oqibatidir. Yer po'stining hosil bo'lishi uchun ketgan vaqt **geologik vaqt** deb ataladi.

Yer po'stidagi tog' jinslarining nisbiy va mutlaq yoshi ajratiladi.

Tarkibi turlicha bo'lgan cho'kindi tog' jinslarining qanday tartibda yotishini va ularda uchraydigan o'simlik va hayvonotlarning tosh bo'lib qotgan qoldiqlarini o'rganib, qanday qatlamlar oldin, qaysi birlari keyinroq hosil bo'lganini aniqlash, ya'ni ularning nisbiy yoshini bilib olish mumkin.

Biron bir tog' jinsi paydo bo'lgan vaqtidan boshlab o'tgan yillar shu jinsning **mutloq yoshi** deb ataladi. Tog' jinslarining mutloq yoshi radiaktiv usul bilan aniqlanadi. Mazkur usul ularni parchalanishini o'rganishga asoslangan. Minerallardagi radioaktiv elementlar o'z-o'zidan yemiriladi va yemirilish natijasida bir qancha oraliq mahsulotlarni hosil qilib, muayyan vaqtdan so'ng radioaktiv bo'lmagan, boshqa barqaror elementlarga aylanadi. Masalan, qo'rg'oshin uran va toriyning yemirilishidan hosil bo'lgan oxirgi mahsulotdir. Kaliyning radioaktiv xili yemirilishi natijasida argon hosil bo'ladi va h.k. Ele-

mentlarning yemirilib oxirgi mahsulotlarni hosil qilish tezligini bilgandan so'ng, dastlabki radioaktiv elementlarni yemirilish³¹ jarayonida mineralda ma'lum miqdorda oxirgi mahsulotlar (masalan, qo'rg'oshin) to'planishi uchun qancha vaqt ketganini ham aniqlash, ya'ni jinsning yoshini bilish mumkin. Demak, uran vaqt o'tishi bilan bir xil tezlikda asta-sekin parchalanib ketadi, qo'rg'oshin esa jinslar tarkibida qolagan. Ularning parchalanish vaqti ma'lum, shuning uchun ham tog' jinsida uchraydigan qo'rg'oshin miqdoriga qarab bu mazkur jinsning necha yil oldin paydo bo'lganini aytib berish qiyin emas. Yer yuzasining turli joylari tarkibida uran va qo'rg'oshin bo'lgan tog' jinslarining kimyoviy tarkibi aniqlangan va ana shu ma'lumotlarga qarab paydo bo'lgan vaqtdan boshlab tog' jinslarining yoshi aniqlanadi.

Cho'kindi tog' jinslarining tarkibida uchraydigan qadimgi hayvon va o'simliklarning tosh bo'lib qolgan-toshqotgan qoldiqlarini o'rganish Yer shari taraqqiyotining uzoq davom etgan geologik bosqichlarini bilib olishga imkon beradi. Ana shu uzoq davom etgan vaqtlar eonlar va eralar deb ataladi. Yer po'sti taraqqiyotida ikkita eon ajratiladi: Kriptozoy va Fanerozoy eonlar eralarga bo'linadi.

Bir guruhdagi tog' jinslari qatlami hosil bo'lguncha o'tgan vaqt **era** deyiladi. Eralar Yerning rivojlanish bosqichlarini anglatadi. Yer po'sti taraqqiyotida besh era ajratiladi.

Kriptozoy arxey (eng qadimgi hayot), proterozoy (dastlabki yoki ilk hayot), eralardan iborat bo'lsa, fanerozoy uchta erani o'z ichga oladi: paleozoy (qadimgi hayot), mezozoy (o'rta hayot), kaynazoy (yangi hayot). Demak, eralar nomida Yerda hayotning paydo bo'lishi va rivojlanishi aks etgan. Olimlar arxey va proterozoy eralarida organizmlar primitiv (sodda, oddiy) bo'lib, asosan, okeanlarda joylashganligi uchun *kriptozoy*, *yashirin hayot* deb atashgan. Paleozoy, mezozoy va kaynazoy eralarida o'simlik va hayvonot olami quruqlikni egallaganligi uchun *fanerozoy*, *oshkora hayot* deb nom berishgan. Eralarning har biri o'nlarча va yuzlarча million yillar davom etgan.

Eralar qisqaroq vaqtlarga-davrlarga bo'linadi. **Davr** deb, ma'lum bir tizim (sistema) hosil bo'lguncha o'tgan vaqtga aytiladi. Arxey va proterozoy eralari davrlarga bo'linmaydi, Chunki ulardagi yotiqiziqalar kam o'rganilgan. Paleozoy erasi olti davrga bo'linadi (qadimdan yoshiga qarab): kembriy (K), ordovik (O), silur (S), devon (D), karbon (C), perm

³¹ Yuz gramm urandan 74 mln, yil davomida 1 gramm qo'rg'oshin hosil bo'ladi.

(P). Mezozoy erasi uch davrdan iborat: trias (T), yura (Y), bor (K). Kaynozoy erasi ham uch davrdan iborat: paleogen (P), neogen (N), to'rtlamchi (Q). Davrlar esa bir necha o'n million yil davom etgan va eng oxirgi, ya'ni odam paydo bo'lgan davrgina taxminan 1,8 million yildan buyon davom etmoqda. Davrlar o'z navbatida epoxalarga bo'linadi.

2.4. Geoxronologik jadval va asosiy tog' hosil bo'lish bosqichlari

Geoxronologiya (yunoncha *geo-* yer, *xrono* (chronos)-vaqt, *logos*-fan, ta'limot, ya'ni ***Yerning yilnomasi haqidagi ta'limot*** demakdir) Yer po'stini tashkil qilgan tog' jinslari paydo bo'lishining xronologik tartibi va ularning yoshi haqidagi ta'limot. Geoxronologiya fan tariqasida tog' jinslarining qatlamlanishida ketma-ketlik tamoyiliga asoslanib, tog' jinslarining mutloq yoshini aniqlaydi. Radioaktiv element (uran, qo'rg'oshin, telluriy) larning har qanday muhitda bir xil tezlikda yemirilishi va ularning so'nggi qoldiq mahsulotlarining miqdoriga qarab tog' jinslarining mutloq yoshi aniqlanadi.

Geoxronologik jadval tog' jinslarining mutloq va nisbiy yoshi, o'simlik hamda hayvonlarning taraqqiyoti vaqtini aniqlash sohasida olimlarning uzoq vaqtlar davomida olib borgan ishlari natijasida tuzilgan. Unda eon, era, davr, epoxa, asr va boshqalar ajratiladi.

Geoxronologik jadvalda Yerning rivojlanish bosqichlaridagi, asosiy geologik voqealar geologik vaqt davomida relyefning taraqqiyoti, foydali qazilmalarning vujudga kelishi, shuningdek, hayot taraqqiyotining asosiy bosqichlari to'g'risida eralar va davrlar bo'yicha ma'lumotlar beriladi. Yer geoxronologiyasini tuzishda tog' jinslarining qatlamlanishi va xususiyatlari, kelib chiqishi (cho'kindi, magmatik, metomorfik), toshqotgan organizm qoldiqlari, radioaktiv elementlarning yemirilishi (masalan, 1 gramm uranning 0,01 gramm qo'rg'oshinga aylanishi uchun 74 mln. yil kerak ekan) asos qilib olingan. Tog' jinsi qatlamlarining pastda joylashganligi uning qadimda paydo bo'lganligidan dalolat beradi. Agar tog' jinsi qatlamlari turli qiyaliklarni hosil qilgan bo'lsa, tog' burmalanishlari bo'lganligini anglatadi. Magmatik tog' jinslar tarqalgan joylar vulqonik harakatlardan dalolat beradi (4-jadval).

Toshqotgan o'simlik va hayvonot olamining qoldiqlari ularni qadimgi paleogeografik sharoitni tiklash imkonini beradi. Agar birorta organizmning toshqotgan namunasi tog' jinsi qatlamlari orasida uchrab qolsa, ular qanday tabiiy-geografik (qanday iqlim mintaqasi yoki tabiat zonasi ekanligi, yog'in miqdori, harorat, bosim, atmosferaning kimyoviy tarkibi) sharoitda o'sganligi yoki yashaganligini aniqlasa bo'ladi.

Qadimgi davrdagi tabiiy-geografik sharoitni tiklashda tog' jinslarining genetik turlari, rangi, cho'kindi jinslarning katta kichikligi (masalan, shag'al yirik bo'lsa, daryo sersuv va tez oqar bo'ladi, shag'al mayda bo'lsa, daryo kam suvli ekanligidan dalolat beradi) ham yordam beradi.

Geoxronologik jadvalning asoschisi deb, ingliz yer o'lchovchisi **U.Smitni** (XVII-XIX asr) hisoblaydilar. U birinchi bo'lib cho'kindi tog' jinslari qatlamlarida halok bo'lgan organizm qoldiqlarining kolleksiyasini to'plab, har bir qatlamdagi organizmlar shu qatlamning nisbiy yoshini bildirishini isbotladi. Fransuz geologi **E.Yug** shunday degan edi: «Tarixchi uchun tanga va medallar qanday ahamiyatli bo'lsa, geologlar uchun organizm topildiqlari shunday ahamiyatlidir» .

Keyinchalik, yuz yildan so'ng J.Kyuve va A.Bronyar paleontologik usulga radioaktiv yemirilish printsiptini qo'llab, tog' jinslarining mutloq yoshini aniqladilar.

Asosiy tog' hosil bo'lish bosqichlari. Yer po'stining rivojlanishi va Yer yuzasi relyefini hosil bo'lishida tog' hosil bo'lish yoki burmalanish bosqichlari muhim ahamiyat kasb etadi. Yer po'sti rivojlanishi tarixida Baykal, kaledon, gersin, mezozoy (nivadiy, kimmeriy va laramiy), Alp burmalanish bosqichlari ajratiladi.

Baykal tog' burmalanishi bosqichi proterozoy erasining oxiri va kembriy davrining boshida ro'y bergan. Mazkur burmalanish bosqichida Shimoliy Qozog'iston, qisman Ural tog'lari, Baykal bo'yi, Baykalorti tog' tizmalari, Sayan tog'lari, Braziliya yassi tog'ligi, Koreya yarim orolidagi ba'zi tog'lar, Janubiy Afrikadagi tog'lar ko'tarilgan. Sharqiy Yevropa, Xitoy, Kanada, Sibir platformalarining qadimgi mustahkam zamini tarkib topadi.

Geoxronologik jadval

Davrlar	Era va asosiy o'zgarishlar	Hayotning rivojlanishi	Asosiy qazilmalar
1 s s p-3	Kaynozoy erasi – KZ (67 mln.yil) Alp burmalanishi davom etadi, quriqliklar umumiy ko'tariladi, okean maydoni qisqaradi. To'rt marotaba muz bosish bo'ladi. Hozirgi iqlim mintaqalari va tabiat zonalarini shakllanadi.	Odam paydo bo'ladi.	Torf, oltin, qimmatbaho toshlar.
Neogen — N (25 mln y.)	Alp burmalanishi shiddatli kechadi. Hozirgi ko'tarilayotgan yosh tog'lar paydo bo'ladi. Tinch okean, Olovli halqasi, O'rta dengiz – Himolay geosinklinal mintaqasi, Sharqiy Afrika yer yorig'i tarkib topadi. Ko'p tog'lar yosharadi.	Qushlar, sut -emizuvchilar, gulli o'simliklar rivojlanadi.	Qo'ng'ir ko'mir, nefrit, qahrabolar.
Paleogen — R (40 mln y.)	Mezozoy tog'lari yemiriladi. Alp burmalanishi boshlanadi. O'rta Osiyo hududini Tetis okean suvlari egallaydi.	Qushlar, sut emizuvchilar, gulli o'simliklar rivojlanadi.	Boksit, fosforit, qo'ng'ir ko'mir va toshko'mir.
Bo'r — K (70 mln y.)	Mezozoy erasi – MZ (165 mln yil). Mezozoy burmalanishi shiddatli kuzatiladi. Kordilyera, Shimoli-sharqiy Sibir, Chukotka, Stanovoy, Sixate-Alin, Tibet tog'lari ko'tariladi.	Reptilivlar a'irilib ketadi. Qushl: mizuvchilar rivojla.....	Neft, yonuvchi slanes, bo'r, toshko'mir, fosforit, rangli metall rudalari.
Yura — I (50 mln y.)	Hozirgi okeanlar va materiklar paydo bo'ladi. Issiq va nam iqlim hukmronlik qiladi. Mezozoy burmalanishi davom etadi. Pangeya – 2 dan Lavraziya va Gond-vanaga ajraladi. Paleoting va Tetis okean-lari paydo bo'ladi.	Reptiliy (bahaybat dinovavrlar) va ochiq urug'lilar hukmron, qushlar paydo bo'ladi.	Neft, gaz, fosforit, toshko'mir.
Trias — T (40 mln y.)	Yer taraqqiyotida dengiz eng ko'p chekinadi, materiklar ko'tariladi. Iqlim qurg'oqchil tomonga o'zgaradi, natijada cho'l va sahrolar maydoni kengayadi. Mezozoy burmalanishi boshlanadi. Natijada Pangeya – 2 supermaterikning parchalanishi kuzatiladi	Gigant reptiliylar, ochiq urug'lilar taraqqiy etadi. Dastlabki sutemizuvchilar paydo bo'ladi.	Tosh tuzi.
Perm — R (45 mln y.)	Paleozoy erasi – RZ (330 mln yil), Gersin burmalanishi shiddatli davom etadi. Barcha quruqliklardagi platformalar ko'tariladi. Pangeya – 2 supermaterigi paydo bo'ladi. Janubiy yarim-sharda yirik muz bosish kuzatiladi	Ochiq urug'li o'simliklar paydo bo'ladi.	Tosh va kaliy tuzlari.

Karbon — C (65 mln y.)	Yirik pasttekisliklarda botqoqlashgan yerlar. Iqlim issiq va nam bo'ladi. Gersin burmalanishi shiddatli kechadi. Appalachi, Ural, Tyanshan, Avstraliya, Qozog'iston, Oloy tog'lari, G'arbiy Sibir platformasi paydo bo'ladi.	Daraxtsimon paporotniklar, qirquqloqlar keng tarqaladi.	Ko'mir va neft eng ko'p rudali qazilmalar.
Devon — D (60 mln y.)	Davr oxirida Gersin burmalanishi boshlanadi. Dengiz maydonlari kamayadi. Issiq iqlimli muhit, cho'llar, sahrolar paydo bo'ladi. Qadimgi platformalar cho'kadi, yoriyadi, yoriqlardan lavalari chiqadi. O'zbekiston hududi dengiz bo'lgan.	Suv va quruqlikda yashaydigan hayvonlar, baliqlar paydo bo'ladi.	Tuz va neft, gaz, rangli metallar.
Silur - S (30 mln y.)	Kaledon burmalanishi davom etadi. Qozog'iston yassi tog'ligi, Appalachi, Oltoy, Sayan, Xitoyning janubi-sharqiy, Sharqiy Avstraliya paydo bo'ladi	Quruqlikda dastlabki o'simlik paydo bo'ladi. Jag'oyoqlilar, birinchi korollar paydo bo'ladi.	Rangli metall rudalari.
Ordovik - O (60 mln y.)	Kaledon burmalanishi davom etadi. Dengiz maydoni qisqaradi. Iqlim qurg'oqchil tomonga o'zgaradi. Gondvana muzlanishi bo'ladi.	Dastlabki umurtqasiz hayvonlar paydo bo'ladi. Dengiz molluskalari taraqqiy etadi.	Cho'kindi jinslar, marganes, oltin, poli-metallar.
Kembriy — E (70 mln y.)	Kaledon burmalanishi boshlanadi. Davr boshida Baykal burmalanishi davom etadi. Davr oxirida katta maydonlarni suv qoplaydi. Arxey, proterozoyda ko'tarilgan tog'lar yemirilib, tekislikka aylanadi. O'zbekiston hududi suv ostida bo'lgan.	O'simlik va hayvonlar quruqlikka chiqadi. Dengiz umurtqasizlari taraqqiy etadi.	Boksit, fosforit, tosh tuzi
Proterozoy erasi — PR (2000 mln y.)	Era oxirida Baykal burmalanishi boshlanadi. Baykal tog'lari, Arabiston yarimoroli, Braziliya yassi tog'ligi, Kongo, Zambezi daryolarining yuqori oqimi va Namib cho'li mintaqasidagi tog'lar ko'tariladi. Vulqon otilishi kuchayadi, lava oqimlari keng tarqaladi. Quyi proterozoyda Pangeya – 1 supermaterigi paydo bo'ladi, oxirida parchalanadi. Guron muz bosish hodisasi kuzatiladi.	Bakteriya va suv o'tlari davri. Dastlabki ko'p hujayrali hayvonlar paydo bo'ladi.	Temir rudalar sluda, granit, rangli metall rudalari, qimmatbaho toshlar va metallar.
Arxey erasi — AR (1800 mln y)	Yerda okean katta maydonni egallaydi. Vulqonizm kuchayadi, lavalari oqib chiqadi. Yer po'sti shakllanadi. Qadimgi platformalar paydo bo'ladi.	Primitiv bakteriya va suv o'tlari paydo bo'ladi.	Temir rudalari.

Shuningdek, O'rta dengiz-Himolay, Ural-Tyanshan, Mo'g'uliston-Oxota, Shimoliy Atlantika, Tinch okean geosinklinal mintaqalari mavjud bo'lgan. Mazkur burmalanish jarayonida barcha qadimgi platformalar shakllangan.

Kaledon tog' burmalanish bosqichi paleozoy erasining birinchi yarmida (kembriy, ordovik, silur) sodir bo'lgan. Asosan, ilk paleozoy bilan o'rta paleozoy o'rtasida ro'y bergan bo'lib, tog'lar paydo bo'lgan va magma otilib chiqqan. Kaledon tog' burmalanish bosqichi ikkiga bo'linadi: erta kaledon burmalanish bosqichi, ordovikning oxiri, silurning boshlarida ro'y bergan; kech kaledon burmalanish bosqichi, silurning oxiri va devon davrining boshlarida sodir bo'lgan. Unda Grenlandiya, Britaniya orollari, Skandaviya, Qozog'iston past tog'larining g'arbiy qismi, Shimoliy Tyanshan, Oltoy, G'arbiy Sayan, Shimoliy Monogoliya, Janubi-sharqiy Xitoy, Appalachi, Sharqiy Avstraliya tog'lari paydo bo'lgan.

Gersin burmalanish bosqichi paleozoy erasining ikkinchi yarmida (devon, karbon, perm) sodir bo'lgan. Devon davrining oxiri va karbon davrining boshlaridan boshlanib o'rta va kech karbondagi kuchaygan va trias davrining o'rtalarida tugagan. Gersin burmalanish bosqichida Britaniya orollaridagi Kembriy tog'lari, Kornoul yarim orolidagi tog'lar, Reyn slanesli tog'lari, Ural, Tyanshan, Oltoy, Kunlun, Sharqiy Avstraliya, Appalachi, Atlas tog'lari, Qozog'iston past tog'larining sharqiy qismi ko'tarilgan. G'arbiy Sibir platformasi paydo bo'ladi. Keyinchalik mazkur gersinidlar platforma holatiga o'tgan.

Mezozoy burmalanishi. Ikki qismdan iborat: kimmeriy va larmiy burmalanish bosqichlari.

Kimmeriy (Qoradengiz bo'yidagi qabila nomi) burmalanishi mezozoy erasining boshi va o'rtalarida sodir bo'lgan. Mazkur bosqichda burmali va ko'tarilma harakatlar hamda magmatizm jarayonlari xos bo'lgan. Qadimgi kimmeriy burmalanish bosqichi triassning oxiri va yura davrining boshlarida sodir bo'lgan. Mazkur bosqichda Verxoyansk-Kolima tog'li o'lkasi, Shimoliy Amerikada Kordilera tog'larining katta qismi ko'tarilgan.

Larmiy bosqichi (AQSHdagi Larmiy daryosi nomidan olingan). Bo'r davrining oxiri va paleogen davrining boshlarida sodir bo'lgan. Mazkur burmalanish bosqichida Shimoliy Amerikadagi qoyali tog'lar, Uzoq sharqdagi Sixota-Alin, Saxalin tog'lari ko'tarilgan. Tibetda va Malay yarim orollarida ham sodir bo'lgan.

Alp burmalanish bosqichi. Kaynazoy erasida sodir bo'lgan. Ushbu burmalanish bosqichi ro'y bergan Alp tog'lari nomi bilan atalgan. Alp burmalanish natijasida hozirgi mavjud ko'p tog' tizmlari ko'tarilgan. Ular ikkita tog' mintaqasini hosil qilgan (Alp-Himolay va Tinch okean):

– Alp-Himolay mintaqasiga asosan materiklarda ko'tarilgan tog'larga: Pireney, Andalusiya, Atlas, Apennin, Alp, Bolqon, Karpat, Kavkaz, Kichik Osiyo, Eron, Hindiqush, Himolay tog'lari kiradi;

– Tinch okean mintaqasiga Tinch okeanida joylashgan orollarda ko'tarilgan tog'lar kiradi: Koryak, Kamchatka, Saxalin, Yapon, Yangi Gvineya, Yangi Zelandiyadagi tog'lar, And tog'lari, Aleut orollaridagi tog'lar va h.k.³²

Tayanch so'z va iboralar

Geosinklinal, platforma, qalqon, rift, plita, tog' hosil bo'lish bosqichlari, eon, era, davr, geoxronolgik jadval, arxey, paroterazoy, poleazoy, mezazoy, kaynazoy.

Savol va topshiriqlar

1. Materiklarning paydo bo'lishi haqida qanday gipotezalar mavjud?

2. A.Vegener gipotezasi nimaga asoslanadi?

3. Geosinklinalar rivojlanishi qanday bosqichlarga bo'linadi?

4. Platormalar qanday xususiyatlariga ko'ra bir-biridan farqlanadi?

5. Geosinklinalarning rift zonalariga o'xshash va farqli tomonlarini ajrating.

6. Dunyo atlasidan foydalanib geosinklinal mintaqalar, platformalar va rift zonolari tarqalgan hududlarni aniqlang va yozuvsiz kartaga tushiring.

7. Yer po'stining mutloq va nisbiy yoshi qanday aniqlanadi?

8. Tog' jinslarining qanday xususiyatlari qadimgi davrdagi tabiiy-geografik sharoitni tiklashda yordam beradi?

9. Geoxronologik jadvalda asosan nimalar aks ettiriladi?

10. Magmatik tog' jinslar asosan qayerlarda tarqaladi?

11. Paleogeografiya nimani o'rganadi?

³² Vahobov H, va boshqalar. Umumiy Yer bilimi. T.: Bilim, 2005. 92-93-b mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

12. Geoxronologik jadvalni tahlil qiling, geologik taraqqiyot bosqichlarining eng muhim xususiyatlarini ajrating.

13. Tog' hosil bo'lish bosqichlarida ko'tarilgan tog'larni yozuvsiz kartaga tushiring.

3. Relyef. Relyef hosil qiluvchi omillar. Geotektura, morfostruktura, makro, mezo va mikrorelyef shakllari. Gipsografik egri chiziq

3.1. Relyef. Relyef hosil qiluvchi omillar

Burmalanish bosqichlari davomida Yer yuzasidagi asosiy relyef shakllari hosil bo'lgan.

Yer yuzasi relyefi. Yer yuzasi bir xil tekis bo'lmasdan u materik va okeanlardan tashkil topgan. Materiklar o'z navbatida botiqlardan, pasttekisliklardan, tekisliklardan, qir va yassi tog'lardan, baland tog'lardan iborat. Okeanlar cho'kmalardan, yer yoriqlaridan, suv osti tog'laridan tashkil topgan. Yer yuzasining ana shu tekis bo'lmagan yuzasini, ya'ni yer po'stidagi past-balandliklar yig'indisiga *relyef* (fransuzcha-relltef do'ngliq chaqiq joy) deb aytiladi.

Yer yuzasi relyefi yerning tashqi va ichki dinamik jarayonlarini, ya'ni tashqi va ichki kuchlarning o'zaro ta'siri va aloqasi hosilasidir.

Yer yuzasi relyefining vujudga kelishida unga ta'sir etuvchi endogen va ekzogen jarayonlarning ahamiyati katta. Yerning ichki qismida sodir bo'ladigan jarayonlar, ya'ni o'ta qizigan, plastik holdagi modda - magmaning kuchli bosim va energiya ta'sirida yuqoriga ko'tarilishi natijasida vujudga keladigan tektonik harakatlar bilan bog'liq bo'lgan tog' hosil bo'lishi, vulqonlarning otilishi, zilzila kabilar *yerning ichki dinamik jarayoni* yoki *endogen kuchlar* deb yuritiladi.

Atmosfera, gidrosfera va biosfera unsurlarining o'zaro aloqasi ta'sirida yer yuzasi relyefining shakllanishiga ta'sir etuvchi tashqi kuchlarni bir nom bilan *Yerning tashqi dinamik jarayoni* yoki *ekzogen kuchlar* deb yuritiladi.

Yer yuzasi relyefini shakllantiruvchi bu ikki kuch bir-biriga qarama-qarshi bo'lsada, lekin ular doimo aloqada bo'ladi. Chunki endogen kuch ta'sirida gorizontal holda yotgan jinslari burmalanib, Yerda tog' tizmalari, botiqlar, yer yoriqlarini hosil qilsa, aksincha, ekzogen

kuchlar ta'sirida o'sha tog' tizmalari yemiriladi, yassilanadi, tekislanadi, nuragan jinslar esa botiqlarga olib kelib yotqiziladi. Natijada baland tog'lar o'rnida yassi tog'lar, botiqlar o'rnida tekisliklar vujudga keladi. Agar yerning endogen kuchlari bo'lmaganda u holda tashqi kuchlar ta'sirida yer yuzasi yemirilib (nurab), sayyoramiz tekislanib, yassilanib qolardi.

3.1.1.Relyef hosil qiluvchi endogen kuchlar

Endogen kuchlar yuqorida qayd qilinganidek, Yerning ichki qismida sodir bo'layotgan jarayonlar bilan bog'liq bo'lib, ularga mantiyadan moddalarning ajralib chiqishi, litosferada erigan magmatik jinslar o'choqlarining paydo bo'lishi, tog' paydo bo'lishi, zilzilalar, vulqonlarning otilishi mansubdir. Bu kuchlar ichida Yer yuzi relyefining o'zgarishida eng muhim ishni tektonik harakatlar bajaradi. Tektonik harakatlar oqibatida gorizontol holda yotgan jinslar burmalanib, tog'lar hosil bo'ladi, yer yoriqlari vujudga keladi, ba'zi joylar cho'kadi. Natijada Yer yuzasi relyefining turli shakllari - tog'lar, tekisliklar, botiqlar, yer yoriqlari yuzaga keladi.

Yer yuzasidagi asosiy tog' tizmalari (Himolay, Hindikush, Pomir, Tyanshan, And, Alp, Kavkaz, Sayan, ...), tekisliklar (G'arbiy Sibir, Turon, Sharqiy Yevropa, Shimoliy Amerika, Hindiston, Amozonka, ...), botiqlar (Farg'ona, Issiqko'l, Riani, ...) tektonik harakatlar ta'sirida vujudga kelgan.

Yer yuzi relyefining o'zgarishida tektonik harakatning yana bir turi - yer po'stining tebranma harakati (asriy) ham ishtirok etadi. Bu harakat tufayli Yer yuzasining ba'zi joylari cho'kmoqda, ba'zi joylari ko'tarilmoqda. Bu harakat tufayli (tezligi yiliga 10 mm atrofida) Finlyandiya qirg'oqdaridan dengiz suvi chekinib, so'nggi 100 yil ichida 700 km^2 yer quruqlikka aylangan. Aksincha, Niderlandiya qirg'oqlarining (40%) pasayishi tufayli dengiz suvining bosib kelishidan saqlanish uchun 1600 km uzunlikda damba qurilgan.

Tektonik jarayonlar ta'sirida yer po'stida o'zgarishlar sodir bo'lib, uzoq davom etgan geologik davrlarda tog'lar yemirilib pasayishi (tekislikka aylanish) aksincha, tekis yerlar qayta ko'tarilib ketishi oqibatida Yer yuzasining materik qismida geosinklinal va platformalar shakllanadi.

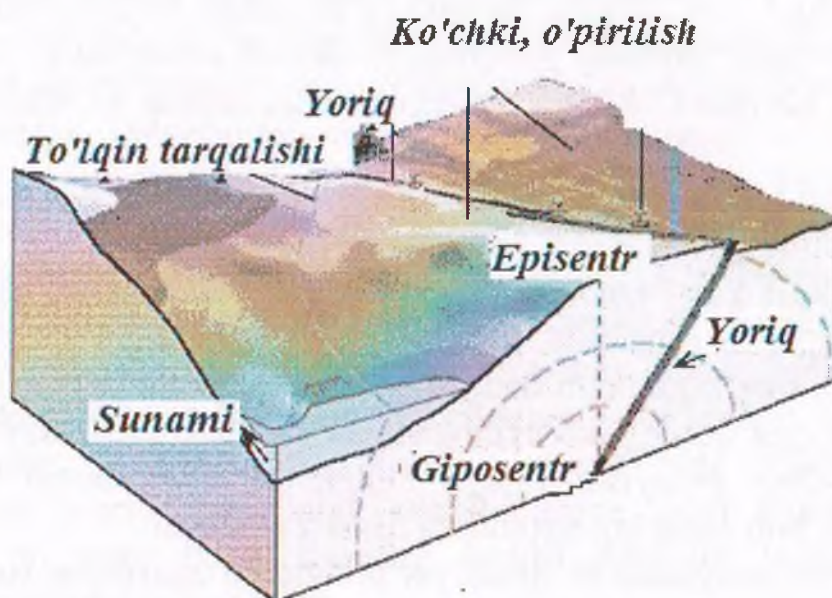
Sayyoramizda tebranma (asriy) harakatdan tashqari geosinklinal hududlarda yana neotektonik jarayonlar ham mavjud. Shu tufayli ushbu joylarda tez-tez zilzilalar bo'lib, vulqonlar otilib turadi.

Zilzilalar geosinklinal hududlarda, ya'ni yer po'stining qatlamlari yosh, yer yoriqlari, o'zilmalar mavjud bo'lib, ular siljib turadigan joylarda sodir bo'ladi. Bunday **joylarni seysmik hududlar** deb ataladi. Shu sababli zilzilalar asosan nisbatan yosh tog'lar hisoblangan And, Kordilera, Alp, Kavkaz, Pomir, Hindikush, Himolay, Tinch okeanini o'rab olgan hududlarda ro'y beradi. Aksincha negizi qattiq jinslardan tashkil topgan platformalarda (Rossiya, Kanada, G'arbiy Sibir va boshq.) yer juda kam yoki umuman qimirlamaydi. Bunday joylarni **aseysmik hududlar** deyiladi.

Silkinish paydo bolgan zilzila o'chog'i *gipotsentr* deyiladi. Uning ustidagi zarb eng kuchli bo'ladigan joy *epitsentr* deyiladi.³³

Zilzila o'chog'idan silkinish tik ko'tarilib zo'r kuch bilan avval epitsentrga yoyilib keladi va atrofga tarqaladi. Epitsentrdan uzoqlashgan sari zilzila kuchi zaiflashib boradi.

Zilzila o'chog'i yer po'stidan 50 km gacha, ba'zan 700 km gacha chuqurlikda bo'lishi mumkin (25-rasm).



25-rasm. Zilzila va uning tarqalishi

³³ V. Ettwein and M. Maslin. Physical geography: fundamentals of the physical environment. University of London, 2012. 15-b.

Seysmik to'liqlar ikki xil gorizontal va vertikal bo'ladi. Vertikal to'liqlar yer ustidagi narsalarni go'yoki ostidan urgandek irg'itib yuborsa, gorizontal to'liqlar go'yoki beshik tebratgandek tebratadi.

Zilzila markazi, ya'ni episentrda silkinishlar kuchli bo'lib, undan uzoqlashgan sari yuqorida qayd qilganimizdek, silkinish kuchi susaya boradi. Zilzila kuchi 12 ballik Rixter shkalasi yordamida o'lchanadi. Rixter shkalasi jadvali seysmolog Rixter nomi bilan ataladi. Yer yuzida bir necha marta kuchli zilzilalar bo'lib o'tgan. Masalan, eng kuchli zilzila Rixter shkalasi bo'yicha Chilida 1960 yil 9,6 ball, 1964 yil Alyaskada 8,6 ball bo'lgan.³⁵ Shuningdek, katastrofik zilzila 1906 yili Tayvan yarim orolida, 1923 yili Tokioda, 1935 yili va 2004 yili Eronda, sodir bo'lgan. Kuchli zilzila 1948 yil Ashxobotda, 1966 yil Toshkentda, 1976-1987 yilda Gazlida sodir bo'lgan.

Yer sharida o'rta hisobda har yili 1 000 000 marta yoki har soatda 120 marta zilzila bo'lib turadi, bundan faqat 10% ini insonlar sezadi, qolgan 90 % ni maxsus seysmograf yordamida qayd qilinadi.

Eng kuchsiz zilzila 1 ball, eng kuchlisi 12 ball deb qabul qilingan.

2-3 balli zilzila kuchsiz bo'lib, inson sezmaydi, faqat seysmograf qayd qiladi.

3-4 balli zilzilani inson sezadi, imoratlarga zarar yetmaydi.

5-6 balli zilzila kuchli bo'lib, inson sezadi, imoratlar zararlanib, kichik yoriqlar vujudga keladi.

7 balli zilzila ancha kuchli bo'lib, imoratlar ko'proq zararlanadi, yer yoriqlari paydo bo'ladi.

8 balli zilzila juda kuchli, binolar deyarli buziladi, yer yoriqlari vujudga kelib, suriladi.

9-10 balli zilzila yaksonlovchi kuchga ega bo'lib, binolarni buzib tashlaydi, temir yo'l izlari, quvurlar egiladi, yer turli kattalikda yoriladi.

11-12 balli zilzila katastrofik kuchga ega bo'lib, binolar butunlay buziladi, qulaydi, xatto o'sha joy relyefi o'zgaradi.

Okeanlar ostida sodir bo'ladigan yer qimirlash va vulqonlar otilishi tufayli okean suvlarida kuchli to'liqlar vujudga kelib, ularning balandligi 20 m gacha yetadi va materiklar qirg'og'iga urilib, o'sha joydagi aholiga, xo'jalikka katta zarar keltiradi. Bunday hodisani **sunami** deyiladi. 1896 yil sunami tufayli Yaponiya qirg'oqlarida yashovchi 26 ming kishi, 1976 yil Gavai orolida Kilauea vulqoni otilishidan vujudga kelgan sunami tufayli 30 ming kishi halok bo'lgan. Yaponiyadagi oxirgi kuchli sunami 2011 yilda bo'lib o'tgan.

Yer yuzasi relyefining shakllanishiga ta'sir etuvchi yana bir endogen kuch bu vulqonlardir. Yerning ichki qismidagi o'ta qizigan jismlar (magma) va turli gazlar yoriqlar orqali kuchli bosim ta'sirida yer ustiga otilib chiqishiga **vulqonlar** deyiladi. Vulqonlar otilib chiqayotgan joy – **krater**, kraterdan chiqayotgan mahsulot **lava** deb ataladi. Lavalar atrofga chiqib to'planaveradi, natijada vulqon tog'lari, cho'qqilari hosil bo'ladi. Kavkaz tog'laridagi Elbrus, Kazbek, Ararat, Kamchatka yarim orolidagi Klyuchi-Sopkasi, Gavai orolidagi Mauna-Loa, Afrikadagi Kilimanjaro, Italiyadagi Etna va boshqa cho'qqilar qadimiy vulqon cho'qqilaridir.

Yerning ichki qismidagi yuqori harorat mantiyadagi moddalarning erigan holatda bo'lishiga sababchi bo'ladi va ular **magma** deyiladi. Yer yoriqlari, darz ketgan joylarga magmaning kirib qotishi natijasida inturiziv jinslar hosil bo'ladi. Vulqon otilishi natijasida magmaning yer ustiga chiqishidan effuziv jinslar hosil bo'ladi. Vulqonizm jarayoni o'ziga xos vulqonik relyef shakllarini vujudga keltiradi. Vulqonlar okean yer po'stining kontinental yer po'stiga aylanishida ham ishtirok etadi.

Vulqonizm Yerning hozirgi tektonik faoliyatining oqibati va ko'rinishlaridan biridir. Vulqonlarning 80 %i plitalarning tektonik harakatlari faol oblastlarida sodir bo'ladi.³⁴

Yer sharida 1000 ga yaqin otilib turadigan (harakatdagi) vulqonlar mavjud, so'ngan vulqonlar esa undan ko'p. To'xtovsiz yoki ahyon-ahyonda otilib turadigan vulqonlar *so'nman*, tarixiy davrlarda otilmagan vulqonlar esa *so'ngan* vulqonlar deb ataladi. Shuni alohida ta'kidlash joizki, vulqonlarning so'ngan va so'nman deb ajratish ancha shartlidir. Chunki, so'ngan vulqonlar ma'lum vaqtdan so'ng otilishi ham mumkin.

Dunyo okeanlarining yosh suv osti tog'lari, yer yoriqlari mavjud bo'lgan joylarida ham vulqonlar otilib, lavalarning to'planishi oqibatida orollar hosil bo'ladi. Tinch okeanidagi Gavai, Marshal va boshqa orollar vulqonik yo'l bilan vujudga kelgan.

Yer sharidagi harakatdagi vulqonlarning 90 % yosh, tektonik yoriqlar ko'p, tez-tez zilzilalar bo'lib turadigan quyidagi uchta mintaqada joylashgan:

1. Tinch okean halqasi bo'lib, unda 340 ta harakatdagi vulqonlar joylashgan.

³⁴ V. Ettwein and M. Maslin. Physical geography: fundamentals of the physical environment. University of London, 2012. 21- 22-b (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

2. O'rta dengiz, Pomir, Himolay, Indoneziya mintaqasi, uning o'zida 117 ta, Tinch okean halqasi bilan chegaradosh hududlardagi harakatdagi vulqonlarni qo'shib hisoblasak 150 taga yetadi.

3. Atlantika okeani o'rtasida meridional holda joylashgan O'rta okean suv osti tog'i atrofiga.

Alp va Tinch okean geosinklinallarida vulqonlar faoliyati ancha kuchli bo'ladi. Halqa deb atalgan Tinch okean tog'lar mintaqasida so'nmagan vulqonlar ko'p. Aleut, Kuril, Janubiy Sendvich orollar yoyi vulqon konuslari zanjiridan iborat. Kamchatka yarim oroli, Yaponiya, Filippin, Katta va Kichik Zond orollarida, And va Kordilera tog'larida ham vulqonlar ko'p.

3.1.2. Relyef hosil qiluvchi ekzogen kuchlar

Ekzogen (tashqi kuchlar) jarayonlari. Yer yuzasida relyefning shakllanishida tashqi kuchlar (ekzogen jarayonlar) ham muhim rol o'ynaydi. Ekzogen jarayoni o'z ichiga iqlim unsurlari (harorat, yog'in, shamol va h.k.) yer usti va yer osti suvlari, muzliklar, okean va dengiz suvlari harakatlarini hamda tirik organizm faoliyatini oladi.

Ekzogen jarayonlar nurash va denudatsiyada yaqqol aks etadi. Tashqi kuchlar ta'sirida yer yuzasidagi tog' jinslarining yemirilib, uvalanishi hamda kimyoviy tarkibining o'zgarish jarayonini **nurash** deb ataladi. Nurash hodisasi xususiyatiga ko'ra fizik, kimyoviy va organik (biologik) turlarga bo'linadi.

Fizik nurash – haroratning o'zgarib turishi oqibatida sodir bo'ladi. Ma'lumki, haroratning kecha kunduzda o'zgarib turishi natijasida tog' jinslari yemiriladi. Chunki kunduzi haroratning yuqoriligi tufayli tog' jinslari qisman bo'lsada kengayadi, aksincha, kechqurun sovuqdan torayadi. Natijada har xil yoriqlar vujudga kelib, asta-sekin kengayib, uvalanib yemiriladi. Ayniqsa tog'larning Quyoshga qaragan janubiy yon bag'rida fizik nurash kuchli bo'lganidan shag'al va qumlar shimo-liy yon bag'riga nisbatan ko'p. Buning ustiga tog'larda yorilgan tog' jinslari orasiga suv kirib muzlab, hajmi kengayib ularni yemirilishiga sabab bo'ladi.

Fizik nurashda jinslar bo'laklarga bo'linib, maydalanadi, bir joydan ikkinchi joyga ko'chadi, lekin ularning kimyoviy tarkibi o'zgar-maydi.

Kimyoviy nurashning asosiy sababchisi suv, kislorod, karbonat angidrid hisoblanadi. Chunki suv erituvchanlik xususiyatiga ega bo'lib, kislorod bilan birgalikda ba'zi jinslarni o'zgarishiga olib keladi. Ba'zi jinslar xususan, ohak, gips, tuz suvda tez erib, turli bo'shliqlarni (karst va g'orlarni) hosil qiladi.

Organik nurashda mikroorganizmlar (bakteriya, zamburug'lar, virus va boshqalar) ning ishi tufayli tog' jinslari yemiriladi, nuraydi. Tog' jinslarining yemirilishida yumronqoziqlar, kalamush, qo'shoyoq sichqonlar va boshqa jonivorlar ishtirok etadi. O'simlik urug'lari tog' jinslari yoriqlariga kirib, ko'karib, o'sishi oqibatida ularning ildizlari yoriqlarni kengaytirib, parchalab, yemirilishiga sababchi bo'ladi. So'nggi yillarda tog' jinslarini yemirilishida kishilarning xo'jalik faoliyati bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar (shaxta, karer, kanal, to'g'on, suv omborlari, yo'llar qurish)ning ta'sirida kuchayib bormoqda.

Ba'zan fizik, ba'zan kimyoviy nurash ustunlik qilsada, odatda fizik va kimyoviy nurash birgalikda sodir bo'ladi.

Nurashda jins va minerallar (kvarsdan boshqasi) bo'linibgina qolmay, balki nurayotgan gorizontlar tarkibida ham o'zgarib ketadi. Bunda ko'p moddalarni suv oqizib ketadi, joyida qolgan jinslar mustahkam birikmalar, ko'proq kvars, alyuminiy va temir gidratlari bilan boyiydi.

Denudatsiya – (lotincha ochilib qolish) deb nurash mahsulotlarining nisbatan past joylarga olib ketish jarayonlari yig'indisiga aytiladi. Denudatsiya oqar suvlar, muzliklar va shamol natijasida ro'y beradi, tik yonbag'irlarda esa yumshab qolgan ona jinslar og'irlik kuchi ta'sirida pastga qulab tushadi.

Denudatsiyaning intesivligi joyning dengiz sathidan balandligiga, tog' jinslarining tarkibi va xossalriga hamda nurash sur'atiga bog'liq.

Nurash va denudatsiya natijasida nurash po'sti – geologik format-siya hosil bo'ladi. Nurash po'sti parchalangan mahsulotlardan hamda ishqorsizlangan tog' jinslaridan tashkil topadi. Agar ular dastlab hosil bo'lgan joyda qolib ketsa, u *qoldiq* nurash po'sti, agar bir joydan boshqa joyga olib kelingan bo'lsa *qayta yotqizilgan* nurash po'sti hosil bo'ladi.

Nurash po'stining qalinligi 30-60 m bo'ladi, ba'zi hollarda 200 m ga yetadi. Tog'larda va baland tekisliklarda nurash po'sti yoppasiga tarqalmay, ularning pastqam joylarida uchraydi. Eng qalin nurash po'sti issiq mintaqalarda, eng yupqa nurash po'sti qutbiy kengliklarda

hosil bo'ladi. Nurash po'stining vertikal profili, morfologiyasi va qatlamlari tarkibi geografik zonalar bo'yicha o'zgarib boradi. Tuproq nurash po'stining eng ustki qatlamidir.

Shuningdek, yer yuzasi relyefini hosil bo'lishida shamol, yer usti va yer osti suvlari, muzliklar, okean va dengiz to'lqinlari ham ishtirok etadi (Morfoskulptura relyef shakllari mavzusiga qarang).

3.2. Geotektura. Makro, mezo va mikrorelyef shakllari

Relyef tarkibiy qismlarining yoki shakllarining, ya'ni turli yo'l bilan paydo bo'lgan va turli xarakterdagi botiqlar hamda balandliklarning katta-kichikligiga qarab megorelyef, makrorelyef, mezorelyef va mikrorelyef shakllariga bo'linadi.

Yer yuzasi relyefi kelib chiqishiga ko'ra uchta yirik guruhga bo'linadi: geotektura, morfostruktura va morfoskulptura.

Geotektura – Yer po'stidagi yirik relyef shakllaridir. Geotektura faqat Yerning ichki kuchlari ta'sirida vujudga keladi va rivojlanadi.

Geotektura relyef shakllarining vujudga kelishi qadimgi yagona Pangeya materigi va Pantalasa okeanining vaqtlar o'tishi bilan hozirgi holatga kelishi katta rol o'ynaydi. Ularga materik ko'tarilmalari va okean botiqlari kiradi. Geosinklinallar va platformalar esa ikkinchi darajali geotekturalar hisoblanadi. Relyefda geosinklinallarga burmali tog'lar zanjirlari to'g'ri keladi. Platformalarga katta-katta tekisliklar to'g'ri keladi.

Har qaysi materikning negizida kembriydan oldingi bitta (Yevrosiyoda) yoki bir nechta platforma bor. Ularni geosinklinallar – turli yoshdagi tog' zanjiri o'rab olgan.

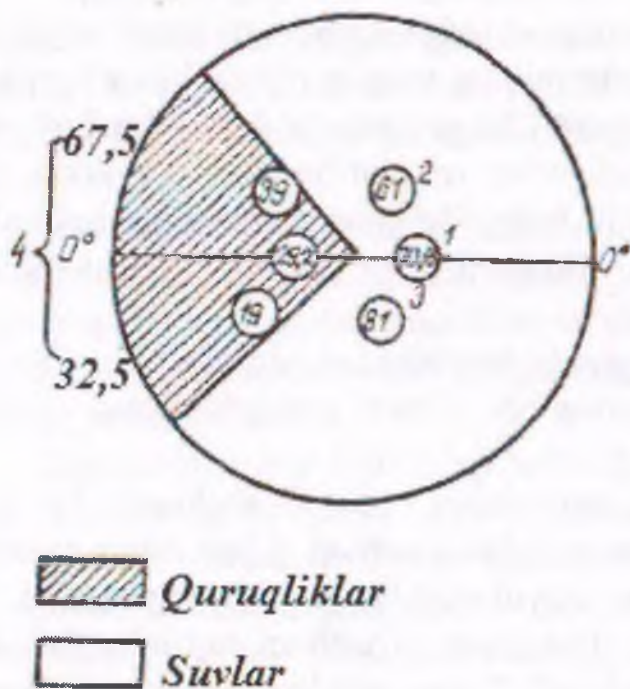
Morfostrukturalarga yirik sayyoraviy relyef shakllari kiradi. Ularning hosil bo'lishida Yerning ichki kuchlari bilan birga tashqi kuchlari ham qatnashadi. Bunday relyef shakllariga yirik tog' tizmalari va tekisliklar kiradi. Masalan, Tyanshan, Kordilera tog'lari, Buyuk tekisliklar, Sharqiy Yevropa tekisligi, Turon tekisligi, Sharqiy Avstraliya tog'lari va h.k.

Morfoskulpturalar asosan tashqi (ekzogen) kuchlar ta'sirida vujudga keladi. Ularga daryo vodiylari, allyuvial tekisliklar, muz relyef shakllari, shamol ta'sirida hosil bo'lgan relyef shakllari, suv eroziyasi natijasida hosil bo'lgan relyef shakllari kiradi. Masalan, jarlar, qirg'oqlar, barxanlar, daryo vodiylari va h.k.

Morfoskulptura va morfostruktura relyef shakllari bir-biridan hosil bo'lishida ko'ra farq qiladi. Ekzogen jarayon ustun bo'lganda morfoskulptura, endogen kuchlar ustun bo'lganda morfostruktura relyef shakllari vujudga keladi.

Yer yuzasining hozirgi relyefi uzoq vaqt davom etgan yerning ichki va tashqi kuchlarining o'zaro ta'siri natijasida vujudga kelgan bo'lib, yuzasi har xil.

Yer sharining umumiy maydoni 510 mln. km² bo'lib, shundan 361 mln. km² ni suvlar, 149 mln. km² ni esa quruqliklar tashkil etadi. Demak, Yer yuzasida quruqlik va suvlarning taqsimlanishi bir xil emas. Shimoliy yarim sharda quruqlik ko'p bo'lsa, janubiy yarim sharda suvlar maydoni ko'p. Shimoliy yarim shar hududining 39 % quruqlik, 61 % suvdan iborat. Aksincha, Janubiy yarim sharda esa quruqlik 19%, suv esa 81%ni tashkil etadi. Yer shari yuzasidagi quruqlikni 100% deb olsak, uni 67,5% i Shimoliy yarim sharda, 32,5 %i janubiy yarim sharda joylashgan (26 -rasm).



26-rasm. Yer sharida quruqlik va suvlikning taqsimlanishi
(Baratov P., 2010)

Yer yuzasining eng katta (planetar) relyef shakli bu okean va materiklar hisoblanib, materiklar yuzasi tog'lar, tekisliklardan, botiqlardan iborat bo'lsa, okeanlar: okean tubi, suv osti tizmalari va chuqur botiqlardan iborat.

Yer sharidagi quruqlikning okeanlar orqali bir-biridan ajralib turgan katta qismini *materiklar* deyiladi. Yer sharida 6 ta materik mavjud: Yevrosiyo, Afrika, Shimoliy Amerika, Janubiy Amerika, Avstraliya, Antarktida. Materiklar haqidagi ma'lumotlar 5-jadvalda berilgan.

Materiklar to'g'risida umumiy ma'lumotlar

Materiklar	Maydoni mln.kv.km.	Balandligi, metr hisobida			Litosferaning o'rtacha qalinligi
		O'rtacha	Maksimum	Minimum	
Yevrosiyo	54,6	840	Jamolungma 8848	O'lik dengizi -405	
Afrika	30,3	730	Klimanjaro 5895	Assal botig'i -153	42
Shimoliy Amerika	24,6	720	Mak-Kinli 6194	Ajal vodiysi -86	42
Janubiy Amerika	17,8	590	Akonkagua 6960	Salinos- Chikos - 40	40
Antarktida	14	2040 muz ustining balindligi)	Vinson mas- sivi (Elsuert tog'i) 5140	-	-
Avstraliya	8,9	340	Kosyushka 2230	Eyr-Nort ko'li -16	37

Materiklarning platformalarida past tekisliklar, tekisliklar, platolar va yassi tog'lar keng tarqalgan. Masalan, Rus platformasida Sharqiy Yevropa, Germaniya – Polsha, Kaspiy bo'yi past tekisligi shakllangan. Janubiy Amerika platformalarida esa Amozoniya past tekisligi va Braziliya yassi tog'ligi shakllangan. Afrika platformasi plato va yassi tog'lardan iborat. Sibir platformasi, O'rta Sibir yassi tog'ligiga mos keladi. Bu esa platformalarning mustahkamligini va uzoq davr mobaynida yemirilish natijasida ularinig yuzasi tekislik, plato va yassi tog'larga aylanib qolganligidan darak beradi.

Alp burmalanishi bosqichida hosil bo'lgan tog'lar balandligi, kuchli parchalanganligi bilan ajralib turadi. Jahondagi eng baland tog'lar Alp burmalanish bosqichida hosil bo'lgan (Alp, Himolay, Kavkaz, Pomir, And, Hindiqush, Kordilera).

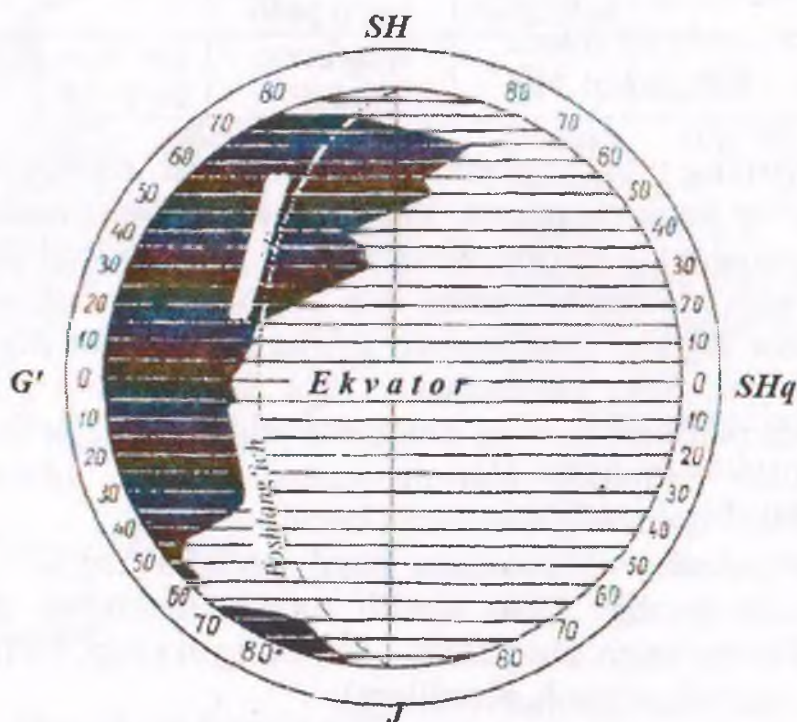
Okean platformariga okean tubi tekisliklari mos keladi. Georiftogenallar esa O'rta okean tog'lariga mos keladi. O'rta okean tog'lari-ning umumiy uzunligi 60 ming km ni tashkil qiladi.

Yer sharining quruqlik qismi qit'alarga ham bo'linadi. Qit'a - madaniy tarixiy tushuncha bo'lib, unga tevarak atrofdagi orollar ham kiradi. Bunda

Yevrosiyo materigi ikki qit'aga - Yevropa va Osiyo qit'asiga bo'lingan. Aksincha, Shimoliy Amerika va Janubiy Amerika materiklari bitta qit'aga birlashtirilgan. Yer shari 6 ta qit'aga bo'linadi. Ular quyidagilar: Osiyo (maydon 43,45 mln. km²), Amerika (maydoni 42,53 mln. km²), Afrika (maydoni 30,30 mln. km²), Antarktida (13,97 mln. km²), Yevropa (10,0 mln. km²), Avstraliya va Okeaniya (8,89 mln. km²).

Yer yuzasida quruqliklar geografik kengliklar bo'yicha ham bir xil tarqalmagan. Quruqliklar Shimoliy yarim sharning o'rtacha (20° bilan 60° shimoliy kengliklarda) kengliklarda ko'proq joylashgan bo'lsa, aksincha, janubiy yarim sharning ekvator va tropik kengliklarida (0° bilan 30° janubiy kengliklarda) ko'proq o'rtacha kengliklarda esa kamroq joylashgan (27-rasm).

Yer sharida suvlar shimoliy yarim sharning 20° shimoliy paralleli bilan 30° janubiy parallellari orasida ko'p joylashgan. Yer yuzasida quyidagi okeanlar mavjud: Tinch okeani, Atlantika okeani, Hind okeani, Shimoliy Muz okeani (6-jadval).³⁵ Okeanlar suv osti relyefi jihatidan materik sayozligi, materik yon bag'ri, okean tubi, okean novi yoki qa'ri kabilardan tashkil topgan.



27-rasm. Yer sharining turli kengliklarida quruqlik (qora rangda) va suvning taqsimlanishi diagrammasi (Baratov P., 2010)

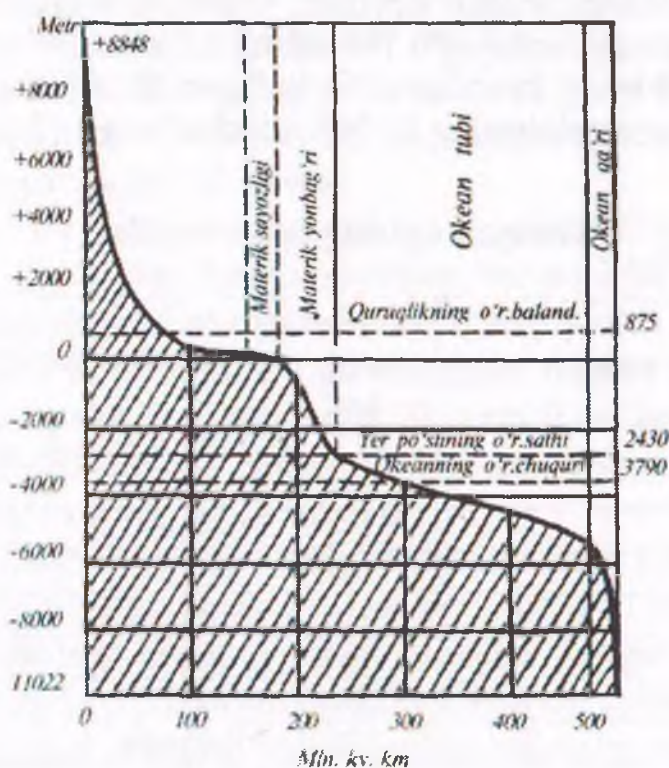
³⁵ Ba'zi olimlar Atlantika, Tinch va Hind okeanlarini Antarktida yonidagi qismlarini alohida ajratib, uni Janubiy okean deb atashmoqda.

Okeanlar to'g'risida umumiy ma'lumotlar

Okeanlar	Dengizlari bilan birga maydoni, mln.km ² .	Maksimal chuqurligi, m.	O'rtacha chuqurligi, m.
Tinch	178,9	Mariana, 11022	3984
Atlantika	91,7	Puerto-Riko, 8741	3926
Hind	76,2	Zond, 7729	3711
Shimoliy Muz	14,1	Litka, 5527	1225

3.3. Gipsografik egri chiziqli

Yer yuzasida relyefning tarqalishini asosiy qonuniyatlari gipsografik egri chiziqli orqali yaqqol tasvirlandi. *Gipsografik egri chiziqli* deb, to'g'ri burchakli koordinatalarda tuzilgan Yer yuzasida turli xil balandlik va chuqurliklarni tarqalishini ko'rsatadigan chizmaga aytiladi. Gipsografik egri chiziqlining bo'ylama o'qida balandlik va chuqurliklar, ko'ndalang o'qida esa mazkur chuqurlik va balandliklarga to'g'ri keladigan maydon berilgan (28-rasm).



**28-rasm. Quruqlikning gipsografik va okean tagining
batigrafik egri chizig'i**

Mazkur gipsografik egri chiziqni tahlil qilganda quyidagilar kelib chiqadi:

– gipsografik egri chiziqda ikkita tik qism ajralib turadi. Ularning maydoni juda kichik, yuqori qismdagi tik qism Yer yuzasidagi eng baland nuqta bo‘lgan Jomolungma (8848 m) cho‘qqisiga to‘g‘ri keladi. Pastki qismdagi tik qism okean yer po‘stiga, eng chuqur cho‘kma Mariana botig‘iga to‘g‘ri keladi;

– gipsografik egri chiziqda bundan tashqari ikkita yotiq qism ham ajratiladi. Uning yuqori qismi quruqlikning o‘rtacha balandliga to‘g‘ri keladi (870 m), pastkisi esa okeanning o‘rtacha chuqurligiga to‘g‘ri keladi (3704 m.) Uning maydoni Yer yuzasini 50% ni tashkil qiladi;

– egri chiziqda qiya pastlama qism ham ajralib turadi. U quruqlik Yer po‘stidan okean yer po‘stiga o‘tiladigan o‘tkinchi Yer po‘sti turiga mos keladi. U Yer yuzasining 10% maydonini egalagan. Materik sayozligi (shelf) va materik yon bag‘ri mazkur hududda joylashgan.

– quruqlik yuzasida balandligi 1000 m dan past joylar quruqlik yuzasining 3/4 qismini ishg‘ol qiladi. Dunyo okeani umumiy maydonining 1/4 qismi chuqurligi esa 3000-6000 m dir.

Orollar. Atrofi suv bilan o‘ralgan va materikka nisbatan kichik bo‘lgan quruqliklarga *orollar* deyiladi. Ularning maydoni 9,2 mln. km² bo‘lib, quruqlik maydonining 6,1% ini tashkil qiladi.

Maydoni 50 ming km² dan ortiq bo‘lgan 28 ta katta orol Yer shari orollari umumiy maydonining 79 % ini tashkil etadi (7-jadval).

7-jadval

Dunyodagi eng katta orollar

Orollar nomi	Maydoni, ming km ²	Orollar nomi	Maydoni, ming km ²
Grenlandiya	2176	Nyufaundlend	111
Yangi Gvineya	829	Kuba	107
Kalimantan	734	Luson	105
Madagaskar	590	Islandiya	103
Baffin Yeri	512	Mindanao	94
Sumatra	435	Navaya Zemlya	82
Buyuk Britaniya	230	Gaiti	77
Xonsyu	223	Xokaydo	77
Viktoriya	212	Saxalin	76
Elsmira Yeri	200	Irlandiya	70
Sulavesi (Selebes)	170	Tasmaniya	68
Yangi Zelandiya (Janubiy orol)	150	Banks	68

Yava	126	Shri Lanka (Seylon)	65
Yangi Zelandiya (Shimoliy orol)	115	Devon	56
		Hammasi	7870

Orollar joylashishiga ko'ra yakka yoki to'da-to'da holda bo'ladi. Orollar to'dasi *arxipelag* deyiladi. Bunga Malaya, Frants-Iosif Yeri, Shpitsbergen arxipelaglari misol bo'ladi. Yakka orolga Yangi Gvineya, Madagaskar misoldir.

Orollar paydo bo'lishi jihatidan ikki guruhga – materik va mustaqil orollarga ajratiladi.

Materik orollari genetik (kelib chiqishi) jihatidan materik bilan bog'liqdir. Bu orollar materikning davomi bo'lib, so'ngra uning bir qismi cho'kkan va dengiz suvi bosib orolga aylangan: Novaya Zemlya, Buyuk Britaniya, Tasmaniya, Irlandiya, Saxalin va boshqalar.

Mustaqil orollar materik bilan aloqada bo'lmagan, ya'ni hech qachon materikning bir qismi bo'lmagan orollardir. Mustaqil orollar vujudga kelishi jihatidan *vulqon* va *marjon* orollarga bo'linadi.

Vulqon orollar vulqonlarning suv ostidan otilib chiqishidan hosil bo'ladi. Bunga Tinch okeanidagi Gavayi oroli misoldir. Gavayi oroli (Mauna Loa) suv tagida 4600 m bo'lsa, dengiz ustida 4170 m chiqib turadi, umumiy balandligi 8770 m.

Marjon orollari marjon hosil qiluvchi poliplarning o'sishi natijasida paydo bo'lgan. Ular dengiz suvining harorati 16° - 18° C dan past bo'lmagan, chuqurligi 90 m dan oshmaydigan joylarda vujudga keladi. Marjon orollarini hosil qiluvchi hisoblangan marjon poliplari kislorodga boy, ancha sho'r, tiniq, yorug'lik yetarli bo'lgan issiq suvlardagina yashaydi. Bundan ko'rinib turibdiki, marjon uyumlari qutbiy va o'rtacha kengliklarda vujudga kelmaydi.

Marjonlar dengiz suvidan kalsiy karbonat tuzini (ohaktoshi) ajratib chiqaradi. Shu sababli ular yashagan va halok bo'lgan yerlarda ohaktosh to'planadi. Ohaktosh ustiga yangi vujudga kelgan marjonlarning o'rnatish natijasida orollar vujudga keladi. Marjon uyumlari 330-335 yil ichida 2 m o'sa oladi. Marjon orollari joylashishi va qiyofasiga qarab uch guruhga bo'linadi: qirg'oq riflari, baryer riflari va marjon orollari (atollar).

Qirg'oq rifi oroli – materik qirg'og'iga juda yaqin joylashgan marzalardan iborat bo'ladi. Bu marjon marzalari qirg'oqdan torgina kanal orqali ajralib, suv sathidan bir oz ko'tarilib turadi.

Baryer (to'siq) rifi ham xuddi qirg'oq rifiga o'xshaydi, lekin u qirg'oqdan ancha uzoqda bo'ladi. Baryer rifiga Avstraliya materigi yoqalab 1900 km cho'zilgan, kengligi bir necha o'n kilometrgacha keladigan Katta Baryer rifi misol bo'ladi.

Suv osti balandliklari atrofida joylashgan marjon uyumlari asta-sekin to'planishidan hosil bo'lgan orollar *marjon* (atoll) *orollari* deyiladi. Ular ko'pincha taqa shaklida bo'ladi. Atollarning diametri 2 km dan 30 km va xatto 90 km ga yetishi mumkin. Tinch okeanidagi Gilbert, Ellis, Tuomotu arxepelaglari, Marshall va Korolina orollarida atollar juda ko'p.

Yarim orollar. Atrofi (uch tomoni) suv bilan o'ralgan va bir tomoni materikka to'tashgan quruqlik *yarim orol* deyiladi. Yarim orol vujudga kelish jihatidan tub (dastlabki) va birlashgan yarim orollarga bo'linadi. Tub yarim orol materikning davomi hisoblanadi. Bunga Chukotka, Kichik Osiyo, Apenin, Balqon va boshqa yarim orollar misol bo'ladi. Birlashgan yarim orollar aslida materikka yaqin orol bo'lib, keyinchalik materikka qo'shilgan bo'ladi. Bunga Qrim, Kamchatka, Hindiston yarim orollari misol bo'ladi.

Tayanch so'z va iboralar

Relyef, endogen omil, ekzogen omil, geotektura, morfostruktura, morfoskulptura, makrorelyef, mezurelyef, mikrorelyef, orol, yarim orol, gipsografik egri chiziq.

Savol va topshiriqlar

1. Yer yuzasida quruqlik va suvlarning taqsimlanishini anglatuvchi diagramma chizing.
2. Turli geografik kengliklarda quruqlik va suvlarning qanday joylashganini aniqlang.
3. Yer shari relyefi qanday jarayonlar ta'sirida shakllanadi?
4. Qanday jarayonlar endogen kuchlar deyiladi?
5. Geosinklinal platformadan qanday farq qiladi?
6. Yer sharida vulqonlar va zilzilalar qanday joylashgan?
7. Qanday joylar seysmik va aseysmik hudud deyiladi?
8. Yer yuzasini o'zgartiruvchi ekzogen kuchlarga nimalar kiradi?
9. Yer yuzasi asosiy relyef shakli deganda nimani tushunasiz?
10. Yozuvsiz kartaga materik va okeanlarning eng chekka nuqtalarini, eng chuqur va baland joylarini belgilab, asosiy yarimorol va orollar nomini yozing.
11. Orollar vujudga kelishiga ko'ra qanday turlarga ajratiladi?

4. Tog'lar va tekisliklar, ularning turlari.

4.1. Quruqlik relyef shakllari

Relyef-Yer yuzasidagi kattaligi, shakli, kelib chiqishi, tarixi, yoshi va rivojlanish bosqichlari turlicha bo'lgan shakllar yig'indisidir. Yer yuzasidagi barcha relyef shakllari uzoq vaqt davom etgan ichki va tashqi kuchlarning hosilalaridir.

Yer yuzasi relyefi katta va kichikligi, morfologik tuzilishiga qarab quyidagi guruhlariga (turlarga) bo'linadi:

1. Planetar relyef turlari, bunga materiklar, okean tubi kiradi.
2. Megorelyef turlari – tog'lar tizimi, tekisliklar, okean botig'i va suv osti tizmalari kiradi.
3. Makrorelyef turlari – ayrim tog' va tog' oraliq botiqlari kiradi.
4. Mezorelyef turlari – vodiylar, balandliklar kiradi.
5. Mikrorelyef turlari – kichik tepaliklar, karst voronkalari, barxanlar, jarlar va boshqalar kiradi.

Yer yuzasi relyefi kelib chiqishi jihatidan endogen (tektonik, vulqonik) va ekzogen (erozion) turlarga bo'linadi. Endogen yo'l bilan vujudga kelgan relyef shakllari-morfostrukturali tog' deb yuritiladi.

Tektonik yo'l bilan vujudga kelgan tog'lar yana, burmali va burmali-palaxsali (uzulmali) tog'larga bo'linadi. Tektonik burmalanishda vujudga kelgan tog'lar davriga ko'ra baykal, koledon, gersin, kim-miriy, laramiy, alp bosqichlariga bo'linadi.

Baykal, koledon, gersin burmalanishida vujudga kelgan tog'lar qadimiy (keksa), mezazoy va alp burmalanishida vujudga kelgan tog'lar yosh tizmalar hisoblanadi. Yosh hisoblangan tog'lar balandligi, yonbag'ining tikligi, cho'qqilarining o'tkir, g'arrasimonligi, muz hosil qilgan relyef shakllarining mavjudligi, daryo o'zanlarining tor va nishab bo'lib, tez, shiddat bilan oqishligi jihatidan tog'lardan ajralib turadi.

Palaxsa (uzilma) tog'lar qadimiy qattiq tog' jinslaridan tashkil topgan, elastiklik xususiyatini yo'qotgan mintaqalarda takroriy tektonik jarayonlar sodir bo'lishi oqibatida burmalanmasdan ayrim-ayrim palaxsalariga ajraladi, ularning bir qismi ko'tarilib gorst hosil qilsa, ikkinchi qismi cho'kib grabenlarga ajralanadi.

Relyefning shakllanishiga ta'sir etuvchi ekzogen omillarga: yer usti va yer osti suvlarining ishi, shamolning ishi, gravitatsion omil, qor va muzliklarning ishi; okean, dengiz, ko'l, suv to'lqinlari ta'sirida vujudga kelgan relyef turi; insonning xo'jalik faoliyati bilan bog'liq

shakllangan, o'zgargan relyef turlari; organizmlar ta'sirida vujudga kelgan relyef va boshqalar kirib, ularni bir nom bilan morfoskulptura turi deb ataladi. Yer yuzasi quruqlik qismining eng katta relyef shakli tekislik va tog'lardan iborat bo'lib, tog'lar quruqlik umumiy maydonining 40 % ni, tekisliklar esa 60 %i ni egallaydi. Bu ko'rsatkich materik va qit'alar bo'yicha bir xil emas. Osiyo hududlarining 43%, Afrikaning 86%, Yevropa, Shimoliy Amerika, Janubiy Amerika, Avstraliya hududlarining 60-70 % ni tekisliklar tashkil etadi. Shunday qilib, materiklar ichida Afrika yer yuzasi nisbatan yassi bo'lib, tog'lar umumiy maydonining faqat 14 % ni tashkil etadi.

Materiklar yuzasida tog'lar va tekisliklar bir xil joylashmagan. Ko'pchilik materiklar yuzasining chekka qismida baland tog'lar, ichki qismlarida esa tekislik va past tekisliklar, platolar, balandliklar, yassi tog'lar joylashgan. Yevrosiyo materigining janubida Alp, Karpat, Kavkaz, Pomir, Himolay tog'lari, sharqiy chekkasida esa Chukotka, Anadir tog'lari, o'rta qismida Rossiya, G'arbiy Sibir, Turon tekisliklari joylashgan. Shimoliy va Janubiy Amerika materiklarining chetki qismida Kordilera, And tog'lari, o'rta qismida esa La-Plata, Amozonka, Missisipi pasttekisliklari joylashgan.

Quruqlikning asosiy relyef shakllari morfologik tuzilishiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi (8-jadval):

- Botiqlar yoki depressiyalar;
- Pasttekisliklar;
- Qirlar va platolar (tekisliklar);
- Past tog'lar;
- O'rtacha baland tog'lar;
- Baland tog'lar;

8-jadval

Yer yuzasining turli xil balandlik va chuqurliklarida joylashgan maydonlari nisbati

Quruqlik balandligi, m hisobida	Balandlik bosqichlari maydoni		Dengizlar chuqurligi, m hisobida	Balandlik bosqichlari maydoni	
	mln. km ²	Yer yuzasi maydoniga nisbatan % i		mln. km ²	Yer yuzasi maydoniga nisbatan % i
3000 dan ortiq	6,0	1,2	0-200	28,0	5,5
3000-2000	10,0	2,0	200-1000	15,0	2,9
2000-1000	24,0	4,7	1000-2000	15,0	2,9

1000-500	27,0	5,3	2000-3000	24,9	4,7
500-200	33,0	6,4	3000-4000	71	13,9
200-0	48,2	9,5	4000-5000	119,0	23,4
0 dan past	0,8	0,1	5000-6000	84,0	16,5
Jami	149,0	29,2	6000 dan ortiq	5,0	1,0
			Jami	361,0	70,8

4.2. Tog'lar va ularning turlari

Tog' deb, Yer yuzasining atrofdagi tekisliklardan baland ko'tarilib turgan qismlariga aytiladi. Tog'larning asosiy qismlari quyidagilardan iborat: yonbag'ir, tog' etagi, cho'qqi, tog' qirradi, dovonlar, tog' yo'laklari. Tog'ni har tomondan o'rab turgan qiya yuzaga *yonbag'ir* deb ataladi. Yonbag'irni tekislikka o'tish qismiga *tog' etagi* deb ataladi. Ikkita qarama-qarshi yonbag'irlarning kesishgan joyi tog' *qirasi* yoki *tepasi* (agar o'tkir qirrali bo'lsa *tog' cho'qqisi*) deb ataladi. Bunga Himolaydagi Jomalungma (8848 m), Kavkazdagi Elbrus (5642 m), Alp tog'laridagi Monblan (4807 m) tog' tepalari va cho'qqilari misoldir. Tog' qirralarini pasaygan qismlar *dovon* deb ataladi. Masalan, Matchoh dovoni, Beyk dovoni, Qamchiq dovoni va b. Tog'larning chuqur o'yilgan qismlari *tog' yo'laklari* deb ataladi.

Tog'lar joylanishi, tuzilishi va boshqa xususiyatlariga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi: tog'li o'lka, tog' massivi, tog' tuguni. Tog'lar hosil bo'lishiga ko'ra burmali tog'lar, burmali-palaxsali tog'lar, vulqon tog'larga bo'linadi.

Tog'li o'lkalalar deb, Yer yuzasining 500 m dan baland juda katta qismlariga aytiladi. Tog'li o'lkalarning balandligi qisqa masofada keskin o'zgaradi. Tog'li o'lkalalar bir necha ming km ga cho'zilib ketadi. Tog'li o'lkalarning relyef shakllari xilma-xil bo'ladi. Bular orasida eng xarakterlisi tog' tizmalaridir. *Tog' tizmasi* yoki «tizma» atamasi tor va keng ma'noda qo'llaniladi. Bir yo'nalishda cho'zilgan, bir tog'ni ham, butun bir tog'li o'lkanani ham tog' tizmasi deb aytiladi. Ko'pincha Ural tog'li o'lkasini Ural tizmasi, Katta Kavkazni esa Kavkaz tog' tizmasi deb yuritiladi. Aslida esa Ural ham, Kavkaz ham haqiqiy ma'noda juda ko'p tog' tizmalariga bo'linib ketgan. Masalan, Tyanshan tog' tizmasi Shimoliy, G'arbiy, Markaziy va Sharqiy Tyanshan kabi tizmalarga ajraldi. Ularning har biri, masalan, G'arbiy Tyanshandan Talas Olatovi,

undan Sandalash, Piskom, Ugom, Qorjantog' va h.k. kabi tog' tizmalari ajraladi. Tog' tizmalari tog'lar zanjirini tashkil etadi. Tog' zanjiri – biri-biri bilan bog'langan bo'lib, uzun, burmalanish zonasining yo'nalishi bo'yicha juda katta masofaga cho'ziladi. Har bir tog' zanjiri boshqasi bilan tog' vodiysi orqali ajralib turadi. Tog'li o'lkalarda yassi tog'liklar va tog'li o'lkalar ko'p uchraydi.

Yassi tog' deb, nisbatan bir xil yuzaga ega bo'lgan o'lkan hududlarga aytiladi. Yassi tog'liklar qadimgi tog'li o'lkalarning uzoq denudatsiya jarayonida yassilanib qolgan qismlaridir. Yassi tog'lik relyefi Afrika, Braziliya, Avstraliya, Hindiston, Markaziy Osiyoda katta-katta maydonlarni egallaydi.

Tog'liklar – tog' tizmalari va yassi tog'liklarni o'z ichiga olgan juda katta tog'li hududlardir. Masalan, Cherskiy, Eron, Tibet, Katta havza tog'liklari.

Tog' massivlari – tog'li o'lkalarning alohida ajralib qolgan (tog' vodiylari bilan) qismi. Deyarli bir xil uzunlikka va kenglikka ega (Monblan, Mo'g'uliston va h.k.).

Tog' tuguni deb, ikki va undan ortiq tizmalarining kesishgan joyiga aytiladi. Masalan, Xontangri tog' tugunidan Tyanshan tog' tizimiga kiruvchi tog'lar ajralib chiqqan yoki Matchoh tog' tugunidan Oloy tog' tizmasiga kiruvchi Turkiston, Zarafshon, Hisor tog' tizmalari ajralib chiqadi.

4.2.1. *Tog' relyefining vertikal mintaqalanishi*

Quruqlik yuzasidagi tog'lar asosan meridional va parallel holda joylashagan. Yevrosiyodagi Alp, Kavkaz, Pomir, Tyanshan, Hindikush, Himolay, Oloy, Sayan va boshqa tog' tizmalari parallel holda joylashagan bo'lsa, aksincha, Amerikadagi Kordilera va And tog'lari meridional holda o'rnashgan. Quruqlik yuzasida tog'lar katta maydonni egallamaydi. Dunyo tabiiy xaritasidan ma'lumki, quruqlik yuzasining eng ko'p qismini (133 mln. km^2) dengiz sathidan 2000 m balandlikkacha bo'lgan hududlar (tekislik va past tekisliklar, qir yoki platolar, yassi va past tog'lar) ishg'ol qiladi. Aksincha, balandligi 2000 m dan yuqori bo'lgan maydoni kam bo'lib, butun quruqlik maydonining 16 mln. km^2 qismini egallaydi.

Tog'lar balandligiga ko'ra uch guruh (mintaq)ga bo'linadi: past (1000 m gacha), o'rtacha balandlikdagi (1000-2000 m) va baland (2000 m dan yuqori) tog'lar.

Quruqlik yuzasining dengiz sathidan 500–1000 m bo'lgan hududini *past tog'lar* deb ataladi va ular yer umumiy maydonning 5,3 % (27 mln. km²) ni egallaydi. Past tog'larning yon bag'irlari yotiq, yemirilgan, qiyaligi 5° dan 10° atrofida bo'ladi, cho'qqilari deyarlik yo'q, baland qismi bilan pastlik qismining, ya'ni parchalangan qismining chuqurligi 200-500 m. Lekin qattiq jinslardan tashkil topgan qismi nisbatan qoyali. Bunday tur tog'larga O'zbekistondagi Sulton Uvays, Tomditog', Quljuqtog', Ovminzatog'lar misol bo'ladi.

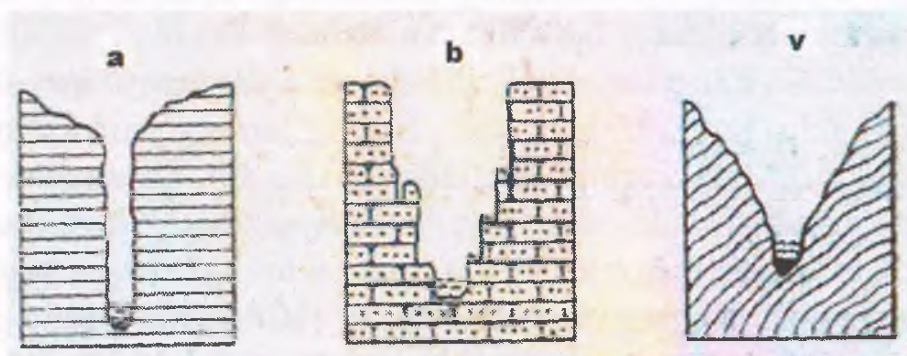
Mutloq balandliklari 1000-2000 m atrofida bo'lgan tog'lar *o'rtacha balandlikdagi tog'lar* deyilib, Yer shari umumiy maydonining 4,7% ni (24 mln. km²) tashkil etadi. Bu tog'larning yonbag'irlari tikroq, qiyaligi 10°-25°. Tog'lar parchalangan bo'lib, chuqurliklari 500-1000 m ga yetadi. Bunday tog'larga Ural, Kapetdog', Mug'ojar, Qrim kabi ko'plab tog'lar misol bo'ladi. O'rtacha balandlikdagi tog'larning yonbag'irlari past tog'larga nisbatan tikroq (10°-20°) bo'lib, qoyali va qirrali cho'qqilar ham uchrashi mumkin.

Mutloq balandligi 2000 m dan yuqori tog'lar *baland tog'lar* deyilib, Yer shari umumiy maydonining 3,2 % (16 mln. km²)ni tashkil etadi. Baland tog'larning yonbag'iri tik bo'lib, qiyaligi 25° ga yetadi. Cho'qqilari qoyali, qirrali, arrasimon bo'lib, qor chizig'idan balandda turadi. Ularning yon bag'rlarida tik (25°dan ortiq), chuqur daryo vodiylari mavjud. Baland tog'larga materiklardagi eng baland tog'lar - Himolay, Hindikush, Pomir, Tyanshan, Oloy, Sayan, Alp, Karpat, And, Kordilera, Kamchatka kabi tog'lar kiradi.

Baland tog'larning yuqori qismlarida havo siyrak, Quyosh radiatsiyasi ham, tungi nur tarqatishi ham kuchli bo'ladi. Shu sababli bu yerlarda harorat keskin o'zgarib turadi, unga bog'liq ravishda fizik nurash ham juda kuchayadi. Yonbag'irlarning tik ekanligi esa yemirilgan mahsulotlarni pastga juda tez tushib ketishiga imkon beradi. Uncha tik bo'lmagan yon bag'irlarni qurumlar, toshloqlar va tosh oqimlari yoppasiga o'rab oladi. Qoyalar, o'tkir cho'qqilar va tog'tepalari, silliqlangan tik yonbag'irlar, toshloqlarning ko'pligi, doimiy qor va muzlar-baland tog'lar relyefining xarakterli xususiyatlaridir.

Qor chizig'idan pastdagi relyefning rivojlanishida oqar suv asosiy va yetakchi rol o'ynaydi. Tog' daryolarining eroziya bazasi pastda

bo'ladi, shuning uchun ham ularda chuqurlama eroziya rivojlanadi va ular tik yonbag'irli tor vodiylar hosil qiladi. Binobarin, tog' daryolarning shiddat bilan tez oqishi energiya zahirasini ko'p bo'lishiga sabab bo'ladi. Tog' vodiylarining shakli yonbag'irning yuzalama yuvilishining kuchi va tezligiga bog'liq (29-rasm). Quruq iqlimli va tik devor hosil qiladigan tog' jinslari tarqalgan joylarda yon bag'ri tik tor vodiylar va zovlar hosil bo'ladi. Agar yon bag'irlarni yomg'ir yoki jilg'alar yuvib ketsa, yuqoriga tomon kengayuvchi daralar vujudga keladi. Ko'pincha daralar tagini daryolar to'liq egallagan bo'lib, tog' daryolarining bo'ylama profili nihoyasiga yetmagan bo'ladi.



29-rasm. Tog' vodiylarining sxematik plani:
a-tangi, b-konzon, v-dara (Shubayev L.P. ma'lumoti bo'yicha)

Daryo eroziyasi natijasida tog'larda katta va chuqur vodiylar, vodiylarning yon bag'irlarida esa kichik jo'yakchalar hosil bo'ladi. Vodiylarning orasida tog' tizmalari, tog' massivlari kabi ko'plab tog' relyefi shakllari saqlanib qolib, tog'li o'lkalarning o'ziga xos relyefini vujudga keltiradi.

O'rtacha balandlikdagi tog'lar mintaqasida firn va muz ishi, muzlik relyef shakllari yo'q. Shuningdek, sovuqdan nurash u qadar kuchli bo'lmaydi. Yon bag'irlarning qiyaligi kamayadi, vodiylar kengayadi, daryolar oqimi tezligining kamayishi taglama emas, balki yon eroziyaning kuchayishiga sabab bo'ladi. Kimyoviy va organik nurashning roli ortadi.

O'rtacha baland tog'larning relyefi baland tog'larning relyefidan ancha farq qiladi. O'rtacha baland tog'larda yalang qoyali toshlar kam uchraydi, yon bag'irlari yotiqroq, bukilgan joylari yoysimon, tizmalar tepasi esa gumbazsimon shaklda bo'ladi. Deyarli hamma joyida nurash po'sti, tuproq va o'simlik qoplami mavjud.

Past tog'lardagi relyef o'rtacha baland va baland tog' relyefidan farq qilib, ko'proq tekislik relyefiga o'xshab ketadi. Daryolar sokin oqadi, vodiylari kengayadi, tagi yassi bo'ladi, katta-katta terrasalar hosil qiladi. Tog'larning mutloq balandligi ko'tarilma tektonik harakatlar bilan denudatsiya jarayonlarining nisbatiga bog'liq.

Har bir tog'li o'lkada tog' tepa (cho'qqi)lari ma'lum balandlikka ega (9-jadval)

9-jadval

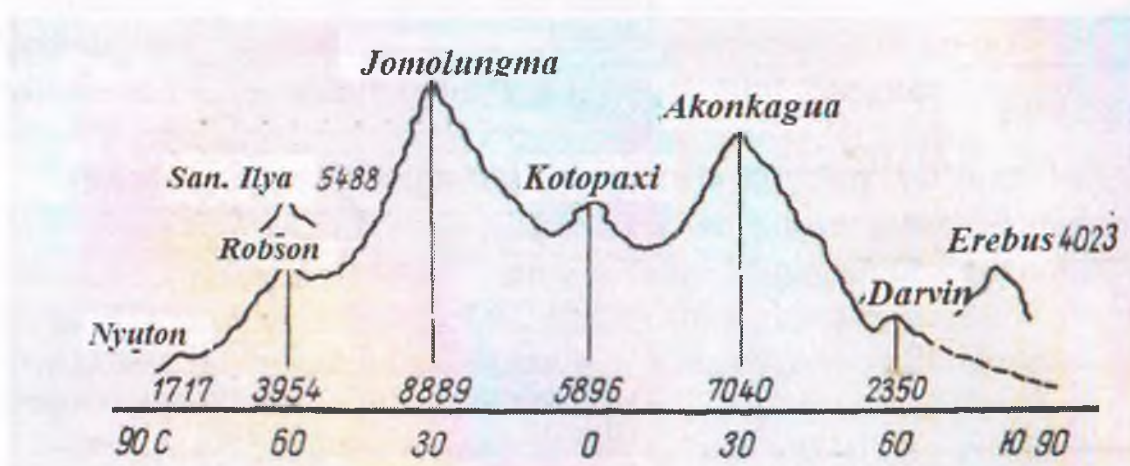
Ba'zi bir tog'li o'lkalarda tog' tepa (cho'qqi) larining balandligi

Tog'li o'lkalar	O'rta chizig'ining geografik kengligi (daraja his.)	Eng asosiy tog' tepalari	
		Nomi	Balandligi, m his.
Himolay	30	Jomunglama	8848
		Kanchenjanga	8585
		Lxotsze	8545
		Makalu	8470
Pomir	42	Ismoil Somoniy	7495
		G'alaba	7439
		Ibn Sino (2006 yildan Shunday nomlanadi)	7134
		Xontangri	6995
Kavkaz	43	Elbrus	5633
		Dixtov	5203
		Shxara	5058
		Kazbek	5047
G'arbiy Alp tog'lari	46	Monblan	4807
		Monte Roza	4634
		Dom	4545
		Veysxorn	4502
Oltoy	50	Beluxa	4506
		Munx-Xayrhon	4362
		Nayramdal (Tabin-Bogdo-Ola)	4356
		Otgon Tangri	4031
Skandinaviya	65	Galxepping	2469
		Glittertin	2452
		Kebnekayse	2123
		Sarekchokka	2090

Tog' tepalarining o'rtacha balandligi Himolay tog'larida 8400 m, Tyanshanda 7200 m, Kavkazda 5200 m, Alp tog'larida 4200 m, Skandinaviya tog'larida esa 2300 m.

Tog' tepalari, shuningdek, tizmalarining balandligi taxminan bir xil bo'lishi ularning geologik tuzilishidan qat'iy nazar denudatsiyaga bog'liq. Tog' massivi tektonik harakatlar natijasida qancha baland ko'tarilsa, denudatsiya shuncha kuchli bo'ladi. Tog' tepasi atrofdagi tog'larga nisbatan qancha baland bo'lsa, u shuncha kuchli yemirilib, tez pasayib qoladi, pastroq joylari esa sekinroq yemiriladi. Asta-sekin geologik jihatdan qisqa vaqt davomida tog' tepalari balandligi tenglashadi. Bunda eng baland tog'lar tog'li o'lkalarning yog'in kam, denudatsiya sust ro'y beradigan ichki qismidagi joylardagina qoladi. Atmosfera namini to'sib qoladigan chekka tog'larda denudatsiya sathi past bo'ladi.

Yer sharidagi tog'larning joylashishiga e'tibor qaratadigan bo'lsak (31-rasm), baland tog'lar tropik o'lkalarda joylashib, balandligi 7000 m, 8000 m dan baland tog'lar esa faqat Osiyoda ekanligini ko'ramiz. Bu bir jihatdan, yer po'stining O'rta dengiz yer yoriqlari mintaqasida juda kuchli ko'tarilganligi bilan, ikkinchi jihatdan quruq tropik iqlimda nurash jarayoni u qadar shiddatli bo'lmasligiga bog'liq. Yog'in-garchilik ko'p bo'lgan iqlimli ekvatorial mintaqada nurash va denudatsiya jadal boradi, shu sababli bu yerdagi tog'lar tropik kengliklardagi tog'larga qaraganda ancha past bo'ladi.



30-rasm. Geografik kenglik bo'yicha tog'lar balandligining o'zgarishi (Shubayev L.P. ma'lumoti bo'yicha)

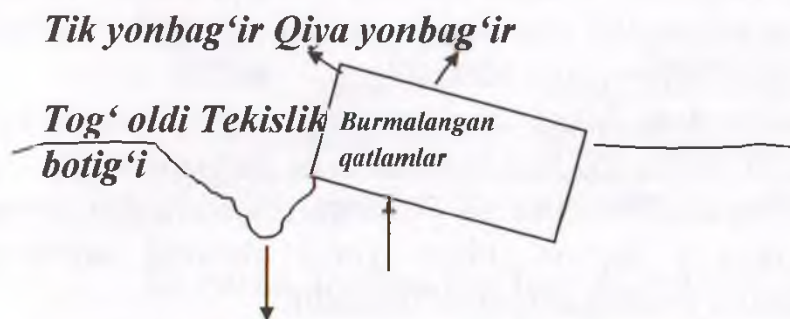
Oʻrtacha geografik kengliklarda joylashgan togʻlar yanada past, qutbiy oʻlkalarga yaqinlashgan sari ularning oʻrtacha va mutloq balandligi sezilarli darajada pasaya boradi. Bunga asosiy sabab oʻrtacha geografik kengliklarda orogenik harakatlar u qadar shiddatli emasligi va yogʻinlar miqdorining ortishi hamda harorat amplitudasining katta ekanligidir.

Shimoliy yarim sharning 61-62⁰ kengliklarida joylashgan togʻlarda denudatsiya jarayoni butun moʻtadil mintaqadagi kabi kuchli boʻlsa-da, lekin togʻlarning balandligi kamaymaydi, aksincha ortadi. Bu jarayon Sharqiy Sibir va Kordilera togʻlarida kuzatiladi. Bunga yer poʻstining 61-62⁰ sh.k. laridagi tektonik faollik sababdir.

4.2.2. *Burmali togʻlar*

Burmali togʻlar – geosinklinallar oʻrnida Alp burmalanishida hosil boʻlgan togʻlardir. Bu togʻlar katta balandligi bilan ajralib turadi. Ushbu togʻlarning eng xarakterli xususiyatlari ularning togʻ tizmalari zanjiri tarzida xatto planetar miqyosda juda katta masofaga choʻzilganligidir. Burmalangan togʻli oʻlkalar yer poʻstining Alp va Tinch okeani geosinklinal mintaqalarida vujudga kelgan va gumbazsimon koʻtarilgan juda katta qismlaridir.

Burmali togʻlar ancha murakkab tuzilishga ega. Yaqingacha olimlar bu togʻ tizmalarini orogenik oblastlar va yer poʻstini tagigacha egallagan hamda kuchli yuvilgan koʻpdan-koʻp katta burmalardan tashkil topgan, deb oʻylar edilar. Keyingi yillardagi tadqiqotlar natijasida alp tipidagi burmalangan togʻli oʻlkalar asosida yer poʻstining yirik palaxsalar borligi aniqlandi. Bu palaxsalar dissimetrik koʻtarilgan boʻlib, bir yonbagʻri tik, ikkinchi yonbagʻri esa yotiq (31-rasm).



31-rasm. Burmalangan togʻli oʻlkalarning paydo boʻlish sxemasi (Shubayev L.P. maʼlumoti boʻyicha)

Litosferaning geosinklinallarida gumbazsimon ko'tarilish vaqtida kuchli siqilgan, to'ntarilgan, bir-birini ustiga tushgan katta-katta burmalar hosil bo'lgan. Ko'pgina burmalar shu qadar uzoqqa cho'zilib ketganki, ularning o'zagi bir joyda qolib, ustki qismi boshqa joyga borib qolgan. Burmalarning asosida qatlamlar tik yotadi. Ustki qoplamida yotiq joylashgan cho'kindi qatlamlari ko'pchilikni tashkil etadi. Yotiq burmalar yoki qoplamlar kichik yoki ikkilamchi burmalar hosil qilgan. Xuddi mana shu tog' vodiylarining yonbag'irlari ochilib yotadi.

Orogen jarayonda ishtirok etgan qatlamlar litologik jihatdan xilmaxil bo'lishi sababli burmali tog'larning geologik tuzilishi yanada murakkablashadi. Bu yerda kristalli otqindi va intruziv massiv jinslar yer betiga chiqib qolgan joylar juda ko'p.

Burmalangan tog'li o'lkaning gumbazsimon ko'tarilayotgan bu tog'lar etagida tog' oldi botiqlari vujudga keladi; bu cho'kmalar qo'shni hududning ko'tarilishi hisobiga yer po'stining cho'kishi natijasidir. Tog' oldi botiqlarining mavjudligini hamma joyda kuzatish mumkin. Ular ayniqsa, Qrimda yaqqol namoyon bo'lgan: yaylalarning shimoliy yonbag'ri yotiq, janubiy yonbag'ri esa tik tushgan, uning yonida Qora dengiz botig'i joylashgan. Shuningdek, Tyanshanda joylashgan Issiqko'l botig'i va h.k.

Gumbazsimon ko'tarilgan qatlamlar monoklinal (bir tomonlama) yotgan bo'lsa, kuesta relyefi hosil bo'ladi. *Kuesta* deb, asosiy tog' tizmasiga parallel yo'nalgan tog' oldi qirlari yoki tog' tizmalariga (ular ba'zan baland tog' xarakterida bo'lsa ham) aytiladi. Ular burmalar qatorida yuqoridan pastga emas, balki yonbag'ir bo'ylab yo'nalgan eroziya natijasida shunday shakl oladi. Eng baland va uzun kuestalar Kavkazning shimoli-g'arbida Terek daryosi bilan sharqda Belaya daryosi oralig'ida joylashgan. Eroziya shimoli-sharqqa nishab yuzada katta Kavkaz tizmasiga parallel oquvchi daryolarning tor, ko'ndalang daralarni o'yib dissimetrik gryadalar hosil qilgan.

Birinchi kuesta Cherkess bilan Maykop oralig'ida bir qancha tog' oldi qirlari tarzida cho'zilgan. Ikkinchi kuesta Laba daryosidan sharqqa tomon ketgan, tog' tepalari 1400 m ga yetadigan tizmalardan iborat. Uchinchi kuesta Belaya daryosi bilan Terek daryosi orasidagi balandligi 3480 m gacha yetadigan Qoyali tizmadir.

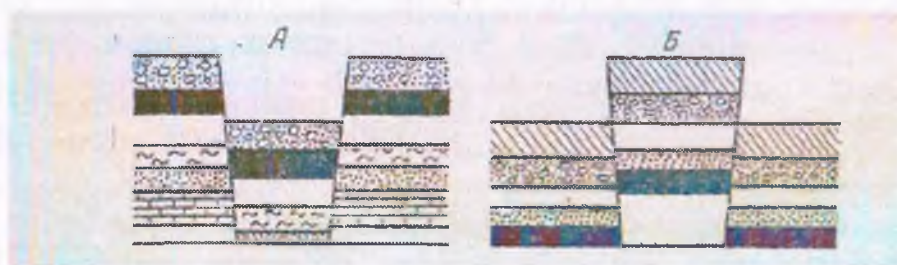
Qrim tog'larining shimoliy yonbag'irlarida ham kuestalar tarqalgan. Bu yerda ikkita kuesta vujudga kelgan: shimoliy tomondagi

kuestaning balandligi 340 m gacha, janubdakisini balandligi esa 720 m gacha yetadi. Kuesta relyefi boshqa tog‘li o‘lkalarda ham uchraydi.

4.2.3. *Burmali-palaxsali tog‘lar*

Burmali-palaxsali tog‘lar – ularni qaytadan yoshargan tog‘lar deb atashadi. Ular dastlab ko‘tarilgandan so‘ng yemirilib past tog‘ga aylangan. Yoshargan tog‘lar mintaqasi platformalarning turli yoshdagi ko‘tarilgan qismlarini o‘z ichiga oladi. Kembriydan oldingi ko‘hna platformalarda Hindiston yarim orolida Gat tog‘lari, Arabiston yarim oroli va Markaziy Afrikadagi tog‘ tizmalari va h.k.lar paydo bo‘lgan. Poleozoy platformalaridagi qayta tog‘ paydo bo‘lish jarayoni Skandinaviya, Ural, Mezeta tog‘larini, Markaziy Fransiya massivini, Markaziy Yevropa tog‘larini, Tyanshan, Oloy, Sayan tog‘larini va Kavkazortidagi tizmalarni, shuningdek, Appalachi tog‘lari, Argentina serralari, Kap tog‘lari hamda Avstraliya Alpi tog‘larini vujudga keltirgan. Cherskiy tog‘lari mezazoy erasida qayta ko‘tarilgan bo‘lsa, Tyanshan, Oltoy, Sayan tog‘lari Alp tog‘ burmalanish bosqichida qayta ko‘tarilgan. Binobarin, Tyanshan tog‘ tizmasi dastlab koledon va gersin tog‘ burmalanish bosqichlarida ko‘tarilgan bolib, keyingi tektonik harakatlar ta’sir etmagan va tashqi kuchlar ta’sirida yemirilgan. Alp tog‘ burmalanish bosqichida esa qayta ko‘tarilgan.

Platformalar plastik (elastik) emasligi sababli ulardagi tog‘ paydo bo‘lish harakatlari burmalar hosil qilmaydi, aksincha yer po‘sti yorilib, alohida massivlarga (palaxsalariga) bo‘linib ketadi. Bu massivlarning ba’zilar ko‘tarilib, ba’zilar cho‘kadi (32-rasm)



32-rasm. Uzilma tog‘lar: A-graben; B-gorst

Burmali-palaxsali tog‘li o‘lkalar Ural, Appalachi, Avstraliya Alpi tog‘larida birmuncha keng tarqalgan. Ko‘pgina yoshargan tog‘lar -

Tyanshan, Oltoy, Sayan tog'lari juda murakkab strukturaga ega. Ular balandligiga va relyefining xilma-xilligiga ko'ra Alp tipidagi burmalangan tog'lardan qolishmaydi. Tyanshandagi Xontangri cho'qqisi 6995 m, Oltoydagi Beluxa tog' tepasi 4517 m ga yetadi.

Yoshargan tog'larda ham burmali tog'lardagi kabi denudasiya jarayonlari ro'y beradi va geomorfologik balandlik mintaqalari vujudga keladi. Baland burmali-palaxsali tog' tizmalari baland tog'ga xos denudatsiya jarayonlari ta'sirida tipik alp tipi relyefini hosil qiladi.

4.2.4. Vulqonik tog'lar

Vulqonlar turli xil va o'ziga xos tog' relyef shakllarini hosil qiladi. Vulqonik relyef shakllarining vujudga kelishi vulqonning otilish xarakteri va lavasi tarkibiga bog'liq :

a) **Yoriqlardan oqib chiquvchi vulqonlar.** Lavalı qoplamalar (trapp yuzalari) – yoriqlardan oqib chiquvchi vulqonlarda juda ko'p suyuq lava otilib chiqadi va atrofga keng yoyilib, katta-katta maydonlarni qoplaydi. Hozirgi geologik davrda yoriqlardan lava otiladigan eng katta vulqonlar Islandiyadadir. 1783 yil uzunligi 24 km li yer yorig'idan 15 km³ dan ortiq lava va uvoq jinslar otilib chiqib, kattagina vulqonik tekislik hosil qilgan. Natijada butunlay ana shunday vulqonik jinslardan tashkil topgan Islandiya oroli vujudga kelgan. Shuningdek, yoriqlardan otilib chiqqan lava oqimlari Yangi Zelandiyada, Azor va Kanar orollarida keng tarqalgan. Hozirda ular kam uchraydi, ammo qadimda juda keng tarqalgan. O'tgan geologik davrlarda yer yoriqlardan vulqon otilishi ko'proq bo'lgan. Ular katta-katta vulqon platolari yoki yassi tog'liklarni hosil qilgan. Bunga Kolumbiyadagi lava platosi (maydoni salkam 400 000 km²), Dekan trapplar platosi (maydoni salkam 300 000 km²), Patagoniyadagi Bazalt platosi, Armanistondagi vulqonik yassi tog'liklar, Sharqiy Sibirdagi trapplar o'lkasi (maydoni salkam 1 mln. km²) kabilar misoldir.

b) **Markazdan otilib chiqqan vulqonlarda** magma yer betiga vulqon bo'g'zidan otilib chiqadi. Bunday vulqonlar otilganda hosil bo'lgan relyef shakllari lavaning tarkibi va harakatiga bog'liq bo'ladi.

Shakli eng oddiy vulqonlar *maarlardir*. Ular faqat bug' va gaz otadi. Vulqon otilgan joyda *otilish naychasi* deb ataladigan teshik va konussimon kengayib boruvchi krater qoladi. Mana shu krater *maar* deb ataladi. Maarlarning diametri 300 m dan 3000 m gacha, chuqurligi

300 m gacha bo'ladi. Nam iqlimli o'lkalarda bunday kraterlarda ko'llar paydo bo'ladi.

Gavayi tipidagi vulqonlar. Bunday vulqonlarda tarkibida kremniy kam bo'lgan bazalt lavasi otiladi. Ular sekin otiladi va sekin sovuydi, atrofga keng yoyiladi. Bunday vulqonlar maydoni juda katta va yuzasi yassi bo'lgan *qalqon qoplamlarini* hosil qiladi. Magma cho'kindi jinslar ichiga kirib borib u yerda qotib qolishi natijasida Yer yuzasida gubazsimon balandliklar hosil qiladi. Masalan, Gavayi orollaridagi vulqonlar, Kamchatkadagi Tolbachek vulqonlari.

Ko'pgina lava va maydalangan tog' jinslarining otilishi natijasida *qatlamsimon vulqonlar* hosil bo'ladi. Bunday vulqonlarda suv bug'lari va gazlar, juda ko'plab kul, palaxsa-palaxsa toshlar, ya'ni sovub qotib qolgan lava parchalari, suyuq lava otilib chiqadi. Ularning baland cho'qqilari ko'p hollarda qor chizig'idan yuqorida bo'ladi. Masalan, Chimborasi vulqonining mutlaq balandligi 6262 m, Kotopoxi-5897 m, Elburs-5642 m, Popokatepetl - 5452 m, Ararat 5165 m, Fudziyama 3776 m.

4.3. Tekisliklar va ularning turlari

Mutlaq balandligi kam o'zgaradigan yer yuzasining yassi qismlariga **tekisliklar** deb ataladi, ya'ni, Yer makrorelyefining elementlari – materikning platformalardan iborat katta-katta qismlaridir.

Tekisliklar tokembriy va epipaleozoy platformalarida keng tarqalgan relyef turidir.

Mutlaq balandligiga qarab ular quyidagi qismlarga bo'linadi:

– Quruqlik yuzasining dengiz sathidan past (0 m dan past) da joylashgan yerlarni **botiqlar** deyiladi. Botiqlar Yer sharining umumiy maydonini 0,1% ini yoki 0,8 mln. km² ni ishg'ol qiladi. Dunyodagi maydoni eng katta botiq Kaspiybo'yi pasttekisligi (-28 m), eng chuqur botiqlar – Osiyodagi O'lik dengiz (-405 m), Turfon (-154 m), Afrikadagi Assal ko'li (-153 m), Kattara (-133 m), O'rta Osiyodagi Qoragiyo (-132 m) botig'i va h.k.

– Quruklik yuzasining dengiz sathidan 0-200 balandlikkacha bo'lgan joylari **pasttekislik** deyiladi va butun yer yuzining 9,5 % ni (48,2 mln. km²) ishg'ol qiladi: Amozonka, La-Plata, Missisipi, Buyuk Xitoy, G'arbiy Sibir, Hind-Gang pasttekisliklari va boshqalar.

– Quruqlik yuzasining dengiz sathidan 200-500m bo‘lgan hududi tekislik bo‘lib, ular yer sharining 6,4 % ni (33,0 mln. km²) egallaydi: Shimoliy Amerika, Rossiya, Turon va boshqalar.

Tekisliklar paydo bo‘lishiga ko‘ra quyidagi turlarga bo‘linadi:

- a) qatlamli tekisliklar;
- b) denudatsion tekisliklar;
- v) akkumulyativ tekisliklar.

Qatlamli tekisliklar – har bir materikning platformadan iborat katta-katta qismlaridir. Ular ikki yarusli bo‘ladi. Kembriydan oldin va poleozoy jinslaridan iborat pastki yarusi *plita* deyiladi. Uning ikkinchi yarusini *cho‘kindili qoplam* hosil qiladi. Cho‘kindili qatlam plitaning ustida joylashgan. Ushbu qatlamda kembriydan to uchlamchi davrgacha paydo bo‘lgan dengiz cho‘kindi jinslari bilan kontinental jinslar deyarli gorizontol holda qatlam-qatlam bo‘lib yotadi.

Platformalarning juda uzoq davom etgan rivojlanishi mobaynida, ularning granit-gneysli zaminida botiqlar – *sinklizalar* va balandliklar – *antiklizalar* hamda *gumbazlar* paydo bo‘lgan. Antiklizalar hamda gumbazsimon ko‘tarilgan joylar relyefda qirlar ko‘rinishida namoyon bo‘lgan.

Qatlamli tekisliklar usti yassi va yonbag‘irlari tik, ko‘pincha jarliklar bilan boshqa tekisliklardan ajralib qolgan qismi *plato* deb ataladi. Masalan, Ustyurt platosi, Tungus platosi va h.k.

Denudatsion tekisliklar. Denudatsion tekisliklar qadimgi kristall massivlarning peneplenlashishi natijasida hosil bo‘ladi. Peneplenlashish jarayonida qadimiy quruqlik nisbatan turg‘un tektonik holatda bo‘lib, uni uzoq vaqt davom etgan nurash va denudatsiya pasaytiradi hamda tekislaydi, eng so‘nggida tekislik, ya‘ni penepenga aylantiradi. Demak, denudatsion tekisliklar - platforma o‘rnidagi tog‘larni yemirilishi va penepenga aylanishi natijasida vujudga keladi. Ular ko‘pincha platformalarning qalqonlariga to‘g‘ri keladi.

Kembriydan oldin paydo bo‘lgan platformalar ko‘pincha dengiz sathidan baland bo‘ladi. Kristal zaminning yer betiga chiqib qolgan joylari *qalqonlar* deyiladi. Bunga Rossiya platformasidagi Baltika qalqoni, Sibir platformasidagi Anabar va Aldan qalqonlari, Shimoliy Amerika platformasidagi Kanada qalqoni va h.k.larni kiritishimiz mumkin.

Qalqonlarning balandligi kamdan kam hollarda (Skandinaviya qalqonlari, Sharqiy Afrika va Braziliya massivlari) tog‘lar balandligiga

yetadi. Ularning balandligi 500 m gacha boradi va materiklar relyefida tub tekisliklar tarzida ajralib turadi.

Akkumulyativ tekisliklar. Ustki choʻkindi jinslar qoplami toʻrtlanchi davr yotqiziqlaridan tarkib topgan tekisliklarga aytiladi. Bunday tekisliklarga neotektonik bosqichda choʻkkan chekka pasttekisliklar – Buyuk Xitoy, Hind-Gang, Mesopotamiya, Kaspiyboʻyi, Quyi Pechora, Quyi Kolima va boshqa tekisliklar, shuningdek, oʻrtacha balandlikdagi tekisliklarning past qismlari (masalan, Dneprboʻyi pasttekisligi va Vasyugane) kiradi.

Tayanch soʻz va iboralar

Togʻ, togʻ tepasi, togʻ qirrası, togʻ tizimi, togʻli oʻlka, togʻ massivlari, togʻ tuguni, tekislik, qatlamli tekislik, akkumulyativ tekislik, denudatsion tekislik.

Savol va topshiriqlar

1. Yer yuzasining planetar relyef shakllari qanday tarqalgan?
2. Quruqlikning asosiy relyef shakllari kelib chiqishi (shakllanishi) jihatdan qanday turlarga boʻlinadi?
3. Yer yuzasining turli xil balandlik va chuqurliklari qanday joylashgan?
4. Togʻ qanday qismlardan tashkil topgan?
5. Balandligiga koʻra togʻlarning turlari nomli jadval tuzing va uni toʻldiring.
6. Denudatsiya qanday vujudga keladi?
7. Togʻ relyefi qanday vertikal mintaqalanishga ega?
8. Burmali togʻlar qanday vujudga kelgan?
9. Kuestalar qanday hosil boʻladi?
10. Qayta yoshargan togʻlarning rivojlanishi va tarqalishi haqida gapirib bering.
11. Vulqon relyef shakllarining vujudga kelishi nimalarga bogʻliq?
12. Yer yuzasida tarqalgan vulqonlarning tarqalishini yozuvsiz kartaga tushiring.
13. Tekisliklar past-balandligiga koʻra qanday turlarga boʻlinadi?
14. Tekisliklarning materiklar boʻyicha tarqalishi jadvalini toʻldiring.
15. Qatlamli, akkumulyativ va denudatsion tekisliklarga Venn diagrammasini tuzing.

5. Morfoskulptura relyef shakllari

Morfoskulptura relyef shakllari ekzogen kuchlar ta'sirida shakllanadi va rivojlanadi. Yer yuzasi relyefining o'zgarishiga ta'sir etuvchi tashqi, ya'ni ekzogen kuchlarga iqlim unsurlari (harorat, yog'in, shamol va h.k.) yer usti va yer osti suvlari, muzliklar, okean va dengiz suvlarining ishi hamda tirik organizm faoliyati kiradi. Ular Yer yuzasi relyefini o'zgarishida muhim vazifani bajaradi. Morfoskulptura relyef shakllariga eol, flyuvial, karst, glyatsial va h.k. kabi relyef shakllari kiradi.

5.1. Eol relyef shakllari

Shamolning ishi. Shamol tog' jinslarini yemiradi, uchiradi, ularni ma'lum joyga olib borib yotqizadi. Shamol ta'sirida vujudga kelgan yumshoq jinslar *eol yotqiziqlar*, shamolning faoliyatini esa *eol*³⁶ *jarayon*, shamolning ishi natijasida vujudga kelgan relyef shakllarini esa *eol relyef shakllari* deyiladi. Shamolning ishi quyidagilarda namoyon bo'ladi:

a) shamol ma'lum bir yuzaga ta'sir etib, zarrachalarni ko'chirib, bir joydan ikkinchi joyga uchirib olib ketadi va shamolning bu ishini *deflyatsiya* deyiladi. Deflyatsiya ko'proq g'ovak tog' jinslari mavjud bo'lgan hududlarda, masalan, cho'llarda sodir bo'lib, eng mayda va yumshoq jinslarni uchirib kichik botiq (kotlovina)larni, chuqurchalarni hosil qiladi. Masalan, Ustyurt platosini Mang'ishloq yarim orolidan ajratib turuvchi Qorniyoriq botig'i kotlovinasi V.A.Feodrovich fikriga ko'ra, 1 mln. yilda paydo bo'lgan.

b) shamol havoda uchirib yoki yumalatib kelayotgan mayda zarrachalar biror joyga borib uriladi va uni yemirib silliqalaydi yoki turli shakldagi chuqurchalar hosil qiladi. Bunday hodisani *korroziya* deyiladi. Korroziya jarayoni ko'proq qattiq tog' jinslari tarqalgan joylarda rivojlanadi. Korroziya jarayoni harorat keskin o'zgarib turishi sababli fizik nurash kuchli bo'lgan hududlarda qoyali bo'ladi. Fizik nurash ta'sirida tog' jinslari tekisturasi bo'yicha qoyalar darz ketadi, yoriladi. Shamol yoriqlardagi mayda jinslarni uchirib ketib, qoyalarni uzluksiz yalong'ochlab, yana isib-sovishiga sabab bo'ladi. Natijada qoyalar

³⁶ Qadimgi grek afsonasi hisoblangan shamol xudosi Eol nomiga qo'yilgan.

yemirilib ajoyib tosh ustunlar, tosh minoralar, qozonsoylar va tokchasimon o'yiqlar, tosh qo'ziqorinlari singari ko'plab relyef shakllarini vujudga keltiradi. Gilli sahrolarda shamol *yardanglar* – shamol ko'p esadigan tomonga cho'zilgan qator-qator jo'yaklar hosil qiladi. Jo'yaklar chuqurligi 1 m dan 6 m gacha bo'ladi. Korroziya cho'lardagi tog' kryajlarini o'ydim-qir qilib, o'tkir qirralar va chuqurlik hosil qiladi, qoyalar yuzasida esa jimjimador ajoiyb shakllarni hosil qiladi;

v) shamol yemirib, uchirib ketayotgan mayda zarralarni boshqa bir yerga olib borib yotqizadi. Bunday jarayon shamol *akkumulyatsiyasi* deyiladi. Shamol tog' jinslarini uzoq joylarga uchirib boradi. Afrika cho'llaridan uchirilgan chang-to'zonlar 2000 – 2500 km uzoqlikkacha borgan. Shamol ayniqsa sho'rhok joylardagi, dengiz bo'ylaridagi yumshoq, g'ovak tuzli qatlamlarni ko'proq uchiradi. Har yili dovul shamollar Dunyo okeani yuzasidan atmosferaga 15 mln. t har xil tuzlarni uchirib ketadi. Shamol akkumulyatsiyasi tufayli cho'llarda qumning har xil relyef shakllari barxanlar, qum marzalari, qum tepalari hamda lyosli qatlamlar vujudga keladi. Ulardan cho'llarda eng ko'p tarqalgan eol relyef shakllari barxanlar, qum marzalari, do'ng qumlardir. Cho'llarda qum relyefining boshqa shakllari ham bor, ammo ular kam tarqalgan.

Eol relyef shakllarining tarqalishida shamollning tezligi ham ahamiyatli. Shamolning tezligi qaerda kamaysa, shamol uchirib ketayotgan qum o'sha yerga yotqiziladi. Shamol relyefning past-balandliklariga duch kelganda uning tezligi kamayishi mumkin. Shamolning o'zidagi turbulent harakat natijasida ham uning tezligi kamayishi mumkin. Shamol tezligining kamayishi natijada u uchirib ketayotgan qumni bir qismi yotqizilib, qum uyumlari, ya'ni do'ng qumlar hosil bo'ladi. Do'ng qumlar O'rta Osiyo cho'llarda keng tarqalgan.

Cho'l qumlarining birlamchi akkumulyativ shakli barxanlardir. Barxanlar – vertikal kesimi dissimetrik profilga ega, yoysimon yoki yarim yoysimon shakldagi qum tepalaridir. Barxanlar quruq qumda vujudga keladi. Agar u dengiz, daryo, ko'l, ba'zan yirik suv omborlari sohili bo'yida vujudga kelsa *dyunalar* deyiladi. Dyunalar barxanlardan shamolga ro'baro' tomoni uzun va oldidaga tik tomoni do'mboq bo'lishi bilan farq qiladi.

Barxanning shamolga ro'para yonbag'ri yotiq bo'lib, qiyaligi 5-10°dir. Shamol shu yotiq yonbag'ir bo'ylab qumni yuqoriga ko'taradi. Shamol ta'sirida qum zarralari barxanlarning eng tepasiga ko'tarib,

so'ng shamolga teskari tomonga o'tgach, og'irlik kuchi ta'sirida pastga tomon dumalab tushadi va qiyaligi 30^0 li shamolga ters tik yon bag'ir hosil qiladi. Barxanning har ikki yonidagi qumlar barxan ustidan oshib o'tuvchi qumga qaraganda oson harakat qilganligi uchun uning har ikki chekkasida qum oldinroqqa siljib, shox hosil qiladi. Barxanlarning balandligi Qoraqumda 5-6 m, kamdan-kam 8 m, Sahroi Kabir barxanlarining balandligi esa 40 m ga yetadi.

Shamol katta-katta qum massivlarini harakatga keltirib barxanlar zanjiri, ya'ni bir-biriga parallel marza shaklidagi barxanlar to'dalarini hosil qiladi. Barxan zanjirlari katta qum massivlaridagi o'ziga xos relyef shakli bo'lib, ularning uzunligi 40 m dan 400 m gacha etadi.

Shamolning ishi natijasida cho'llarda gryada qumlari (qum marzalari) relyef shakllari ham vujudga keladi. Gryada qumlari Sahroi Kabir, Qizilqum, Qoraqum va Avstraliya cho'llarida keng tarqalgan. Ularning shamolga ro'baro' va ters tomoni bo'lmaydi. Ular asosiy shamollar yo'nalishiga parallel cho'zilgan bo'ldi. Gryada qumlarining balandligi O'rta Osiyoda 10-20 m, Avstraliyada ko'pincha 10 m, kamdan-kam hollarda 30 m, Sahroi Kabirda esa 300 m gacha boradi. Ularning uzunligi 0,5 km dan bir necha o'nlab km gacha, Sahroi Kabir va Avstraliyada esa hatto yuzlab km ga yetadi.

Shamol jinslarning uchrishi shamol tezligigagina emas, balki yuqoriga ko'tarilgan havoning kuchiga ham bog'liq. O'rtacha tezlikda, masalan, 4-6 m/sek esgan shamol diametri 0,25 mm dan yirik bo'lmagan zarralarni uchiradi, 10 m/sek tezlikda esadigan shamol esa diametri 1 mm gacha bo'lgan jinslarni ham uchiradi, dovullar ham qumlarni, ham toshlarni uchirib ketadi. Yuqoriga ko'tarilgan havo zarrani qancha yuqoriga ko'tarsa, bu zarrani yerga qaytib tushishi uchun shuncha ko'p vaqt kerak va bu zarrani shamol shuncha gori-zontal tomonga uchirib ketadi.

Shamol tog' jinslarini nurashdan tashqari, ularni transportirovka ishlarini ham o'taydi. Shamol tog' jinslarini nurab, mayda zarrachalarni uzoq masofaga olib borib yotqizishini **transportirovka** deyiladi. Shamol qanchalik kuchli bo'lsa nurgan zarrachalarni ham shunchalik uzoq masofalarga olib borib yotqizadi: Afg'onistondagi Dashti-Arbudan shamol uchirgan chang zarrachalari Qoraqumga yotqizilgan. 1863 yili Sahroi Kabirdan ko'tarilgan 10 mln.t qum, chang-to'zonlar Atlantika okeanidagi Kanar orollariga yetib borgan. 1892 yil 1 mayda Ukrainaning qoratuproqlar yuzasidan shamol nurab

ko'targan zarrachalar 2 mayda Germaniyaga, 4 mayda Skandinaviyaga yetib borgan. Orolni sho'rlangan qismidan shamol ko'targan tuz aralash chang-to'zonlar O'rta Osiyo tog'lari muzliklari yuzasiga tushib, ularning erishini tezlashtirmoqda. A.P.Lisitsinni ma'lumotiga ko'ra har yili shamol nurab, uchirib olib kelib qurnqlik va okean yuzasiga tushirayotgan zarrachalar qum, chang-to'zonlarning miqdori 1,6 mlrd.t atrofida. Natijada o'sha hududlar har xil mayda zarrachalar bilan ifloslanib inson salomatligiga va boshqa organizmlarga (o'simlik, hayvonlarga) salbiy ta'sir etishdan tashqari atmosferani ifloslab, kondensatsiya jarayoniga, havo transportiga ham salbiy ta'sir etmoqda. Bundan tashqari shamol olib kelgan zarrachalar inshootlar yemirilishini (nurashini) tezlashtirmoqda, tuproqning unumdor qismini uchirib ketmoqda, umuman xalq xo'jaligiga katta zarar yetkazmoqda.

5.2. Flyuvial relyef shakllari

Yer yuzasi relyefini o'zgartirishda oqar suvlar muhim ahamiyatga ega. Vaqtincha va doimiy oqar suvlar ta'sirida vujudga kelgan relyef shakllari *flyuvial* (lotincha «flyuvios»-daryo oqizish, degan ma'noni bildiradi) relyef shakllari deb ataladi.

Oqar suvlar ma'lum energiyaga ega bo'lib, o'z yo'lida uchragan tog' jinslarini yemiradi, yemirgan jinslarni oqizib, quyi qismida cho'ktiradi. Oqar suvlar bajardigan ishiga qarab 3 turga bo'linadi: o'zanini yuvish (eroziya), yuvilgan jinslarni oqizib ketishi (transportirovka) va oqizib ketayotgan jinslarni cho'ktirib yotqizishi (akkumulyatsiya).

Oqar suvlarning o'yish ishi *eroziya* (lotincha «erodo»-yuvilish) deyiladi. Eroziya jarayoni chuqurlashtirish eroziyasi va yon eroziyaga bo'linadi.

Chuqurlashtirish eroziyasi asosan qattiq jinslardan tarkib topgan va nishab hududlardan oquvchi daryolarda rivojlanadi. Nishab hududlardan oquvchi daryo tez va shiddat bilan oqqanligi uchun suv ostini yuvib, o'zanni chuqurlatadi. Chuqurlashtirish eroziyasi tufayli daryo qayirlari vujudga keladi.

Yon eroziya asosan daryolarning tekislik qismlarida sodir bo'ladi va suv ikki qirg'oqni yemirgani uchun o'zanni kengaytiradi. Tekislikda daryolar yon eroziyasi tufayli ilon izi bo'lib oqadi va tirsaklar hosil

qiladi. Vaqt o'tishi bilan daryo olib kelgn yotqiziqlar tufayli tirsaklar daryodan uzilib qolib, yarim oy shaklidagi ko'llarni hosil qiladi.

Amudaryo tekislik qismida sekin oqib qirg'og'ini yuvib turadi. Uni mahalliy xalq «degish» deb atashadi. Amudaryo 1898 yil Karka shahri yonida 6 minut ichida 10 metr qirg'oqni yuvib, o'pirib yuborgan. 1932 yil Amudaryo To'rtko'l shahri chegarasidagi eni 500 m qirg'og'ini yuvib ketgan, natijada poytaxt Nukusga ko'chirilgan.

Eroziyaning bu ikki turi doimo birgalikda sodir bo'lsada, lekin tog'li hududlarda chuqurlashtirish (ostki) eroziya, tekislikda esa yon eroziyasi kuchli bo'ladi.

Daryo eroziyasi mahsulotlarining oqizish kuchi suv oqimining sustlashishi natijasida susayadi, oqib kelayotgan moddalar cho'ka boshlaydi. Daryoning yuqori va o'rta oqimlarida yirikroq, quyi oqimida esa maydaroq jinslar cho'kadi. Daryo yemirib olib kelib ma'lum yerga yotqizadigan materiallar allyuvial (latinceha «alluvialis»-oqiziqli) yotqiziqlar deyiladi. Demak, oqar suvning erozion ishi albatta jinslarni ham yuvib ketish, ham to'plashdan iborat.

Vaqtincha oqar suvlar ham judda katta erozion ish bajaradi. Oqar suv quruqlikning hamma joyida ish bajaradi va xilma-xil relyef shakllarini vujudga keltiradi. Vaqtincha oqar suvlar ta'sirida ariqchalar, jarlar va balkalar hosil bo'ladi. Oqar suvlar quruqlik yuzasining barcha qismiga ta'sir etib, undagi eruvchan moddalarni yuvib ketadi va mexanik jihatdan yemiradi. Bu yuzalama yoki yonbag'ir eroziyasidir. Uning natijasida yonbag'irlar yoppasiga yuviladi, pasayadi, tekislana boradi. Yonbag'ir etagi yaqinida va uning pastki qismida yuvilib tushgan uvoq jinslar to'planadi, bu yotqiziqlar delyuviy (lotinceha – «deluere» – yuvmoq) deyiladi. Eroziya o'z vaqtida to'xtatilmasa, chuqurcha va jo'yaklar jarga aylanadi.

Jarlar tik uzun cho'zilgan botiq bo'lib, uning yonbag'irlari tik va o'simliklarsiz bo'ladi. Jala yoki qor suvlarining yonbag'irlarni yuvib ketishi natijasida jarlar vujudga keladi. Rivojlanayotgan jarning yonbag'ri tik, ko'pincha vertikal bo'lib, ular jar tagida tutashib o'tkir burchak hosil qiladi. Bosh jardan atrofga yon jarlar shoxlab ketishi natijasida katta va kichik jarlar hamda chuqurliklarning murakkab tizimi vujudga keladi. Kuchli jalalar va eruvchilik vaqtidagi qor suvlarining yon bag'irni yuvishi natijasida bosh va yon jarlar uchi tekislik ichkarisiga yanada kirib boradi, tekislikni yemiradi va undan xo'jalikda foydalanishni qiyinlashtiradi.

Jarlarning paydo bo'lishi va yanada o'sishiga tabiiy omillar va insonning xo'jalik faoliyati ta'sir ko'rsatadi. Tabiiy omillarga quyidagilar kiradi:

1. Balandlik relyefi, buning natijasida suv oqimining qiyaligi va kuchi ortadi;

2. Yozgi yomg'irning jala tarzida yog'ishi va qorning bahorda tez erishi. Buning natijasida kuchli suv oqimlari vujudga kelib, o'yiqlarni yanada kuchli chuqurlashtiradi;

3. Joylarning oson yuviluvchi va ayni vaqtda tik jarlik hosil qiluvchi tog' jinslaridan (lyosslar va lyossimon qumoqlardan) tarkib topganligi.

Inson (antropogen) omilga quyidagilar kiradi:

1. Ilg'or agrotexnika qoidalariga rioya qilmasdan yerlarni haydash, sug'orish, yaylovlardan noto'g'ri foydalanish, o'rmonlarni rejasiz kesish va boshqa o'simliklarni payhon qilish;

2. Har xil qurilishlar, xususan, shahar va qishloq qurilishlari, gidrotexnik inshootlar, yo'l qurilishlari, tog'-kon sanoati;

3. Maishiy va kommunikatsion qurilishlar (neft, gaz, suv quvurlari va har xil kabellar yotqizish) va boshqalar.

Jarlarning katta-kichikligi, ya'ni chuqurligi va uzunligi joyning balandligi va jinslar tarkibiga qarab turlicha bo'ladi. Jarlarning chuqurligi 10-20 m, ba'zan 80 m gacha bo'ladi. Uzunligi bir necha kilometr ga yetishi mumkin. Ba'zi hollarda jarlar juda tez o'sadi. O'rta Rossiya qirlaridagi bir jarning 3 yilda 490 m o'sganligi hisobga olingan. Bu yerda bir kuchli jaladan keyin suv uzunligi 17 m va chuqurligi 35 sm chuqurlik hosil qilgani ham qayd etilgan. K.M.Mirzajonov ma'lumotga ko'ra Zarafshon vodiysida jarlarning o'sishi o'rta hisobda yiliga 3 m dan 26 m gacha, lyoss mavjud bo'lgan hududlarda 150 m o'sishi kuzatilgan. Vaqt o'tishi bilan jar tagi normal qiyalik profiliga yetadi. Shundan so'ng jarlarning chuqurlashuvi susayadi, denudatsiya jarayonlari kuchayib, jar yonbag'ining tikligi kamayadi. Natijada jar balkaga –yassi jarga aylanadi.³⁷

Balka – bu ham uzun cho'zilan botiq bo'lib, uning yonbag'irlari tik va o'simliklar bilan qoplangan bo'ladi. Demak, jar o'z rivojlanishi jarayonida asta-sekin balkaga aylanadi. Yakka jarlar hamma joyda bor, balka – yassi jar relyefi dasht va o'rmon-dasht zonalarida keng tar-

³⁷ Shubayev L.P. Umumiy Yer bilimi. T.:O'qituvchi, 1975.

qalgan. Masalan, O'rta Rossiya qirlari, Volgabo'yi qirlarida, Yuqori Ural oldida, Oltoy tog' oldilarida, AQSHning o'rta g'arbida, Kanadada keng tarqalgan.

Agar eroziya jarayoni gillardan tarkib topgan joyda ro'y bersa, ular *sirtlar relyefini* vujudga kelishiga sabab bo'ladi. Sirtlar relyefiga tepalari dumaloq yassi, yonbag'irlari qiya bo'lgan yonbag'irlari va tagi o'simlik bilan qoplangan keng vodiylarning birgalikda uchrashi xosdir.

Yer yuzasi relyefini shakllanishida yer osti suvlari ham ishtirok etadi. Yer osti suvlarining relyef hosil qiluvchi ishiga surilma va suffoziyalar natijasida hosil bo'lgan botiqlar misol bo'la oladi. **Surilma** deb, yonbag'irdagi tog' jinslarini og'irlik kuchi ta'sirida surilib tushishiga aytiladi. Surilmalar dengiz, daryo va ko'llarning suv o'tkazmaydigan gil va suvli qum-shag'al qatlamlaridan hosil bo'lgan tik qirg'oqlarida ko'p sodir bo'ladi. Qatlamlar daryo yoki dengizga nishab bo'lsa surilma yaxshi rivojlanadi. Yonbag'irning tagini daryo yoki dengiz suvi yuvib turishi natijasida jinslar muvozanati buziladi. Suv o'tkazmaydigan qatlam ustida to'planayotgan yer osti suvlari grunt ni yumshatishi oqibatida jinslar surilib tushadi.

Surilmalar qirg'oqning geologik tuzilishi xususiyatlariga qarab ikki turga: sirg'anma va o'tirma surilmaga bo'linadi. *Sirg'anma surilmalar* geologik tuzilishiga ko'ra qatlam-qatlam bo'lgan qirg'oq jarliklarida ro'y beradi. Sirg'anma surilmalar zinapoyasimon relyef hosil qiladi.

O'pirma surilmalar suv o'tkazadigan qatlamsiz jinslarda hosil bo'ladi. Ular suvga bo'kkach o'tiradi va sirksimon botiqni vujudga keltiradi. O'tirma surilmalar Qora dengizning Kavkaz qirg'oqlarida bor. Surilma hodisalari ko'pincha katta maydonda ro'y beradi. U yonbag'irning pastdan yuvilishi to'xtamaguncha davom etadi.

Grunt suvlari tomonidan erigan moddalarni va mayda mineral zarralarini olib ketishiga *suffoziya* deb ataladi. Atmosferada namlik ortiqcha bo'lgan zonlarda suffoziya va eroziya jarayoni birgalikda ro'y beradi. Suffoziya jarni o'sishini tezlashtiradi, tik yonbag'irlarda surilma va o'pirilmalarga sabab bo'ladi. Suffoziya natijasida dasht zonasida atrofi berk sayoz botiqlar va voronkalar hosil bo'ladi. Ularning eni 10-15 m, chuqurligi 1-2 m keladi. Ba'zi suffozion chuqurliklarda tagi yassi sayoz ko'llar joylashgan.

Yer osti suvlarining ishi natijasida surilmalar, o'pirilishlar hosil qilish bilan birga suvda tez eriydigan jinslar – tuz, gips, ohak va boshqalarga ta'sir etib, ularni eritib yer osti (g'orlarni), yer usti (karstlarni) bo'shliqlarini ham hosil qiladi. Mexanik harakatlanayotgan oqar

suvlarning odatdagi eroziya ishiga bu yerda ularning kimyoviy ta'siri qo'shiladi. Erigan jinslarning olib ketilishi natijasida relyefda bo'shliqlar paydo bo'ladi. Relyef bilan birgalikda gidrografik tarmoqlar ham o'zgaradi: daryolar ko'pincha yer ostiga tushib ketadi, bir qancha vaqt yer ostida oqqach, yana yer betiga chiqadi. Bunday relyef *karst* relyefi deyiladi. Karst nomi Bolqon yarim orolidagi ohaktoshli Karst platosi nomidan kelib chiqqan (L.P. Shubaev, 1975.).

Karst jarayoni mobaynida karbonatli, sulfatli, xloridli kabi jinslarni kesib o'tgan tektonik va qisman mexanik yoriqlar bo'ylab harakatlanayotgan yog'in, yer usti va yer osti suvlari uni eritadi. Agar suv tarkibida erkin tarzda karbonat angidrid (CO_2) mavjud bo'lsa, karstlanish jarayoni yanada tezlashadi. Natijada, yer usti va ostidagi erigan tog' jinslari tarkibida turli shakldagi bo'shliqlar vujudga keladi.

Suvda eriydigan jinslarni yer usti va ostida joylashishiga qarab karst ikkiga: ochiq va yopiq karst tipiga bo'linadi.

Agar oson eruvchi jinslar yer betida bo'lsa, ularda hosil bo'lgan karst *ochiq yuza karst* yoki o'rta dengiz bo'yi tipidagi karst deyiladi; agar ma'lum chuqurlikda joylashib, suvda erimaydigan qum-gil yotqiziqlari bilan qoplangan bo'lsa, uni *yopiq* yoki O'rta Yevropa tipidagi karst deyiladi. Yopiq karst ochiq karstga nisbatan keng tarqalgan.

Qattiq kalsiy karbonat (CaCO_3) eritmaga o'tgandan so'ng u yuvilib ketadi. Natijada ohaktoshlarning ochiq yuzasida chuqurligi 2 m gacha keladigan jo'yaklar, ya'ni chuqur ariqlar hosil bo'ladi. Jo'yaklar orasidagi qirralar *karrlar* deyiladi. Karrlar ochiq karstda hosil bo'ladi, yopiq karstda karrlar bo'lmaydi.

Suv yanada chuqur yoriqlarda harakat qilib, g'orlarni tepa qismini o'pirilib tushishi natijasida *voronka* deb ataluvchi tik bo'shliqlar hosil qiladi.

Ochiq karstda voronkalar jismlarni yuzidan boshlab erishi natijasida vujudga keladi. Ohaktosh qatlamlari qalin ochiq karst voronkasi tovoq yoki qozon shaklida bo'ladi, ularning tagida chuqur teshigi – *ponoralari* bo'ladi. Bunday voronkalar uncha katta bo'lmaydi, ba'zi hollarda diametri 100 m ga yetadi. O'pirilma voronkalar juda katta bo'ladi. Yopiq karstda esa so'rilish voronkalari hosil bo'ldai.

Ohaktoshlar juda qalin bo'lgan, ayniqsa suv juda chuqurga siziladigan tog'li rayonlarda ochiq karst voronkalari tog' jinslaridagi yoriqlarning kengaytirish va o'pirilish natijasida *quduq* yoki *shaxta*

shaklini oladi. Bunday shaxtalar chuqurligi Qirim yaylalarida 100 m ga, Karst platosida esa 450 m ga yetadi.

Vaqt o'tgan sari voronkalar orasidagi to'siq qisqarib, qo'shni voronkalar bir-biri bilan qo'shilib ketishi natijasida, cho'ziq chuqurlik – *karst vannasi* vujudga keladi. Yosh vannalarda bir-biriga qo'shilgan voronkalarning tagi ajralib turadi, keyinchalik ular bilinmay ketadi. Vannalar tagida gilli yotqiziqlarning to'planishi o'simliklarning o'sishi uchun sharoit yaratadi. Karst vannalarining tagida ekinlar ekiladi.

Yopiq karstda bir-biriga qo'shilib ketgan karst voronkalari jarlar hosil qiladi. Karst jarlari erozion jarlardan yonbag'ining juda tikligi bilan farq qiladi.

Karst voronkalari va vannalarining qo'shilishidan karst dalalari hosil bo'ladi. Karst jarayoni Qrim yarim orolida, Shimoliy Kavkazda, O'rta Osiyoning Kopetdog', Boysun, Zarafshon, Ko'hitang kabi tog' tizmalarida ayniqsa ko'p uchraydi.

Tog' jinslarini yer ostida suv tomonidan eritib olib ketilishi natijasida g'orlar ham vujudga keladi. Karst g'orlari uzun yo'laklarga o'xshab cho'zilib ketadi, ba'zi joylari juda keng bo'ladi. G'orlarni yer betida bitta kichkina og'zi bo'ladi. G'orlar uzunligi bir necha o'n va hatto yuz km ga yetishi mumkin.

Shveysariyadagi Xyollox g'ori bilan Appalachi tog'larining janubi-sharqiy yon bag'ridagi Mamont g'ori dunyodagi eng katta g'orlar hisoblanadi. Xyollox g'ori zal va yo'laklarining uzunligi 78 km, Mamont g'orining uzunligi esa 71 km dan ortadi. Shuningdek, Eysri-zenvelt (uzunligi 42 km), Postoyna yoki Adelsberg (uzunligi 15 km), Podolsk qirlaridagi Ozyornaya (uzunligi 26 km) va Kristalnaya (uzunligi 18 km), Qirimdagi Qizil g'or (18 km) lar yirik g'orlardir.

O'zbekistonda Zarafshon tog' tizmasidagi Qirqtog' platosida joylashgan Kilsa g'ori (chuqurligi 1082 m) MDHdagi eng chuqur g'ordir.

Sovuq mintaqalarda joylashgan ayrim g'orlarda muzlar saqlanib qolib, o'ziga xos muzli g'orlarni vujudga keltirgan. Muzli g'orlarning devorlari va shipi yil bo'yi muz kiristallari bilan qoplanib turadi. Masalan, Uralning g'arbiy yonbag'ridagi Kungur g'ori eng ajoyib muzli g'ordir. U dunyodagi yirik g'orlardan biridir. Yana shunday g'orlar borki, ularning mikroiqlimi atrofidagi joylar iqlimidan ancha iliq bo'ladi. Masalan, Sixote-Alin tizmasidagi g'orlarda qishning sovuq kunlarida ham 15-20°C li harorat saqlanib turadi.

5.3. Glyatsial (muz) relyef shakllari

Yer yuzasi relyefini o'zgarishida muzliklar ham ishtirok etadi. Muzliklar (tog'li hududlarda) harakat qilayotganda yo'lida uchragan tog' jinslarini surib, o'zi bilan ilashtirib ketadi va bu jarayonni *ekzaratsiya* (o'yib ketish) deyiladi. Muzliklar ishi tufayli turli – karalar, trog vodiylari, qo'y peshonalari, jingalak qoyalar, shxeralar, morena yotqiziqlari kabi ko'plab relyef shakllari vujudga keladi.

Jingalak qoyalar – muz silliqlagan kristall jinslardan tarkib topgan pastroq qoyalar hamda tepalardir. Bunday qoya hamda tepalarning qiya va yassilari «*qo'y peshonalar*» deyiladi. Ularning silliqlagan yuzasida muz hosil qilgan chandiqlar, harakatdagi muzga yopishib qolgan toshlar tirnagan chiziq va jo'yaklar ko'zga tashlanib turadi. Qoyatoshlarning bir tomoni qo'yning peshonasi kabi bo'rtgan holda silliqlanib, uning qarama-qarshi tomoni esa bir muncha tik holatda kuzatiladi. Dengiz yoki ko'ldagi jingalak qoyalar *shxeralar* deb ataluvchi sonanoqsiz kichik toshloq orollar va sayozliklarni hosil qiladi. Eng tipik shxeralar Finlandiyaning janubiy qirg'oqlari bo'yidagi Aland arxipelagida rivojlangan.

Muz eriganda unda g'o'la toshlar, qum, qumoq va boshqa xil uvoq jinslar ajralib qolgan. Ular hududni deyarli yoppasiga qoplagan asosiy morenani hosil qiladi. Morena qirlardagina uchramaydi, chunki bunday yerlarda ular yuvilib ketadi.

Karlar – (shotland tilida corrie – ko'zasimon) sovuq ta'sirida vujudga keladigan kavaksimon o'yilmalar bo'lib, ko'zaning og'ziga o'xshash, qush uyasini eslatuvchi botiqlardir. Karlarning devorlari tik, tub qismlari esa yotiq egarsimon. Karlarning tubida alohida ajralib turuvchi firn qoplamidan iborat muzliklar mavjud bo'ladi, relikt tarzidagi karlar tubida esa kichik tog' ko'llari kuzatiladi. Relikt turdagi karlar hozir ham saqlanib qolgan bo'lib, qor chizig'idan quyi hududlarda uchraydi. Muzning yemirishlishi natijasida hosil bo'ladigan tog'orasimon vodiylar troglar (nemischa «trog» tog'ora)deb ataladi. Muzlar tektonik vodiy bo'ylab pastga siljiganda har ikki yonbag'irni o'yib, surib tog'orasimon vodiy hosil qiladi. Shuning uchun trog vodiylarining asosiy qismi keng bo'lib, yonbag'ri tik zinasimon shaklda rivojlanadi.

Muz olib kelgan yotqiziqlardan hosil bo'lagan tepaliklar morena tepaliklari, ya'ni *kamlar* deyiladi.

Ozlar – muzlarning yoriqlarida to‘planib qolgan jinslarni erishi va olib ketilishi natijasida hosil bo‘ladi. Ularning uzunligi 30-40 km, kengligi o‘nlab metrga yetishi mumkin. *Drumlinalar* – uzunligi 400 m dan 2500 m gacha bo‘lgan tepaliklardir, ularning kengligi 150-400 m, balandligi 45 m gacha bo‘ladi. Kelib chiqishi hali to‘la aniqlanmagan. *Zandralar* – keng qum tekisliklari, muzdan oqib kelayotgan suvlarni yotqiziqlari natijasida hosil bo‘ladi.

Muzlik ta‘sirida soliflyukatsiya, alaslar, bayjaraxlar hosil bo‘ladi. Yonbag‘irdan o‘ta nam tog‘ jinslarini sekin-asta surilib tushishiga *soliflyukatsiya* deb ataladi. Yer ostidagi muzlarni erishi natijasida hosil bo‘ladigan botiqlarni Yoqutistonda *alaslar* deb ataladi. Yoriqlardagi muzlarni erishi natijasida hosil bo‘ladigan do‘nglar *bayjaraxlar* deb ataladi.

Tayanch so‘z va iboralar

Flyuvial, karst, glyatsial, muzloq, surilma va suffoziya, eol, qo‘y peshona, korroziya, deflyatsiya, transportirovka, jar, balka.

Savol va topshiriqlar

1. Morfoskulptura relyef shakllari qanday omillar ta‘sirida vujudga keladi?
2. Shamolning ishi ta‘sirida vujudga keladigan relyef shakllari boshqa relyef hosil qiluvchi omillar ta‘sirida vujudga keladigan relyef shakllaridan qanday farq qiladi?
3. Flyuvial relyef shakllarining qanday turlari mavjud?
4. Eroziya turlari va ularning xususiyatlarini gapirib bering.
5. Jarlar qanday joylarda rivojlanadi?
6. Karst relyef shakllari qayerlarda tarqalgan?
7. Karstlarning hosil bo‘lishini gapirib bering.
8. Eng yirik karstlar jadvalini tuzing va ularni yozuvsiz kartaga tushiring.
9. Karst va g‘orlarga Venn diagrammasi tuzing.
10. Muzning ishi natijasida qanday relyef shakllari vujudga keladi?
11. Muz relyef shakllari tarqalgan hududlarni kartadan ko‘rsating.
12. Morfoskulptura relyef shakllariga klaster tuzing.

6. Qirg'oq relyef shakllari. Okean tubi relyefi

6.1. Qirg'oq relyef shakllari

Yer yuzasi relyefining o'zgartirishda okean va dengiz to'lqinlari ham ishtirok etadi. Quruqlik bilan okean va dengiz orasidagi chegara *qirg'oq chizig'i* deb ataladi. U keng yo'lak (polosa) dan iborat bo'lib, Yer sharining sifat jihatidan bir-biridan farq qiluvchi ikki asosiy yuzasi – okean va kontinental yuzalar bevosita tutashadi va o'zaro ta'sir etib turadi. Bu o'zaro ta'sirda atmosfera ham ishtirok etadi. Qirg'oqlarning shakllanishida quruqlikning geologik tuzilishi va relyefi hamda dengiz bo'yi to'lqinlari asosiy rol o'ynaydi. Okean oqimlari, dengizga quyiladigan daryolar, qirg'oq o'simliklari va hayvonlari, qirg'oq muzlari hamda quruqlik bilan dengiz sathining tebranishlari ham qirg'oqlarning shakllanishida ishtirok etadi.

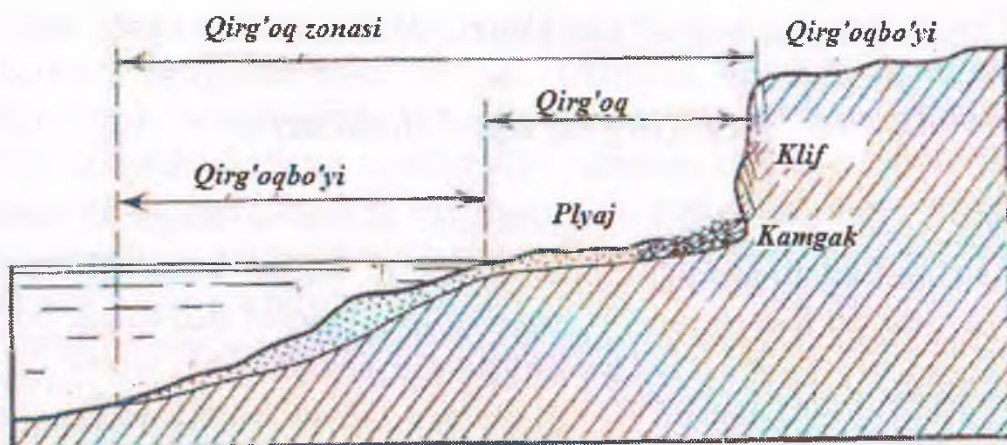
Okean va dengiz to'lqinlari (shamol ta'sirida) qirg'oqqa katta kuch bilan urilib uni yemiradi.

Okean suvlarining qirg'oqlarni yuvib, har-xil relyef shakllarini vujudga keltirishiga *abraziya* deb ataladi. Abraziya ta'sirida qirg'oqlar yemirilib, dengiz suvlari materik tomon surilib, past yerlarni suv bosmoqda.³⁸ Abraziya natijasida qo'yidagi qirg'oq formalari vujudga keladi.

Agar baland qirg'oq abraziya ta'sirida bo'lsa, unda qirg'oq profilining ikki asosiy elementi – ***klif va bench*** vujudga keladi (33-rasm).

Klif deb, qoya jinslardan hosil bo'lgan tik qirg'oqqa (jarlikka) aytiladi. Klif vujudga kelishi quyidagicha kechadi: uni vujudga kelishida urilma to'lqin juda katta ish bajaradi. Urilma to'lqin baland qirg'oqlarning dengiz sathi baravaridagi qismini yemira boradi va o'yiqlik vujudga keladi. To'lqin hosil qilgan bu o'yiqlik *kamgak* deyiladi. Kamgakdan yuqoridagi tog' jinsi vaqti-vaqti bilan dengizga qulab tushadi. Natijada klif vujudga keladi. Qoyali toshlarda klif baland bo'lishi mumkin. Masalan, sharqiy Kamchatkada va Oxota dengizida klifning balandligi 700 m ga yetadi.

³⁸ V. Ettwein and M. Maslin. Physical geography: fundamentals of the physical environment. University of London, 2012. 65- b.

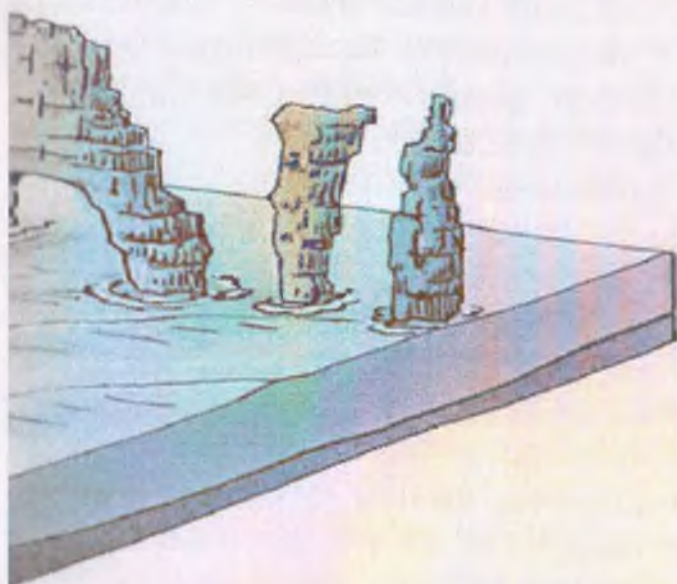


33-rasm. Qirg'oq abraziyasining vujudga kelish sxemasi

Agar cho'kindi jinslar ancha qalin tarqalgan hududlarda klif hosil bo'lsa, uni ko'pincha surilma va qulamalar murakkablashtiradi. Agar dengiz sathi pasaymasa, tub qirg'oqlar qulashlar natijasida qirg'oq to'liqini chizig'idan tobora quruqlik ichkarisiga chekinadi. Qirg'oqni tashkil etgan jinslar tarkibi har xil bo'lsa, u holda urilma to'lqin yumshoq jinslarni yemiradi. Qirg'oqdagi qattiq jinslar esa yemirilmay qolib, dengizga qoyalar, ustunlar, arklar hamda boshqa shakllar tarzida turtib kirib turadi va ular **kekurlar** deyiladi (34-rasm). Yumshoqroq jinslarda botiq shakllar – qozonlar, kamgaklar, ungurlar hosil bo'ladi. Ungurlar karst jarayoni ta'siridagi ohaktoshli qirg'oqlarda ayniqsa ko'p bo'ladi.

Agar urilma to'lqin uvoq jinslardan tashkil topgan qirg'oqni yemirsa, u holda klif emas, balki genetik jihatdan klifga yaqin bo'lgan qiya qirg'oq vujudga keladi.

Urilma to'lqin hosil qilgan o'yiqdan sal qiya yuza joylashadi. Bu qiya yuza **bench** deb ataladi. U xuddi klif poydevori shaklida bo'lib, tub jinslardan va ular ustiga qulagan tosh palaxsalaridan suv usti qoyalarining parchalaridan tarkib topadi.



34-rasm. Kekurlar

larida suv ko'tarilganda suv bosadigan yerlarda joylashadi. Plyajlar akkumulyativ jinslardan tashkil topgan. Suv qalqishida va suv qalqishi bo'lmaydigan dengiz va ko'llarda esa dovul turganda plyajlarni suv bosadi. Ulardan shifobaxsh joylar sifatida foydalaniladi. Masalan, Gavay orollari, Rio-de-Janeyro atroflari, Qora dengizning Kavkaz va Qirim sohillari, Baltika dengizining Riga yaqinida ana shunday plyajlar joylashgan.

Plyaj dengiz ostida davom etib, asta-sekin suv osti qurumiga tushib ketadi. Suv osti qurumi ham plyajdagi kabi akkumulyativ materialdan tashkil tipgan, ammo plyajdagi akkumulyativ yotqiziqlarni suv qaytishi to'liqlari yoki chekinma to'liqlar dengizga tomon surib ketadi.

Dengizlarning suv osti qurumi tarqalgan qismi **qirg'oq bo'yi** yoki lotarial deb ataladi. Quruqlikning dengiz ta'sir etmaydigan qirg'oq qismi yoki klifdan yuqoridagi qismi **sohil** deyiladi. Demak, qirg'oq chizig'i (polosasi) bir-biriga parallel uch qismdan: qirg'oq bo'yi, qirg'oq va sohildan iborat.

Qirg'oq profilini shakllanishi uchun ancha vaqt ketadi. Sohildagi jinslar qancha qattiq bo'lsa, qirg'oq profilining shakllanishi shuncha uzoq vaqt davomida kechadi. Biroq bunda quruqlikning balandligi

Bench ham xuddi klif kabi to'zmaydigan cho'kindi jinslarda ham hosil bo'ladi. Benchning eni 5 km ga, chuqurligi 40 m ga yetishi mumkin. Masalan, Sahal orolining g'arbiy qirg'og'idagi slanets-qumtoshli qatlamlarda ana shunday bench hosil bo'lgan.

Tub qirg'oqning yemirilib, benchda ushlanib qolgan mahsulotlarini qirg'oq to'liqini ishqayverib silliqlangan xarsang shag'al va qumga aylantiradi. Ular plyaj ya'ni, qumloq qirg'oqni hosil qiladi. Plyajlar dengiz va okean qirg'oq-

bilan dengiz sathi ham birday turmaydi. Ularning o'zgarishiga sabab geokratik (materiklarning ko'tarilishi yoki pasayishi) va gidrokratik (okeanlardagi suv sathining tebranishlari) bo'lishi mumkin. Gidrokratik o'zgarishlar pleystotsen muz bosishlari vaqtida ancha kuchli bo'lgan. Bunda juda ko'p suv massalari avval muzliklar tarzida to'planib, so'ng muzliklararo davrlarda erib okeanga qaytib quyilgan. Ko'pincha har ikkala omil birgalikda ta'sir etadi (L.P. Shubaev, 1975.).

Agar quruqlik dengizga nisbatan ko'tarilsa qirg'oqda *terrasalar* hosil bo'lgan. Ko'plab dengiz va ko'l qirg'oqlarida ko'hna terrasalar mavjud.

Quruqlik nisbiy cho'ksa sohilni suv yuvadi. Sohil qanday jinslardan tashkil topganligidan kelib chiqib qirg'oqning shakli murakkab bo'ladi. Dengiz suvi vodiylar va relyefning boshqa (manfiy) shakllari orqali quruqlik ichkarisiga kirib kelib, qo'ltiq va bo'g'ozlarni hosil qiladi. Relyefning musbat shakllari esa orol va yarim orollar ko'rinishida suv sathidan ko'tarilib turadi.

Yuqoridagi jarayonlar *chuqur* va *sayoz* tipli qirg'oq profilini ajratishni taqazo etadi. Chuqur tipli profil chuqur dengiz qirg'oqlarida, sayoz tipli profil esa sayoz dengizlardagi qirg'oqlarda shakllanadi. Chuqur qirg'oqlar yaqinidagi suv osti yonbag'ri tik bo'ladi. Shuning uchun to'lqinlar uvoq materiallarning asosiy qismini dengiz ostiga olib ketadi. Natijada ularda plyaj kichik bo'ladi, yoki bo'lmaydi. Klif va bench yuqori qismi abraziyasi to'xtamaydi. Sayoz qirg'oqlarda suv osti yonbag'ri qiya bo'ladi, uvoq jinslarning asosiy qismi dengiz chetiga yotqizilishi natijasida qirg'oq sayozligi vujudga keladi. Abraziya tugamaydi.

Abraziya natijasida hosil bo'lgan qirg'oq bo'yi dengiz oqiziqlari, qirg'oq bo'yi oqimlari va dengiz to'lqinlari ta'sirida qirg'oq bo'ylab harakat qiladi. Qirg'oq bo'yi oqiziqlarida suv osti va suv usti qum marzalari, qum tillari, barlar, dyunalar va boshqa relyef shakllari vujudga keladi. Ular ham doim tor va uzoq masofaga cho'zilib ketgan bo'ladi.

Uncha chuqur bo'lmagan dengizlarda va okean sayozliklarida qirg'oqdan uzoqda *banka* (sayozlik), *marza* va *qator tepalar* hosil bo'ladi. Bankalar qiya va juda katta sayozliklardir. Masalan, Atlantika okeanidagi Nyufaundlend bankasi. Dengizning sayoz qismida uzunasiga cho'zilib ketgan, bankaga qaraganda kichikroq va qiya suv osti balandligi suv osti marzalari deb ataladi. Suv osti marzalari Riga

qo'ltig'ida, Qora dengizning Anapa yaqinidagi qismida va boshqa joylarda ko'plab uchraydi. Sayozliklarni kema qatnovida (navigatsiya), bankalar esa baliq ovlashda ahamiyati katta.

Barlar va turli xil qum tillari relyefda ancha yaxshi ifodalangan. Qirg'oqdan birmuncha narida qirg'oq bo'ylab cho'zilib ketgan kambar oqiziqlar yo'lagi (polosasi) *qirg'oq bari* deyiladi. Barlarni hosil qilgan qumlarni suv to'lqinlari suv tagidan olib chiqadi. Dengizning barlar bilan ajralib qolgan qismi *laguna* deb ataladi. Barlarning eni 100-200 m, uzunligi yuzlab kilometr ga yetadi. Meksika qo'ltig'ining g'arbiy qirg'og'i bo'ylab cho'zilgan barning uzunligi 800 km, shuningdek, Kaspiy dengizining sharqiy qirg'og'i, Qora dengizning g'arbiy qirg'og'i, Saxalinning sharqiy qirg'oqlarida ham uzun barlar mavjud. Agar barlar daryoning quyilish joyi yoki deltasini dengizdan ajratib tursa, uni *quyar joyi bari* deyiladi. Ular dengiz to'lqinlari kuchli bo'lgan dengizlarda vujudga keladi.

Oqiziqlarning qirg'oq bo'ylab harakati qum marzslari, qum tillari va qum bo'yinlarini vujudga keltiradi. Tub qirg'oqqa tutashgan va dengiz ichkarisiga kirib boruvchi pastak qum marzalari *navoloklar* deyiladi. Qum tillari oqiziq qumlardan hosil bo'lgan kambar qumloq yo'laklardir. Qum tillari va qum bo'yinlari— to'g'ri, egri, sirtmoqsimon, qo'sh aylanasiimon, o'tkir uchli va boshqacha shakllarda bo'lishi mumkin.

Qirg'oqlar egri-bugrilik darajasiga qarab *buxtali* (serqo'ltiq) va *tekis* qirg'oqlarga bo'linadi. Buxtali qirg'oqlar serqo'ltiq bo'lib, ularning shakli murakab, tekis qirg'oqlar esa nisbatan to'g'ri bo'lib, ularning shakli quruqlikning tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Buxtali qirg'oqlarning rias qirg'oqlar, dalmatsiya tipidagi qirg'oqlar, panjasimon qirg'oqlar, fiordli qirg'oqlar, shxerali qirg'oqlar kabi turlari mavjud.

Rias qirg'oqlar (rio-ispancha «daryo») deb, qirg'oq chizig'ining umumiy yo'nalishiga perpendikulyar, daryo vodiylari bilan parchalangan yoki tog'li qirg'oqning dengiz bosishi natijasida vujudga kelgan qirg'oqlarga aytiladi. Riaslar daryo vodiylari quyar joyining suv ostidagi chuqur qismi bo'lib, og'zi dengizga tomon kengayib boradi. Ular tog' tizmalari qirg'oqqa to'g'ri burchak ostida kelib tarqalgan joylarda uchraydi. Masalan, Piriney tog'larining g'arbiy chekkalarida, Sharqiy Xitoy dengizida, Yaponiyaning ba'zi joylarida bor.

Dalmatsiya tipidagi qirg'oqlar — tog' tizmalari qirg'oqqa parallel bo'lgan tog'li o'lkani dengiz bosgan joylarda hosil bo'ladi. Dalmatsiya

Adriatika sohilidagi Dalmatsiya viloyati nomidan olingan. Tor, uzun qo'ltiq va bo'g'ozlar, shuningdek ular orasidagi orol hamda yarim orollar dengiz qirg'og'ining umumiy yo'nalishi bo'ylab cho'ziladi.

Panjasimon qirg'oqlar chuqur va tektonik jihatdan murakkab parchalangan hamda daryolar eroziyasi hali yaxshi rivojlanmagan joylarda hosil bo'ladi. Bunday qirg'oqlarda keng panjasimon qo'ltiqlar, katta yarim orollar bo'ladi. Ular Oxota dengizida, Gretsiyada va boshqa joylarda tarqalgan.

Fiordli qirg'oqlar (norvegcha fiord yoki fiord-qo'ltiq) materik muzliklari bosgan tog'li va qirli o'lkalarda vujudga kelgan. Fiordlar tor, juda chuqur va uzun qo'ltiqlardir. Ularning qirg'og'i baland, tik hamda tog'li bo'ladi. Eng katta fiord – Magellan bo'g'ozining uzunligi 550 km, chuqurligi 1170 m. U tor va egri-bugri bo'lib, qirg'oqlari tik hamda qoyali. Norvegiyaning eng uzun fiordi-Sogne-fiord bo'lib, uning uzunligi 204 km, kengligi 1,5 km dan 6 km gacha, qirg'oqlarining balandligi 1500 m gacha, chuqurligi 1245 m.

Fiordli qirg'oqlar juda uzun bo'ladi va ularning joylashishida ma'lum qonuniyat bor. Ular Shimoliy yarim sharda 50° sh.k. dan shimolroqda, Janubiy yarim sharda esa 40° j.k. dan janubda, sernam siklon iqlim zonasida joylashgan. Bu zonaga Norvegiya va Kola yarim oroli, Shotlandiya, Novaya Zemlya, Frans-Iosif Yeri, Severnaya Zemlya orollari, Chukotka yarim oroli, Koryak sohillari, Ladoga va Onega ko'llarining shimoliy qirg'oqlari, shimoli-g'arbiy Amerika, Chilining janubiy hududlari kiradi.

Shxerali (shvedcha shxerali – kichik orollar) qirg'oqlar ham qattiq kristalli jinslardan tuzilgan va materik muz bosish ta'sirida bo'lgan hududlarda joylashgan. Ular qirg'oq yaqinidagi mayda qoyali va toshloq orollar hamda suv osti qoyalarining juda katta to'dalaridir. Finlandiyaning janubiy qirg'og'i eng tipik shxerali qirg'oqlar hisoblanadi. Shxeralar Ladoga va Onega ko'llarida, Oq dengizning g'arbida ham ko'p.

Yuqoridagi barcha qirg'oqlar yonida joylashgan dengiz va ko'llar chuqur bo'ladi. Dengiz sathining nisbiy ko'tarilishi sayoz, past qirg'oqlarda ham yuz berishi mumkin. Bunday hollarda *limanli* qirg'oq hosil bo'ladi. Ular paydo bo'lishi jihatidan riasga o'xshaydi lekin, ular pasttekisliklardagi daryo vodiylarining quyilish qismi va yassi jarlarni suv bosishi natijasida vujudga keladi. Bunda shakli suv bosgan vodiy va yassi jarga o'xshash qo'ltiqlar, ya'ni, *limanlar* paydo bo'ladi (liman

lotincha «qo'ltiq»). Keyinchalik limanning dengiz yoki ko'lga tutash qismida qum tillari va marzalari hosil bo'ladi.

6.2. Okean tubi relyefi

Yer shari yuzasining umumiy maydoni 510 mln.km^2 bo'lib, shundan 361 mln.km^2 ni okenalar, 149 mln. km^2 ni quruqliklar tashkil etadi.

Okean tubi chuqurligiga qarab qirg'oq chizig'i, materik sayozligi, materik yon bag'ri, okean tubi, okean novi yoki qa'ri deb ataluvchi qismlarga bo'linadi.

Qirg'oq chizig'i zonasi dengiz bilan quruqlik orasida joylashgan, ba'zan dengiz suvi ko'tarilganda bosib ketadigan, ba'zan dengiz suvi qaytishi tufayli quruqlikka aylanadigan joylardir.

Materik sayozligi (shel'f) qirg'oq chizig'idan (bo'yidan) boshlab materik yonbag'rigacha bo'lgan hududlarni o'z ichiga oladi. Materik sayozligi bir oz nishab tekislik bo'lib, yuzasi kichik va past-balandliklardan iborat. Bular materik sayozligi ma'lum bir davrlarda quruqlik bo'lganligi, keyinchalik u yerni dengiz bosib suv ostida qolib ketganligidan darak beradi. Materik sayozligining o'rtacha chuqurligi 0-200 m bo'lsada, ba'zi qismida 100-130 m, ba'zi yerida 300-500 m.

Materik sayozligi kengligi ba'zi qismida 510 km bo'lib, ba'zi qismida, xususan, Shimoliy Muz okeanida 800-1000 km ga yetadi. Relyefi jihatdan materik sayozligi ba'zi qismida qirg'oq bo'yi relyefi va iqlimiga o'xshash bo'lib, qish davomli hisoblansa, ba'zi yerlarda unga quyiladigan daryolarning o'zan vodiysi va xatto qayirlari ham uchraydi. Materik sayozligi Dunyo okeani maydonining 4% ini ishg'ol qiladi.

Materik yonbag'ri okeanlarning chuqurligi 200-2500 (3000 m) metrgacha bo'lgan hududlarni o'z ichiga oladi. Materik yonbag'ri ancha tik va parchalangan (11° , ba'zi yerlarda 15°) yonbag'ir hosil qilib, okean tubiga tutashib ketadi. Uning yer yuzasini xarakterli tomoni unda konussimon relyef shakllarining mavjudligidir. Chunki materik yonbag'ri qiya bo'lib, uni tik qirqilgan, chuqur va tor ko'ndalang «vodiylar» parchalab yuborgan va oqibatda kanonlar deb ataluvchi relyef shakllari shakllangan. Kanonlarning qanday yo'llar bilan vujudga kelganligi haqida aniq fikrlar yo'q. Lekin ba'zi olimlar kanonlarni unga quyiluvchi ulkan daryolar vodiysining davomi bo'lsa kerak desa, ba'zilar zilzila va sunami ta'sirida vujudga kelgan kuchli

to'liqlar mahsulidir demoqda: Gudzon daryosi hosil qilgan kanoni eng katta hisoblanib, estuariydan (daryo okeanga quyilish joydan) boshlab 4000 m chuqurlikkacha davom etadi. Materik yonbag'rida kanonlardan tashqari bir necha botiqlar, ular orasida yassi tekisliklar mavjud bo'lib, ular tektonik harakatlar, xususan, zilzilalar, vulqonlarning otilishi bilan bog'liqdir. Materik yonbag'ri okean maydonining 40 % ini ishg'ol qiladi.

Okean tubi 2500-6000 m chuqurlikdagi hududlarni o'z ichiga olib, relyefi bir xil bo'lmasdan botiqlardan, har xil ko'lamdagi platolardan va suv osti tog' tizmalaridan iborat. Bu relyef shakllari tektonik jarayonlar, zilzila va vulqonlar otilishi bilan bog'liq. Ayniqsa, vulqonlarning otilishi tufayli bir qancha suv osti balandliklari va orolchalar vujudga kelgan.

Okean tubida ulkan botiqlar balandliklardan tashqari bir necha suv osti tog' tizmalari mavjud. Ularning eng kattasi O'rta okean tizmasi bo'lib, okeanlarning barchasini deyarli qamrab olgan. O'rta okean super-global tizmasining uzunligi 60 ming km bo'lib, okean tubidan 3-4 km ko'tarilib turadi, kengligi 1000-2000 km. Dunyo okeani maydonining 1/3 qismiga teng. Bu super tizma bo'ylama yo'nalgan katta botiqlar (kengligi 25-50 km) joylashib, yoriqlar orqali parchalangan bo'lib, ularni *rift vodiylari* deb atashadi. Bu hududlarda tektonik harakatlar, zilzilalar bo'lib, vulqonlar otilib turadi.

O'rta okean super tizmasining Atlantika okeanidagi qismida Markaziy Atlantika va O'rta Atlantika tizmasi, Hind okeanida Markaziy Hind tizmasi, Shimoliy Muz okeanida Lomonosov tizmasi joylashgan. Markaziy Hind tizmasining janubiy qismi G'arbiy Hindiston tizmasi, shimoliy qismi esa Avstraliya-Hindiston tizmasi deb ataladi. Bu tizma Janubiy suv osti balandligidan Arabiston dengizigacha 6000 km ga cho'zilgan. Tinch okeanida esa Janubiy Tinch va Sharqiy Tinch tizmalari deb nomlanadi. Okean tubi butun Dunyo okeani maydonining 40 %ini ishg'ol qiladi.

Okean navi yoki *qari* 6000 m dan chuqurda va kichik hududlar (kengligi 100-150 km)da bo'lgan qismlarni o'z ichiga olib, Dunyo okeani maydonining 1% ni ishg'ol qiladi. Okean navi okean tubidan qiyaligi 10-15° bo'lgan tik yonbag'ir hosil qilib, ajralib turadi va Dunyo okeanining eng chuqur 7 km dan 11 km gacha bo'lgan chuqurliklarlar tarqalgan hududlarini o'z ichiga oladi. Mariana chuqurligi (11022 m) ham ushbu zonada joylashgan.

Demak, dunyo okeani tagi murakkab relyef tuzilishga ega bo'lib, ularning tuzilishida quyidagi ikki asosiy xususiyat alohida ajralib turadi:

1. Okeanlar tagining markaziy qismi balandroq bu balandliklar quruqlikdagi baland tog' tizmalariga o'xshash suv tagi tog' tizmalaridir.

O'rta okean tizmalari tizimi (sistemi) janubiy yarim sharning 40-60° kengliklaridagi yaxlit suv osti tog'lari halqasini (O'rta Atlantika tog' tizmasi) o'z ichiga oladi.

2. Okeanlarning eng chuqur joylari ularning chekkalarida yoki materik qirg'oqlari yaqinida yoki qator orollar yaqinida joylashgan. Masalan, qator orollar yaqinida joylashgan cho'kmalarga Kuril-Kamchatka, Aleut, Yava, Mariana, Kermadek, Tongo va h.k. lar kiradi.

Dunyo okeanining eng chuqur joyi Mariana cho'kmasi (11022)dir. Undan keyingi o'rinlarda Filippin, Kuril-Kamchatka va Yava cho'kmalari turadi (10-jadval).

10-jadval

Yer sharidagi eng asosiy cho'kmalar

Nomi	Chuqurligi, m	O'rtacha kengligi, km	Joylashgan o'rni
Mariana	11022	59	Tinch okeani
Tonga I (jan.tropik chizig'i)	10882	78	Tinch okeani
Filippin	10265	65	Tinch okeani
Kermadek	10047	88	Tinch okeani
Tonga II (20° j.k.)	10024	78	Tinch okeani
Idzu-Ogasavara (Bonin)	9810	82	Tinch okeani
Kuril-Kamchatka	9717	59	Tinch okeani
Shimoliy Yangi Gebrid	9174	31	Tinch okeani
Volkano	9157	109	Tinch okeani
Bugenvilsk	9103	39	Tinch okeani
Yap	8850	72	Tinch okeani
Puerto-Riko	8742	87	Atlantika okeani
Yapon	8412	59	Tinch okeani
Janubiy Sandvich	8325	68	Atlantika okeani
Chili	8180	64	Tinch okeani
Romansh	7856	9	Atlantika okeani
Aleut	7855	64	Tinch okeani
Ryukyu (Nansei)	7790	38	Tinch okeani

Zond (Yava)	7729	49	Hind okeani
Yangi Gebrid	7633	29	Tinch okeani

Tayanch iboralar

Qirg'oq, qirg'oq chizig'i, qoya, klif, kamgak, bench, plyaj, rias qirg'oqlar, shxerali qirg'oqlar, dalmatsiya, lotaril, materik sayozligi, materik yonbag'ri, okean tubi, okean qari yoki okean tubi.

Savol va topshiriqlar

1. Qirg'oq relyef shakllari qanday omillar ta'sirida shakllanadi?
2. Klif, bench, kekur, plyaj tushunchalarini tavsiflang.
3. Barlar qanday shakllanadi?
4. Qirg'oqlar egri-bugrilik darajasiga qarab qanday turlarga bo'linadi?
5. Okean tubi chuqurligiga qarab qanday relyef shakllariga bo'linadi?

V BOB. GIDROSFERA, UNING TARKIBIY QISMLARI VA GIDROGRAFIK XUSUSIYATLARI.

1. Gidrosferaning tuzilishi. suvning aylanma harakati.

Suvlik va quruqlikning o'zaro ta'siri

1.1. Gidrosferaning tuzilishi

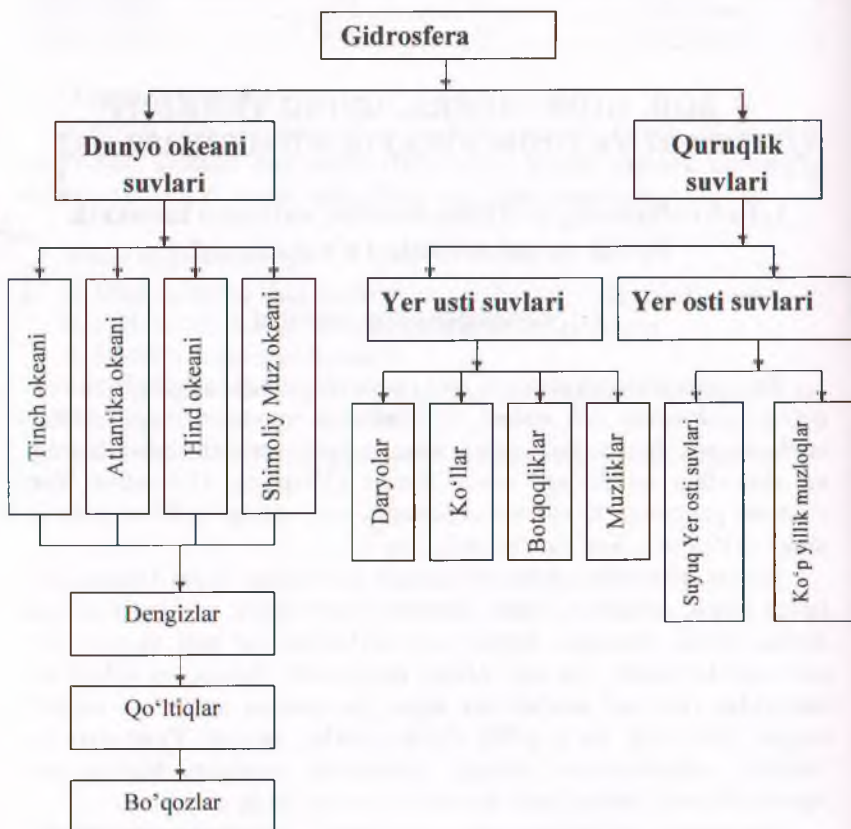
Sayyoramizning Yer po'sti bilan atmosfera orasida joylashgan suv qobig'i *gidrosfera* deb ataladi. Gidrosferaga sayyoramizdagi hamma suvlar-okean, dengiz, ko'l, daryo, muz, botqoq, yer osti suvlari, tuproq va atmosfera tarkibidagi suvlar kiradi (37-rasm). Gidrosfera Yer yuzasini yoppasiga to'xtovsiz qoplamasa ham, uning 70,8% ni tashkil qiladi (510,1 mln. km² dan 361 mln. km²).

Demak, gidrosfera okean va quruqlik suvlaridan iborat. Okean suvlariga Tinch, Atlantika, Hind, Shimoliy Muz okeani va dengizlardagi suvlari kiradi. Quruqlik suvlari o'z navbatida, yer usti va yer osti suvlariga bo'linadi. Yer usti suvlari daryo, ko'l, botqoq va muzliklar suvlaridan, yer osti suvlari esa suyuq va muzloq suvlardan tashkil topgan (35-rasm). Ko'p yillik muzloq yerlar, asosan, Yevrosiyo va Shimoliy Amerikaning Shimoliy qismlarida tarqalgan. Muzlar esa Antarktida va Grenlandiyada hamda baland tog'larda tarqalgan.

Suv qanday bo'lishidan qat'iy nazar asosiy landshaft hosil qiluvchi omildir. Suv geografik qobiqdagi hamma jismlar tarkibida u yoki bu darajada mavjud.

Gidrosferadagi suvning miqdori 1 385 984 600 km³ bo'lib, shundan 1 338 000 000 km³ dengiz va okeanlar zimmasiga to'g'ri keladi. Yoki butun gidrosfera suvini 100 % desak, uning 96,5 % okean va dengizlar, qolgan 3,5 % quruqlikdagi suvlarga to'g'ri keladi. Gidrosferadagi suvning 97,47 % sho'r, faqat 2,53 % chuchuk suv (11-jadval)dir.

Demak, chuchuk suvlarning umumiy hajmi jahon suv zahirasining 2,53% ini tashkil qiladi. Qolgan suvlar esa ichishga yaroqsiz bo'lgan sho'r suvlardir.



35-rasm. Gidrosferaning tuzilishi

Ko'p olimlar gidrosferaga atmosferadagi va organizmdagi suvlarni ham qo'shishadi, ammo ularning miqdori juda ham kichikdir. Masalan, atmosferadagi suvlar jahon suv zahirasining 0,001 % ini, chuchuk suvlarning esa 0,04 % ini tashkil qiladi.

Dunyo suv zahirasi (K.I.Gerenchuk va boshqalar, 1984)

Suv turlari	Tarqalgan maydoni, mln.kv.km	Suv miqdori, ming km ³	Umumiy suv miqdoriga nisbatan, % hisobida	
			Umumiy zahirasi	Chuchuk suv
Dunyo okeani	361,3	1338000	96,5	-
Yer osti suvlari	134,8	23400	1,7	-
Shu jumladan, chuchuk suv	-	10530	0,76	30,1
Tuproq tarkibidagi namlik	82,1	16,5	0,001	0,05
Muz va doimiy qor	16,2	24064	1,74	68,7
Yer osti muzliklari	21,0	300	0,022	0,86
Ko'l suvlari		176,4	0,013	-
Shu jumladan: chuchuk	1,24	91,0	0,007	0,26
Sho'r	0,82	85,4	0,006	-
Botqoqlikdagi suvlar	2,68	11,5	0,0008	0,03
Daryo suvlari	148,8	2,1	0,0002	0,006
Atmosferadagi suv	510,0	12,9	0,001	0,04
Sug'oriladigan suv (yoki sug'oriladigan yerdagi suv)		1,1	0,0001	0,03
Suvning umumiy zahirasi	-	1385984,6	100,0	-
Shundan: chuchuk suv miqdori		35029,2	2,53	100

1.2. Suvning xususiyatlari

Suv – Yer sharida eng ko'p tarqalgan mineral hisoblanib, yer yuzasining termodinamikasi hisoblanadi. U geografik qobiqda bir davrning o'zida uch holatda – suyuq, qattiq va bug' holida uchraydi, bir holatdan ikkinchi holatga oson o'tib turadi. Bu esa suvning turli holatda va juda keng tarqalishiga hamda boshqa tabiat birliklari bilan xilma-xil o'zaro aloqada bo'lishiga imkon beradi.

Suv Yer yuzasidagi eng noyob va eng ko'p tarqalgan mineral hisoblanib, uni o'rnini bosuvchi bironta modda yo'q. U vodorod bilan kislorod atomlaridan tashkil topgan murakkab modda bo'lib, tarkibida ikki atom vodorod va bir atom kislorod tutadi (H_2O). Suv eng qim-

matbaho mineral hisoblanib, quyidagi fizik va kimyoviy xususiyatlarga ega:

- toza suv rangsiz, ta'amsiz, hidsiz, tiniq suyuqlikdir. Unga hid bilan ta'mni undagi erigan qo'shimchlar beradi;

- tabiatda suv bir vaqtning o'zida qattiq, suyuq va gaz (bug') holatda uchraydigan yagona mineral;

- suv (H_2O) vodorod chala oksididan iborat bo'lganligi uchun 80^0 C da bug'lanadi;

- suv molekulari tez harakat qilganligi sababli muz 0^0 C da eriydi, suv esa 100^0 C da qaynaydi;

- suv boshqa moddalarni erituvchanlik xususiyatiga ega;

- suv yerdagi barcha tirik mavjudotlarning rivojlanishi va o'sishi uchun eng zarur qimmatbaho mineral;

- suv ham boshqa moddalar singari isitilgach, uning zichligi kamayadi, aksincha, haroati 0^0 C dan pastga tushsa hajmi kengayadi, natijada butilkada va quvurlarda qolgan suv hajmi kengayib (muzlab qolib), uni yorib yuboradi;

- suv Yer sharidagi eng ko'p issiqlik sig'diruvchi jism bo'lib, quruqlikka nisbatan issiqlikni 25-30 % ko'p yutadi. Shu sababli suv havzalari yozda to'plangan Quyosh energiyasini (issiqligini) qishda iliq havo oqimi sifatida atrofni ilitib turadi.

- suv o'ta harakatchan jism bo'lganligidan modda va energiya tashuvchi qudratli kuchga ega. U yer po'stidagi juda ko'p moddalarni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirib yuradi. Suvning bu ishi uch jarayondan: ma'lum bir joydagi jinslarni yuvish yoki o'yish (eroziya), ularni bir joydan ikkinchi joyga olib ketish (transportirovka) va yotqizish (akkumulyatsiya) dan iborat.

Suv tabiatdagi haqiqiy harakatchan jismlar qatoriga kiradi. U og'irlik kuchi ta'siriga qaramay, turli yo'nalishda harakat qiladi. Osmotik bosim tufayli suv va unda erigan moddalar hatto, organik to'siqlardan ham o'tadi. Suv bug'i mantiyadan Yer po'stiga o'tadi va uning yuzasiga chiqadi.

Suvning ko'p qismi Yer yuzasi va po'stida to'planib, gidrosferani tashkil qiladi. Suv troposferaning hamma qismida uchraydi. Suv o'ta harakatchan bo'lganligi uchun modda va energiya tashuvchi qudratli vosita hisoblanadi.

Suvning zichligi haroratga bog'liq ravishda o'zgaradi. Suvning zichligi qattiq (muz) holatidan suyuq holatga o'tganda boshqa modda-

lar kabi kamaymasdan, balki ortadi. Barcha jismlar suyuq holatdan qattiq holatga o'tganda zichlashadi, muz esa suvdan yengil. Yonmayon joylashgan vodorod molekulalarining o'zaro bo'sh bog'langanligi sababli muzning tetraedrik tuzilishi boshqa jismlarga qaraganda g'ovakdir. Bu muzning yengilligini ta'minlaydi. Muz yengilligi sababli suv havzalari yuzasida cho'kmay turadi va issiqlikni yomon o'tkazishi tufayli pastki qismlaridagi suvlarni muzlashiga yo'l qo'ymaydi va organizmlarni qirilib ketishidan saqlaydi. Suv 0°C dan $+4^{\circ}\text{C}$ gacha isitilganda ham zichlik ortadi va $+4^{\circ}\text{C}$ da eng zich, yani suv o'zining maksimal zichligiga ega bo'ladi. Harorat $+4^{\circ}\text{C}$ dan orta borishi bilan zichligi yana kamaya boradi. Shu sababli suv havzalarining chuqur qismida harorati $+4^{\circ}\text{C}$ ga teng bo'lgan zich suv to'planib qoladi. Bu esa gidrosfera hayotida juda muhim rol o'ynaydi. Baland tog'larda va qutbiy o'lkalarda qor va muz qoplamini tuproqning muzlashiga yo'l qo'ymaydi va mavjudotlarni muzlab qolishdan saqlaydi. Suvning erituvchanlik xossasi geografik qobiqdagi moddalar almashinuvi, ya'ni hayotni mavjudligini ta'minlaydi.

1.3. Suvning aylanma harakati

Dunyo okeani xususiyatlaridan biri uning dunyoda, ya'ni tabiatda suvning katta aylanma harakatida ishtirokidir. Okeanlardagi va quruqlik yuzasidagi suvlar bug'lanib yog'ingarchilik yog'ishiga olib keladi³⁹. Suvning aylanma harakatini geografik qobiqda, quruqlikda, okeanda, atmosferada va xo'jalikdagi kabi turlarga ajratish mumkin

Geografik qobiqning eng muhim jarayonlaridan biri bu suvning aylanishidir. Quyosh nuri (energiyasi) ta'sirida yer yuzasidagi suvlar bug'lanib atmosferaga ko'tariladi, so'ngra haroratning pasayishi tufayli kondensatsiyalashib yana yer yuzasiga tushadi. Natijada, Yer yuzasida «yog'in-suv-bug'-shamol» nomli suv aylanasing tizimi vujudga keladi. Chunki, Quyosh nuri ta'sirida yer yuzasidan har yili 520 ming km^3 yoki 1015 mm suv bug'ga aylanib atmosferaga ko'tariladi, so'ngra yog'in tariqasida (yiliga 520 ming km^3 yoki 1015 mm) yana yer yuziga tushadi.

39 Strahler, Alan H. *Introducing physical geography*. Wiley. USA, Boston University, 2013. 470- b.

Demak, suv turli shakllarda tabiatda aylanib yuradi. Suvning aylanib yurishi jarayonida Yer yuzasidagi turli xil relyef shakllari yemiriladi, juda katta miqdorda issiqlik va mineral moddalar bir joydan ikkinchi joyga olib boriladi. Okeanlardan quruqlikka doimo suvni bug'lanib atmosfera orqali kelib turishi natijasida daryolar, ko'llar, botqoqlar, muzlar va yer osti suvlari hosil bo'ladi.

Yer yuzasidan ko'tarilayotgan 520 ming km^3 bug'ning ko'p qismi (85 %) okeanlar yuzasiga, oz (15 %) qismi quruqlik yuzasiga to'g'ri keladi. Quruqlik yuzasiga tushgan nam daryolar orqali dengiz – okeanlarga quyiladi. Yer yuzasiga tushgan suv ma'lum vaqt o'tgach yana bug'ga aylanib, atmosferaga ko'tariladi. Shunday qilib, bir yilda 520 ming km^3 suv yer yuzasida goh yog'in, goh daryo, goh dengiz, goh ko'l suviga aylanib, to'xtovsiz harakat qilib yuradi.

Yer yuzasida suvning aylanib yurishi uch turga bo'linadi. Namlik okean ustiga tushib, yana bug'ga aylanib ketsa, suvning kichik aylanasi vujudga keladi. Ma'lum hududga yoqqan yog'inning bir qismi shu yerda bug'ga aylanadi, bir qismi daryolarga qo'shiladi va yerga shimilib ketsa materik ichkarisidagi suv aylanishi deyiladi. Suvning kichik aylanasi bilan materik ichkarisidagi suvning aylanib yurishi qo'shilsa, suvning katta aylanishi vujudga keladi. Suv aylanishining uch turi doimo bir-biri bilan uzviy aloqadordir (36-rasm).

Suvning to'xtovsiz aylanishi natijasida dunyo okeanining suvi 2500 yilda bir marta yangilanib tursa, qutblardagi muzliklar 9700 yilda bir marta, tog'dagi muzliklar 1600 yilda bir marta, yer osti suvlari 1400 yilda bir marta, ko'l suvlari 17 yilda bir marta, botqoq suvlari 5 yilda bir marta, daryo suvlari 16 kunda bir marta, atmosferadagi namlik esa 8 kunda bir marta yangilanib turadi.

Gidrosfera unsurlari ichida eng sekin yangilanib turadigan turi qutbiy muzliklar, eng tez yangilanib turadigani esa atmosfera namligi hisoblanadi.

Geografik qobiqning ifloslanishi o'z navbatida, Yer sharidagi muzliklarning erishiga salbiy ta'sir etmoqda. Olimlarning ma'lumotlariga ko'ra, agar Antarktida va Grenlandiya muzlari eriydigan bo'lsa, Dunyo okeani sathi 60 m ga ko'tarilishi mumkinligi hisoblab chiqilgan. Bu esa quruqlikni 20 mln. km^2 maydonini suv ostida qolib ketishiga olib keladi.



36-rasm. Yer sharida suvning katta va kichik aylanma harakati sxemasi

Bir yilda yer yuzasiga toʻshayotgan 520 ming km³ namlikning tarkibida maʼlum darajada har xil moddalar (zarrachalar) ham yogʻin bilan sayyoramizga tushadi. Atmosfera qancha ifloslansa yogʻin tarkibida oʻsha moddalar shunchalik koʻp boʻlishi mumkin. Bu esa tirik organizmga, xususan, inson salomatligiga salbiy taʼsir etadi.

Atmosfera yogʻinlari Yer yuzasiga tushgandan soʻng ularning bir qismi Yer yuzasi boʻylab oqib daryo, botqoq va koʻllarni hosil qiladi, bir qismi esa Yerga shimilib Yer osti suvlarini hosil qiladi. Baland togʻlar va qutbiy oʻlkalarga yoqqan qorlar esa togʻ va materik muzliklarini hosil qiladi.

Yerga shimilgan suvlar qisman oʻsimliklarning ildizlari va tuproq kapilyarlari orqali koʻtarilib bugʻlanadi va atmosferaga oʻtadi.⁴⁰ Oʻsimliklarning barglari orqali suvlarning bugʻlanishi *transpiratsiya* deb ataladi. Yerga shimilgan suvlarning bir qismi yer osti suvlarini hosil qiladi. Mazkur suvlar togʻ yonbagʻirlarida Yer yuzasiga chiqib buloqlarni hosil qiladi.

Yer yuzidagi suvning bir qismi muzliklar tarkibida boʻlib, ular ham maʼlum darajada tabiatda suv aylanishida ishtirok etadi. Chunki, muzliklar ham tabiiy sharoitga bogʻliq holda erib, siljib harakat qiladi. Undan erib hosil boʻlgan suvlar gidrosferaga birlashib katta suv aylanishida qatnashadi. Materik muzliklarining asosiy qismi Antarktida va

⁴⁰ Strahler, Alan H. *Introducing physical geography*. Wiley. USA, Boston University. 2013. 470-bet

Grenlandiyada tarqalgan bo'lib, og'irlik kuchi ta'sirida atrofga tomon harakat qila boshlaydi. Natijada muzliklarda dinamik munozarat vujudga keladi: yoqqan qorlar asta-sekin zichlashib «qor-firn-muz» zanjirini hosil qilib, firnli muzlarga aylanadi, natijada muzlikning og'irligi ortadi va u atrofga tomon harakat qila boshlaydi. Qirg'oqqa yaqinlashganda ular okean yoki dengizga ulkan palaxsalar shaklida sinib tushadi va aysberglarni hosil qiladi. Muzlarning tezligi yiliga markazda bir necha santimetrni, chekkada bir necha kilometrni tashkil qiladi.

Tog' muzliklari to'yinish joyidan ablyatsiya (erish) joyi tomon harakat qiladi. Muzning quyi chegarasida yoqqan qor erigan qor miqdoriga teng. Mazkur chegara *qor chizig'i* deb ataladi. Ularning erish tezligi yiliga yirik muzliklarda bir necha kilometrga, mayda muzliklarda bir necha metrga yetadi.

Muzliklarning maydoni geologik tarix davomida o'zgarib turgan. Muz bosish davrlarida suvlarning juda katta qismi muzga aylangan va qutblarda to'plangan. Muz bosish davrlari muhsiz davrlar bilan almashinib turgan. Muz bosish davrida Yer yuzasida ularning maydoni 45 mln. km² bo'lib, quruqlik yuzasining 30 % ini egallagan. Hozir Yer yuzasi maydonining 11 % yoki 16,2 mln. km² qismini muz qoplab olib, uning tarkibida 30 mln. km³ chuchuk suv bor.

Geografik qobiqda muzlarning miqdorini o'zgarib turishi tabiatda juda muhim o'zgarishlarni keltirib chiqaradi.

Inson xo'jalik faoliyati xo'jalikda suvning aylanma harakatini vujudga keltiradi. Inson xo'jalik faoliyatida turli maqsadlarda asosan chuchuk suvdan foydalanadi. Chuchuk suv qishloq xo'jalikda, sanoatda, maishiy kommunal xo'jalikda ishlatiladi hamda aholi tomonidan ichimlik suvi sifatida foydalaniladi.

Hozirgi paytda xo'jalikda suvdan foydalanish tizimi taxminan quyidagicha: kommunal xo'jalikda – $0,44 \times 10^{12}$ m³/yil; sanoatda – $1,9 \times 10^{12}$ m³/yil; qishloq xo'jaligida – $3,4 \times 10^{12}$ m³/yil. Jami jahon xo'jaligida yiliga 6×10^{12} m³ suv sarflanadi yoki daryo oqimining 13 % ini tashkil qiladi.

Tayanch so'z va iboralar

Gidrosfera, Dunyo okeani, quruqlikdagi suvlar, Yerosti suvlari, Yer usti suvlari, jahon suv zahirasi, transpiratsiya, kondensatsiya, sublimatsiya, suvning aylanma harakati.

Savol va topshiriqlar

1. Gidrosfera deganda nimani tushunasiz?
2. Gidrosferaning tarkibiy qismlari sxemasini chizing.
3. Gidrosfera qanday xususiyatlarga ega?
4. Geografik qobiqda modda va energiya aylanishida gidrosferaning tutgan o'rni nimalardan iborat?
5. Suvning katta va kichik aylanma harakati qanday vujudga keladi?
6. Insonning xo'jalik faoliyati natijasida qanday suv aylanmasi vujudga kelmoqda?

2. Dunyo okeani. okean suvlari xususiyatlari

2.1. Dunyo okeani va uning qismlari

Yer shari umumiy maydonining 71% ini qoplab olgan yaxlit suv qatlamini ***dunyo okeani*** deb yuritiladi. Dunyo okeani gidrosferadagi suvning 96,5 % ni ishg'ol qilib, umumiy maydoni 361 mln. km². Olimlarning fikricha, «okean» atamasi finikiyaliklar so'zidan olingan bo'lib, «qirg'oqsiz dengiz», «Yerni aylanib oquvchi daryo» degan ma'noni anglatadi. «Dunyo okeani» atamasini rus olimi Ye.M.Shokalskiy 1917 yilda fanga kiritgan. Uning maydoni 361 mln. km². Suv yer yuzasining Shimoliy yarim sharda 61 % ni, Janubiy yarim sharda 81% ni qoplagan. Dunyo okeanida 1 338 000 000 km³ suv to'plangan bo'lib, o'rtacha chuqurligi 3700 m. Eng chuqur yeri (Mariana botig'i) 11022 m ni tashkil etadi.

Quruqlik yuzasi bilan suv yuzasi doimo o'zaro aloqada bo'lib, «okean-atmosfera-materik» tizimidagi o'zaro eng muhim aloqani hosil qiladi. U Yer yuzasida issiqlik rejimining taqsimlanishiga kuchli ta'sir etib, termoregulyatorlik vazifasini bajaradi. Mazkur aloqaning eng muhim qismi modda va issiqlikning almashinishidir. Quruqlik va okean o'rtasida modda va issiqlikning almashinuvi quyidagi yo'nalishlarda sodir bo'ladi:

– namning almashinuvi. Okeanlar Yer yuzasining uchdan ikki qismini egallab yotishi tufayli ular Quyosh radiatsiyasining asosiy qismini yutib, atmogidrosferadagi oqimlar tufayli bu issiqlikni Yer yuzasida qayta taqsimlaydi;

– mineral moddalarning almashinuvi. Mineral moddalar geosinklinalarning rivojlanishi jarayonida dengizlar transgressiyasi natijasida quruqlikka o'tadi. Quruqlikdan okeanlarga mineral moddalar daryo oqiziq-lari sifatida qaytib keladi.

Dunyo okeani bir butun bo'lsada, ammo u materiklar orqali bir necha qismlarga ajratiladi. Dunyo okeanining materiklar orasida joylashgan juda katta qismi *okean* deb ataladi. Dunyo okeanining bir butunligi suv massalarining erkin almashinuviga imkon beradi, shu sababli uni qismlarga, ya'ni ayrim okeanlarga bo'lish ko'p jihatdan shartli bo'lib, bo'linish turli davrlarda o'zgarib turgan. 1650 yilda golland geografi V.Varenus o'zining «Umumiy geografiya» kitobida 5 ta okeanni ajratgan, ya'ni, hozirgi 4 ta okeandan tashqari Janubiy Muz okeanini ham ajratgan. 1845 yil London Geografiya jamiyati bu bo'linishni tasdiqlagan. Lekin XIX asr oxiri va XX asrning boshida Shimoliy Muz okeani bilan Janubiy Muz okeanini mustaqil okean ekanligiga shubha tug'ilgan. Janubiy Muz okeani Tinch, Atlantika, Hind okeanlariga qo'shib yuborilgan. Shimoliy Muz okeani esa Atlantika okeanini bir qismi – O'rta dengizi deb hisobladilar. 1930 yillarda Arktika chiqur o'rganilgach, Shimoliy Muz okeani mustaqil okean ekanligi haqidagi fikr qayta tiklandi. Hozirda Antarktika va janubiy yarim shar okeanlarining tadqiq qilinishi munosabati bilan Antarktika suvlarini alohida Janubiy okean deb atash haqidagi fikr tobora olg'a surilmoqda va atalmoqda ham. Hozirga kelib Dunyo okeani to'rtga: Tinch, Atlantika, Hind va Shimoliy Muz okeanlariga bo'linadi (12-jadval).

Tinch okeani – Amerika, Osiyo, Avstraliya hamda Antarktida orasida joylashgan. Maydoni – 178,7 mln. km². U Dunyo okeani maydonining yarmini, Yer yuzining 1/3 qismini egallagan. Shu sababdan ba'zan uni Ulug' okean deb ham yuritiladi.

O'rtacha chuqurligi 3960 m, ba'zi yerlarda okean chuqurligi 7-11 km ga yetadi, masalan, Aleut botig'i 7822 m, Kuril-Kamchatka botig'i 9717 m, Filippin botig'i 10497 m, Karmadek botig'i -10047m. Eng chuqur joyi 11022 m, suv hajmi -710 400 000 km³, dengizlari soni 26 ta, eng yuqori suv qalqishi Penjin labida – 13,2 m, eng yirik qo'ltig'i – Alyaska (384 000km²). Okean shimoldan janubga 12 000 km va g'arbdan sharqqa qarab 17,2 ming km masofaga cho'zilgan. Eng ko'p biomassaga ega, baliq ovlashda, dengiz, orollar soni, kuchli shamol, baland to'liqin 34 m, suv tubi vulqonlari bo'yicha 1-o'rinda turadi.

Atlantika okeani – kattaligi va chuqurligi jihatidan ikkinchi o'rinda turadi. U Amerika qit'asi bilan Yevropa va Afrika materigi orasida «S» harfi shaklida joylashgan. Janubida Antarktida qit'asi joylashgan. Maydoni 91,7 mln.km².

Dunyo okeani to'g'risida umumiy ma'lumotlar

Okean nomi	Maydoni, mln km ²	Suv hajmi, km ³	Chuqurligi, m		Eng chuqur joy nomi	Dengiz lar soni	Eng yuqori suv ko'tarilishi	Eng yirik qo'ltiq
			O'rtacha, m.	Eng chuqu, m.				
Tinch	178,7	710 400 000	3960	11022	Mar-yano	26	Renjin labi – 13,2 m	Alyaska 38 4 000km ²
Atlantika	91,7	330 000 000	3926	8742	Puerto-Riko	20	Fandi qo'ltig'i, 18m, eng	Meksika 15 55000 km ²
Hind	76,1	282 700 000	3711	7729	Zond	11	Kambey qo'ltig'i, 11,9 m	Bengaliya 2191000 km ²
Shimoliy Muz	14,1	18 000 000	1225	5527	Litka	10	Mezen labi, 10m	Gudzon 848 000 km ²

O'rtacha chuqurligi 3926 m, eng chuqur joyi Puerto-Riko cho'kmasi -8742 m, suv hajmi 330 000 000 km³, dengizlari soni 20 ta, eng yuqori suv qalqishi Fandi qo'ltig'ida 18 m, eng yirik qo'ltig'i Meksika (1 555 000 km²). Okean Shimoldan janubga 12 ming km masofaga cho'zilgan. Okeanning eng keng joyi mo'tadil kengliklarga (9450 km) va eng tor joyi (2620 km) Shimoliy qismiga to'g'ri keladi. Okean nomi Yunon afsonasiga ko'ra «yelkasida osmon gumbazini ko'tarib turuvchi pahlavon» atamasi bilan bog'liq. Barcha yarim sharda joylashgan, buyuk geografik kashfiyotlar shu okeandan boshlangan, yirik port shaharlari bor, ichki dengizlari eng ko'p, eng sersuv va eng uzun daryolar shu okeanga quyiladi, dengiz transportida dunyo bo'yicha 1-o'rinda turadi, materiklar dreyfi gipotezasiga asos bo'lgan.

Hind okeani – Osiyo, Afrika Avstraliya va Antarktida materiklari orasida joylashgan. Maydoni 76,1 mln.km². O'rtacha chuqurligi 3711 m, eng chuqur joyi Zond cho'kmasi – 7729 m, suv hajmi 282 700 000 km³, dengizlar soni 11 ta, eng yuqori suv ko'tarilishi Kambey qo'ltig'ida 11,9 m, eng yirik qo'ltig'i Bengaliya (2 191 000 km²). Sanskrit yozuvida hind so'zi «sug'oriladigan» yoki «daryo», pushtu tilida esa «Abba Sind», ya'ni «Daryolar otasi» degan ma'noni anglatadi. Forslar «sind» atamasini hind deb atashgan. Demak, «hind» so'zi daryo nomidan kelib chiqqan. Eng sho'r, eng issiq ko'rfazi bor, cho'kindi

jislari eng qalin (5,5 km), neft va gaz zahirasi va qazib olinishi, tashiladigan neft hajmi bo'yicha 1-o'rinda turadi.

Shimoliy Muz okeani – Shimoliy qutb atrofida joylashgan, ikkita materik o'rab turadi. Maydoni – 14,1 mln.km². O'rtacha chuqurligi 1225 m, eng chuqur joyi Grenlandiya dengizidagi uzilma 5527 m, suv hajmi 18 000 000 km³, dengizlar soni 10 ta, eng yuqori suv ko'tarilishi Mezen labi -10 m, eng yirik qo'ltig'i – Gudzon (848 000 km²). Bu okean ancha sovuq joyda joylashganligi sababli suvi uncha sho'r emas, yilning uzoq vaqti muz bilan qoplanib yotadi.

Okeanlar o'z navbatida kichik qismlarga - dengiz, qo'ltiq, bo'g'oz kabilarga bo'linadi. Okeanlarning materik ichkarisiga yorib kirib borgan qismini **dengizlar** deyiladi. Dengiz - okeandan ma'lum darajada ajralib qolgan qismi bo'lib, o'zining sho'rliги, harorati, suvning harakati va boshqa xususiyatlari jihatidan o'ziga xosdir. Dengizlar okeandan qanday ajralishiga qarab 3 turga bo'linadi. Agar okean suvi-ning bir qismi materik ichkarisiga yorib kirs va okean bilan bo'g'ozlar orqali tutashib tursa, ichki dengiz deyiladi. Masalan – Qora, Baltika, Azov, Egey, Marmar.

Okean suvi quruqlik ichiga bir oz yorib kirib, undan orollar orqali ajralib tursa, tashqi dengiz deyiladi. Masalan, Barens, Bereng, Yapon, Oxota va h.k. Materiklar orasida joylashgan dengizlar esa, *o'rta dengiz* deb ataladi. Masalan, O'rta dengiz, Karib dengizi, Qizil dengiz (13-jadval).

13-jadval

Dengizlarning turlari

Tashqi dengiz		Ichki dengiz		Oraliq dengiz	
Dengiz nomi	Maydoni, km ²	Dengiz nomi	Maydoni, km ²	Dengiz nomi	Maydoni, km ²
Barens	1 424 000	Adriatika	144 000	Qizil	450 000
Kara	893 400	Ioniya	169 000	O'rta	2 500 000
Laptevlar	672 000	Marmar	11 472	Karib	2 754 000
Bafin	689 000	Egey	170 000		
Shimoliy	750 000	Azov	39 000		
Grenlandiya	1 195 000	Qora	422 000		
Norvegiya	1 400 000	Krit	40 000		
Oxota	1 603 000	Albaron	50 000		
Sariq	416 000	Balear	86 000		
Fiji	3 177 000	Tiren	214 000		
Uedell	2 920 00	Liguriy	15 000		
Ross	139 000				

Arabiston	832 000				
Yava	552 000				
Sargasso	6 000 000				
Arafur	1 017 000				
Filippin	5 726 000				
Tasman	2 330 000				
Chukotka va h.k.	589 600				

Dengizlar relyef xususiyatlariga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1. Sayoz ichki dengizlar. Ularning chuqurligi 200 m dan kam bo'ladi.

2. Materik sayozligidagi chekka dengizlar. Ular ham ichki dengizlar kabi sayoz bo'ladi, faqat ayrim botiqlarining chuqurligi 200 m dan ortadi.

3. Materik yon bag'ri bilan materik etagidan joylashgan chekka dengizlar, ularning chuqurligi okeanlardagi kabi keskin ortib boradi.

4. Yer po'sti yoriqlarida joylashgan o'rta dengizlar. Ular turli chuqurlikdagi cho'kmalarda joylashgan bo'lib, bu cho'kmalar juda sayoz ham, ancha chuqur ham bo'lishi mumkin. Ularning chuqurligi qisqa masofada birdaniga chuqurlashib ketadi.

Bo'g'izlar – ikkita quruqlikni ajratib turuvchi va ikkita suv havzasini bir-biri bilan bog'lovchi tor suv yo'lagidir (14-jadval).

14-jadval

Dunyodagi eng muhim bo'g'izlar

Nomi	Uzunligi, km	Kengligi, km	Chuqurligi, m hisobida	Joylashgan o'rni
Mozambik	1760	422	117	Hind okeani
Deyvis	1170	360	104	Atlantika okeani
Malakka	937	15	12	Tinch okeani
Gudzon	806	115	141	Shimoliy Muz okeani
Makasar	710	120	930	Tinch okeani
Tatar	663	40	8	Tinch okeani
Florida	651	80	150	Atlantika okeani
La-Mansh	578	32	23,5	Atlantika okeani
Magellan	575	2,2	19,8	Tinch okeani
Daniya	530	287	120	Atlantika okeani
Bass	490	213	51	Hind okeani

Dreyk	460	818	276	Atlantika okeani
Kattegat	270	60	17	Atlantika
Xormuz	195	54	27	Hind
Bob-el-Mandab	109	26	31	Hind
Bering	96	86	36	Tinch
Gibraltar	59	14	53	Atlantika
Bosfor	30	0,7	20	Atlantika

Quruqlikning yumshoq jnslardan tarkib topgan qirg'oqlarini okean suvlari yuvadi va natijada okean quruqlikni o'yib kiradi. Okeanning quruqlikni bir oz o'yib kirib borgan qismini *qo'ltiq* deb ataladi. Qo'ltiq o'zining xususiyatlari (sho'rli, harorati va boshqalar) jihatidan okean va dengizlarga o'xshaydi (15-jadval).

15-jadval

Eng yirik qo'ltiqlar

Nomi	Joylashgan o'rni	Maydoni, ming km.kv	Eng chuqur joyi, m
Bengaliya	Hind okeani	2191	4490
Meksika	Atlantika okeani	1555	3822
Katta Avstraliya	Hind okeani	1335	5670
Gudzon	Shimoliy Muz okeani	848	301
Gvineya	Atlantika okeani	753	5207
Alyaska	Tinch okeani	384	4929

2.2. Dunyo okeani suvining asosiy xususiyatlari

2.2.1. Okeani suvining harorati

Dunyo okeani suvining asosiy xususiyatlari ularning harorati, sho'rli, tiniqligi va rangidir.

Dunyo okeani yiliga $3,6 \times 10^{20}$ kkal issiqlikni Quyoshdan oladi va bu to'plangan issiqlikning asosiy qismini bug'lanishga, qolgan qismini, suv yuzasining, daryolar olib kelayotgan sovuq suvlarning, okean oqimlarining isishiga hamda muzlarning erishiga sarflaydi.

Okean suvining issiqlik rejimi 400 m chuqurlikkacha ham kenglik, ham meridional o'zgarib borsa, 400 m dan chuqurlikdan so'ng o'zgarishi kamayib borib, 1500 m chuqurlikdan so'ng bu tafovut tugaydi.

Ma'lumotlarga ko'ra, okeanlarning eng chuqur qismi issiqligiga Yerning ichki qismidan chiqayotgan energiya ham ta'sir etar ekan.

Okeanlar yuzasiga tushayotgan Quyosh issiqligini ekvator va tropik mintaqalarda 60 %, o'rtacha mintaqada 30 %, sovuq mintaqada 10 % dengiz suvini isitishga sarflanadi. Shu sababli Dunyo okeani suvidagi eng yuqori harorat ekvatorial mintaqada (36°C), eng past harorat esa qutbiy mintaqada (-2°C) kuzatiladi.

Dunyo okeani suvlarining harorati geografik qonuniyatlar asosida o'zgarib boradi. Dunyo okeani suvi kenglik, uzunlik va chuqurlik tomon o'zgaradi. Suv yuzasining o'rtacha yillik harorati $17,54^{\circ}\text{C}$ ga teng. Ochiq okeanda harorat -2°C dan 29°C gacha o'zgaradi. Termik ekvator zonasida 5° - 10° shimoliy kengliklarda suv yuzasining o'rtacha harorati 27 - 28°C . Lekin tropiklarda bu harorat 25 - 27°C ni tashkil etadi. Qutbiy o'lkalarda harorat -1° , -2°C gacha pasayadi.

Okean tubida harorat 1000 m dan chuqurda o'rta hisobda 2 - 3°C atrofida bo'ladi. Lekin Shimoliy Muz okeanida muzdagi yuza suvining harorati 0°C atrofida bo'lsa, 200-800 m chuqurlikda $1,3$ - 2°C , tubida esa 1°C gacha pasayadi.

Dunyo okean suvlari Quyosh issiqligini o'zida to'plab oluvchi «akkumulyator» vazifasini o'taydi. Okean suvlarining issiqlik sig'imi juda yuqori bo'lib, u xatto havoning issiqlik sig'imidan juda yuqori. Okean suvlarining 10 metrlik yuza qatlamining issiqlik sig'imi butun atmosfera issiqlik sig'imidan to'rt marotaba katta. Shuning uchun okean sekin isib sekin soviydi va okean oqimlari orqali issiqlikni qaytadan taqsimlaydi. Okean o'lkan issiqlik manbayi bo'lib, u sayyoramizda issiqlikni boshqaruvchi hisoblanadi. Shu sababli okean suvlarining ko'p qismi (sovuq mintaqada joylashgan suvlardan tashqari) yil bo'yi iliq bo'ladi. Ma'lumotlarga ko'ra, okeanlar suvi 53 % ning harorati 20°C dan yuqori, faqat 13 % nigina suvi sovuqdir. Bu sovuq suvlar asosan, qutb qisman o'rtacha mintaqada joylashgan. Shu tufayli okeanlar maydonini 15 % ni qoplab olgan muzliklarning deyarli hammasi Arktika, Antarktida va Grelنديyada joylashgan.

2.2.2. Dunyo okeani suvining sho'rliigi

Okean suvida ma'lum bo'lgan barcha kimyoviy elementlar erigan holda bo'lib, ularning ko'pchiligi xilma-xil tuzlardir. Odatda, 1 litr suvda erigan moddalar miqdori *suvning sho'rlik* darajasini bildiradi.

Agar suvning tarkibidagi tuz miqdori 1 l suvda 1 grammdan kam bo'lsa, *chuchuk*, ortiq bo'lsa, *sho'r* suv deb ataladi. Okean suvining sho'rliги promille (‰) bilan belgilanadi. Promille – biron narsaning mingdan bir bo'lagi (ulishi) yoki 1 kg suvda necha gramm tuz borligini bildiradi. Dunyo okeani suvining sho'rliги 35 promille. Lekin okean suvining sho'rliги okeanlarning turli qismlarida turlicha. Bu Quyoshning isitishiga (joyning haroratiga) yog'inlarning va bug'larning miqdoriga, daryolar keltirayotgan suv miqdoriga bog'liq. Binobarin, eng katta sho'rlik tropik va qisman subtropik mintaqasida joylashgan okean suvlarida bo'lib 36-37‰ ga yetadi. Chunki bu mintaqada yog'in kam, harorat yuqori, bug'lanish katta. Aksincha, eng kam sho'rlanish Shimoliy Muz okeani suvlariga to'g'ri kelib, 30-31 ‰ ni tashkil etadi. Chunki bu okean yuzasida qor va muzliklar ko'p, albedo katta, Quyosh kam isitadi, daryolar ko'p suv quyadi.

Okeanlarning yuza qismidagi suvlar sho'rliги turli joylarda kam farq qiladi, lekin sho'rlikning tarqalishida ham har xil holda zonallik qonuniyati mavjud. Yer sharining ekvator atrofidagi joylarida okean suvining sho'rliги 34‰, Zond orollarida esa 32‰ ga tushib qoladi. Suvning sho'rligini kamligiga sabab yomg'irning juda ko'p yog'ishi va havoning serbulut ekanligidir. Bulutlarning ko'p bo'lishi bo'g'lanishni kamaytiradi. Tropik mintaqalarda okean suvi ancha sho'r, 37-38‰ ga teng. Bu mintaqalarda suvning juda sho'rliгiga sabab ochiq havoda va doimiy esuvchi shamollar ta'sirida bug'lanishning kattaligi va yog'in miqdorining kamligidir. Mo'tadil va sovuq mintaqalarda okean suvining sho'rliги 30-32‰. Chunki bu mintaqalarda Quyosh issiqligi va yorug'ligi kamayadi, yog'in ko'p, daryolar ko'plab chuchuk suv keltiradi.

Dengiz suvlari sho'rliгining o'zgarishidagi umumiy zonallikni Dunyo okeanidagi oqimlar murakkablashtiradi: iliq suvlar sho'r, sovuq suvlar esa chuchukroq bo'ladi.

Dengizlarning sho'rliги joylashgan hududiga ko'ra har xil. Dengizlarda, ayniqsa, materik ichkarisida joylashgan dengizlarda, suvning sho'rliги okeanlardagiga qaraganda ancha katta farq qiladi. Ichki dengizlar suvining sho'rlik darajasi dengiz bilan okean orasidagi bo'g'ozlarning kengligiga, qancha chuchuk suv olib kelib quyilishi, qancha suv sarf bo'lishiga bog'liq. Chuchuk suv miqdori o'z navbatida, yillik yog'in miqdoriga, dengizga quyiluvchi daryolarning ko'pligiga va sersuvligiga, bulutlar va bug'lanish miqdoriga bog'liq. Yog'in

haddan tashqari ko'p tushadigan kengliklarda joylashgan dengizlar suvi okean suviga qaraganda har doim chuchukroq bo'ladi, bunday dengizlar suvining sho'rlik darajasi bo'g'izning kengligiga va dengizning quruqlik ichkarisiga qancha kirib borganligiga bog'liqdir. Masalan, Oq dengiz suvining sho'rliigi Gorlo bo'ynida 34% bo'lsa, dengizning o'rta qismida 25%, Dvina gubasida esa 7% dir.

Yog'in kam tushadigan kengliklarda joylashgan dengizlar suvining sho'rliigi okean suviga nisbatan kam bo'ladi. Chunki qizib yotgan quruqlik dengizdan suvning ko'proq bug'lanishiga sabab bo'ladi. Dunyo okeanidagi eng sho'r suv Qizil dengizda bo'lib, bu yerda sho'rlik 41% ga teng.

Okeanlar bilan tutashgan tashqi dengizlarning sho'rliigi 30-32 % ni tashkil (Oxota dengizining sho'rliigi 32 %, Yapon dengizini esa 33 %) etsa, materik ichkarisidagi ichki dengizlar sho'rliigi (Qora dengiz sho'rliigi 14 %, – Baltika dengizini 8-12 %) kam. Baltika dengiziga ko'plab chuchuk daryolar suvini quyganligi sababli sho'rlik darajasi ancha past bo'lib, Botnik qo'ltig'ida sho'rlik 3% ga teng.

2.2.3. Okean suvlarining kimyoviy tarkibi

Dunyo okeani massasining 96,5 % suvdan qolgani esa, erigan har xil tuzlardan, gazlardan va mayda zarralardan iborat. Okean suvida erigan holda mavjud barcha kimyoviy elementlar bo'lib, ularning ko'pchiligi tuzlardir. Dunyo okeanida quyidagi tuzlar tarqalgan: $MgCl_2$ – 10,9 %, $NaCl$ -77,8 %, $MgSO_4$ - 4,4 %, $CaSO_4$ - 3,6 %, K_2SO_4 - 2,4 %, $CaSO_3$ - 0,3 %, $MgBr_2$ -0,2 %. Tuzlar ichida eng ko'pi natriy xlor ($NaCl$ – 77,8 %), magniy xlor ($MgCl_2$ -10,9 %). Shuningdek, oltin, kumush, mis, fosfor, yod kabi moddalar ham mavjud.

Okeanlardagi mineral moddalarning miqdori 5×10^{16} tonna bo'lib, butun okean suv massasining 3,5 % ini tashkil etadi. Okean suvida erigan holdagi tuzlarning quruqlik yuzasiga yoyilsa, qalinligi 153 m, butun yer yuzasiga yoyilsa qalinligi 45 m tuz qatlami vujudga keladi.

Okean va dengiz suvlari tarkibida har xil tuzlardan tashqari, yana erigan holda azot, karbonat angidrid, vodorod sulfid, ammiak, metan va boshqa gazlar ham bo'ladi. Dengiz suvida atmosferadagiga nisbatan kislorodning 35 % ko'p, azot esa 63 %, kam. Demak, suvda kislorod miqdori atmosferaga nisbatan ikki baravar ortiq bo'lib, bu dengiz hayvonlari uchun juda qulaydir.

Okean suvi tarkibidagi gazlar har xil yo'llar bilan vujudga kelgan. Agar azot atmosferadan suvga o'tgan bo'lsa, kislorod suvga ham atmosferadan, ya'ni qisman diffuziya yo'li bilan havodan, yog'inlardan keladi. To'liq vaqtida ham havodagi kislorod erib suvga o'tadi. Ammo suvdagi kislorodning asosiy qismi suvning o'zida fotosintez yo'li bilan vujudga keladi. Bunda asosiy manba fitoplanktonlardir. Fotosintez jarayonida ulardan erkin kislorod ajralib chiqib suvga o'tadi. Bu esa fitoplanktonga serob joylarda kislorod miqdori yuqori bo'lishiga sabab bo'ladi. Okeanlarning chuqur qismidagi suvlarda ham kislorod ko'p bo'ladi. Mazkur kislorod qutbiy kengliklardan okean tubi orqali ekvator tomon oqib keladigan sovuq suv chuqurdagi suvni kislorod bilan ta'minlab turadi. Chuqurdagi suvlarning yuqoriga ko'tarilishi okeanlarning yuza qismlarini ozuqa tuzlari bilan ta'minlaydi. Mazkur tuzlar planktonning o'sishiga yordam beradi, plankton esa o'z navbatida yuza qatlamdagi suvlarga ko'plab kislorod ajratib chiqaradi.

Kislorod sovuq suvda issiq suvga nisbatan ko'proq bo'ladi. 100-300 m chuqurlikdagi 1 litr dengiz suvida 5 sm^3 (0° kenglikda) dan 8 sm^3 (50° kenglikda)gacha hajmda kislorod mavjud.

Azot suvga atmosferadan o'tadi. Karbonat angidrid ham (CO_2) suvga atmosferadan o'tadi, bundan tashqari, vulqon otilganda Yerning ichki qismlaridan chiqadi. Hayvonlar nafas olganda va organik moddalar parchalanganda hosil bo'lgan karbonat angidrid ham suvga o'tadi. Karbonat angidrid ham sovuq suvda ko'p bo'ladi. Chunki issiq suvda u atmosferaga tarqalsa, sovuq suv uni ko'plab yutadi. Okean suvining 1 litrida $45\text{-}50 \text{ sm}^3$ hajmda karbonat angidrid mavjud.

Gazlarning suvda eruvchanligi suvning haroratiga bog'liq. Gaz issiq suvdagiga nisbatan sovuq suvda ko'p. Sho'rli 35 promille bo'lgan okean suvining 1 litrida 0°C haroratda $8,5 \text{ sm}^3$, 30°C haroratda esa $4,5 \text{ sm}^3$ hajmdagi erigan gaz bo'ladi.

2.2.4. Dengiz suvining tiniqligi va rangi

Okean suvining tiniqligi uning tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdoriga, daryo keltirayotgan suvga, suv o'tlariga, qanchalik ifloslanganligiga, shuningdek, suvdagi muallaq zarrachalar-plankton, havo pufakchalari, suv keltirmalarining Quyosh nurlarini qanday yutishi va tarqatishiga bog'liq holda turlichadir. Quyosh nurlari suvda qisman

sochilib ketadi, qisman yutiladi va birmuncha chuqurlikka tushib boradi. Nurlarning yutilishi va sochilishiga suvdagi erimagan har xil moddalar katta ta'sir ko'rsatadi. Ular qancha ko'p bo'lsa, suvning tiniqligi shuncha kam bo'ladi.

Suvning tiniqligi diametri 30 sm li oq disk bilan aniqlanadi. Disk yo'g'on ipga bog'lab suvga tushiriladi va ma'lum chuqurlikka tushgach, u ko'rinmay qoladi. Diskning necha metr chuqurlikdan ko'rinmay qolishi suvning tiniqlik darajasi hisoblanadi.

Dunyo okeanidagi eng tiniq suv Sargasso dengizining suvidir. Uning tiniqligi 66,5 m. Sargasso dengizining yuza qismidagi suv iliq va shu sababli yengil bo'lib, chuqurdan undan og'ir suv yengil suv o'rniga ko'tarila olmaydi. Shuning uchun Sargasso dengizining yuzasida ozuqa tuzlar va plankton kam, dengiz hayvonlari ham kam. Dunyo okeanining tropiklarda joylashgan va halqasimon oqimlar o'rab olgan hududlar suvlari ham shunday kam hosildir. Bu jihatdan u yerni dengizdagi cho'l desa ham bo'ladi. Shuningdek, dengizda suvning vertikal almashinuvining kamligi ham dengiz suvining tiniqligiga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Sargasso dengizining suvi vertikal aralashmasligi va plankton qatlamining yupqaligi sababli suvi tiniqdir. Tropiklar va subtropiklarda ham suv toza va tiniq. O'rta dengizda 60 m, Tinch okeanida 59 m, Hind okeanida 50 m, Shimoliy Muz okeanida 23 m, Boltiq dengizida 13 m, Oq dengizda 9 m, Azov dengizida esa suvning tiniqlik darajasi 3 m.

Suvda yorug'likning qancha masofaga kirib borishi maxsus fotokameralardagi fotoplastinkalar yordamida aniqlanadi. Fotoplasinka 100 m chuqurlikda 80 minut ushlanganida xiralashadi, 500 m chuqurlikda yorug'lik kuchsizlanadi, 1000 m chuqurlikda esa u bilinar-bilinmas darajaga yetadi. O'simliklar uchun kerakli bo'lgan qizil nurlar 100 m dan chuqurga o'tmaydi. Fotosintez jarayoni yorug'lik orqali amalga oshganligi uchun 100-150 m dan, kamdan-kam holda 200 m dan chuqurda o'simliklar uchramaydi. Dengiz suvlarining ustki 100 m li qismida dengiz hayvonlarining asosiy ozig'i – plankton hayot kechiradi.

Okean suvlarining rangi Quyosh nurining tarqalishi, suvning qanchalik tozaligi, planktonlar miqdori, daryolar olib kelayotgan suvning tarkibidagi jinslarga bog'liq holda turlicha bo'lishi mumkin. Dengiz va okean suvlari nurni yutishi va tarqatishi natijasida rangi zangori va havo rang bo'ladi. Okean va dengiz suvlari qanchalik toza

bo'lsa, uning ko'k rangi shuncha tiniq bo'ladi, suvga aralashgan jinslar dengiz suvini yashil, sarg'ish-yashil, sariq va hatto sarg'ish-jigar rang tusga kiritadi. Plankton ko'p bo'lsa suv yashil tusga kiradi. Okean va dengiz suvlari toza bo'lib, Quyosh nurining yutishi va tarqatishi natijasida rangi zangori va havo rang bo'ladi. Dengiz suvining rangi daryolarga ham bog'liq. Xuanxe daryosi juda ko'p loyqani Sariq dengizga olib kelib quyishi natijasida rangi sarg'ish tusga kiradi. Oq, Qora va Qizil dengizlarning nomi ularning suv rangiga qarab emas, balki qirg'oq sohillari landshaftining umumiy manzarasiga qarab berilgan.

Okeandagi bo'ylama zonalar⁴¹. Okean bo'ylama yo'nalishda to'rtta qatlam - yuza, oraliq, chuqur va tub atrofi ajratiladi. Ular quyidagi xususiyatlarga ega:

Yuzlama zona (200 m chuqurlikkacha) – suvlarning yuqori darajadagi harakatchanligi va o'zgaruvchanligi bilan ajralib turadi. Buning asosiy sababi haroratning fasliy o'zgarishi va to'lqinlardir. Unda dunyo okeani suvlarining 68,4 mln. km³ hajmi to'plangan. Bu esa dunyo okeani hajmini 5,1 % tashkil qiladi.

Oraliq zona (200 –2000 m). Mazkur zonada modda va issiqlikning kengliklar bo'yicha harakati meridional harkat bilan almashinadi. Yuqori kengliklarda mazkur zonaga iliq suv qatlami kiradi. Ushbu zonadagi suv hajmi 414,2 mln.km³ yoki dunyo okeani hajmini 31 % tashkil qiladi.

Chuqur zona (2000–4000 m) modda va energiyani meridional siljishi va okeanlararo suv almashinish zonasidir. Mazkur zonada okean suvlarining 50,7 % to'plangan (680 mln.km³).

Okean tub atrofi zonasi (4000 m dan chuqur) qutbiy suvlardan iborat. Hajmi 176,3 mln.km³ (13 %).

Suv massalar. Okeanning ma'lum bir qismlarida shakllanadigan, nisbatan bir xil fizik, kimyoviy va biologik xossalarga ega bo'lgan va yaxlit tabiiy-akval majmualarni hosil qiladigan katta suv hajmiga *suv massalari* deb ataladi. Ularning asosiy xossalari bo'lib harorat, sho'rlik, tiniqlik hisoblanadi.

Okeanlarda ajratilgan har bir bo'ylama qatlamda alohida suv mas-salarining turlari ajratiladi. Yuza qatlamida quyidagi suv masalari ajratiladi: ekvatorial suv masalari, harorati 26⁰–28⁰ C, sho'rliigi 33–35

⁴¹ Vahobov X. va boshqalar. Umumiy Yer bilimi. T.:Bilim, 2005. (107- b mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

‰, kislorod miqdori 1 sm³da 3–4 g; tropik suv masalari (Shimoliy va janubiy), harorati 18⁰–27⁰ C, shoʻrligi 34,5–35,5 ‰, kislorod miqdori 2–4 g/sm³; subtropik (Shimoliy va janubiy), harorati 15⁰–28⁰ C, shoʻrligi 35–37 ‰; qutbyoni (moʻtadil, subarktika, subantarktika), harorati 5⁰–20⁰ C, shoʻrligi 34–35 ‰, kislorod miqdori 4–6 g/sm³ (asosiy baliq ovlash rayoni); qutbiy suv masalalari (Arktika, Antarktika), harorati +5⁰ dan -1,8⁰ C gacha, shoʻrligi 32–34 ‰, kislorod miqdori 5–7 g/sm³, muzlar bilan qoplangan (Vahobov X. va boshq. 2005).

Turli suv masalalari oraligʻida okean frontlari hosil boʻladi. Bu zonada oʻrama harakatlar, organik dunyoni juda katta miqdorda toʻplanishi kuzatiladi.

Tayanch soʻz va iboralar

Dunyo okeani, Tinch okeani, Atlantika okeani, Hind okeani, Shimoliy Muz okeani, dengiz, ichki va tashqi dengiz, qoʻltiq, boʻgʻiz, okean suvi xususiyatlari, shoʻrligi, harorati, okeandagi boʻylama zona.

Savol va topshiriqlar

1. Dunyo okeanini qismlarga ajratish qanday amalga oshirilgan?
2. Dunyo okean tarkibiy qismlari xususiyatlari haqida gapirib bering.
3. Dunyo okeani suvining shoʻrligi nimaga bogʻliq?
4. Okean suvlarining harorati kenglik, uzoqlik va chuqurlik boʻyicha oʻzgarishi nimalarga bogʻliqligini tushuntirib bering.
5. Okean suvining kimyoviy tarkibi asosan qanday elementlardan tarkib topgan?
6. Dengiz suvining tiniqligi va rangi qanday omillarga bogʻliq holda oʻzgaradi?

3. Okean suvlari harakati. Okeanda hayot

3.1. Okean suvlari harakati

Okean suvlari turli xil omillar (shamol, dengiz suvining bir xil isimasligi, zilzila va vulqonlar otilishi, Oyning tortishish kuchi va boshqalar) taʼsirida doimo harakat qilib turadi. Suvning harakati

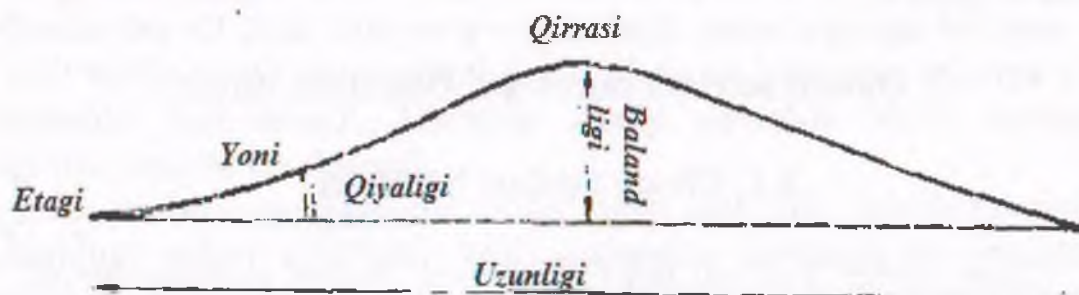
bo'ylama (vertikal) va ko'ndalang (gorizontal) yo'nalishda sodir bo'ladi. Okean suvlarining bo'ylama harakati natijasida okean tubi va yuzasidagi suvlar almashinadi. Chuqurlikdagi suvlar yuqoriga ko'tariladi, yuqoridagi suvlar esa pastga tushadi. Bu hodisa ayniqsa, qutbiy hududlarda joylashgan okean suvlarida sodir bo'ladi. Bunda o'ta sovuq va og'ir bo'lgan suv okean tubiga tushadi va u yerdagi suvlar esa ekvator tomon harakat qiladi. Yerning aynishi tufayli okean tubidan ko'tarilgan suvlar Shimoliy yarim sharda o'ngga, janubiy yarim sharda chapga buriladi. Bu hodisa doimo sodir bo'lib, yopiq suv aylanasi hosil bo'ladi.

Okean suvining gorizontal harakati haroratga, sho'rligiga, ayniqsa, shamol tezligiga, yo'nalishiga bog'liq holda vujudga keladi. Bu harakat tufayli okean to'liqlari va oqimlari sodir bo'ladi. Okean suvlarining ko'ndalang (gorizontal) harakati natijasida juda katta masofalarga issiqlik va moddalar olib boriladi.

3.1.1. To'liqlar, suvning ko'tarilishi va qaytishi

Dunyo okeani suvining harakati to'liqlar, suvning ko'tarilishi va qaytishi, hamda oqimlari kabi ko'rinishlarda namoyon bo'ladi.

Suv yuzasining o'rtacha sathidan pastga va yuqoriga tomon harakatlanib turishiga **to'liqlar** deb ataladi. To'liqin quyidagi qismlardan iborat (37-rasm): to'liqinning eng past qismi **tagi**, eng baland qismi **tepasi** yoki **qirrasi** deyiladi. To'liqin yon bag'ri bilan gorizontal yuza orasidagi burchak to'liqin **qiyaligi**, to'liqinning tepasidan tagigacha bo'lgan tik masofa to'liqin **balandligi**, to'liqin ikki tepasi yoki tagi orasidagi masofa to'liqin **uzunligi** deyiladi. To'liqin tepasi yoki tagining 1 sekundda qancha masofani bosib o'tishi uning **tezligini** bildiradi.



37-rasm. To'liqin qismlari

To'liqinni vujudga kelishidagi eng muhim omil doimiy shamollardir. Xatto sekundiga 0,25 m tezlikda harakat qiluvchi kuchsiz shamollar ta'sirida ham okean suvlari jimirlab juda kichik to'liqlanish hosil qiladi. Shamol kuchayishining zo'rayishi bilan to'liqlar kattalashib boradi. Shamolning tezligi sekundiga 1 m ga yetgach haqiqiy to'liqlar vujudga keladi. Shamol hosil qilgan eng katta to'liqlar janubiy yarim sharda kuzatiladi, sabab ushbu yarim sharda okean katta maydonni egallagan bo'lib, doimo g'arbiy shamollar esib turadi. Bu yerda balandligi 13 m, uzunligi 400 m ga yetadigan kuchli to'liqlar hosil bo'ladi. Okean to'liqlarining balandligi 4-4,5 m bo'lib, ba'zan kuchli to'liqlarning balandligi Atlantika okeanida 16 m, Tinch okeanida esa 18 m ga yetadi. Okeanlarda to'liqlarning uzunligi 250-840 m ga, hatto, 1000 m ga ham yetishi mumkin.

Dengizlarda to'liqlar okeanga nisbatan kuchsiz bo'lib, balandligi 3 m, uzunligi 150 m dan oshmaydi. Shamol natijasida vujudga kelgan to'liqlar katta energiyaga ega. Balandligi 3,5 m bo'lgan to'liq 1 m² yerga 7,8 t kuch bilan uriladi. Shu sababli dengiz qirg'oqlari doimo yemirilib turadi. Portlarda esa to'liqinni hisobga olgan holda dambalar quriladi.

Okeanlarda yer qimirlaganda va vulqon otilganda suvning ustki yuzasidagina emas, balki hamma qismida (tagidan tepasigacha) to'liq vujudga keladi. Suv osti zilzilasi natijasida vujudga keladigan to'liq *sunami* deb aytiladi. Sunami to'liqining balandligi 20-30 m, uzunligi esa 10 km ga yetadi, tezligi soatiga 800 km ga boradi. Sunami ko'proq Tinch okean qirg'iqlariga yaqin yerlarda sodir bo'ladi.

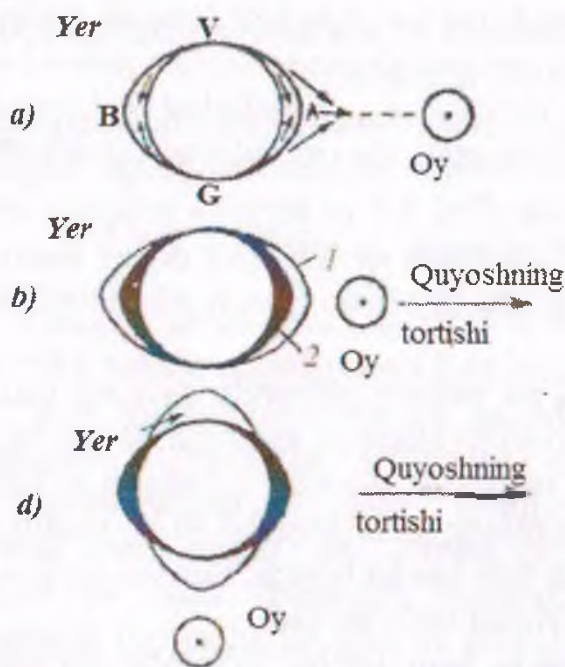
Vulqonlarning otilishi natijasida ham kuchli to'liqlar bo'ladi. Vulqonlarning otilishi tufayli vujudga kelgan to'liqlarning balandligi 30 metrga, uzunligi 500 km ga, tezligi sekundiga 180 metrga yetadi. 1883 yilgi Karakatu vulqonining otilishi tufayli to'liqning balandligi 35 m, uzunligi 524 km, tezligi sekundiga 189 m ga yetib, 36 ming kishini yostig'ini quritgan.

Okean va dengiz suvlari harakatining yana bir turi, suvning ko'tarilib va qaytib turishidir. Yerning Oyga qaragan tomonida Oyning tortish kuchi ta'sirida dengiz suvi ko'tarilsa, aksincha teskari tomonda markazdan qochish kuchi ta'sirida ham suv ko'tariladi. Bir sutkada dengiz suvlari 2 marta ko'tarilib, 2 marta qaytadi. Bu *to'la siklni* tashkil etadi. To'la sikl 24 soat 50 minutda tugaydi. Demak, dengiz suvining har bir ko'tarilish va har bir qaytishi 6 soat 12,5 minut davom

etadi. Suv sathining bir marta ko'tarilib-pasayishi uchun 12 soat 25 minut ketadi va bu *yarim sutkalik qalqish* deyiladi.

Okean suvning ko'tarilishi ichki dengizlarning qo'ltiqlarida va daryolarning quyar yerlarida ancha kuchli bo'ladi. Masalan, eng katta suvning ko'tarilishi Yangi Shotlandiyadagi Fandi qo'ltig'ida 18 m bo'lgan, Oxota dengizining Penjin qo'ltig'ida esa 13 m ga ko'tarilgan.

Okean suvining ko'tarilishi va qaytishi sababini I. Nyutonning butun olam tortilish qonuni izohlab bergan. Quyosh va Oyning Yerdagi suv massasining tortishi natijasida suvning ko'tarilish hodisasi sodir bo'ladi (38-rasm).



38-rasm. Oyning tortishish kuchi natijasida suvning ko'tarilishi va qaytishi sxemasi

Ma'lumki, Yer va Oy bir-biriga juda yaqin turadi. Yerning Oyga qaragan tomonida tortishish kuchi ko'proq bo'lib, dengiz suvini Oyga tomon tortadi, natijada suv ko'tariladi. Yerning teskari tomonida aksincha, Oyning tortishish kuchi kamroq bo'ladi.

Okean va dengiz suvi Quyosh tortishishidan ham ko'tarilib, qaytib turadi. Quyosh massasi katta bo'lsa ham u Yerdan juda uzoqda joylashganligi sababli uning tortishish kuchi Oyning tortishish kuchidan ancha zaif. Shuning uchun Quyoshdan hosil bo'lgan suv ko'tarilishi Oynikidan 2,17 marta kuchsizroq bo'ladi. Suv qalqishining geografik qobiqda aha-

miyati shundaki, okean va dengiz suvlarini aralashtirib turadi. Bundan tashqari suvning qalqishi natijasida juda katta energiya (8×10^{12} kVt) vujudga keladi. Bu energiyadan hozircha deyarli foydalanilmayapti, faqat kichik qalqish elektr stantsiyalarida (QES) mavjud. Binobarin, xuddi shunday QES Fransiyaning Rona daryosining quyar yeriga qurilgan. Shuningdek, AQSH, Kanada, Rossiya va Xitoyda ham QES lar qurilgan.

3.1.2. Okean oqimlari

Suv yuzasining tebranma harakatlaridan iborat bo'lgan to'liqlanishdan tashqari, okean va dengiz suvlari uzoq masofalarga olib boriladi. Bular okean va dengiz oqimlaridir. Ular suvning vertikal harakatlari bilan birgalikda atmosfera sirkulyatsiyasiga o'xshash Dunyo okeani suvlarining sirkulyatsiyasini vujudga keltiradi. Ular har ikkalasi birgalikda atmogidrosferaning bir butun sirkulyatsiyasini hosil qiladi.

Dengiz va okean yuza qismidagi katta hajmdagi okean suvlarining uzoq masofalarga ma'lum bir yo'nalishdagi gorizontal harakati **okean oqimlari** deb ataladi. Bir tomondan esadigan shamollar ta'sirida okean suvining 1500 m gacha qalinlikdagi yuza qatlami harakatlanadi.

Okeanning bir qismida bosim yuqori bo'lsa okean sathi pasayadi, atmosfera bosimi past joylarda esa okean sathi ko'tariladi, natijada oqim vujudga keladi. Ana shu sabablarga qarab oqimlar zichlik oqimlari, dreyf oqimlar, quyilma, kompensatsion oqimlarga ajratiladi.

Dunyo okeani oqimlari geografik o'rni, harorati, tarmoqlanib yoki qo'shib ketishi, girdoblar hosil qilishi, tezligi, yo'nalishi bo'yicha bir-biridan farq qiladi.

Dreyf oqimlari doimiy va asosiy shamollar ta'sirida vujudga keladi. Bunda harakat qilayotgan havo ishqalanish kuchi va to'liqlarni shamolga ro'para turgan tomoniga bosishi natijasida okean yuzasidagi suv zarralarini surib ketadi, suvning yuqori qatlamlaridagi zarralarining harakati chuqurroq qatlamlarni ham harakatga keltiradi, chuqurga tushgan sari harakat sekinlasha boradi.

Okeanning ikki joyida suv sathining o'zgarishi, daryolar quyilishi, yog'inlar yog'ishi yoki bug'lanish hisobiga ro'y bersa *quyilma oqim* hosil bo'ladi. Quyilma oqimlar dengiz va okeanlarning dreyf oqimlari kelishi natijasida ko'tarilgan joylarda paydo bo'ladi.

Zichlik oqimlari suvi turlicha zichlikka ega bo'lgan suv havzalari orasida vujudga keladi. Masalan, Qora dengiz bilan O'rta dengiz orasida bu dengizlar suvining zichligidagi farq tufayli hosil bo'lgan oqim mavjud. Suvning zichligidagi tafovut suvning harorati va sho'rliygiga bog'liq. Suvning harorati bilan sho'rliyi esa, o'z navbatida, yog'in miqdoriga, bug'lanishga, muzlarning erishi va boshqa jarayonlarga bog'liq.

Har qanday dengiz oqimi boshlangan joyda oqim suvni olib ketishi natijasida suv sathi pasayadi, oqim kelgan joyda esa ko'tariladi. Suv sathi pasaygan joylarga atrofdan suvlar oqib kelib uni to'ldiradi. Bunday oqimlar *kompensatsion oqimlar* deb ataladi.

Dengiz oqimlarining o'rtacha qalinligi 200 – 300 m ni tashkil qiladi. Oqimning yo'nalishi, shu oqimni vujudga keltirgan barcha kuchlar yo'nalishiga bog'liq.

Dunyo okeanida oqimlarning taqsimlanishida quyidagi qonuniyatlar mavjud:

1. Tinch, Atlantika okeanlarida ekvatorning har tomonida, Hind okeanida esa ekvatorning janubiy tomonida passat oqimlari mavjud. Ular doimiy esib turadigan passat shamollari ta'sirida vujudga kelib, sharqdan g'arbga tomon esadi. Ular Koriolis kuchi ta'sirida shimoliy yarim sharda o'ngga, janubiy yarim sharda chapga buriladi. Shimoliy va janubiy passat oqimlari oralig'ida g'arbdan sharqqa tomon esadigan ekvatorial qarshi oqim mavjud. Bu oqim kompensatsion oqim hisoblanadi. Chunki u passat shamollari olib ketgan suvlar o'rnini to'ldiradi.

2. Janubiy yarim sharning mo'tadil kengliklarida g'arbdan sharqqa tomon oqadigan g'arbiy shamollar oqimi mavjud. G'arbiy shamollar oqimidan Tinch okeanida Peru, Atlantika okeanida Bengaliya, Hind okeanida G'arbiy Avstraliya sovuq oqimlari ajralib chiqadi.

3. Hind okeanining shimoliy qismida passatlar o'rniga musson shamollari esib turadi. Hind okeanining ekvatoridan shimoliy qismi keng cho'zilmagan bo'lib, bevosita Yevrosiyo materigi qirg'oqlarini yuvib turishi pasat oqimlari o'rniga musson shamollari esishiga sabab bo'ladi. Musson shamollari ta'sirida vujudga keladigan oqimlar mavsumiy bo'ladi. Ular qishki va yozgi mussonlarni almashinishiga qarab o'z yo'nalishini o'zgartirib turadi.

4. Dengiz oqimlari har bir okeanda tegishli halqalarni hosil qiladi. Shimoliy yarim shardagi halqalarda suv soat strelkasi yo'nalishida, janubiy yarim sharda esa aksincha harakat qiladi. Masalan, Atlantika okeanida shimoliy yarim shardagi oqimlar halqasini Shimoliy passat, Golfstrim, Shimoliy Atlantika, Kanar oqimlari hosil qiladi; Janubiy yarim sharda janubiy passat, Braziliya, G'arbiy shamollar, Bengaliya oqimlari hosil qiladi. Shimoliy yarim sharda mo'tadil va qutbyoni kengliklarida oqimlar soat strelkasiga qarshi tomon oqadi. Ularni aylanishi siklonsimon. Ular asosan atmosfera minimumlari hududlarida vujudga keladi. Janubiy yarim sharda yirik G'arbiy shamollar oqimi vujudga kelgan.

Atmosferaga o'xshab okeanalarda ham zonal harakatlar hukmron, meridional harakatlar esa (Golfstrim, Kurosio, Kanar, Kaliforniya, Peru, Braziliya va boshqa lar) ularni bir-biri bilan tutashtirib turadi.

Okeanlarda suvlar bo'ylama yo'nalishda ham harakat qiladi. Ular yuzalama oqimlardan 3-5 marotaba kam bo'lsa ham ammo ahamiyati juda katta. Bo'ylama harakatlar tufayli okean yuzasidagi va tubidagi suvlar bir-biri bilan almashadi. Natijada, okeanning chuqur qismlari va yuzasi orasida issiqlik modda va ozuqani almashinishi ro'y beradi. Bo'ylama harakatlar ko'proq konvergentsiya va divergentsiya zonalarida sodir bo'ladi. *Konvergentsiya* zonasida ikkita oqim qo'shiladi va yuza suvlari okean tubi tomon harakatlanib, suvlarni pastga tushishiga olib keladi. *Divergentsiya* zonasida oqimlarni ikkiga bo'linishi natijasida okean tubidagi suvlar yuqori tomon harakatlanib yuzaga chiqadi.

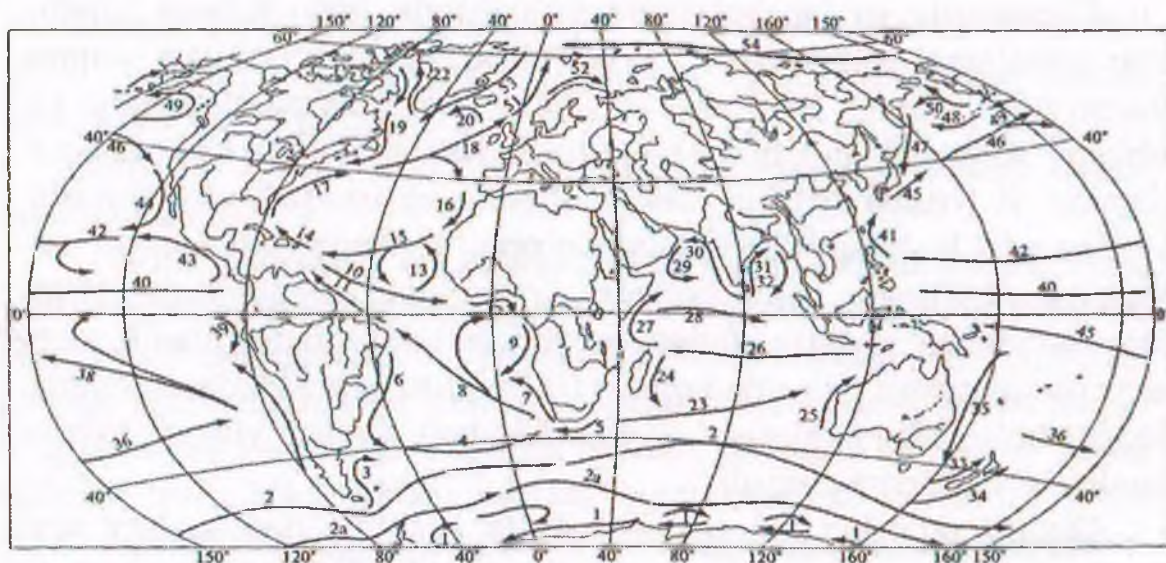
Dengiz oqimlari iqlimga juda katta ta'sir ko'rsatadi. Suv sovi-ganda o'zidan havoga ancha miqdorda issiqlik chiqaradi, isiganda esa havodan ko'pgina issiqlik oladi. Dengiz oqimlari issiqlikni bir joydan ikkinchi joyga olib boradi.

Oqimlar haroratiga qarab iliq va sovuq oqimlarga ajratiladi (39-rasm).

Oqib kelgan suv u yetib borgan hududlardagi suvdan iliq bo'lsa, bunday oqimlar *iliq oqimlar* deb ataladi. Ekvatordan har ikki tomonga harakat qiluvchi oqimlar iliq bo'ladi. Chunki, Quyosh bu yerlarni uzoq vaqt yoritib, suvni ko'proq isitib turadi. Oqib kelgan suvning harorati bu oqimlar yetib kelgan yerlardagi suv haroratidan past bo'lsa, bunday oqimlar *sovuq oqimlar* deb ataladi. Sovuq oqimlar qutb dengizlaridan mo'tadil mintaqa orqali ekvatorga tomon harakat qiladi. Oqimlar ekva-tordan qutblarga tomon va qutb o'lkalaridan ekvatorga uzluksiz harakat qilib turadi.

Ekvatordan har ikki tomonga esuvchi passat shamollari Shimoliy va Janubiy ekvatorial iliq oqimlarni vujudga keltiradi. Lekin bu oqimlar o'z yo'nalishini o'zgartirib, shimol va janubga buriladi: Janu-biy ekvatorial oqimi janubiy Amerika oqimlariga urilib Braziliyadan Gviana oqimlarini, Shimoliy ekvatorial oqimi esa, shimolga burilib Meksika qo'ltig'idan burilib, G'arbiy oqimimni hosil qiladi.

Tropik kengliklarda materiklarning g'arbiy qirg'oqlari yaqinida passat shamollar quriqlikdan dengizga tomon esib, iliq suvni g'arbga tomon haydab ketadi. Bu suv o'rniga okeanning chuqur qismidan sovuq suv ko'tariladi. Shuning natijasida quyidagi 5 ta sovuq oqim vujudga keladi: 1. Kanar oqimi. 2. Kaliforniya oqimi. 3. Peru oqimi. 4. Bengaliya oqimi. 5. G'arbiy Avstraliya oqimi.



39-rasm. Okean oqimlari kartasi:

1-Antarktika qirg'oqbo'yi; 2-Antarktik sirkulyar (2a janubiy Antarktika sirkulyari tarmog'i). **Atlantika okeani:** 3-Folkland, 4-Janubiy Atlantika; 5-Igna burni; 6-Braziliya; 7-Bengaliya; 8-Janubiy passat; 9-Angola; 10-Gviana; 11-Ekvatorial qarshi oqim; 12-Gvineya, 13-Yashil burun, 14-Antil. 15-Shimoliy passa; 16-Kanar; 17-Golfstrm, 18-Shimoliy Atlantika, 19-Labrador; 20-Irmengir; 21-Baffin; 22-G'arbiy Grenlandiya. **Hind okeani:** 23-Janubiy Hind okeani; 24-Madagaskar; 25-G'arbiy Avstraliya; 26-Janubiy Passat; 27-Somali; 28-Ekvatorial qarshi oqim; 29-G'arbiy Arabiston; 30-Sharqiy Arabiston; 31-Sharqiy Bengaliya; 32-G'arbiy Bengaliya. **Tinch okeani:** 33-G'arbiy Yangi Zelandiya; 34- Sharqiy Yangi Zelandiya; 35-Sharqiy Avstraliya; 36-Janubiy Tinch okeani; 37-Peru; 38-Janubiy passat; 39-Peru-Chili; 40-Ekvatorial qarshi oqim; 41-Mindanao; 42-Shimoliy Passat; 43-Meksika; 44-Koliforniya; 45-Kurasio; 46-Shimoliy Tinch okeani; 47-Oyyasi; 48-Aleyt; 49-Alyaska; 50-Sharqiy Bering dengizi. **Shimoliy Muz okeani:** 51-Norvegiya; 52-Nordkap; 53-Sharqiy Grenlandiya; 54-G'arbiy Arktika

Passat shamollari g'arbdan sharqqa tomon haydab ketgan iliq suvlar o'zaro parallel 2 ta passat oqimini – Shimoliy (6) va Janubiy (7) passat oqimlarini hosil qiladi. Bu oqimlar Atlantika va Tinch okeani-ning issiq mintaqasida yaxshi sezilib turadi va ular 8.Musson oqimi; 9.Passatlararo qarshi oqim; 10.Braziliya oqimi; 11.Gviana oqimi; 12.Golfstrim oqimi; 13.Sharqiy Avstraliya oqimi; 14.Kurasio oqimi; 15.Somali; 16. Igna burni; 17.Shimoliy Atlantika; 18.Shimoliy Tinch okeani oqimlari va h.k.larga bo'linadi.

Golfstrim Yer sharidagi eng muhim oqim hisoblanib, soatiga 6-10 km tezlik bilan sekundiga 25 mln. m³ suvni haydaydi, bu Yer sharidagi daryolarning suvidan 20 marta ortiq

Golfstrim oqimi (Golfstrim qo'ltiq oqimi demakdir) deganda keng ma'noda Meksika qo'ltig'idan to Shpitsbergan oroligacha davom

etuvchi juda katta oqimlar sistemasi tushuniladi. Tor ma'noda olganda, Golfstrim sistemasini Meksika qo'ltig'idan boshlanib, Nyufaundlend yaqinidagi sayozlikda tugaydigan boshlang'ich qismidir. U Florida oqimi nomi bilan boshlanadi. Florida oqimining chuqurligi Florida bo'g'ozida 700 m, kengligi 75 km, suvining harakat tezligi soatiga 3 km dan ortiq, sutkasiga o'rta hisobda 150 km ga yaqin. Florida oqimi Shimoliy passat oqimi (bu yerda u Antil oqimi deb ataladi) bilan qo'shilgach, Golfstrimni hosil qiladi, uning suv sarfi 82 mln. m³/sek ga yetadi.

Nyufaundlend sayozligi yaqinida Golfstrimning xarakteri o'zgaradi: undan narida uni g'arbiy shamollar harakatga keltiradi. Tezligi sutkasiga 20-25 km, harorati esa Labrador oqimining sovuq suvlari kelib qo'shilgach, 10-12⁰ C ga pasayadi. Bu Nyufaundlenddan Yevropa qirg'oqlariga tomon yo'nalgan Shimoliy Atlantika oqimidir. 55⁰ sh.k.dan so'ng bu oqim tarmoqlana boshlaydi, ya'ni Irminger, Norvegiya oqimlariga bo'linadi. Norvegiya oqimi Shpitsbergan va Nordkap oqimlariga bo'linib ketadi.

Atlantika va Tinch okeanidagi oqimlar sistemasi bir-biriga o'xshaydi, lekin bu oqim sistemalari ekvatorga nisbatan simmetrik joylashgan emas. Shimoliy yarim sharning iliq oqimlari – Golfstrim va Kurosio shimolda to Arktikagacha kirib boradi, janubiy yarim shardagi – Braziliya, Igna burni va Sharqiy Avstraliya oqimlari j.k.ning 35⁰ paralleli yaqinidayoq tugaydi. Peru va Bengaliya sovuq oqimlari Antarktikaning sovuq suvlarini ekvatorgacha olib boradi, Labrador va Kamchatka oqimlari esa Arktika suvlarini 45⁰ sh.k.gacha olib keladi. Bunga qisman materiklarning joylashishi va qirg'oq chizig'ining yo'nalishi sabab bo'lsa, yana shimoliy oqimlarning ustunligi va junubga yo'nalgan oqimlarning kuchsizligi va h.k.

Shimoliy Muz okeanining g'arbiy qismida sovuq Sharqiy Grenlandiya va Labrador oqimlari Atlantika okeani tomonga harakat qiladi.

Okean oqimlarining ahamiyati juda katta. Ular ekvator atrofidagi issiq suvni shimolga surib, shimoliy o'lkalar iqlimini yumshatib turadi. Faqat Golfstrim Yevropaga yiliga 14 000 – 24 000 mlrd. kkal issiqlik olib keladi. Okean oqimlari shuningdek, suvlarni almashtirib turadi, yog'inlar taqsimotida ham ishtirok etadi.

Dengiz oqimlarining geologik ishi nihoyatda kattadir. Masalan, ular qirg'oq bo'ylarida abraziya relef shaklini vujudga keltiradi.⁴²

⁴² Strahler, Alan H. Introducing physical geography. Wiley. USA, Boston University. 2013. 501- bet

3.2. Dunyo okeaning tabiiy resurslari

Dunyo okeanining Yer shari iqlimini yumshatib turishdagi, transportdagi ahamiyati katta bo'lishdan tashqari oziq-ovqat, mineral, energetika va rekreatsiya resurslariga juda boy.

Olimlarning fikricha, hayot okean sohillaridagi to'liqlar hosil qilgan «*hayot sharbati – bo'tqasimon loyqa*»li suv muhitida hosil bo'lgan, ya'ni, okean tirik organizmlar vujudga kelgan birlamchi muhit. Uning shakllanishi sayyoramizning ilk shakllanish davriga to'g'ri keladi. Okean muhiti hayotning rivojlanishi uchun qulay, o'ziga xos muhit hisoblanadi. Okeanda, suvda suv organizmlari uchun zarur bo'lgan hamma kimyoviy elementlar eritma tarkibida mavjud. Okean suvi doimo harakatda bo'lib, uning suvini almashinib turishida dengiz oqimlarining ahamiyati juda katta. Okeanda gorizonttal harakatdan tashqari suvning vertikal harakati ham mavjud bo'lib, bu harakatlar natijasida Dunyo okeani suvlari bir butun muhit, gidrosferani vujudga keltiradi.

Dunyo okeani inson uchun oziq-ovqat bo'ladigan o'simlik va hayvonlarga boy. Okean suvlarida mikroskop bilan ko'rinadigan mikroplantkton, amyobalardan tortib to og'irligi 150 tonna keladigan ko'k kitlargacha, turli xil organizmlar yashaydi. Hozir dunyo okeani va dengizlarda dunyodagi 63 ta hayvon sinfining 51 tasi bo'lib, ularning 160 ming turi mavjud. Ularning umumiy vazni 16-20 mlrd. t ga yetadi. Binobarin, har gektar dengiz suvidan quruqlikdagi 1 gektar yaylovda yetishtirilgan go'shtga nisbatan 2 marta ortiq mahsulot olish mumkin. Lekin hozir okeanlardagi mavjud oziq-ovqat resurslarining faqat 6 % dangina foydalanmoqda. O'simliklarning esa 10 ming atrofidagi turi mavjud bo'lib, quruqlikdagi o'simliklarga nisbatan organik moddalarga 4-5 marta boy. Ba'zi suv o'tlarida oqsil moddalar 50 %, vaholanki, mol go'shtida oqsil atigi 21 % ga yetadi.

O'simliklar orasida suv o'tlarining turi ko'p. Yashil suvo'tlarining 5000 ga yaqin, diatomlarning ham 5000 ga yaqin turi bor. Masalan, ulva, laminariya, nemalion, makrosisus va h.k. Dunyo okeanida suv-o'tlarining oziq-ovqat uchun foydalanish mumkin bo'lgan 70 turi bo'lib, ularning eng muhimlari dengiz karami, dengiz salati va h.k. Ular oziq-ovqat, dori-darmon, bo'yoq va konditer sanoati uchun xom ashyo hisoblanadi. Laminariya o'simligidan algin yelimi olinadi va undan gazlamalarni bo'yashda, sovun tayyorlashda ham foydalaniladi.

Shuningdek, suvo'tlaridan drojji (achitqi), spirt, qog'oz, karton va boshqa narsalar tayyorlash ham mumkin. Suvo'tlari materik sayozligida ayniqsa hosildor bo'ladi. Masalan, Koliforniya qo'ltig'idagi qizil suvo'tlarining biomassasi gektariga 60-100 t ga yetadi. Lekin hozircha o'sha suvo'tlardan juda ham kam foydalaniladi.

Hayvonlar ichida 16 ming baliq turi, 80 ming molyuskalar turi, 20 mingga yaqin qisqichbaqasimonlar turi, 15 mingga yaqin sodda organizmlar va boshqalar mavjud. Umurtqalilar orasida baliqlardan tashqari okeanda toshbaqa va ilonlar, 100 ga yaqin sut emizuvchi (kitsimonlar) hayvon turlari mavjud. Dunyo okeanidagi o'simliklardan tashqari hayvonlardan ham oziq-ovqat mahsuloti sifatida foydalaniladi. Hayvon oziq-ovqat resurslariga baliqlar, kit, beluxa, dengiz mushugi, tyulen, dengiz quyoni, nerpa, morj, qisqichbaqa, mollyuska, ustritsa va h.k.lar kiradi. Dunyo okeanida ovlanadigan organizmlarning 80 % ga yaqinini baliqlar, 10-12 % ini umurtqasiz hayvonlar, 8-10 % ini dengiz sutemizuvchilar va suvo'tlari tashkil etadi.

Okean hayvonlari ichida ko'p moy va go'sht berishda kit birinchi o'rinda turadi. U Yer shridagi eng katta hayvon bo'lib, uzunligi 35 m, og'irligi 125 tonna. Shuning 50 tonnasi moyga to'g'ri keladi. Og'irligi 100 t keladigan kit vazni 25 bosh fil, 150 bosh buqa og'irligiga tengdir. Kitning tili 3 tonna keladi. Kitdan kontserva mahsuloti, chorvachilik uchun ozuqa, un, o'g'it, shuningdek, yuqori sifatli charm olinadi. Bir kitdan 7 ming juft tagcharm olish mumkin.

Okean hayvonlari ichida ko'p moy va go'sht berishda birinchi o'rinda kit bo'lsada, hozircha Dunyo okeani tabiiy organik boyliklaridan ko'proq foydalanish (85% okean boyligini) baliqlar zimmasiga to'g'ri kelmoqda. Dunyo okeanida yuqorida qayd qilingan foydali organizmlar bilan birga insoniyat uchun havfli bo'lgan 3 mingdan ortiq hayvonlar mavjud. Bu havfli hayvonlarning 3 guruhga-yirtqich hayvonlar (akula, moren, kasatka va boshq.); zaharli hayvonlar (tosh baliq, jaba baliq, zebra baliq, dengiz tipratikoni, zaharli marjonlar, malyuk-konus, dengiz iloni), iste'mol qilsa zaharlaydigan hayvonlar (baliqlarning ba'zi turlari, masalan, Qanotdor baliq, toshbaliq, qatron va h.k.) kabilarga ajratiladi.

Dunyo okeani va dengiz organizmlari, ayniqsa, ularning kattaligi juda xilma-xil. Hayvonot dunyosi tarkibida ham, o'simliklar orasida ham ko'zga ko'rinmaydigan mikroorganizmlardan tortib, uzunligi bir necha o'n metrga yetuvchi organizmlar ham bor. Ularni yashash

joylariga ko'ra 3 ta ekologik guruhga – *plankton*, *nekton* va *bentosga* ajratish mumkin. Ular asosan 2 ta oblast – dengiz tubi va uning ustidagi suvda yashaydi.

Plankton (yunoncha – «muallaq suzuvchi») mikroskopik organizmlarning yirik guruhi bo'lib, suvda muallaq yuradi, dengiz oqimiga qarshi yura olmaydi. Masalan, dafniya, siklop, meduza va h.k. Suv tubida cho'kib ketmasligi uchun ular moslashishga harakat qiladilar. Moslashish uchun o'zining tanasi massasini kamaytirish kerak yoki ishqalanish kuchini orttirishi lozim. Shuning uchun ularning shakllari xilma-xil – ba'zilarining hajmi juda kichik, ba'zilar disksimon yoki uzun tuklari, dumlari bor. Planktonlarning ba'zilar o'z massasini kamaytirish uchun tanasidagi suv massasini ko'paytirishi lozim, masalan meduza tanasidagi suvning miqdori 95-98% gacha yetadi. Planktonlarning asosiy qismi 200 m gacha chuqurlikda, ayniqsa 25-40 m chuqurlikda ko'p yashaydi.

Nekton (yunonchasiga «suzuvchi») mustaqil, erkin harakat qiluvchi organizmlar bo'lib, ularga baliqlar, sutemizuvchilar, molyuskalar kiradi. Nektonlarning ba'zilar, ya'ni har xil baliqlar, kitsimonlar, tyulenlar, dengiz toshbaqalari, dengiz ilonlari, kalmarlar va osminoglar uzoq masofaga ko'chib yura oladi.

Bentos (yunonchasiga «chuqurda yashovchi») okean suvlari tubida, yotqiziqlar orasida yashovchi organizmlardan iborat. Ularning ba'zilar okean tubida yopishib oladilar, ba'zilar o'troq (marjonlar, suv o'tlari va h.k) toshlar orasiga o'yib kirib ketuvchi (molyuskalar, ignali chuvalchanglar), o'rmalab yuruvchi (qisqichbaqasimonlar, ignaterili organizmlar), erkin suzib yurnuvchi (kambala, skat) sifatida yashaydilar.

Shunday qilib, okeanlardan hozir yiliga 70-80 mln. tonnaga yaqin baliq mollyuska, so'vo'tlar va boshqa mahsulotlar olinmoqda, bu esa insoniyatning oqsil moddasiga bo'lgan talabining $\frac{1}{5}$ qismini qoplaydi.

Dunyo okeani juda katta mineral xom ashyo resurslari manbayidir. Uning suvlarida 48×10^{15} t har xil tuzlar erigan shaklda mavjud. Okean suvida erigan holda eng ko'p uchraydigan moddalar tuz, xlor, fosfor, yod, temir, alyuminiy, molibdin, qalay, mis, uran, nikel, kumush, oltin va boshqalar. Bulardan tashqari okean va dengizlar tubida neft, gaz zahiralari katta. Dunyo okean suvlarida erigan holda 30 ming tonna brom, 5,5 mln. t oltin, 4,5 mlrd. t uran mavjud. Yoki 1 km^3 Dunyo okeani suvlarida 40 mln. t erigan holdagi kimyoviy elementlar mavjud bo'lib, uning 19,8 mln. t xlor, natriy tuzlari, 9,5 mln. t magniy, 6,33

mln. t oltingugurt, 31 ming t brom, 3,9 ming t alyuminiy, 79,3 t margans, 79,3t mis, 11,1t uran, 3,8 t molibdin, 2,5 t kumush, 0,05 tonnasini oltin tashkil etadi.

Dunyo okeani tubida 37277 mln. t atrofida neft zahirasi mavjud bo'lib, uning 17227 mln. tonnasi Atlantika okeani, 14000 mln. tonnasi Hind okeani, 3650 mln. tonnasi Tinch okeani, 2400 mln. tonnasi Shimoliy Muz okeani zimmasiga to'g'ri keladi.

Dunyo okeani tubidagi gazning umumiy zahirasi 35498 mlrd.m³ bo'lib, shuning 14100 mlrd. m³ Atlantika okeani, 12500 mlrd. m³ Hind okeani, 4398 mlrd. m³ Tinch okeani, 4500 mlrd. m³ Shimoliy muz okeani tubida joylashgan.

Dunyo okeani juda katta *energiya manbayi* hisoblanadi. Faqat to'liqlardan iborat bo'lgan energiya miqdori 2,7 mlrd.kVt, suvning qalqishidan (ko'tarilib, pasayib turishidan) vujudga kelgan energiya miqdori 8×10^{12} kVt ni tashkil etadi.

Okean suvlari tarkibida deytriya-og'ir vodorod mavjud bo'lib, uning zahirasi $2,5 \times 10^{13}$ tonna. Ma'lumki, bir okean suvidagi og'ir vodorod energiyasi 120 l benzin beradigan energiyaga teng.

Dunyo okeanining *transport* ahamiyati katta. Uzoq masofaga yuk tashishida birinchi o'rinda bo'lib, umumiy yuk tashishning 70% ni tashkil etadi.

Okean va dengizlarning *rekratsion* ahamiyati ham mavjud. Dunyo-dagi eng ko'p dam olib, hordiq chiqaradigan maskanlar okean va dengiz sohillarida joylashgan. Bulardan tashqari sohildan 50 km gacha bo'lgan hududlarda Dunyo aholisining 29%, Yevropada 32%, Shimoliy Amerikada 35%, Avstraliya va Okeaniyada 81% yashaydi.

3.3. Dunyo okeanini muhofaza qilish

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, dunyo okeani juda katta biologik va mineral resursga ega. Ularning ko'p bo'lishi suvning toza saqlanishiga bog'liq. Lekin so'nggi davrda ko'plab kema qatnashi, shahar chiqindilarining dengiz suvlariga oqizilishi va suvda bombalar portlatilishi, foydali qazilmalarning qazib olinishi, radioaktiv moddalarning miqdorining ortib borishi okean biomassasining kamayib ketishiga va zaharlanishiga olib kelmoqda.

Ekolog olimlarning ma'lumotlariga ko'ra, okean suvlarining ifloslanishi tufayli atrof-muhitga jiddiy putur yetmoqda. Okeanlarga

yiliga 320 million tonna temir, 6,5 million tonna fosfor, 200 ming tonna qo'rg'oshin, bir million tona rux, 5 ming tonnadan ziyod simob va boshqa havfli kimyoviy moddalar to'kilmoqda. Yer qatlamiga aralashtirilayotgan mineral o'g'itlarning uchdan bir qismi daryo irmoqlari orqali dengiz va okeanlarga kelib qo'shilmoqda.

So'nggi 30 yil ichida dunyo okeanlarida 2 mingtaga yaqin burg'ulash ishlari amalga oshirilgan. Burg'ulash ishlari vaqtida okeanga qo'shilayotgan neft mahsuloti 0,1 mln. tonnani tashkil etadi. Hatto, Atlantika okeani shimolidan Shimoliy Muz okeaniga yil davomida 2 ming tonnagacha neft uglevodorodlari qo'shib borayotganligi haqida ma'lumotlar ham mavjud. Bu esa okeanda kislota miqdorining yanada ko'payishiga sabab bo'lishi muqarrar.

Olimlar neft mahsulotlari va boshqa kimyoviy moddalar bilan ifloslangan muzliklarning erish jarayoni yanada tezlashishini isbotlab berdi. Birgina dizel bilan harakatlanuvchi kemalar yiliga 2 million tonnagacha neft mahsulotlarini dengizga chiqaradi. Ma'lumotlarga ko'ra, Atlantika va Shimoliy Muz okeanini neft plyonkasi-dog'i bilan to'liq qoplash uchun 15 million tonna miqdoridagi uglevodorod xomashyosi yetarli ekan. Bir tonna neft dengizning 12 km² maydoniga jiddiy ziyon yetkaza oladi. Bu albatta, ko'plab dengiz mavjudotlarining qirilib ketishiga zamin hozirlaydi.

Ayniqsa, sanoat korxonalaridan chiqarib tashlanayotgan oqava suvlar, chiqindilar dunyo okeanlarining jiddiy ifloslanishiga sabab bo'lmoqda. Sellyuloza – qog'oz kombinatlarida asosan sulfid, xlor, ohak va boshqa mahsulotlardan keng foydalanadi. Bu esa dengizga ana shu mahsulot qoldiqlarining ommaviy tarzda chiqarilishiga sabab bo'lmoqda.

Qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladigan pestitsidlar ham suvning ifloslanishiga olib keladi. Pestitsidlardan aslida zaharli hashoratlar, kemiruvchi hayvonlar va boshqa hayvonlarga qarshi kurashda foydalaniladi. Qishloq xo'jaligida ishlatilgan zaharli ximikatlarning ko'p qismi atmosfera orqali yog'inlar bilan birga dengiz va okeanlariga kelib qo'shilmoqda.

Okean suvlari shahar chiqindilari bilan ham ifloslanmoqda. Chunki dunyodagi aholisi 1 mln. dan ortiq bo'lgan shaharlarning 60 % dan ko'pi okean va dengiz qirg'oqlarida (sohillarida) yashaydi. Ana shu shaharlardan yiliga 6-6,5 mlrd.t atrofida har xil chiqindilar okean va dengizlarga chiqarib tashlanmoqda. Okean va dengiz suvlari shahar chiqindilaridan

tashqari yana har xil plastmassa idishlar, rezina shinalar bilan to'lib-toshmoqda. BMT ma'lumotiga ko'ra, dunyo okeani har kv. km.ga 17 ming 700 tadan suzib yurgan plastik mahsulotlar to'g'ri keladi.

Jahon Sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotiga ko'ra, O'rta dengizga yaqin-yaqingacha yiliga 12 million tonnagacha organik chiqindilar tashlab yuborilavergan. Shundan 1 million tonnasi azot, 360 ming tonnasi fosfor, 21 ming tonnasi rux, 2 ming 400 tonnasi xrom va 2 yarim ming tonnasi turli radiaktiv moddalardir. O'rta dengiz sohil-laridagi 18 ta davlat dengizni muhofaza qilish to'g'risidagi shartno-mani imzolagandan so'ng bu noxush holatga chek qo'yildi.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, fan va texnikaning rivojlanishi, aholi sonining ortib borishi natijasida uning ehtiyojlarini qondirish maqsadlarida dunyo okeani resurslari va imkoniyatlaridan noto'g'ri foydalanish Dunyo okeani suvlarini muhofaza qilishdek global muammoni kelib chiqishiga sabab bo'ldi. Okean va dengizlar ishlab chiqarish faoliyatining huquqiy aspektlari haqida gapirganda «Xalqaro dengiz huquqlari» tushunchasi haqida ham to'xtalib o'tishimiz darkor. Bu dengiz yo'lidan foydalanish va davlat-lararo munosabatlarni muvofiqlashtirish dengizda suzish, resurslardan foydalanish, okean va dengizlarning boshqa faoliyatlarini (tamoyil va normalarini) aniqlashtiradigan tizimdir. 1982 yil dekabrda dengiz huquqlariga oid konvensiya qabul qilingan. Unda dunyo okeani resurslaridan foydalanish qoidolari, tartiblari, o'zlashtirish qonunlari qayd etilgan. Hozirda Dunyo okeanini muhofaza qilish borasida qator xalqaro tashkilotlar faoliyat olib bormoqda. 2009 yil 12 fevral BMTning bosh Assambleyasida bo'lib o'tgan yig'ilishda har yili 8 iyun Xalqaro okean kuni sifatida nishonlanishi belgilab qo'yildi.

Shunday qilib, okean va dengiz suvlarini toza saqlash dolzarb global muammo hisoblanib, neft mahsulotlari, zaharli ximikatlarni okeanlarga tashlanishini tartibga solish, uni boshqarilishi ustidan qat'iy xalqaro nazoratni kuchaytirish zarur.

Tayanch so'z va iboralar

To'lqin, okean oqimi, sunami, iliq oqim, sovuq oqim, g'arbiy shamollar, suv osti zilzilalari, suv osti vulqonlari, Oy tortishishi, Quyosh tortishishi, okean organizmlari, ekologik omillar, nekton, plankton, bentos, o'simliklar, hayvonlar.

Savol va topshiriqlar

1. Okean suvlarining qanday harakatlarini bilasiz va ular qanday sabablarga ko'ra vujudga keladi?
2. Amaliyot daftaringizga eng muhim oqimlarni qayd etib, o'ziga xos tomonlarini bilib oling.
3. Golfstrm oqimining sxemasini tuzing.
4. Okean tabiiy resurslariga nimalar kiradi va ularning xo'jalik ahamiyati haqida gapirib bering?
5. Dunyo okeani biologik resurslari asosan qayerlarda ko'p tarqalgan.
6. Okean va dengiz suvlari nimalar ta'sirida ifloslanmoqda va uni toza saqlash uchun qanday choralar ko'rish lozim?
7. Dunyo okeanini muhofaza qilish borasida qanday ishlar amalga oshirilmoqda?

4. Quruqlik suvlari. Yer osti suvlari

Quruqlikdagi suvlar geografik qobiqda muhim ahamiyatga ega bo'lib, «okean-quruqlik-atmosfera» suv aylanish tizimida ishtirok etadi. Quruqlikdagi suvlar asosan atmosferadagi yog'inlar tufayli hosil bo'ladi. Atmosfera yog'inlari yerga tushib quyidagi tarkibiy qismlarga bo'linadi: uning bir qismi yer yuzasidan, quruqlikdagi suv havzalaridan va o'simliklar bargidan bug'lanib ketasa, yana bir qismi shimilib yer osti suvlariga va botqoqliklarga aylanadi, yana bir qismi oqib soy va daryolar tarzida ko'l, dengiz va okeanlarga quyiladi, yana bir qismi tog'lardagi va qutbiy o'lkalardagi materik va tog' muzliklarini, doimiy muzliklarni to'yintirib turadi.

Quruqlikda 85 mln.km^3 suv bo'lib, Yer sharidagi umumiy suvning 3,5% ni tashkil etadi. Quruqlikdagi suvlar yer osti va yer usti suvlariga bo'linadi.

4.1. Yer osti suvlarining chegaralri

Yer po'sti qatlamlari ichida bo'lgan hamma suvlarga *yer osti suvlari* deb ataladi. Ular qattiq (muz), suyuq, bug' holatida tog' jinslari tarkibida va g'ovaklarda uchraydi. Yer osti suvlarining umumiy hajmi 23400 ming km^3 bo'lib, Dunyo suv zahirasining 1,7% ni tashkil etadi.

Yuqorida aytib o'tilganidek, materiklar doirasidagi yer po'sti, uch qavatdan – pastki bazalt va granit hamda ustki cho'kindi jinslar qava-

tidan iborat. Yer osti suvlarining asosiy qismi g'ovak cho'kindi jinslar orasida bo'ladi. Materiklarning cho'kindi jinslardan tarkib topgan ustki qismining hamma joyida yer osti suvlari bo'ladi. Kristalli jinslar amalda suv o'tkazmaydi, ularning yumshoq jinslar tarqalgan ba'zi joylaridagina kichik-kichik va ahyon-ahyonda uchraydigan yer osti suv to'plamlari bo'ladi.

Yer osti gidrosferasi, ya'ni suvlarining pastki chegarasi yer po'stining tashkil etuvchi jinslarga va uning ichidagi harorat hamda bosimga bog'liq. Yer po'stidagi issiq suv 16 km gacha chuqurlikda uchrashi mumkin, tomchi va suyuq holatdagi suvlarning to'planish joyi 10 km dan pastda uchramaydi. Vertikal kesimda yer osti suvlari uchta qatlarga ajratiladi: yuqori, o'rta va quyi. Bu qatlamlar bir-biridan yoshi, suv almashinuvining sur'ati va kimyoviy tarkibiga ko'ra farq qiladi.

Yuqori qatlam suvlari asosan yog'inlardan hosil bo'lgan chuchuk bo'lib, materikning quyi qismiga borgan sari sho'rlashib boradi. Ularda suv almashinuvi sodir bo'lib turadi. Yuqori qatlamdagi yer osti suvlaridan maishiy-kommunal xo'jalikda, sanoat va qishloq xo'jaligida foydalaniladi.

O'rta qatlam suvlari qadimgi suvlardan iborat bo'lib, ular asta-sekin yangiroq suvlar bilan almashina boradi. Bu qatlamning suvlari, asosan, minerallashgan bo'lib, suv almashinuvi jarayoni sust bo'ladi. Ulardan turli kasalliklarni davolashda foydalaniladi.

Quyi qatlamning suv almashinuvi hatto geologik davr davomida ham juda sekin ro'y beradi. Bu qatlam suvi juda qadimiy, ko'pincha ko'milib ketgan va yuqori darajada minerallashgan namakobdan iborat. Quyi qatlam suvlari tarkibida har xil moddalar, xususan, tuz, brom, yod va boshqa elementlar uchraydi.

Quruqlikdagi suvlar va yog'inlar tuproq qatlami orqali shag'alli qatlamlar ostiga harakat qiladi. Biz buni suvlarning yer ostiga sizib o'tishi deb ataymiz. Albatta, suvlarning sizib o'tishi yer osti suvlarini to'yintiradi.⁴³

Yer po'stining suv almashinuvi kuchli ro'y beradigan yuqori qismi o'z navbatida yana ikkita qatlarga bo'linadi: aeratsiya qatlami va to'yinish qatlami. *Aeratsiya qatlami* tuproqni va gruntini ustki qismini o'z ichiga olgan bo'lib, atmosfera va yer osti gidrosferasi oralig'ida joylashgan. Bu yerdagi jinslar hamma vaqt va hamma joyda ham suvga to'yingan bo'lavermaydi. Suv tuproqdan yer osti gidrosferasiga va aksincha, vertikal harakat qiladi hamda bu qatlamda vaqtincha yuza

⁴³ V.Ettwein and M. Maslin. «Physical geography: fundamentals of the physical environment.» 62-bet.

suvlar to'planib turadi. Shuning uchun bu qatlam *to'liqsiz to'yingan qatlam* deb ataladi. To'yinish qatlami chuqurroqda joylashgan bo'lib, tog' jinslarining barcha g'ovaklari suvga to'lgan bo'ladi.

Litosferadagi suvlar bir-biriga qarama-qarshi quyidagi yo'nalishda harakat qiladi:

a) mantiyadan yer yuzasi tomon. Bunda yer yuzasiga tomon yuvenil (yangi) suvlar ko'tariladi va ular suv almashinuvida birinchi marta ishtirok eta boshlaydi.

b) Yer yuzasidan Yerning ichki qismiga, ya'ni past tomonga suv siljib, suv almashinuvida qatnashadi.

Yer osti suvlari tog' jinslarining g'ovakligiga, litologik tarkibiga hamda tektonik tuzilishiga qarab yer po'sti jinslari orasida joylashadi. Yer po'stini hosil qilgan jinslar Yer osti suvlarining ko'pligi va bu suvlarning harakat sharoitiga qarab quyidagi turlarga ajratiladi:

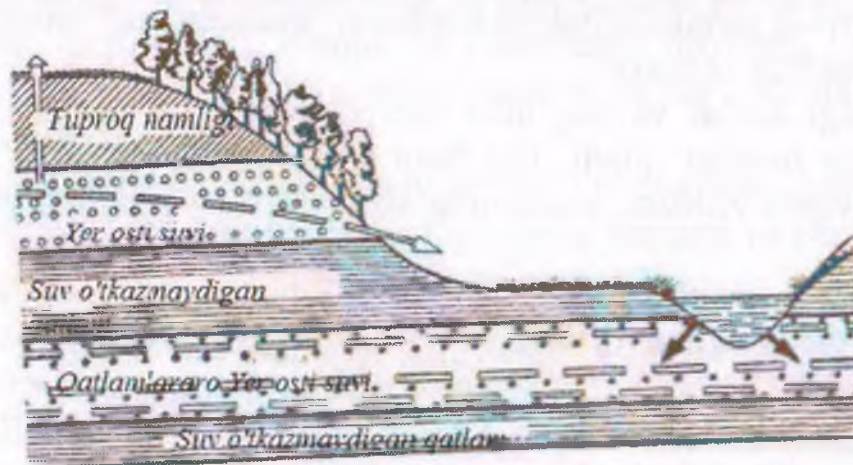
a) kapillyar g'ovakli jinslar;

b) teshikli jinslar;

v) karstli jinslar;

g) yoriqli jinslar.

Yog'in va yer usti suvlari yerga singib tuproqdan, qum, shag'al kabi tog' jinslari orasidan o'tib ketadi. Bunday qatlamlar suv o'tkazadigan qatlamlar deyiladi. Yer osti suvlari gil, granit, qumtosh kabi suv o'tkazmaydigan qatlamga borib to'planadi va suvli qatlamni vujudga keltiradi. Bunday, ya'ni, tarkibida suv mavjud bo'lgan tog' jinslari qatlami suvli qatlam deb ataladi (40-rasm).



40-rasm. Yer osti suvlarining joylanishi

Tog' jinslarining suvga to'yinganlik darajasi ularning g'ovakligi va darzsimonligiga bog'liq. O'tqindi tog' jinslarining g'ovaklik darajasi

juda kam (0,5-0,86 %), cho'kindi jinslarniki (daryo qumi, shag'al aralash qum, gil, torf va boshqalar) esa juda yuqori (14-80 %).

Suv bilan o'zaro ta'siriga qarab tog' jinslari bir necha guruhlariga ajratiladi (16-jadval).

16-jadval

Tog' jinslarida Yer osti suvlarining harakat tezligi

Tog' jinslari	Filtratsiya koeffitsienti, sutkasiga metr hisobida
Suvni juda yaxshi o'tkazadigan tog' jinslari (yirik shag'altoshlar)	100
Suvni yaxshi o'tkazadigan tog' jinslari (shag'altoshlar, yirik donali qumlar)	>10
Suv o'tkazadigan tog' jinslari (qumlar)	10-1
Suvni kam o'tkazadigan jinslar (mergel, qum, qumoq)	1-0,01
Suvni juda kam o'tkazadigan jinslar (qumoq soz, tuproq gilli qumtoshlar)	0,01-0,001
Deyarli suv o'tkazmaydigan jinslar (gillar)	<0,001

4.2. Grunt suvlari

Yer osti suvlari joylashishi va to'yinishi jihatdan uch turga: grunt (sizot) suvlar; qatlamlar orasidagi bosimli (artezian) suvlar; mineral-termal suvlarga bo'linadi.

Grunt suvlari yer yuzasiga yaqin qatlamlar orasidagi suvlar bo'lib, chuqurligi 30-40 metrga yetadi. Grunt suvlari, asosan, yog'in, daryo, ko'l, botqoqliklar suvining shimilishi asosida to'yinib turadi. Shu sababli grunt suvlarining joylanshishi va chuqurligi yil fasllarida o'zgarib turadi.

Grunt suvlarining ustida suv o'tkazmaydigan jinslar qatlami yo'qligi sababli ular bosim ostida bo'lmaydi, shuning uchun bu suvlar *erkin* yoki *bosimsiz* suvlar deyiladi.

Grunt suvlarining kimyoviy tarkibi iqlimga, tog' jinslari va o'simliklar xarakteriga ko'ra zonal holda o'zgaradi. Grunt suvlari nishab tomonga qarab oqadi va biron yerdan, ya'ni yoriqlar mavjud bo'lgan hududda yer betiga oqib chiqishi *buloq* yoki *chashma* deb ataladi.

Grunt suvlari yer yuzasiga yaqin joylashganligi tufayli iqlimiy sharoitiga bog'liq holda yil fasllarida o'zgarib turadi. O'zbekiston sharoitida grunt suvlari sathi bahorda (qorlar eriganda, yomg'ir

yoqqanda) ko'tarilib, buloq tariqasida yer betiga chiqib tursa, aksincha, yozda haroratning yuqoriligi va qurg'oqchilik tufayli pastga tushib, ba'zi buloqlar qurib qoladi.

4.2.1. Grunt suvlarining paydo bo'lishi

Yer ustidagi suvlarning yer po'sti qatlamlariga sizib borishi, ya'ni, grunt suvlarining paydo bo'lishi, aslida gidrosfera va atmosferaning litosfera bilan o'zaro ta'siri natijasida ro'y beradigan jarayondir. Yer yuzasidagi suvlar goh sekin, goh tez harakat qilib, tog' jinslari bo'shliqlaridan pastga sizib o'tadi va suv o'tkazmaydigan qatlamga yetgach, uning ustida suvli qatlam hosil qiladi. Bu infiltratsiya (shimilishi) nazariyasi vujudga kelishiga sabab bo'lgan.

Lekin shimilish grunt suvlarining ko'payishi va hosil bo'lishidagi yagona jarayon emas. Ko'plab faktlar, suvning faqat suv o'tkazuvchi jinslar orqali sizib o'tishi grunt suvlarini hosil qiladi, degan fikrning to'g'ri emasligini ko'rsatadi. Chunki jala quyganda ham suv tuproqda va gruntning yuza qismigagina o'tadi, undan pastki qatlamlari quruq bo'ladi. Demak, bunda suvli qatlamlarning yog'inlar bilan bevosita bog'liq ekanligi kuzatilmaydi. Agar suv gruntga mexanik yo'l bilan hamma joyda birday va ko'p shimilganda edi, u holda suvning bunday shimilib ketishi daryo va ko'llarning rejimida katta rol o'ynab, ular suvining butunlay singib ketishiga sabab bo'lar edi.

XIX asr oxirida yer osti suvlari paydo bo'lishida yana bir nazariya, ya'ni, kondensatsiya⁴⁴ nazariyasi ishlab chiqildi. Bu nazariyaga ko'ra, grunt suvlari havodagi suv bug'lari tuproq – gruntga o'tib borayotganida kondensatsiyalanib, suvga aylanishi natijasida vujudga keladi. Yerda havodagi suv bug'lari kondensatsiyalanib, grunt suviga aylanadi. Qumli cho'llarda bunday suvlar, ayniqsa, ko'plab hosil bo'ladi, lekin yer po'stidagi xilma-xil grunt suvlarining hammasi ham shu yo'l bilan vujudga kelavermaydi.

Bu nazariyalarning asosiy kamchiligi shundaki, ularning har ikkalasi ham grunt suvlari hosil bo'lishining faqat bir yo'linigina izohlab beradi va boshqa yo'llariga e'tibor qaratilmaydi. Bu nazariya-

⁴⁴ Kondensatsiya – (lotincha – «kondensatio»- quyushtish)- moddalarning gaz holatidan suyuq holatga o'tishidir. Atmosferadagi, yer-suv yuzasidagi, tog' jinslari orasidagi suv bug'lari havoning suv bug'lariga to'yinishi yoki haroratning shudring nuqtasigacha pasayishi oqibatida kondensatsiyalanadi.

larga ko'ra, suv tuproq-gruntga yo suyuq holda yoki bug' holida kirib boradi. Aslida esa yer po'stidagi suvlar ham atmosferadagi suvlar kabi xilma-xildir.

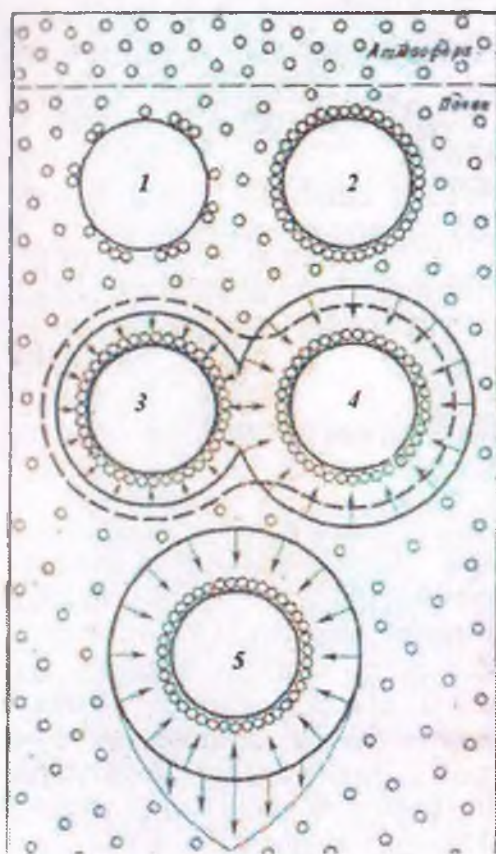
Kelib chiqishiga ko'ra, Yer osti suvlari quyidagi guruhlarga bo'linadi:

1. *Infiltratsion (shimilgan) suvlar*. Ular yomg'ir va daryo suvlarining yerga shimilishi natijasida hosil bo'ladi;

2. *Kondensatsion suvlar*. Tog' jinslarining g'ovaklaridagi suv bug'larini kondensatsiyalanishi natijasida hosil bo'ladi;

3. *Magmatik yoki yuvinel suvlar*. Magmaning kristallanishi va gazsizlanishi (degazatsiya) natijasida hosil bo'ladi;

4. *Sedimentatsiya yo'li bilan hosil bo'lgan suvlar*. Suv havzalarida yotqiziqslarning hosil bo'lish jarayonida shakllanadi.



41-rasm. Tuproq-grunt-dagi gigroskopik (1 va 2), pardasimon (3 va 4) hamda gravitatsion (5) suvlarning sxematik tasviri (A.F.Lebedovdan).

Yer po'stidagi suvlarning xilma-xil ekanligini 1923 yil A. F. Lebedev dasht zonasida o'tkazgan tajribalari natijasida isbotlagan. Keyinchalik A. F. Lebedevning xulosalari to'ldirildi va hozirgi vaqtda tuproq-grunt-dagi suvlarning quyidagi xillari ajratiladi (41-rasm):

1. *Kimyoviy birikkan suv*. Ular minerallar tarkibiga kiradi. Masalan, gips- $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tarkibida 20,3%, mirabilit- $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ tarkibida esa 55% suv bor va h.k.

2. *Gigroskopik suvlar*. Bu suv tog' jinslarning zarralariga mustahkam yopishib turadi. Faqat bug' holida harakat qilishi mumkin. Gigroskopik suvga ega bo'lgan tog' jinslari quruqdek tuyuladi. O'simliklar undan foydalana olmaydi, faqat bug' holida harakat qilishi mumkin.

3. *Pardasimon suvlar*. Tuproq zarralarini pardaga o'xshab o'rab, ularga yuza tortishish kuchi ta'sirida yopishib oladi. U suyuq bo'lganidan grunt yuzasida yupqaroq parda tomonga qarab sekin-sekin siljiydi. O'simliklarning bu suvdan foydalanishi qiyin.

4. *Kapillyar suv*. Ular suyuq holda bo'lib, tuproq va grunt-dagi kapillyar naychalarida joylashadi. Alohida kapillyarlar ichidagi suv kam harakat qiladi va undan o'simliklarning foydalanishi qiyin. Suv miqdori ko'paysa harakatchan kapillyar suvga aylanadi va o'simliklar undan bemalol foydalanadi.

5. *Gravitatsion suv*. Bunday suvlar suyuq holatda grunt-dan sizib o'tadi va og'irlik kuchi ta'sirida grunt-dagi kanallar, yoriqlar va bo'shliqlar bo'ylab harakat qiladi. Ulardan o'simliklar erkin foydalana oladi.

6. *Bug'simon yoki kristalizatsion suv*. Bu suvlar tuproq-grunt-dagi suvsiz kavaklarda joylashadi. Bu suv havodagi namning tuproq-grunt-ga o'tishidan ham, barcha xil yer osti suvlarining bug'lanishi natijasida ham hosil bo'ladi. Minerallar tarkibida bo'ladi (gips va boshq.). Shuning uchun mazkur suv ajratib olinganda minerallarning kimyoviy tarkibi o'zgaradi. O'simliklar bu suvdan bevosita foydalanmaydi.

7. *Qattiq holdagi suv*. Muz va qorlarni tashkil qiladi. Ular mavsumiy (qishki) va ko'p yillik (abadiy) muzlab yotgan yerlarda suv qattiq holat-dagi, ya'ni tuproq-grunt bilan birgalikda muzlab qolgan suvlardir.

4.2.2. Grunt suvlarining sathi va kimyoviy tarkibi

Yuqorida ta'kidlanganidek, grunt suvlari atmosferadagi namdan ham hosil bo'ladi. Shu sababli ularning miqdori va qancha chuqurlikda uchrashi avvalo yog'inlar miqdori va haroratga bog'liq. O'ta sernam zonalar-tundra, o'rmon, ekvatorial o'rmonlar zonalarida grunt suvlarining sathi yer betiga (yuzasi) yaqin, ba'zan esa yer usti suvlari bilan qo'shib ketgan ham bo'ladi. Chunki, bu zonalarda yog'in-garchilik miqdori ko'p bo'lib, bug'lanish esa kam bo'ladi. Aksincha, agar yog'in miqdoridan bug'lanish ko'p bo'lsa, grunt suvlarining sathi ancha chuqurda yotadi. Cho'llarda yog'ingarchilikka nisbatan bug'lanishning ko'p ekanligidan grunt suvlari atrofdan oqib o'tuvchi soy va daryo suvlarini sizib kelishidan hosil bo'ladi. Masalan, Qoraqum cho'lidagi grunt suvlarining 74 % i daryo suvining yerga sizilishidan, 11 % i tog'dan tushib kelgan yer osti suv oqimidan va bor-yo'g'i 15 % i mahalliy suvlardan, yog'ingarchilikdan hosil bo'ladi.

Grunt suvlarining qancha chuqurlikda yotishi relyefga bog'liq. Chunonchi, geologik jihatdan bir xil tuzilgan joyda, masalan, qum va qumloqlardan tashkil topgan sertepa tekislikda, relyefi dyuna yoki jarlardan iborat joylarda grunt suvlari sathi relyef shakllarining sathini aks ettiradi, ya'ni, grunt suvining sathi tepaliklarda balandroq, vodiylarda esa pastroq bo'ladi. Biroq grunt suvlarining sathi relyefdagichalik katta va keskin bo'lmaydi.

Botiqlar-daryo vodiylari va jarlarga tomon yer osti suvlari oqadi. Vodiy va jarlar qancha ko'p va chuqur bo'lsa, grunt suvlari shuncha erkin harakat qiladi hamda ularning sathi ham shuncha chuqurda joylashadi.

Grunt suvlari sathining o'zgarib turishi daryo va ko'llarga ham bog'liq. Daryo bilan ko'llarning sathi baland bo'lsa, ular grunt suvini to'yintiradi, bunda grunt suvining sathi daryo bilan ko'llar yaqinida yuzaroqda bo'ladi, suv ayirg'ichlarning yuqori qismiga tomon esa chuqurlasha boradi. Daryo va ko'l sathi pasaysa, grunt suvlari bu havzalarga qarab siljiydi va natijada daryo bilan ko'lga yaqinlashgan sari ularning sathi pasaya boradi.

Grunt suvlarining o'simlik qoplami, ayniqsa daraxt o'simliklari bilan aloqasi murakkabdir. Daraxtlar grunt suvlari sathiga ikki xil ta'sir ko'rsatadi:

– birinchidan, daraxtlar bir tomondan yog'in suvlarini shox-shabbasi bilan tutib qolsa, ildizlari orqali esa tuproqdagi namni o'ziga so'rib olib, bug'latadi (transpiratsiya) va bu bilan gruntga suv tushishini kamaytiradi; agar grunt suvlarining sathi baland bo'lsa, daraxtlar bu suvlardan ham foydalanishi mumkin. Cho'l zonasi o'simliklari asosan yer osti suvlaridan oziqlanadi.

– ikkinchidan, o'rmon o'simliklari tuproqdan bug'lanishni kamaytirishi, oqimni susaytirishi va qorni tutib turishi hisobiga grunt suvining to'planishiga imkon beradi. Binobarin, o'rmonli joylarda grunt suvlari o'rmonsiz joylardagidan ko'proq bo'ladi.

Grunt suvlarining kelishi (kiritimi) va ketishi (sarfi) zonal xarakterga ega. O'rmon zonasi grunt suvlarining mo'lligi bilan ajralib turadi; bunday sharoitda o'rmon tagidagi suvning mahalliy sarfi ham hal qiluvchi ahamiyatga egadir. Grunt suvlarining sathi o'rmon zonasida chuqurda bo'ladi. Mana shu sababli ba'zan o'rmondagi daraxtlari kesilgan joylar botqoqlanib qoladi. Dasht zonasidagi ixota daraxtzorlari tuproq-gruntlar namini saqlab turishda katta ahamiyatga ega. Cho'l

zonasida esa grunt suvlarining sathi ham, tarkibi ham yil fasllariga bog'liq ravishda o'zgarib turadi. Yog'ingarchilik fasllarida grunt suvlarining sathi ko'tariladi. Yog'in kam yog'adigan fasllarda esa grunt suvlarining sathi pasayishi bilan birgalikda minerallashish darajasi ham ortadi.

Grunt suvlarining kimyoviy tarkibi. Grunt suvlarining kimyoviy tarkibi har bir tabiat zonasidagi geoximik jarayonlarning yo'nalishiga bog'liq bo'lib, bu jarayonlarning o'zi ham bir qancha omillar ta'sirida bo'ladi.

O'ta nam joylarda grunt suvlari chuchuk bo'ladi, namligi yetarli bo'lmagan joylarda esa grunt suvlarining minerallashishi ortib boradi.

Podzol tuproqlar va qumdan sizib o'tganda grunt suvlarida juda oz miqdorda tuz bo'ladi. Suvlar qora va kashtan tuproqlar, ayniqsa, sho'r-hok tuproqlar orqali sizib o'tganda grunt suvlari ko'p tuz olib tushdi.

O'ta sernam zonalarda barcha eruvchan kimyoviy birikmalar tuproq va grunt dan yuvilib ketadi va daryolarga borib tushadi. Qurg'oqchil zonalarda kimyoviy nurash sust ro'y beradi. Jinslardan oldin oson eruvchan xloridlar yuvilib ketadi; erishi qiyinroq tuzlarni eritish uchun yog'in miqdori yetishmaydigan yerlarda (cho'l va chala cho'l zonalarda) xloridli grunt suvlari vujudga keladi. Agar sulfatlar erisa, sulfat tuzli suvlar hosil bo'ladi; bu tuzlar dasht zonasida tarqalgan. Ishqorsizlanishning so'nggi bosqichida (o'rmon zonasida) karbonatlar erib, gidrokarbonatli suvlar paydo bo'ladi.

Grunt suvlarining kimyoviy tarkibi shu joydagi jinslar xarakteriga va relyefga bog'liq holda ham o'zgarishi mumkin. Relyefi parchalangan joylarda suv almashinuvi jadalroq ro'y beradi va bunday joylarda grunt suvlari kamroq minerallashgan bo'ladi.

Grunt suvlarining kimyoviy tarkibi ularni to'yintiruvchi suvning tarkibiga ham bog'liq. Yog'inlar chuchuk grunt suvlarini hosil qiladi.

4.3. Artezian suvlar

Qatlamlar orasidagi suvlar grunt suvidan to'yinib turadi. Ular relyefga bog'liq holda bosimsiz va bosimli bo'ladi. Agar relyef nishab bo'lsa, yer osti suvlari qatlamlar orasida to'planaveradi. Bunday joy qazilsa (burg'ualansa) ikki tomondan bo'ladigan bosim ta'sirida yer betiga suv favvora kabi otilib chiqadi. Shunday quduq XII asrda Yevropada Fransiyaning Artua (Arteziya) provintsiyasidan qazilganda

fayvora bo'lib otilib chiqqan va u arteziya qudug'i deb nom olgan. Tekislikning bosimli suv qatlamlari bor bo'lgan geologik strukturalar **artezian havzalari** deb ataladi. Artezian havzalarning qatlamlari tovoq kabi botiq bo'lgani uchun ko'pincha amfiteatr deb ham ataladi. Suvli artezion qatlamlar ustini suv o'tkazmaydigan qatlamlar yoppasiga qoplagan bo'lib, botiq havzaning chekkalaridagina yog'inlar suvi va yer usti suvlari bilan bog'langan bo'ladi. Qiya yoki botiq qatlamlardagi suv bosim ostida bo'lib, *bosimli suv* deyiladi.

Agar qatlamlar orasidagi suvning bosimi kuchsiz bo'lsa, ular so'rg'ichlar orqali yer yuzasiga tortib chiqariladi. Qatlamlar orasidagi suvlar 200-600 metr chuqurliklarda joylashgan bo'lib, aksariyati chuchuk, ichishga yaroqli bo'ladi.

Artezian havzalari Shimoliy Afrika, Atlas tog'lari va Sahroi Kabir, Avstraliya, G'arbiy Yevropa, AQSHda ko'p tarqalgan. Janubiy Afrikada katta artezion havzalari yo'q. Yer usti suvlari kam tarqalgan Avstraliyada artezion havzalari materik maydonining 1/3 qismidan ko'prog'ini egallaydi. AQSHdagi artezion havzalari orasida eng kattasi mezozoy yotqiziqlarida to'plangan Dagot havzasi va Buyuk ko'llar rayonidagi paleozoy yotqiziqlari bilan bog'langan Viskonsin havzasidir.

O'zbekiston hududida bir qancha artezion havzalari joylashgan. Ularning eng muhimlari Farg'ona, Zarafshon, Qashqadaryo, Surxondaryo, Toshkent, Mirzacho'l, Qizilqum va boshqa havzalardir.

Grunt suvlari chuqur artezion suvlaridan quyidagi xarakterli belgilariga ko'ra farqlanadi: a) to'yinish oblasti tarqalish oblastiga to'g'ri keladi, b) suv rejimi, chunonchi, sathi va kimyoviy tarkibi, bevosita atmosfera omillariga bog'liq bo'ladi.

Har bir artezion havzasida uch oblast: to'yinish oblasti, bosimli oblast va bosimsiz oblast bo'ladi.

To'yinish oblasti suvli - tektonik ko'tarilgan joylarda bo'ladi. Bu qatlam erkin yuzaga ega bo'lib, grunt suvlaridan tuyinadi.

Bosimli oblastda- suv bosim ostida bo'ladi. Mazkur qatlam burg' — «artezion» qudug'i orqali qazilsa, suv suvli qatlam sathidan ham balandga ko'tarilishi yoki otilib chiqishi mumkin.

Bosimsiz oblastda suv yer yuzasiga buloq bo'lib oqib chiqadi yoki grunt suvlariga qo'shilib ketadi.

Grunt suvlari singari artezion suvlari ham kimyoviy tarkibi juda xilma-xil. Agar suvda erigan moddalar miqdori 1 g/l dan oshmasa, bu

suv chuchuk bo'ladi. Taxminan, 100 m dan 600 m gacha chuqurda joylashgan yuza qatlamlar suvi chuchuk bo'ladi. Bu suvlar yog'in, yer usti va grunt suvlarining yerga singishi natijasida hosil bo'ladi. Erigan moddalar 1 g/l dan 50 g/l gacha bo'lsa minerallashtgan, 51 g/l dan ortiq bo'lsa – sho'r suv (namakob) deyiladi. Minerallashtgan va sho'r suvlar shifobaxsh bo'lib, bu suvlar *mineral suv* deyiladi. Artezian suvlar tarkibida gazlar bo'ladi. Gazlar suvda ba'zan shu qadar ko'p bo'ladiki, bu suvlar yer betiga chiqqanida undan gaz ajraladi.

Har bir katta artezian havzada yoshi va minerallashtganlik darajasi turlicha bo'lgan suvlar bo'ladi. Yer osti suvlari harakati qulay bo'lgan sharoitda yerga siziluvchi (infiltratsion) oqimlar o'zidan chuqurroqdagi minerallashtgan suvlarni siqib chiqarishi va ayniqsa tuyinish oblastlarida, ular o'rnini butunlay egallashi mumkin. Gidrokarbonatlar bilan zaif minerallashtgan yoki chuchuk filtratsion suvlarning yuqori qatlami shu tariqa hosil bo'ladi.

Undan pastda minerallashtgan suvlarning quyi qavati joylashgan. Ularning kimyoviy tarkibi ustki, chuchuk suvlarning pastki, kuchli minerallashtgan suvlarga aralashishidan hosil bo'ladi. Bunday suvlarining mineral tarkibi havzadan-havzaga ancha o'zgaradi. Bu qavat asosan sulfatli va ishqoriy suvlar qavatidir.

4.4.Mineral suvlar

Yer osti suvlarining bir qismi asosan magmadan ajralib chiqqan suv bug'larining (yoriqlar orqali) yuqoriga ko'tarilib sovushdan hosil bo'lgan yuvenil suvlaridan to'yinib turadi. Bunday yer osti suvlari ***mineral-termal suvlar*** deb yuritiladi. Mineral suvlar ancha chuqurdan (2500-3000 m) chiqqanligi uchun harorati yuqori ($40-70^{\circ}\text{C}$ atrofida) bo'ladi. Ular juda qadimda paydo bo'lgan. Mineral suvlar turli geologik davrlarda, dengiz quruklikka bostirib kirganda, cho'kindi jinslar qatlamlari hosil bulayotgan vaqtda, yer bag'ridagi diffuziya yo'li bilan to'plangan. Bunday suvlar tarkibida har xil minerallar erigan holda uchraydi. Shuning uchun bunday suvlarning aksariyati shifobaxsh xususiyatga ega.

Mineral suvlar shifobaxshlik xususiyatiga ega bo'lib, biologik faol xossalari mavjud, kimyoviy jihatdan foydali komponentlar, gazlar, organik moddalar miqdorining ko'pligi tufayli yoki yuqori harorati bilan inson organizmiga fiziologik ta'sir ko'rsatadi. Mineral suvlarning

asosiy tiplari karbonat angidridli (ya'ni, erkin CO_2 li), vodorod sulfidli, radonli, azotli, litiyli, fluorli, temirli, mishyakli, bromli, yodli, radiyli, borli va kremniyli suvlardir.

Yer po'stida mineral suvlarning tarqalishi uning rivojlanish tarixi bilan bog'liq. Yosh burmali tog'li o'lkalar – alp burmalanishida shakllangan tog'larda karbonat angidridli suvlar ko'p bo'lib, ular yer betiga gazli mineral buloqlar tarzida oqib chiqadi. Bunday mineral suvlar Kavkazda (Narzan, Borjomi, Yessentuki, Arzni), Pomirda, Janubiy Tyanshanda, Sayan tog'larida, Baykalortida, Kamchatkada, Karpator-tida keng tarqalgan. Azotli mineral suvlar uchraydigan rayonlar karbonat angidridli suvlar tarqalgan hududlar atrofida halqa hosil qilgan. Bu rayonlar: Tyanshan (Jetiog'iz), Oltoy (Belokurixa), Kavkaz (Goryachiy Klyuch), Tiblisi (Sxaltubo), Pireney tog'lari, shuningdek, AQSH, Islandiya, Italiya, Yangi Zelandiyaning vulqonik rayonlaridir.

Tarkibida xlor-kalsiy-natriy bo'lgan vodorod sulfidli mineral suvlar Kavkaz, Uraloldi, Farg'onaning neftli rayonlarida tarqalgan.

Respublikamizda tarqalgan mineral shifobaxsh suvlarga Toshkent, Farg'ona, Oltiariq, Chortoq, Jayronxona, Zangiota kabi mineral-suvlarni misol qilib keltirishimiz mumkin.

4.5. Buloqlar va geyzerlar

Yer osti suvlarining tabiiy yo'l bilan yer yuzasiga oqib chiqishi *buloqlar* (chashmalar) deyiladi.

A. M. Ovchinnikov (1955 yil) tavsiya etgan klassifikatsiyaga ko'ra, buloqlar yuza yer osti suvlaridan, grunt suvlaridan va artezian suvlaridan to'yinadigan turlarga ajratiladi. Mazkur klassifikatsiyaga doimiy muzloq oblast buloqlari, karstli rayon buloqlari va geyzerlar kiritilmagan.

Yuza yer osti suvlaridan to'yinadigan buloqlar ob-havoga qarab keskin o'zgaradi.

Grunt suvlaridan hosil bo'ladigan buloqlar bosimsiz yoki mahalliy bosimli bo'ladi. Grunt suvlari sun'iy yo'l bilan quduq qazib olinadi.

Artezian buloqlar ko'tarilma harakat qiladi va joyning geologik strukturasi bilan relyefi imkon bergan yerdan otilib chiqadi. Ular ko'pincha yo sinklinal burmalarning quyi qismida yoki uzilmada, yoki, suvli qatlami bo'lgan jinslar bilan suv o'tkazmaydigan qatlami bo'lgan jinslar tutashgan joyda paydo bo'ladi.

Geyzerlar. Vaqt-vaqti bilan tabiiy holda otilib chiqadigan issiq va qaynoq suvli buloqlar *geyzerlar* deyiladi. Geyzerlarning otilib chiqishi bir qarashda vulqon otilishini eslatadi. Geyzer nomi islandcha «geyza» – mavj urmoq soʻzidan olingan. Geyzer – Islandiyadagi katta geyzer-ning nomi. Geyzerlar yaqin geologik davrdagi yoki hozirgi vulqonli oʻlkalarda joylashgan. Bunday vulqonli oʻlkalarda sayoz magma oʻchoqlari boʻlib, ular oʻziga xos geotermik va gidrogeologik sharoit yaratadi.

Yer poʻstining uncha chuqur boʻlmagan qatlamlaridan yer yoriqlarida hosil boʻlgan suv yoʻli (kanal) orqali harorati 100°C dan yuqori (140°C gacha) qizib ketgan suvlar koʻtariladi. Yoriqdagi suv yoʻlining ogʻzi keng boʻlib, *grifon* deyiladi. Grifon issiq suvdan ajralib, choʻkadigan och tusli kremniyli tuf yoki geyzerit yotqiziqlarida hosil boʻladi.

Geyzerli joylarning yuza qismidagi jismlarida sovuq grunt suvlari boʻlib, ular yer yorigʻidagi suv yoʻli-kanalga va grifonga oʻtadi. Oqibatda geyzer kanalida ikki xil suv, yuzada toʻplangan sovuq suv bilan chuqurdan chiqib kelgan issiq suv bir-biriga qoʻshiladi. Geyzerlar rejimi mana shu issiq suv bilan sovuq suvning oʻzaro taʼsiri natijasidir (Shubaev L.P., 1975).

Geyzerning otilishi suvning 1,5 m ga sachrab koʻtarilishidan boshlanadi. Shundan soʻng bahaybat suv va bugʻ ustuni 300 m ga, hatto undan ham balandga otilib chiqadi. Geyzerlarda suv favvorasi 2 minut davom etsa, soʻng bugʻi esa yana 11-13 minut otilib turadi. Kamchatkadagi Velikan geyzeri 1941 yil 2 soatu 52 minut, 1951 yil esa 3 soatu 10 minut otilib turgan. Islandiyaning katta Geyzeri 1810 yil har 6 soatda, 1860 yil har 4–5 kunda, 1907 yil har 20 kunda bir marta otilgan, hozir esa bundan ham koʻp vaqtda otiladi.

Yer yuzasidagi geyzerlarining eng kattasi – AQSH ning Yellouston bogʻidagi Olijanob (Провосходительный) geyzeri. U oʻnlab yillar davomida bir marta otiladi. Oxirgi marta 1888 yil otilgan.

Geyzerlar Yer yuzida uncha koʻp tarqalmagan. Ular Kamchatka, Yaponiya, AQSH dagi Yellouston milliy bogʻi, Meksika, Kaliforniyada keng tarqalgan. Bu geyzer rayonlari Tinch okean vulqonlar halqasida joylashgan. Shuningdek, Oʻrta dengiz yer yorigʻi mintaqasidagi Tibetda, Islandiyada ham geyzer rayonlari bor. Yangi Zelandiyaning shimoliy orolida ham katta-katta geyzerlar bor. Bu yerdagi geyzerlar hosil qilgan terrasalar «dunyoning sakkizinchi moʻjizasi» hisbolangan.

4.6. Yer osti suvlarining ahamiyati

Yer osti suvlari xalq xo'jaligidagi ahamiyatiga qarab quyidagi guruhlarga bo'linadi:

– **Chuchuk yer osti suvlari.** Minerallashish darajasi 1g/l dan kam, asosan, 100 m chuqurlikkacha bo'ladi, ba'zan 200-500 m chuqurlikda ham uchrab turadi.

– **Termal yer osti suvlari.** Haroratiga ko'ra iliq, issiq (harorati $40-60^{\circ}$) va yuqori ($60-100^{\circ}$) bo'ladi hamda paragidrotermal (harorati 100° dan ortiq bo'ladi) turlarga bo'linib, ular binolarni isitishda foydalaniladi.

– **Sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan yer osti suvlari.** Bunday suvlar tarkibida sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan kimyoviy elementlar (brom, yod) zahirasi bo'ladi. Bunday suvlardan AQSH, Italiya, Turkiya, Yaponiyada seziy, rubidiy, strontsiy, germaniy, volfram, litiy, bo'r va boshqa elementlar ajratib olinadi. O'zbekistonda esa hozir bunday suvlardan yod ajratib olinmoqda.

– **Shifobahsh suvlar (davolaydigan va ichadigan) yoki mineral suvlar.** Bunday yer osti suvlari tarkibida ko'p miqdorda tuz va gazlar erigan holda bo'ladi. Ulardan turli kasalliklarni davolashda foydalaniladi. Masalan, Borjomi, Yessentuki, Kislovodsk va h.k.

O'zbekiston yer osti suvlarining zahirasi $1038,1 \text{ m}^3/\text{sek}$ bo'lib, ularning ishlatilish miqdori $906,9 \text{ m}^3/\text{sek}$. Ana shuning $606,9 \text{ m}^3/\text{sek}$ chuchuk, qolgan $300 \text{ m}^3/\text{sek}$ minerallashgan suvni tashkil etadi. Hozir O'zbekistonda sekundiga $160-170 \text{ m}^3$ atrofida yer osti suvidan foydalanilmoqda. Shuning 39,6 % shahar va qishloq aholisini ichimlik suvi bilan ta'minlashga, 38,0 % sug'orishga, 2,4 % yaylovlarni suv bilan ta'minlashga, qolgani boshqa maqsadlarda foydalanilmoqda.

Yer osti suvlari insonning xo'jalik faoliyati tufayli ifloslanib bormoqda. Har kuni maishiy chiqindi suvlar, millionlab litr sanoat korxonalaridan chiqayotgan zaharli suvlar yer osti suvlarini iflaslab kelmoqda. Natijada, yer osti suvlarining tabiiy muvozanati buzilmoqda.⁴⁵

Tayanch so'z va iboralar

Yer osti suvlari, suv to'sig'i, suvli qatlam, suv o'tkazadigan qatlam, suv o'tkazmaydigan qatlam, gidrostatik bosim, grunt suv, artezion suv, mineral suv, geyzer, buloq.

⁴⁵ Strahler, Alan H. *Introducing physical geography*. Wiley. USA, Boston University. 2013. 472-b.

Savol va topshiriqlar

1. Yer osti suvlarining vujudga kelishiga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi?
2. Suv bilan bo'lgan o'zaro ta'siriga ko'ra tog' jinslarining turlari haqida gapirib bering.
3. Grunt suvlarining paydo bo'lishi haqida gapirib bering.
4. Kelib chiqishiga ko'ra yer osti suvlari qanday turlarga ajratiladi?
5. Grunt suvlarining sathi va kimyoviy tarkibi nimalarga bog'liq?
6. Artezian suvlari qanday vujudga keladi?
7. Mineral suvlarning xarakterli jihatlari va ularning tarqalish geografiyasi haqida gapirib bering.
9. Buloqlar va geyzerlar, ularning geografiyasi haqida nimlarni bilasiz?
10. Yer osti suvlari xo'jalikda qanday ahamiyatga ega?

5. Yer usti suvlari. Daryolar

5.1. Daryo tizimi va uning gidrografik tarmog'ining tuzilishi

Yer usti suvlari quruqlikdagi suvlarning asosiy turi hisoblanadi. Yer usti suvlariga daryolar, ko'llar, botqoqliklar, qor va muzliklar, atmosferadagi, tuproqdagi, tirik organizmlar tarkibidagi suvlar kiradi. Yer usti suvlari atmosfera yog'inlari tufayli vujudga keladi. Yer yuzasi quruqlik qismiga tushayotgan yog'ining bir qismi to'planib, soy va daryolarni hosil qiladi.

Atmosfera yog'inlari bilan to'yinadigan va o'zan deb ataluvchi tabiiy chuqurlikda oqadigan doimiy suv oqimiga **daryo** deb ataladi. Agar daryolar qurg'oqchil faslda qurib qolsa, ular *qurib qoluvchi daryolar* deyiladi.

Daryolarning bir joydan oqishi nisbiydir: har qanday suv oqimi vaqt davomida shimoliy yarim sharda o'ngga, janubiy yarim sharda chapga buriladi.

Daryolar, ariqlar, vaqtinchalik suv oqimlari, ko'llar, botqoqlar birgalikda gidrografik to'rni tashkil qiladi. Gidrografik to'rning juda katta qismini kichik daryolar tashkil qiladi. Daryo va uning irmoqlari daryo tizimini tashkil etadi. Har bir daryo tizimida bosh daryo va irmoqlar ajratiladi. Bosh daryoga yon tomondan kelib quyiladigan

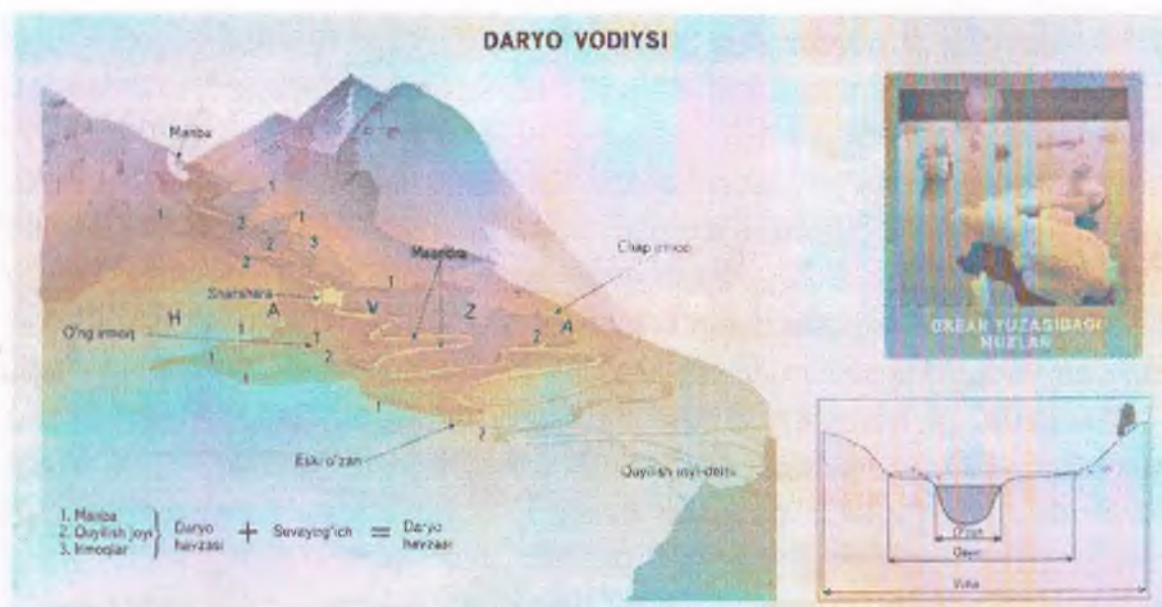
kichik daryolar **irmoqlar** deb ataladi. Bosh daryoga quyiladigan daryolar birinchi darajali irmoqlar deb ataladi, ularning irmoqlari ikkinchi darajali irmoqlar deb ataladi va h.k. Masalan, Sirdaryo tizimida bosh (asosiy) daryo bo'lib Sirdaryo hisoblanadi. Chirchiq birinchi darajali irmoq, Piskom, Chotqol, Ugom daryolari ikkinchi darajali irmoqlar, ularning irmoqlari esa uchinchi darajali irmoqlar hisoblanadi. Irmoqning tartib raqami bosh daryoga nisbatan qancha uzoqda joylashganligini bildiradi, lekin daryo kattaligi haqida hech qanday ma'lumot bermaydi.

Daryoning qismlari. Daryolarni suv oladigan (boshlanish) joyini *manbayi* yoki *boshlanish joyi* deyiladi. Daryolar buloqlardan, sizot suvlaridan, boqoqliklardan, ko'llardan, doimiy qor va muzliklardan boshlanadi. Daryoning qanday yerdan boshlanishi uning suv rejimi xususiyatiga ta'sir ko'rsatadi. Agar daryolar ko'l va muzliklardan boshlansa sersuv, aksincha, sizot suvlari va botqoqlardan boshlansa kamsuv bo'ladi.

Daryoning ma'lum joyga borib quyilishi *mansabi* yoki *quyilish joyi* deyiladi. Daryolar okean, dengiz, ko'l, daryolarga borib quyiladi. Biroq ayrim daryolar (Zarafshon, Qashqadaryo) suvi biror-bir suv havzasiga quyilmasdan, sug'orishga sarf bo'lib, tugab qoladi.

Daryoning boshlanish joyiga yaqin bo'lgan qismi uning yuqori oqimi deyiladi. Bu qismda daryo suvi o'rta qismidagiga nisbatan kam suvli bo'lsada, tez oqadi. Chunki daryo nishabi katta bo'ladi. O'rta qismida daryolar o'rtacha tezlikda oqadi. Odatda juda ko'p daryolarning quyi oqimi tekisliklarga to'g'ri keladi va ular sekin oqadi.

Daryo oqadigan soyluk *daryo vodiysi*, daryo vodiysini suv to'plab oqadigan qismini *daryo o'zani*, suv ko'payganda, uning tagida qolgan qismini *daryo qayri* deb yuritiladi. Daryoning suv yig'adigan maydoni uning *havzasi* deb ataladi. Daryolarning suv yig'adigan havzasida oqadigan asosiy daryo va uning irmoqlari *daryo tizimi* deb ataladi. Bosh daryoning oqish tomoniga qarab turilsa, o'ng tomondan quyiladigan daryo o'ng irmoq, chap tomondan quyilayotgani chap irmoq hisoblanadi. Daryo vodiysi yonbag'rida zinapoya shaklida ko'hna qayirlar (terrasalar) joylashadi. Bular daryoning qadimiy qayirlarining qoldiqlaridir. Terrasalar daryo o'zaning chuqurlashishi natijasida hosil bo'ladi. Daryoning boshlanish yeridan quyar yerigacha bo'lgan umumiy masofa uning *uzunligi* deb ataladi. Daryoning boshlanish yeridan quyar joyiga tomon to'xtovsiz harakati uning *oqimi* deb ataladi (42-rasm).



42-rasm. Daryo qismlari

Daryolarning hosil bo'lishi, ularning to'yinishi, rejimi va rivojlanishi o'sha daryolar havzalarining tabiiy geografik xususiyatlariga, yer yuzasining naqadar nishabligi relyef xarakteriga bog'liq. Relyef daryoning tez yoki sekin oqishiga va yo'nalishiga ta'sir etadi. Suv qancha tez oqsa, u shuncha kam bug'lanadi va u yerga shuncha kam singadi, o'zi oqib o'tayotgan yer yuzasini (o'zanini) ko'p yemiradi. Oqar suvlarning filtratsiyalanish darajasi va bu suvlarning yemirish ishlari joyning geologik tuzilishiga va shu joyni tashkil etgan tog' jinslari xususiyatlariga bog'liq. Binobarin, g'ovak va qattiq jinslar, suvda yaxshi eriydigan va sekin eriydigan jinslar, monomineraldan yoki polimineraldan tashkil topgan jinslar suvni turlicha o'tkazadi va turlicha yemiriladi. O'simliklar mineral zarralarni yon bag'irlardan yuvilib ketishini susaytiradi, o'rmonlar esa oqar suv miqdoriga ta'sir etadi.

Ikkita daryo havzasini bir-biridan ajratib turuvchi tabiiy chegara *suvayirg'ich* deyiladi. Tog'li o'lkalarda suvayirg'ich chizig'i tog' tizmasining qirrasidan o'tkaziladi. Tekisliklarda suvayirg'ich vazifasini keng yassi balandliklar o'ynaydi. O'ta sernam zonalaridagi suvayirg'ichda ko'pincha botqoqlar va ko'llar joylashadi. Ular suvi yil bo'yi yoki sernam faslda turli daryo tizimiga borib quyiladi. Masalan, Volga, Dnepr va G'arbiy Dvina daryolarining yuqori oqimlari. Daryolar boshining bir-biriga yaqinligi va suvayirg'ichlarning morfologik jihatdan ancha tekis bo'lgan joylarda qadimda ulardan **voloklar** (ilgargi kema-

larni daryodan-daryoga sudrab o'tkazuvchi yo'l) sifatida foydalanishga imkon bergan. Keyinchalik bu yerlardan daryolarni bir-biriga bog'lovchi kanallar o'tkazilgan.

Ayrim hollarda suvayirg'ich bilinar-bilinmas bo'ladi, natijada daryo suvi ikkiga bo'linib ketadi va bu hodisa *bifurkatsiya* deyiladi. Bu hodisa ko'p uchramaydi va u qisqa vaqt davom etib, eroziya natijasida asta-sekin tugab ketadi. Masalan, Orinoko daryosi bifurkatsiyasi natijasida uning bir irmog'i Rio-Negro daryosi tomonga oqadi.

Daryo havzasining kattaligi, shakli va yo'nalishi ular hayotida muhim ahamiyatga ega (17-jadval). Bu daryoning qanday iqlimiy sharoitda joylashganligiga bog'liq. Agar kichik havzalar bir xil iqlim sharoitida joylashgan bo'lsa, katta havzalar bir necha iqlim mintaqasi, hatto bir nechta tabiat zonasida joylashadi. Bu albatta, bosh daryo rejimiga ta'sir ko'rsatadi. Amozonka daryosining irmoqlari har ikkala yarim sharda bo'lib, ularning suv sathi turli vaqtda ko'tariladi. Yoki, Nil daryosi ekvatorial zona suvlarini cho'l zonasidan olib o'tadi. Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon, Torim, Hind va boshqa daryolarning suv rejimi esa tog' iqlimi bilan bog'liq.

Daryolar havzasining katta-kichikligi va ulardan insonlar tomonidan foydalanishida havzaning tabiiy geografik sharoiti ham muhim rol o'ynaydi.

17-jadval

Yer sharidagi yirik daryolar

Daryoning nomi	Uzunli-gi, km.	Havza-sining maydoni, ming km ² .	Daryo-ning nomi	Uzunli-gi, km.	Havza-sining maydoni, ming km ² .
Nil	6671	2870	Niger	4160	2092
Missuriy-Missisipi	6420	3238	Enisey	4092	2580
Amozonka	6400	7180	Yukon	3700	855
Yansizi	5800	1808	Ob	3680	2975
Parana	4700	3100	Hind	3180	960
Mekong	4500	810	Braxma-putra	2900	935
Kongo	4320	3960	Sirdaryo	3019	219
Lena	4400	2490	Amudaryo	2540	309

5.2. Daryo o'zaning o'zgarishi va meandralar hosil bo'lishi

Daryoning taraqqiyoti jarayonida o'zanning shakli va ko'ndalang profili o'zgaradi. Profili shakllangan daryolarda suv massasi bilan uning oqim tezligi o'rtasidagi nisbat bir muncha muvozanatga kelsa, daryo o'zaning shakli ham ancha turg'un (barqaror) bo'ladi. Bu turg'unlik daryoning *meandralar*⁴⁶ hosil qilib oqishi natijasida vujudga keladi. Profili shakllanib bo'lmagan daryolarda esa daryo o'zani vodiylar tagiga to'g'ri keladi.

Daryo suvi har doim turbulent, notekis harakatda bo'lganligidan doimo burilib-burilib, ya'ni meandralar hosil qilib oqadi. Oqimning bir tekis emasligi daryo o'zanini goh u, goh bu tomonga buradi. Bunda suv asosan bir qirg'oqqa kuchli zarb bilan urilishi natijasida shu qirg'oqni yemirib borib, o'yadi, so'ngra suv oqimi bu joydan qarama-qarshi qirg'oqqa tomon yo'naladi, qirg'oqni yemirib, o'yib, yana narigi qirg'oqqa, tomon ketadi. Bu jarayon butun daryo yoki uning bir qismida meandralar hosil qilib bo'lmaguncha davom etaveradi. O'yilgan (botiq) qirg'oq qarshisidagi qirg'oqda yemirilgan jinslar (qum, gillar va boshqalar) to'plana borib, qirg'oqni qabariq shaklga keltiradi (43-rasm).

Daryolarning meandralar hosil qilib burilib-burilib oqishi, goh u, goh bu qirg'oqni yuvishi va goh o'ng, goh chap qirg'oqqa o'roqsimon qum yotqiziqlari qoldirishi tekislik daryolarining eng xarakterli belgisidir. Bu belgi daryo vodiylar landshaftining o'ziga xos bo'lishiga olib keladi.

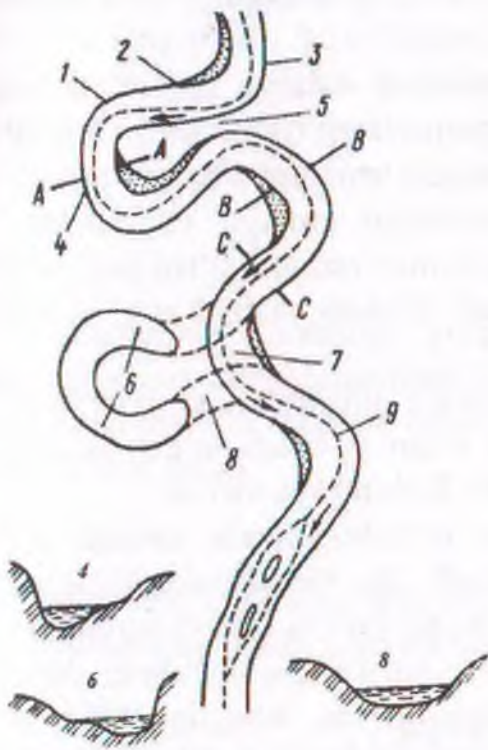
Meandralarning hosil bo'lishi, ya'ni taraqqiyoti va daryoning egri-bugri bo'lib oqishi daryo nishabi suv eng sekin oqadigan darajaga kelguncha davom etadi. Shundan so'ng, to'lin suv vaqtida daryo ba'zi meandralarning bo'yin qismini yuvib ketib, o'zanni to'g'rilaydi. O'zandan ajralib qolgan tirsaklar *qoldiq o'zanlarni* hosil qiladi, qoldiq o'zanlar esa o'z navbatida, o'roqsimon vodiylar ko'llariga aylanadi.

Meandralar hosil qilib oqadigan daryolar o'zaning shakli asimetrik bo'lib, yuvilib borayotgan botiq qirg'oqlari yaqini chuqur, qabariq qirg'oqlar yaqini esa sayoz bo'ladi.

Daryolar nishablik darajasi juda katta joylarda, ya'ni yonbag'irlarda meandralar hosil qilmay chuqur o'zandan to'g'ri oqadi. Ularning tagi tog'orasimon, ikkala qirg'og'i bir xil qiyalikda bo'ladi.

To'g'ri o'zanli daryolarning eng chuqur qismlari, ya'ni *farvater* daryo to'g'ri oqadigan chuqur joylarda o'rtadan, meandralar hosil qilib,

⁴⁶ Daryolarning meandralar hosil qilib (burilib-burilib) oqishini shu joydagi geomorfologik va litologik sharoitning har xilligi bilan tushuntiradilar. Ammo meandralar hosil bo'lishiga asosiy sabab daryo oqimi dinamikasidir.



43-rasm. Meandra va qoldiq o'zanning shakllanish chizmasi: 1-baland qirg'oq; 2-daryo o'zanidagi ostonalar; 3-quyi qirg'oq; 4-eng chuqur joy; 5-chuqurlik ikki qanotining yaqinlashuvi natijasida o'zanning qo'shilishi; 6-avvalgi o'zan; 7-chuqurliklar qo'shilgan joydagi chiqish yo'lagi; 8-avvalgi o'zanning yotqiziqlar bilan to'ldirilgan qismi; 9-o'zagi nuqtalar bilan sayozliklar ko'rsatilgan.

lik daryolariga allyuvial tekisliklardan oquvchi va tog'lardan boshlanib qurg'oqchil tekisliklarni kesib o'tuvchi tranzit daryolar kiradi. Bu daryolar o'zanining chuqurligi, shakli va yo'nalishi o'zgarib turadi. Ba'zi daryolarning qirg'oqlari o'pirilib turadi. Bunday daryolarga

burilib-burilib oqadigan daryolarda esa goh u, goh bu qirg'oq yaqinidan o'tadi.

Ba'zi daryolar tagi dengiz sathidan ham past joylashgan chuqur o'zanlarda oqadi. Ko'plab daryolar o'zani esa atrofdagi tekisliklardan balandda joylashgan va marzalar bilan o'ralgan bo'ladi. Masalan, Neva daryosi Ladoga ko'lidan 4,85 m balandlikda oqib chiqadi; daryo ko'p qismining chuqurligi 8-11 m, eng chuqur joyi esa 24 m ga yetadi. Shu sababli Neva daryosining tagi boshdan-oyoq Boltiq dengiz sathidan past, suv sathi esa dengiz sathidan baland. Bu hol daryo boshida 4,85 m, quyilish joyida esa 0,1 m baland. O'zani atrofdagi tekisliklardan baland oquvchi daryolar, asosan, allyuvial tekisliklarda oquvchi daryolarda kuzatiladi. Masalan, Xuanxe daryosining sathi Buyuk Xitoy tekisligidan 3-10 m balanddadir.

Daryolar o'zanining barqarorlik (mustahkamlik) darajasiga qarab o'zani tez o'zgaruvchan, o'zani juda o'zgaruvchan, nisbatan barqaror va yaxlit kristall jinslardan oqib o'tuvchi barqaror kabi guruhlarga bo'lish mumkin.

O'zani tez o'zgaruvchan tekis-

Xuanxe, Amudaryo, Sirdaryo, Po, Torim, Quyi Missisipi kabi daryolarni kiritishimiz mumkin.

O'zani juda o'zgaruvchan tog' daryolari – daryo suvi o'zanning ba'zi joylarini kuchli yuvib ketib, boshqa joylarga olib borib yotqizishi natijasida daryo o'zanining chuqurligi ham, o'rni ham o'zgarib turadi.

Nisbatan barqaror o'zanli daryolarning eroziya va akkumulyatsiya natijasida chuqurligi o'zgaradi, lekin o'zanning o'rni juda sekin o'zgaradi. Ko'pchilik tekislik daryolari (Enisey, Ob, Lena, Avliyo Lavrentiy, Volga) shu tipga kiradi.

Tekislik va tog'lardagi yaxlit kristalli jinslardan oqib o'tuvchi barqaror daryolar o'zani juda sekinlik bilan yuviladi, o'zan mustahkam, chuqur bo'ladi. Masalan, Kolorodo, Kolumbiya va h.k.

Daryo o'zanida qattiq jinslar bilan yumshoq jinslar aralash uch-rasa, zinapoya kabi o'zan vujudga keladi. Bu zinapoyalar kichik va qiya bo'lsa, *ostonalar*, aksincha, katta va tik bo'lsa *sharsharalar* hosil bo'ladi. Dunyodagi eng katta sharshara Afrikaning Zambezi daryosidagi Viktoriya sharsharasi (balandligi 120 m, kengligi 1800 m), Shimoliy Amerikadagi Niagara shovvasi (balandligi 51m, kengligi 1237m). Dunyodagi eng baland sharshara Janubiy Amerika materigi Orinoko daryosining Churun irmog'idan oqib tushuvchi Anxel sharsharasi (1054 m), eng keng sharshara ham aynan shu materikda joylashgan Iguasu sharsharasi (kengligi 2700 m).

Yer sharidagi eng sersuv va suv yig'adigan havzasi eng katta daryo Janubiy Amerikadagi Amozonka daryosidir. Uning o'rtacha yillik suv sarfi sekundiga $120\,000\text{ m}^3$. Havzasining maydoni 7180 ming km^2 , uzunligi esa 6400 km. Sersuvligi jihatidan 2-o'rinda Kongo ($39000\text{ m}^3/\text{sek}$), 3-o'rinda Yansizi ($31000\text{ m}^3/\text{sek}$). Yer sharidagi eng yirik daryolar Nil – 6671 km, Missuri-Missisipi -6420 km, Amozonka -6400 km, Yansizi – 5800 km. O'rta Osiyoda eng sersuv daryo Amudaryo (o'rtacha suv sarfi $1500\text{ m}^3/\text{sek}$), eng uzun daryo Sirdaryo (3019 m).

5.3. Daryolarning o'lchamlari

Daryolarning geografik joylashgan o'rni, havzasining maydoni, daryo turlarining (shahobchalarining) zichligi, uzunligi, daryolarning egri-bugriligi, o'zanining kengligi, nishabi (qiyaligi), daryo oqimi, oqim moduli, oqim koeffitsienti, to'yinish turi, loyqaligi, muzlashi,

kengligi, qirg'oq chizig'ining o'yilganligi kabi o'lchamlari bilan bir-biridan farq qiladi. Bu o'lchamlar quyidagicha aniqlanadi:

Havzadagi barcha daryolar va ularning irmoqlarining uzunligi yig'indisining (ΣL) havza maydoniga (S) nisbati daryo tizimining zichligi (N) deb ataladi va quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$H = \frac{\Sigma L}{S}$$

O'zanning nishabligi yoki suv sathining qiyaligi (i) o'rganiylayotgan daryo boshlanadigan (N_1) va quyiladigan joy (N_2) balandliklar ayirmasining shu nuqtalar orasidagi masofaga (L) bo'lgan nisbati bilan aniqlanadi, ya'ni,

$$i = \frac{H_1 - H_2}{L}$$

Masalan, Zarafshon daryosi 2771 m balandlikdan boshlanib, 180 m balandlikka quyiladi. Daryoning uzunligi 877 km

$$i = \frac{2771 - 180}{877} = 2,9 \text{ m}$$

Demak, Zarafshon daryosining qiyaligi har bir km da 2,9 m ga teng.

Daryo qiyaligi promille (‰), ya'ni mingdan bir ulush hisobida ifodalanadi, 1‰ qiyalik 1 km uzunlikda daryo nishabi 1 m ekanligini ko'rsatadi.

Tekislik daryolarining qiyaligi odatda kichik bo'ladi (33- jadval). Ularning nishabligi 10 sm/km dan 110 sm/km gacha bo'ladi. Tog'li o'kalarda daryoning nishabi 2,4 m/km ga va hatto 10 m/km ga yetadi. Nishabligiga qarab tekislik daryolarining tezligi kichik 0,3-0,5 m/sek, tog' daryolarining tezligi esa katta, ya'ni 3-6 m/sek bo'ladi.

Oqim moduli (M) deb, ma'lum daryo havzasi (F) joylashgan yerdagi 1 km² yuzadan bir sekundda oqib chiqqan suv miqdori (Q) nisbatiga aytiladi. Oqim moduli quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$M = \frac{Q \times 1000^3}{F}$$

Masalan, ma'lum bir daryo sekundiga 38 m³ suv oqizgan bo'lib, uning suv yig'adigan maydoni 5000 km² ni tashkil etsa, oqim moduli quyidagicha bo'ladi:

$$M = \frac{38 \times 1000^3}{5000} = 7,6 \text{ l/sek}$$

Demak, har bir km² yuzadan 7,6 l/sek.

Daryoning egri bugriligi (K) deb, daryoning umumiy uzunligini (L) uning boshlanish joyi bilan quyar joyini birlashtiruvchi eng qisqa masofa (to'g'ri chiziq) ga (E) nisbatiga aytiladi. U quyidagicha aniqlanadi:

$$K = \frac{L}{E}$$

Daryoning oqim koeffitsenti (D) – bu uning havzasiga yoqqan yog'in (M) miqdorining qancha qismi daryoga kelib quyilganligi (Q) bo'lib, u quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$D = \frac{Q \times 100}{M}$$

Masalan, ma'lum daryoning yillik oqimi 1,2 km³, uning havzasidagi yillik yog'in miqdori 600 mm yoki 0,0006 km³, suv yig'adigan havzasining maydoni 5000 km² bo'lsa, unda yillik tushgan yog'in miqdori (5000x0,0006 km³=3,0 km³) 3,0 km³ bo'ladi. U holda oqim koeffitsenti

$$D = \frac{1,2 \times 100}{3 \text{ km kub}} = 40\%$$

Javob, oqim koeffitsenti 40 %.

Demak, o'lka daryo havzasiga tushgan yillik yog'in miqdorining 40% i to'planar ekan.

5.4. Daryo deltasi

Daryolarning quyar joyi, ya'ni mansabida ham o'ziga xos jarayonlar ro'y beradi. Mazkur jarayonlar daryo suvi bilan daryo quyiladigan suv havzasining o'zaro ta'siri hamda qattiq oqiziqlarning yotqizilishiga bog'liqdir.

Qulay sharoitda daryolarning quyar joyida daryo tagida dumalab kelgan jinslar to'planadi va suvdagi muallaq oqiziqlar cho'kadi, ular asta-sekin to'planib, tekisliklarni hosil qiladi. Bu tekisliklar shakli uchburchakka ya'ni, grekcha Δ (delta) shaklida bo'ladi. Shuning uchun daryolar quyar joyida keltirma yotqiziqlardan hosil bo'lgan keng tekisliklar *delta* deyiladi. Daryo o'zani deltada ko'pdan-ko'p tarmoq va o'zanlarga bo'linib ketadi.

Qirg'oqlar shakli va quruqlikning balandligi bilan dengiz tagining chuqurligi farqiga qarab deltalar turli shaklda rivojlanadi. U quyidagi bosqichlarda shakllanadi:

– birinchi yoki dastlabki bosqich. Daryo tagida dumalab kelgan jinslar to‘planadi va suvdagi muallaq oqiziqlar cho‘kadi. Natijada, *suv osti deltasi* hosil bo‘ladi (Hind daryosida va Shimoliy Dvinada shunday suv osti deltasi bor).

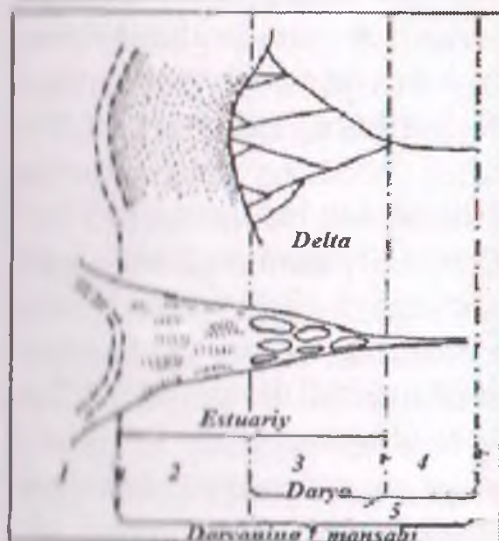
– ikkinchi bosqichda to‘plangan va cho‘kkan oqiziqlar qalinligi orta boradi va asl delta vujudga keladi. Bu delta qo‘ltiq ichkarisida (Gang va Braxmaputra daryolari deltasi) joylashgan bo‘lishi ham, dengiz ichkarisiga kirib borgan bo‘lishi ham mumkin. Dengiz ichkarisiga kirib borgan deltalar Lena, Volga, Missisipi va boshqa ko‘plab daryolarning quyar joyida aniq shakllangan.

– uchinchi bosqich – deltalarning o‘sishi. Dengiz oqizilari va qirg‘oq to‘lqini daryoning quyar joyi oldida dengiz qumidan marzalar hosil qiladi va bu bilan deltaning o‘rishiga imkon beradi. Ba’zi deltalar (masalan, Kamchatka daryolari deltalari) butunlay dengiz oqimlari keltirgan yotqizilardan tarkib topgan bo‘lib, bunda daryoning roli juda kam bo‘ladi. Deltalar beto‘xtov o‘rib turadi. Yiliga Missisipi deltasi 4 m dan 100 m gacha o‘ssa, Sirdaryo deltasi 37 m dan 108 m gacha, Amudaryo deltasi esa 2000 m gacha o‘sgan davri bo‘lgan. Deltalar tez o‘ssa, alluvial tekisliklar paydo bo‘ladi (18-jadval).

18-jadval

Ba’zi daryolar deltasining maydoni

Daryolar	Deltasi maydoni, km ²	Daryolar	Deltasi maydoni, km ²
Xuanxe	445 000	Volga	18 000
Gang va Braxmaputra	82 700	Terek	8 000
Lena	45 000	Neva	50
Nil	22 000		



Agar quruqlikning suv bilan tutashgan qismi sekin-asta cho‘kayotgan bo‘lsa, dengiz suvlari daryolarning quyar joylariga bostirib kiradi voronka shaklini oladi. Bunga sabab dengiz suvining qalqib qaytishi sabab bo‘ladi (44-rasm).

44-rasm. Daryolarning dengizga quyilish sxemasi: 1-daryoning mansabi; 2-dengiz oldi mansabi; 3-delta; 4-daryoning mansab oldi qismi; 5-daryoning qirg‘oqbo‘yi qismi.

Dengiz suvi ko'tarilganda daryo suvi quyar joyda to'planadi. Suv qaytganda, bu suv dengiz suvi bilan birga dengizga qaytadi, daryo o'zanidagi oqiziqlarni yuvib olib ketadi. Bunday quyar joylar *estuariylar* deyiladi. Masalan, Ob ko'rfazi, La-Plata, Jironda, shuningdek, Temza, Sena, Kongo daryolari.

5.5. Daryolarning to'yinishi

Ma'lumki, Yer yuzidagi daryolarning manbai turlicha, ya'ni, bir xil daryolar botqoqliklardan, yana birlari muzliklardan suv oladi, uchinchi xil daryolar bir qancha buloqlarning qo'shilishidan hosil bo'ladi. Daryolar to'yinish, ya'ni, qanday manbalardan suv olish jihatidan quyidagi turlarga bo'lindi: yomg'irdan, qorlarning erishidan, muzlarning erishidan, yer osti suvlaridan, aralash manbalardan to'yinadigan daryolar.

Yomg'ir suvlaridan to'yinadigan turga, asosan, ekvatorial iqlim mintaqasidagi (Amozonka, Kongo, Niger) hamda Musson iqlimli hududlardagi Amur va boshqa daryolar kiradi. Bu daryolar suvi, xususan, Amozonka, Kongo suvlari yil bo'yi sersuv bo'ladi. Chunki ularning havzalariga yilning barcha fasllarida yomg'ir ko'p yog'adi.

Qorlarning erishidan to'yinadigan daryolarning suvi bahorda va yozning boshlarida qorlarning erishi hisobiga ko'payib, qish va kuzda kamayadi. Bunday to'yinish turiga ega daryolarga Volga, Missisipi, Yukon va boshqalarni misol qilishimiz mumkin.

Qorlarning erishidan to'yinadigan turga yana Qozog'iston past tog'laridan boshlanuvchi Nura, Sarisuv, Ayaguz Turg'ay kabi daryolar ham kiradi. Lekin bu daryolar bahorgi erigan qor suvlaridan to'yinligi tufayli yillik oqimining 60-80%ni bahorda oqizib, yozda suvi juda kamayib ketadi. Shu jihatdan Volga, Missisipi, Yukon daryolaridan bir oz farqlanadi.

Muzlarning va doimiy qorlarning erishidan to'yinadigan turga baland tog'lardan (Himolay, Hindikush, Pomir, Tyanshan, Kavkaz va boshqalar) dan boshlanuvchi daryolar (Amudaryo, Zarafshon, Norin, Kuban, Terek va boshqa) kiradi. Bu daryolarning suvlari yozda tog'lardagi muzliklar va doimiy qorlarning erishi tufayli ko'payadi, to'lin suv davri yozga to'g'ri kelib, qishda suvi ozayib qoladi.

Yer osti suvlaridan to'yinadigan daryolar, asosan, yer ostidan sizib chiqayotgan suvlardan, buloqlardan to'yinadi. Bu daryolarning suvi yil

bo'yi kam o'zgaradi. Bunga O'zbekistondagi Siyob daryosi misol bo'lib, xalqimiz bunday daryolarning «qora suv» deb ham atashadi.

Aralash manbalardan to'yingan daryolarga Rossiya tekisligidan boshlanuvchi daryolar kirib, ular yomg'ir, qor va yer osti suvlaridan to'yinadi, binobarin, boshqa tur daryolarga nisbatan yil fasllari bo'yicha suvi kam o'zgaradi.

Daryoning manbayi sersuv va kam suv bo'lishi mumkin. Sersuv daryo manbalariga ko'llar va muzliklar kiradi. Kamsuvli manbalar buloqlar, botqoqlar, yer osti suvlari va kichik-kichik ko'llar bo'lishi mumkin.

Daryolar georafik qobiqda modda va energiya almashinuvida ishtirok etib, har yili okean va dengizlarga 47000 km^3 suv olib borib qo'yadi.

Yer sharidagi daryolarning yillik oqimi $37\,000 \text{ km}^3$ bo'lib, shundan 12900 km^3 Osiyo, $12\,000 \text{ km}^3$ Amerika, 5400 km^3 Afrika, 2900 km^3 Yevropa, 1600 km^3 Avstraliya, 2000 km^3 Grenlandiya, Antarktida va boshqa yerlardagi daryolarga to'g'ri keladi.

5.6. Daryolarning xo'jalikdagi ahamiyati va uni muhofaza qilish

Daryolar muhim tabiiy resurs bo'lib, inson xo'jalik faoliyatida ulardan sug'orishda, energiya olishda, transportda, aholini va sanoatni suv bilan ta'minlashda, maishiy kommunal xo'jalikda, baliq ovlashda hamda rekreatsiya (dam olib, xordiq chiqarishda) foydalaniladi.

Dunyo bo'yicha 200 mln. gektar yerlarni sug'orish uchun yiliga 2300 km^3 atrofida suv sarflanmoqda. O'rta Osiyoda 6,5-7 mln. gektar atrofidagi yerlarni sug'orishga taxminan, $105\text{-}110 \text{ km}^3$ suv sarflanmoqda. Sug'orishga olingan suvning 20-25 % qaytarma suv sifatida zovurlarga kelib qo'shilmoqda, bir qismi daryo yoki ko'llarga tashlab yuborilmoqda, oqibatda, daryo suvlari ifloslanmoqda.

Daryolarning energetik ahamiyati juda muhim. Yer sharidagi daryolarning umumiy potentsial energiya resursi 3750 mln. kVt bo'lib, uning asosiy qismi Osiyo, Shimoliy va Janubiy Amerikada, Yevropa daryolariga to'g'ri keladi. Lekin hozir dunyo bo'yicha gidroenergiya resursining 11-12 % idan foydalanilmoqda. O'rta Osiyo daryolarining potentsial energiya miqdori 63-64 mln. kVt atrofida bo'lib, shuning 34,9 mln. kVt Amudaryo va uning irmoqlariga, 18,6 mln. kVt Sirdaryo va uning irmoqlariga to'g'ri keladi. Biroq hozircha O'rta Osiyo

daryolarining potentsial energiyasining faqat 11-12 % dangina GESlar qurib foydalanilmoqda.

Dunyo bo'yicha sanoat va maishiy kommunal xo'jaliklarida yiliga 420-450 km³ atrofida suv iste'mol qilinib, uning 45-50 %i ifloslanib daryolarga tashlab yuborilmoqda.

O'rta Osiyoda sanoat va maishiy kommunal xo'jalik uchun yiliga 10-12 km³ suv sarflanmoqda, shuning bir qismi tozalanmasdan tabiiy suv havzalariga tashlab yuborilmoqda, natijada suv ifloslanmoqda.

Dunyo bo'yicha o'rtacha har biri kishi sutkasiga 350-400 litr suv sarflamoqda. O'rta Osiyoda sharoitni hisobga olgan holda 80-100 litrdan (qishloq joylarida), aholisi 500 mingdan ortiq shaharlarda jon boshiga sutkasiga 500 litrgacha suv iste'mol qilishi kuzatilgan. Lekin amalda bu ko'rsatkich (Toshkent shahrida) 750-800 litrni tashkil etmoqda. So'nggi yillarda daryo suvlaridan xalq xo'jaligining turli xil sohalarida oqilona foydalanilmay, ishlatilgan iflos chiqindi suvlarni tozalamasdan yoki chala tozalab tabiiy suv havzalarga tashlab yuborish oqibatida dunyodagi ko'p daryolarning suvi ifloslanib, ichishga yaroqsiz holga kelib qolmoqda. Natijada, yer shari aholisining 1/3 qismi chuchuk suv yetishmasligini o'z boshidan kechirmoqda. Ayniqsa, Afrika, Old Osiyo, Yevropada joylashgan davlatlarda, AQSHda chuchuk suv tanqisligi sezilmoqda.

Yer sharida jumladan, O'zbekistonda chuchuk suv zahirasini ifloslanishdan saqlash hamda muhofaza qilish uchun quyidagi choratadbirlarni o'tkazish zarur:

1. Qishloq xo'jalik uchun olinayotgan suv miqdorini kamaytirish zarur. Buning uchun sug'orishning ilg'or usullaridan (tomchilab, tuproq ostidan sug'orish, shlanglar yordamida sug'orish, kanallar tubini betonlab foydali ish koeffitsientini oshirish va boshqalar) foydalanib, daryo suvini tejashga erishish kerak.

2. Suvdan foydalanishning kooperativlashgan tizimga o'tish kerak. Bunda bir-biriga yaqin bo'lgan korxona foydalangan suvdan tozalab, sovutib, ikkinchi suvni keyingi korxona foydalanishi mumkin.

3. Suvlarni toza saqlab iqtisod qilish uchun sanoat korxonalarida suvdan foydalanishni berk (aylanma) siklli tizmiga o'tish zarur. Bunda ishlatilgan suvni sovutib, qayta foydalaniladi.

4. Chuchuk suvni tejash uchun, sanoat korxonalarida sovutish ishlarini suv yordamida emas, havo yordamida amalga oshirish kerak.

5. Chuchuk suvni toza saqlash uchun korxona va tashkilotlarda olayotgan chuchuk suv uchun emas, balki daryo kanal va boshqa

joylarga chiqarib tashlayotgan iflos suvning miqdori uchun haq to'lashga o'tish.

6. Chuchuk suvni iqtisod qilib tejab ishlatish uchun suv quvuriga suv hisoblagich o'rnatish kerak.

7. Chuchuk suvni tejash uchun quvurlarni muruvvatlarini sozlab, bekorga oqib ketishiga chek qo'yish zarur. Agar vodoprovod suvi ochiq qolsa yoki buzuq bo'lsa, 10 sekandda bir litr, 2 soatda bir kub metr chuchuk suv bekorga oqib ketadi.

Tayanch so'z va iboralar

Daryo manbayi, mansabi, o'zan, daryo tizmi, gidrografik to'r, qayir, terrasa, suvayirg'ich, daryo havzasi, delta, estuariy, to'yinish tipi, suv rejimi.

Savol va topshiriqlar

1. Quruqlikdagi suvlarning qanday turlarini bilasiz?
2. Daryo qismlar va ularning xususiyatlarini gapirib bering.
3. Bifukatsiya nima?
4. Daryo eroziyasi nima? Daryo o'zanining o'zgarishi nimalarga bog'liq?
5. Sharshara va ostonalar qanday hosil bo'ladi? Dunyodagi eng yirik sharsharalar jadvalini tuzing.
6. Daryolar bir-biridan qanday o'lchamlariga ko'ra farq qiladi? O'zingiz yashaydigan hududga yaqin joylashgan ikkita daryoning o'lchamlarini ko'srtkichlar bo'yicha hisoblang va tahlil qiling.
7. Daryo deltasi qanday hosil bo'ladi?
8. Daryolarning qanday manbalardan suv olishi jihatidan guruhlarga ajrating va daryolarning to'yinish tiplari nomli jadval tuzing.
9. Daryolar xo'jalikda qanday ahamiyatga ega va uni muhofaza qilish uchun nimalarni amalga oshirish lozim?

6. Ko'llar, botqoqlar, suv omborlari. Muzliklar. Yer usti suvlarini muhofaza qilish

6.1. Ko'llar va ularning xususiyatlari

Quruqlikdagi suv bilan to'lgan va bevosita okean va dengiz bilan tutashmagan, o'ziga xos ekologik sharoitga va organizmlarga ega bo'lgan tabiiy botiqqa **ko'l** deb ataladi. Yer sharidagi ko'llarning umumiy

maydoni $2,7 \text{ mln.km}^2$ bo'lib, butun quruqlikning taxminan $1,8 \%$ maydonini egallaydi va ularda 176 ming km^3 suv to'plangan. Ana shuning 91 km^3 ini chuchuk ko'llar tashkil etadi. Yer sharidagi eng chuqur va katta ko'llar: Kaspiy, Baykal, Buyuk Afrika ko'llari (Tanganika, Nyasa), Ladoga, Onega, O'lik dengiz, Shimoliy Amerikadagi Buyuk ko'llar, Vinnipig, Katta Qullar, Shvetsiya va Finlandiya, shuningdek, Bolqon yarim orolidagi ko'llar va h.k. Eng chuqur ko'l Baykal ko'li, chuqurligi 1620 m , maydoni jihatdan eng katta ko'l Kaspiy (376 ming km^2) ko'lidir. Eng chuqur ko'llarning tagi okean sathidan pastda joylashgan bo'ladi va yer po'stining bunday suvli botiqlari *kriptodepressiya* deb ataladi. Masalan, Baykal ko'li o'rtacha suv sathining balandligi 455 m , ko'lining chuqurligi esa 1620 m . Demak ko'l tagi okean sathidan 1165 m pastda joylashgan.

Ko'llar suv almashinuvining sustligi bilan daryolardan farq qiladi. Ko'llarning o'ziga xos xususiyati: ko'l suvning vertikal va gorizontal yo'nalishda haroratining o'zgarishi; kimyoviy tarkibining har xilligi; ko'l tubida qattiq jinslarning va tuzlarning yotqizilishi; biosenozlari; suv havzasining rivojlanishi va qurib qolishi va boshqalardan iborat. Shuni alohida ta'kidlash joizki, ayrim daryolarning ham ko'lsimon kengaygan qismi bo'ladi yoki ular o'zan va oqar ko'llarni ham o'z ichiga oladi.

Ko'llar geografik qobiqda modda va energiya aylanishida ishtirok etib, suvi 17 yilda bir marta yangilanib turadi. Har bir ko'l bir-biri bilan bog'liq 3 ta tarkibiy qismdan iborat: 1. suv to'ldirilgan chuqurlik, ya'ni botiq; 2. suvli qatlam (mazkur qatlam suv bilan birgalikda suvda erigan moddalardan iborat); 3. suv havzasining o'simlik va hayvonot dunyosi.

Ko'llar botig'i (qozoni)ning vujudga kelishi jihatidan 3 guruhga – endogen, ekzogen va antropogen guruhlarga bo'linadi.

Endogen ko'llar yerning ichki kuchlari ta'sirida tektonik yo'l bilan vujudga kelgan. Bu ko'llar o'z navbatida quyidagi guruhlarga ajratiladi:

– **tektonik botiqda joylashgan ko'llar.** Tektonik harakatlar tufayli yer po'stining cho'kishidan va botiqlarni suv bilan to'lishidan hosil bo'ladi. Bunday ko'llarning maydoni katta bo'ladi. Masalan, Kaspiy, Viktoriya, Issiqko'l va boshq;

– **tektonik yoriqda joylashgan ko'llar.** Yerning tektonik harakatlari natijasida yer po'sti yoriqlarida vujudga kelgan ko'llar.

Mazkur ko'llar tor, uzun va chuqur bo'ladi. Masalan, Baykal, Tanganika, Nyasa, Balxash va boshq. ko'llar kiradi;

– **vulqonik ko'llar**. O'chgan vulqon konusida vujudga keladi. Bunga Kamchatka yarim orolidagi Kroniki, Kuril ko'llari misol bo'ladi;

– **zilzila oqibatida vujudga kelgan to'siq, ya'ni to'g'on ko'llar**. Daryo vodiylarini tog' qulamalari to'sib qolishidan hosil bo'ladi. Masalan, 1911 yilda Pomir tog'idagi qulash natijasida Sarez ko'li hosil bo'lgan va h.k.

Ekzogen ko'llar yerning tashqi kuchlari ta'sirida vujudga kelgan bo'lib, morena, karst, liman, zovur, qoldiq, efemer va antropogen turlariga bo'linadi.

– **morena ko'llari** qadimiy muzlik ta'sirida vujudga kelgan chuqurliklarni suv bilan to'lishi natijasida vujudga kelgan. Masalan, Rossiya tekisligidagi Ilmen, Pskov, Zarashon tog'idagi Iskandar ko'l va boshq.

– **karst ko'llari** ohak, gips, mergel kabi suvda tez eriydigan jinslarni erib ketishidan hosil bo'lgan chuqurliklarda vujudga keladi. Bunga Zarfshon tizmasidagi Qirqtog'da joylashgan karst ko'llari yaqqol misoldir.

Daryolarni dengizga quyar yerida undan qush tili orqali ajralib qolgan qismida vujudga kelgan ko'llarni **liman ko'llari** deb ataladi. Masalan, Marakaybo ko'li.

– **qoldiq ko'llar** tekislikda sekin ilon izi bo'lib oqadigan daryolarning eski uzanlarida vujudga keladi. Bunday ko'llar Volga, Amudaryo, Sirdaryo vodiylarida juda ko'p. Masalan, Amudaryo vodiysidagi Mashanko'l, Dovutko'l, Jiltirbas va h.k.

– **zovur ko'llar** O'rta Osiyoda sug'oriladigan hududlarda vujudga kelgan zovur suvlarini tabiiy chuqurliklarga chiqarib tashlash oqibatida vujudga keladi. Bunday ko'llarga Qoraqir, Oyoqog'itma, Ulug'sho'r ko'l yaqqol misol bo'ladi.

– **efemer ko'llar** bahorda qorlarning erishi, yomg'ir suvlarining cho'llarda kichik-kichik botiqchalarga to'lishi oqibatida vujudga keladi. Bunday ko'llar yozda qurib sho'rxok va botqoq-sho'rxokka aylanib qoladi.

– **antropogen ko'llar** inson vujudga keltirgan suv omborlaridir. Suv omborlari turli maqsadlarda – daryo suvi rejimini tartibga solish,

irrigatsion, rekreatsion, elektr energiya olish maqsadlarida barpo etiladi (Asvon, Bratsk, Chordara, Chorvoq, Kattaqo'rgon va h.k.) (19-jadval).

19-jadval

Yer sharidagi suv hajmi bo'yicha eng yirik suv omborlari

Nº	Suv ombori nomi	Maydon, km ²	Uzunligi, km	Kengligi, km	Eng chuqur joyi, m	To'liq suv hajmi, km ³	Joylashgan o'rni
1	Viktoriya -Ouen-Fols	76 000	320	275	83	204,8	Oq Nil
2	Bratsk	5 470	570	25	150	169,3	Agara
3	Kariba	4 450	220	40	78	160,3	Zambezi
4	Naser	5 120	550	35	130	157,0	Nil
5	Volta	8 500	400		80	148,0	Volta
6	Daniel-Jonson	1950				141,8	Manikuagan
7	Guri	4250	175	48		135,0	Karoni
8	Vadi-Tartar	3400	100			85,5	Tigr
9	Krasnoyarskiy	2000	388	15	105	73,3	Enisey
10	Gordon M. Shram	1680	360			70,1	Pis-River

Suv almashish xarakteriga qarab ko'llar oqar va oqmas turga bo'linadi. Agar ko'lga bir yoki bir nechta daryo quyilib, undan suv oqib chiqsa *oqar ko'l* deb ataladi va uning suvi chuchuk bo'ladi. Bunday ko'llarda suv doimo almashinib turadi. Ularga Baykal, Sarez, Viktoriya, Onega, Ontario, Jeneva va boshqa ko'llar misol bo'ladi.

Ko'lga bir yoki bir nechta daryo quyilsayu, undan bironta ham daryo oqib chiqmasa *oqmas ko'l* hisoblanadi. Masalan, O'lik dengizi, Issiqko'l, Balxash, Qorako'l va h.k. Oqmas ko'llarning suvi ko'pincha sho'r bo'ladi.

Shuningdek, hech qanday daryo kelib quyilmaydi va undan daryo oqib chiqmaydigan ko'llar ham bo'lib, ular yomg'ir, qor va grunt suvlaridan to'yinadi. Masalan, tog'larda alp mintaqasi o'tloqlaridagi, kraterlardagi, yassi tog'liklardagi kichik-kichik ko'llar kiradi. Karst ko'llari esa faqat oqar va yog'in suvlaridangina to'yinmay, kuchli yer osti suv oqimlaridan ham to'yinadi.

Ko'llar yog'inlardan, daryolardan va yer osti suvlaridan to'yinadi. Ko'llarning suv sathi o'zgarib turadi. Agar ko'l suvining kirimi uning sarfiga nisbatan oz bo'lsa, ko'l suv sathi pasayaveradi (Balxash, Orol), aksincha, kirim sarfiga nisbatan ko'p bo'lsa, suv sathi ko'tariladi. Ko'llar suv sathining pasayishi fasllar bo'yicha ma'lum davrlarda o'zgarib turadi. Arktika va subarktika mintaqalarida joylashgan ko'llarning suv sathi qish va bahorda pasayib, yoz va kuzda ko'tariladi. O'rtacha mintaqadagi ko'llarda bahor va yozda yog'inlar hisobiga suv sathi ko'tarilsa, yozda ko'p bug'lanish, qishda esa kam suv kelishi tufayli sathi pasayadi.⁴⁷

Suvning minerallashish darajasiga qarab ko'llar chuchuk, sho'rtang, sho'r, mineral ko'llarga bo'linadi. Agar ko'l suvining sho'rliigi 1 ‰ ortiq bo'lmasa *chuchuk ko'l*, 1 ‰ dan 24,7 ‰ gacha bo'lsa *sho'rtang ko'l*, 24,7 dan 47 ‰ gacha bo'lsa *sho'r ko'l*, 47 ‰ dan ortiq bo'lsa *mineral ko'l* deb yuritiladi. Oqar ko'llar chuchuk ko'lga misol bo'lsa, Issikko'l, Balxash, sho'rtang ko'lga, Orol sho'r, Elton, Bosqunchaq, O'lik dengiz va boshqalar mineral ko'llarga misol bo'ladi. Suvning tarkibida qanday tuzlar ko'p eriganligiga qarab sho'r ko'llar quyidagicha bo'linadi: karbonatli, ya'ni sodali ko'llar, tahir-sho'r, ya'ni sulfat tuzlari erigan ko'llar (bunday tuzlarda asosan glauber tuzlari erigan bo'ladi) va osh tuzli ko'llar.

Ko'llar suvining haroratiga ko'ra *qutbiy ko'llar* (yil bo'yi o'rtacha harorat $+4^{\circ}\text{C}$ dan past), *o'rtacha mintaqadagi ko'llari* (bunday ko'llarda yozda harorat $+4^{\circ}\text{C}$ dan yuqori, qishda esa $+4^{\circ}\text{C}$ past), *tropik ko'llar* (yil bo'yi o'rtacha harorat $+4^{\circ}\text{C}$ dan yuqori) ga bo'linadi.

6.1.2. Ko'llarning geografik tarqalish xususiyatlari

Yer shari bo'yicha ko'llar notekis taqsimlangan. Ularning tarqalishi asosan relyef, iqlim, yer usti va yer osti suvlariga bog'liq. Nam iqlimli, ya'ni yog'ingarchilik ko'p va bug'lanish kam bo'lgan hududlarda relyef oqar suvning ishini qiyinlashtirishi natijasida ko'llar ko'p hosil bo'ladi. Qadimgi muz bosgan Finlandiya hududining 15 %,

⁴⁷ Strahler, Alan H. *Introducing physical geography*. Wiley. USA, Boston University. 2013. 469-b.

Sharqiy Sibirdagi Vilyuy pasttekisligining 20 % ini ko'llar ishg'ol qilgan. Bunday hududlarda tarqalgan ko'llar sathining tebranishi uncha baland emasligi va suvining chuchuk bo'lishi bilan harakterlanadi. Masalan, Onega, Ladoga ko'li.

Eroziya ta'sirida o'yib yuborilgan tekisliklarda ko'llar hosil bo'lishi uchun sharoit noqulay bo'ladi, ayniqsa, bunday sharoit cho'llarda yanada noqulaylikni keltirib chiqaradi, chunki issiq iqlimli sharoitlarda ko'llarni faqat daryo ishi natijasida (qoldiq o'zanli ko'llar), yoki qadimgi eroziya, yotqiziqlarning bir tekis to'planmaganligi, shamolning ishi va boshqalar natijasida vujudga kelgan botiqlarda hosil bo'ladi.

Chala cho'l va cho'l zonalarida tarqalgan ko'llarning suv sathi o'zgaruvchan bo'ladi. Yilning qurg'oqchil fasllarida bunday ko'llarning sathi ancha pasayib ketadi, yoki ko'l suvi butunlay qurib qoladi. Masalan, Eyr-Nord ko'lining suv sathi dengiz sathidan 12 m pastda joylashgan bo'lib, yog'ingarchilik mavsumida ko'lning maydoni 16 000 km² ga yetadi.

Tog'li o'lkalarda garchi namgarchilik yuqori bo'lsada, ammo suvlarning oqib ketishi uchun sharoit yaxshi bo'lganligidan ko'l hosil bo'lishi qiyin. Tog'larda ko'llar asosan tektonik va vulqonik harakatlar natijasida vujudga kelgan botiqlarda, muzning ishi yoki daryo o'zanini to'sib qolinishi natijasida hosil bo'ladi.

6.1.3.Ko'llarning ahamiyati

Ko'llarni ahamiyati katta. Ular atrof iqlimni yumshatib turadi. Issiqlik balansiga va havo namligiga ta'sir etadi. Daryo suvini tartibga solib turadi. Bulardan tashqari ko'llardan baliq ovlashda, transportda, har xil tuzlar olishda, rekreatsion maqsadda foydalaniladi. Shuningdek, hozirda ko'l suv ostidan neft va gaz qazib olinmoqda.

Achinarlisi, ko'llarning ahamiyati qanchalik katta bo'lmasin, ayrim ko'llar hozirgi kunda insonning xo'jalik faoliyati tufayli qurib qolmoqda. Bunday ko'llar qatoriga Orol ko'lini misol qilish mumkin (45-rasm). Orol ko'li hozirda deyarli qurib qolgan. U O'zbekiston va Qozog'iston hududida joylashgan. Kattaligi jihatdan dunyoda Kaspiy, Yuqori ko'l, Viktoriya ko'llaridan keyin 4-o'rinda bo'lgan. Hozirda u kichik, o'ta sho'r ko'lga aylanib qolgan. Quyidagi rasmlarda uning 1976-2015 yilgacha bo'lgan holati tasvirlangan.



45-rasm. Orol dengizining kosmosdan olingan surati

6.2.Botqoqliklar

Yer yuzasining namgarchilikka moslashgan o'simliklar o'sib yotadigan o'ta zax yerlari **botqoqliklar** deb ataladi. Botqoqliklar Yer yuzasining namgarchilik ortiqcha va torf qatlami mavjud bo'lgan joylaridir. Botqoqlik hosil bo'lishi uchun torf qatlamining qalinligi 0,3 m dan kam bo'lmasligi kerak. Agar torf qatlami yupqa bo'lsa botqoq emas, botqoqlashgan joylar hosil bo'ladi. Botqoqlarning vujudga kelishi quyidagi tabiiy-geografik sharoitlarga bog'liq: relyef tekis bo'lishi; so'ngra kelgan suvga nisbatan bug'lanish kam bo'lishi; suv o'tkazmaydigan qatlam yer yuzasiga yaqin turishi kerak. Bunday holda suv chuqurlikka sizib o'tolmaydi, yer tekis bo'lganidan suv oqib ketmaydi. Natijada botqoqliklar vujudga keladi. Shuningdek, o'rmonlarni kesib ketgan yoki kuyib ketgan joylarida va o'tloqlarni uzoq muddat suv bosishi, sayoz suv havzalarini o'simlik qoplashi natijasida ham botqoqliklar hosil bo'ladi.

Yer yuzasida taxminan 2,68 km² botqoqlik bor. Botqoqliklarning ko'p qismi Shimoliy yarim sharning mo'tadil va subarktika mintaqasida keng tarqalgan. O'rta Osiyoda botqoqlar yirik daryolar (Amudaryo, Sirdaryo, Chu va Ili daryolari) vodiysida, yoyilmalarning tevarak-atroflarida va pastqam joylarda ham uchraydi. Botqoqliklar kelib chiqishiga ko'ra 3 turga bo'linadi: pastqam, yuqori, aralash (46-rasm).



46-rasm. Botqoqlikning turlari

Pastqam (evtrop – grekcha ev-yaxshi, trope-to‘yinish) botqoqlar yer osti suvlaridan, shuningdek, tarkibida tuzlar ko‘p bo‘lgan sizot suvlari yoki daryo suvlaridan to‘yinadi. Botqoqliklarning yuzasi yassi yoki botiq bo‘ladi. Botqoqliklarga kelib turadigan suv tarkibida tuz ko‘p bo‘lganligi uchun past botqoqliklarda ozuqa ancha ko‘p to‘planadi va o‘simliklarga boy bo‘ladi. Mazkur botqoqlar terassalarda va daryo qayirlarida rivojlanadi. Ular o‘tli, o‘rmonli botqoqlardir.

Yuqori botqoqlar (oligotrof botqoqlar) asosan atmosfera yog‘inlari bilan to‘yinadigan botqoqlardir. Ular nam iqlimli yerlarda ko‘p uchraydi. Bunday botqoqlar suvayirg‘ichlarda bo‘ladi va yuzasi qabariq shaklga ega. O‘simliklarini sfagnli moxlar tashkil qiladi, ular botqoqning suvlarini minerallashtirish darajasi past bo‘lgan markazda tez o‘sadi. Sfagnli moxlaridan tashqari yuqori botqoqlarda pushina, bagulnik, kassandra, klukva ham o‘sadi. Bu botqoqlarda balandliklar pastqam bilan almashinib turadi.

Oraliq botqoqlar (mezotrof botqoqlar) yuqori va pastqam botqoqlar oralig‘ida bo‘ladi. Ular ham yer osti suvlari, ham atmosfera yog‘inlari hisobiga vujudga keladi. Baland joylarda o‘sadigan o‘tlar asosan atmosfera yog‘inlari hisobiga rivojlanadi, bu yerlarda yuqori botqoqlarga xos o‘simliklar rivojlanadi. Pastqam joylarda esa quyi botqoqlarga xos o‘simliklar o‘sadi.

6.3.Muzliklar

Quruqlikdagi suvning ko‘pchilik qismi muz holatidadir.⁴⁸ Dunyoda muz va muz qoplamlarining umumiy maydoni 16,2 mln. km² bo‘lib, unda 30 mln. km³ chuchuk suv zahirasi mavjud. Bu esa butun yer yuzasidagi chuchuk suvning 68,7 % ini tashkil etadi. O‘rta Osiyo

⁴⁸ To‘rtlamchi davrda muzliklar maydoni 45 mln.km² bo‘lib, quruqlik yuzasining 30% ini egallagan, hozir 11 % ga tushib qolgan.

tog'laridagi muzliklar maydoni 18 ming km² bo'lib, unda 2244 km³ chuchuk suv mavjud. Bu Azov dengizi suvidan 7,5 marta ziyoddir. Dunyodagi muzliklar yer shari bo'yicha quyidagicha joylashgan: Antarktidada 13,4 mln. km², Arktika va Grelنديyada 2,0 mln. km², Osiyoda (Kavkaz bilan) 131,3 ming km², Amerikada 85,5 ming km², Yevropada (Islandiya bilan) 20,5 ming km², Okeaniya (Yangi Gvineya, Yangi Zenlandiya bilan) da 1,0 ming km². Yuqoridagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, yer yuzidagi muzliklar umumiy maydonining 87 % Antarktidada joylashgan. Yer sharidagi muzliklarning maydonini 100 % desak, ana shuning 99,5 % qutbiy o'lkalardagi muzliklarga, 0,5 % tog'lardagi muzliklarga to'g'ri keladi.

Muzliklar yer yuzasining shunday joylarida hosil bo'ladiki, bunda yerlarda ko'p yillik yoqqan qor erib yoki bug'lanib ketadigan ko'p yillik yog'in miqdoridan ortiq bo'ladi. Doimiy muzlar bilan qoplangan maydon quruqlik yuzasining taxminan 11 % ini tashkil etadi. Agar Yer sharidagi barcha muzni quruqlik yuzasiga bir tekis taqsimlansa, uning qalinligi 182 m bo'lar edi. Agar erib ketsa Dunyo okeani suv sathi 66,3 m ga ko'tariladi.

Muzliklar – qor va muzlarning hosil bo'lishi uchun nam yetkazib beruvchi gidrosferaning, bu namni qattiq holda (qor, do'l va h.k.tarzida) bir joydan ikkinchi joyga olib boradigan atmosferaning va yuzasida muzliklar hosil bo'lishi mumkin bo'lgan litosferaning o'zaro ta'siri natijasida vujudga keladi va u **kriosfera** deb nomlanadi. Kriosfera yaxlit tarqalmagan qobiq bo'lib, u atmosfera, gidrosfera va litosferaning o'zaro termik ta'sir zonasida joylashgan. Unga doimiy manfiy harorat xos. Yuqorida aytib o'tilgan uch omilning birontasi bo'lmasa, muzliklar hosil bo'lmaydi.

Demak, kriosfera bu sayyoramizda harorati 0⁰ C dan past bo'lgan hududlarda suvning (namning) qattiq holda uchrashidir. Binobarin, kriosfera geografik qobiqda suv va energiya aylanishida ishtirok etib, unga fasliy va ko'p yillik qor qoplamlari, firn dalalari, fasliy va ko'p yillik muzloqlar, tog' muzliklari va muz qoplamlari hamda yoriqlardagi va yer ostidagi muzlar kiradi.

Doimiy va vaqtincha qor qoplami chegarasidan qor chizig'i o'tadi. Yil davomida yoqqan qor erib ulgurmaydigan chegara, ya'ni qor yig'iladigan va muzlik hosil bo'ladigan balandlikning quyi chegarasi **qor chizig'i** deyiladi. Qor chizig'i qutbiy o'lkalarda dengiz sathigacha pasayadi. Shuning uchun qutbiy o'lkalarda Antarktida materigi va

Shimoliy Muz okeanidagi orollarning dengiz bo'yidagi yerlari ham muzlik bilan qoplanib yotadi. Ekvator yaqinidagi tog'larda 5000 m balandlikdan qor chizig'i o'tadi. Qor chizig'i chegarasida yoqqan qor miqdori erigan qor miqdoriga teng. Qor chizig'idan yuqorida qor to'plana boradi. Chunki, bu yerda yoqqan qor miqdori erigan qor miqdoridan ko'p. Qor chizig'idan pastda qor to'planmaydi, chunki harorat yuqori bo'lganligi sababli yoqqan qorning hammasi erib ketadi. Qor chizig'idan yuqorida u yerda to'planadigan va zichlashadigan qordan firn, undan muzliklar hosil bo'ladi, ya'ni qor-firn-muz jarayoni sodir bo'ladi.

Qorlar xususiyatiga ko'ra, mavsumiy va doimiy deb ikki turga bo'linadi. Qor qishda yog'ib, so'ngra erib ketsa mavsumiy, aksincha erimasdan yildan yilga o'tsa doimiy qorlar deb yuritiladi. Mavsumiy qorlarning umumiy maydoni 85 mln. km² bo'lib, shuning 61 mln. km² Yer sharining quruqlik qismida, qolgan 24 mln. km² okean va dengizdagi muzliklar yuzasida o'rnashgan. Doimiy qor qoplamining umumiy maydoni shimoliy yarim sharda 2 mln.km², janubiy yarim sharda 14 mln. km², doimiy muzlar va tog'lardagi muzlar maydoni 14 mln. km² bo'lib, umumiy hisobda yer yuzasining 6 % i qor bilan qoplangan.

Yer po'stining manfiy haroratga ega bo'lgan va yer osti muzlari va tuproqlarni fasliy muzlaydigan joylari mavjud yuqori qismi **kriolitozona** deb ataladi.

Doimiy va vaqtincha muz qoplamining umumiy maydoni 113 mln. km². Muzliklar bilan qoplangan eng katta hudud – Shimoliy Muz okeanidir, uning maydoni 12 600 000 km², eng katta kontinental muzlik maydoni Antarktidada – 13 400 000 km², eng katta shelf muzligi – Rossa muzligi (Antarktidada) – 547350 km². O'rta Osiyoda eng uzun tog' muzligi Pomirdagi (Fanlar Akademiyasi tog' tizmasi) Fedchenko, uzunligi 77 km, eni 2-5 km, umumiy maydoni 830 – 990 km² shundan 600 – 690 km² qismi firn oblastiga to'g'ri keladi; Tyanshan tog'lari-ning G'alaba-Xontangri tog' tugunida joylashgan Inelchik muzligining uzunligi 65 km.

Yer sharidagi eng uzun tog' vodiy muzligi Lagon tog'idagi Xabard muzligi – 145 km. Eng katta harakatdagi muzlik Lamberta muzligi (Antarktida) eni 64 km, uzunligi 470 km.

Alp tog'laridagi eng yirik muzlik – Katta Alech muzligi bo'lib, uning uzunligi 26,8 km, qalinligi 790 m ga boradi. Islandiyadagi Vatna – yoqul muzligining qalinligi 1036 m. Tog' muzliklarining qalinligi

odatda 200 – 400 m bo‘ladi. Antarktida (muzlik) qalinligi 3,6 km, Grenlandiyadagi materik muzlari nihoyatda katta va qalindir.

6.3.1. Muzliklarning to‘yinishi va harakati

Muzliklar qorlardan, qirovdan, qor bo‘ronlaridan⁴⁹ to‘yinib turadi. Ko‘p yillik qorlar to‘planib, zichlashib yotgan qorlar firn deb yuritiladi. Firn vaqt o‘tishi bilan yanada zichlashib muzliklarga aylanadi. Muzliklar tuzilishi va to‘yinishi jihatidan ikki oblastga bo‘linadi: to‘yinish oblasti va oqim oblasti.

To‘yinish oblasti deganda, yuqorida qayd qilganimizdek, ko‘p yillik qorlarni zichlashib firnga, firnning esa muzga aylangan hududlarni tushunamiz, ya‘ni muzliklarni to‘yintirib turadigan hududlardir. Oqim oblasti esa qor chizig‘idan pastda joylashib, harakat qilib, erib oqimni vujudga keltiruvchi hududlardir.

Muzliklar joylashishi, katta-kichikligi, shakli, to‘yinish turiga qarab uch turga: tog‘ muzliklari, qoplama muzliklar va Skandinaviya tur muzliklariga bo‘linadi.

Tog‘ tur yoki alp tur muzliklar baland tog‘larda, ular orasidagi botiq va vodiylarda, daralarda, tog‘ yonbag‘irlarida joylashgan. Bunga Pomir, Tyanshan, Himolay, Kavkaz va boshqa tog‘larda joylashgan muzliklar misoldir. Bu muzliklar asosan firn dalalaridan, osilma muzliklardan, qor parchalaridan to‘yinadi.

Qoplama muzliklar qutbiy hududlarda vujudga kelib, dengiz sathiga teng yuzada joylashadi. Bu tur muzliklarning maydoni katta, qalin, qoplama-qalqonsimon. Bu turga Antarktida, Grenlandiyadagi qoplama muzliklar kiradi. Bu muzliklarning to‘yinishida okeanlar-qorlar asosiy manba hisoblanadi. Antarktida muzliklariga yiliga 150 mm yog‘in tushib, uning hisobiga 24 mm qalinlikdagi muz qatlami vujudga keladi. Bu sarfdan bir oz ko‘p. Muzning sarfi asosan aysberglar hisobiga to‘g‘ri keladi.

Skandinaviya tur muzliklar yassi tog‘larda, yassilangan cho‘qqilarda, ular orasida joylashib, ham tog‘, ham qoplama muzliklarga xos bo‘lgan xususiyatlarga ega. Bu tur muzliklarga Skandinaviyada joylashgan muzliklar misoldir.

⁴⁹ Shamol ta‘sirida qor bo‘ronlari vujudga kelib, boshqa hududlardan qorlarni uchirib kelib, muz hosil bo‘lishi uchun qulay bo‘lgan pastqam yerlarga to‘plab, muzlarni to‘yintirib turadi.

Muzliklarning siljishi tezligi ularning massasiga, haroratiga va boshqa sharoitlariga qarab yiliga bir necha o'n metrdan, sutkasiga bir necha o'n santimetrgacha boradi. Ko'pchilik tog'li o'lkalardagi muzliklar sutkasiga 20-80 sm ga, yiliga 100-300 m harakat qiladi. Faqat Himolay tog'laridagi muzliklarning tezligi sutkasiga 2-3 m yoki yiliga 700-1300 m.

Grenlandiya va Antarktida muzlik qalqonlarida muzning harakati yana ham sust – sutkasiga 3-30 sm, ya'ni yiliga 10-130 m. Biroq bu qalqonlardan ajralib chiqqan muzliklar tog' muzliklariga qaraganda ham tezroq – sekundiga 300 sm dan 2700 sm gacha yoki yiliga 1 km dan 10 km gacha tezlik bilan harakat qiladi. Muzlik harakat qilganda, unda zo'riqish (taranglik) vujudga keladi, bu esa muzlikda yoriqlar hosil bo'lishiga olib keladi. Muzlikning yon va o'rta qismlaridagi oqish tezligi bir-biridan farq qilishi natijasida yon yoriqlar vujudga keladi. Muzlik tagidagi chaqiq joylarni kesib o'tganda muzlikda ko'ndalang yoriqlar vujudga keladi. Quyosh nuri, yomg'ir va shamol ta'sirida erishi natijasida, muzlik yuzasida o'yiqlar va chuqurlar hosil bo'ladi. Muzlik ustidagi toshlar muzga qaraganda to'q tusli bo'lganligidan tez qizib, ostidagi muzni eritib chuqurcha hosil bo'ladi. Bu yerga erigan suv oqib kelgach, girdob yoki muz kamarlari vujudga keladi.

Aysberglar. Barcha oylardagi harorat 0°C dan past bo'ladigan qutbiy zonalarda, quruqliklardan dengizga tamon bo'lgan oqim muzliklar orqali ro'y beradi. Dengizga yetib boradigan kichikroq muz massalarini suv to'lqini sindirib yuboradi va ular suvda erib ketadi. Materikdan siljib keluvchi va juda katta shelf muzliklari dengizda uzoq-uzoqlarga kirib borib, g'oyat katta muzlarga ajralib ketadi. Dengizda suzib yuruvchi bu muzlar muz tog'lari yoki *aysberglar*⁵⁰ deb nom olgan.

Shimoliy yarim sharda aysberglar paydo bo'ladigan joylar Grenlandiya bilan Severnaya Zemlya, janubiy yarim sharda esa Antarktidadir. Dengiz oqimlari aysbergarlarni o'rtacha geografik kengliklardan $50 - 40^{\circ}$ gacha, hatto 36° kenglikkacha olib ketadi va ular bu yerda erib ketadi.

Arktika aysbergarlari Antarktika aysberglaridan bir muncha farq qiladi. Arktika aysberglarining yuzasi notekis, do'ng, uzunligi bir necha kilometr, balandligi o'rta hisobda 70 m, ba'zan suv betidan 100

⁵⁰ Aysberg – «ays» gollandcha *muz*, «berg» nemischa *tog'* degan ma'noni bildiradi.

m balandga qad ko'tarib turadi. Antarktika aysberglari g'oyat katta muz qalqonining bo'laklaridan iborat bo'lib, yuzasi supasimon yassi, uzunligi 100 km, suv betidan bo'lgan balandligi 100-300 va hatto 500 m keladi.

6.3.2. Yer sharidagi hozirgi zamon muzliklari

Quruqlik yuzasi u yoki bu qismining muzlanishi geografik qobiq hayotidagi muhim hodisadir. Qutblarning siljishi, tog' paydo bo'lish jarayonlari, materiklar maydonining kengayishi, iqlimning o'zgarib turishi, Dunyo okeani sathining ko'tarilishi va pasayishi, uning transgressiyasi va regressiyalari hamda geografik qobiqning boshqa chuqur o'zgarishlari xionosferaning goh kengayib, goh qisqarishi bilan birga ro'y bergan. Hozirgi zamon muzliklari Tinch okeani sohillari, Grenlandiya, o'rtacha kengliklardagi tog'larida eng ko'p tarqalgan.

Tinch okean sohillarida hozirgi zamon muzliklarining ko'p tarqalganiga sabab, iqlimining sernam, sovuqligi va relyefi tog'li ekanligidir. Yog'in miqdoriga qarab qor chizig'i 300 m dan 2400 m gacha balandlikka ko'tariladi. Muzliklarning umumiy maydoni 52 000 km². Ba'zi muzliklar dengizga yetib keladi. Alyaska va Kanadaning iqlimi kontinental bo'lgani uchun ichki rayonlarida muzliklar kam.

Yer sharidagi tog'li muzliklarning eng ko'p qismi shimoliy yarim sharda, xususan, Osiyoda joylashgan. Tibet tog'larida bir necha muzliklar joylashgan, ularning umumiy maydoni 32 000 km² bo'lib, birinchi o'rinda turadi. Muzlik maydonining kattaligi jihatidan ikkinchi o'rinni O'rta Osiyo tog'lari egallaydi, 8000 dan ortiq muzliklarning umumiy maydoni 18 085 km² bo'lib, unda 2244 km³ chuchuk suv mavjud. Tog' muzliklarining ko'pligi jihatidan uchinchi o'rinni Qoraqurum tizmasi egallab, muzliklarning umumiy maydoni 17800 km². Kavkaz tog'larida 2200 ta muzliklar bo'lib, ularning umumiy maydoni 1730 km², Alp tog'larida 1200 muzlik bor, umumiy maydoni 3600 km².

Grenlandiyaning umumiy maydoni 2,2 mln. km² bo'lib, uning 1700 ming km² ni yoki 83 % ni muz qoplab olgan. Ular bir-biriga tutashgan ikki-uchta gumbazdan iborat g'oyat katta muz qalqonini hosil qilgan. Uning uzunligi 2400 km, o'rtacha qalinligi 1500 m, eng qalin joyi 3400 m. Agar bu muz erib ketsa, Dunyo okeanining sathi 7 m ko'tarilgan bo'lar edi. Sohilda muzliklarning boshqa tiplari ham bor.

Frans – Iosif yerining 87 % i muz bilan qoplangan. Muzliklar dunyo bo'yicha quyidagicha taqsimlangan (20- jadval).

20-jadval

Muzliklarning qit'alar bo'yicha taqsimlanishi

Nº	Qit'alar	Muzlanish maydoni km ²
1	Antarktida	13397 500
2	Arktika (Grenlandiya bilan birga Arktika orollari)	2071369
3	Osiyo (Kavkaz bilan birga)	131342
4	Shimoliy Amerika (Kanada arxipelagisiz)	61558
5	Janubiy Amerika	25000
6	Yevropa (Islandiya bilan birga)	20445
7	Okeaniya (Yangi Gveniya va Yangi Zelandiya bilan birga)	1015
8	Afrika	22
	Jami:	15 708 251

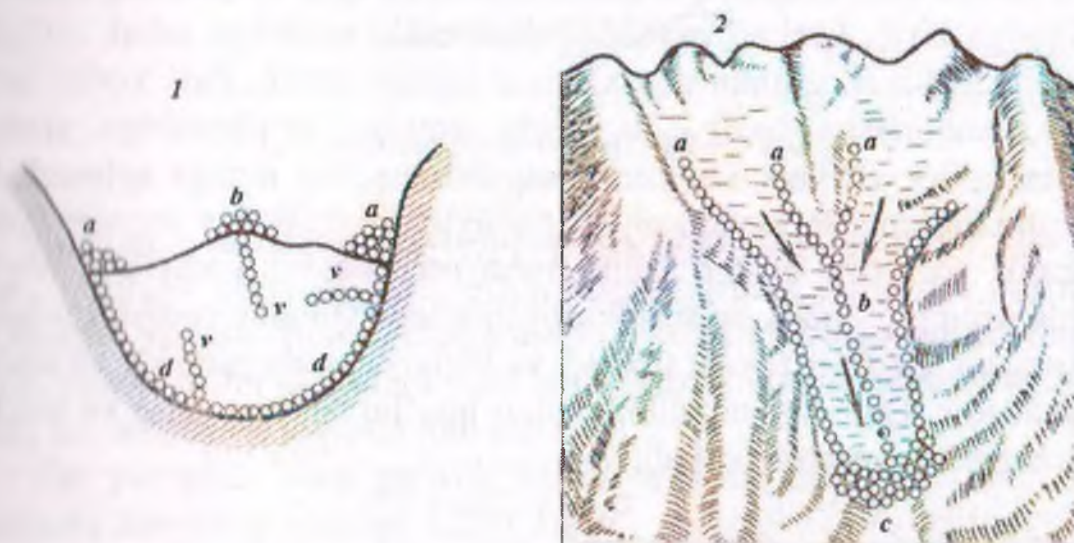
Doimiy muzloq yerlar deganda, Yer po'stining uzoq vaqt davomida o'rtacha harorati 0° C dan past bo'lgan hududlarda, grunt ichidagi namlik bilan birga muzlab qolgan joylarni tushuniladi.

Yer shari bo'yicha doimiy muzloq yerlar maydoni 21 mln. km² bo'lib, quruqlikning 14 % ini ishg'ol qiladi. Bunday yerlar asosan shimoliy yarim sharda joylashib, janubiy yarim sharda kam bo'lib, umumiy maydoni 1 mln. km² dir. Ular asosan janubiy qutb doirasidan janubda, Antarktida yaqinida joylashgan orollarda va And tog'ining janubiy qismida uchraydi. Shimoliy yarim sharda doimiy muzloq yerlar Yevrosiyoda, Kanadada, Arktika orollarida va Grenlandiyada tarqalgan.

Doimiy muzloq yerlarning bir qismi yozda erib, daryolarni to'yintirib tursa, aksincha xalq xo'jaligiga va tabiat komponentlariga salbiy ta'sir etadi.

Muzliklarning ishi. Muzlik eroziyasi yoki ekzaratsiya yaxlit kristalli jinslar parchalarining yulib olinishi va ularning muz tarkibida muzlab qolib, u bilan birga harakat qilishidan iborat. Muz ham unga yopishib yaxlab qolgan tog' jinslari parchalari ham o'zanlar osti va yonlarini sidirib, tirnab jo'yaklar hosil qiladi.

Muzliklarning erozion ishi natijasida xilma-xil relyef shakllari hosil bo'ladi. Shu bilan birga xarsanglarning o'zi ham yumaloqlanib va silliqqlanib qoladi. Bunday toshlar g'ola tosh deb ataladi. Muz ichiga kirib qolgan va muz yuzasidagi barcha mineral jinslar – g'ola tosh, qum va gillar *morena* deb ataladi. Muzlik orasidagi va muzlik bilan birga harakatlanuvchi morena harakatlanuvchi morena deb ataladi (47-rasm). Morenalar tag, ustki va ichki morenalarga bo'linadi.



47-rasm. Morenalarning joylanish sxemasi. 1-ko'ndalang kesim va 2-chizmada ko'rinishi: a-yon tomondagi, b-o'rta qismidagi, v-ichki qismidagi, d-tubidagi, c-morena chegarasi.

Tag morena, o'z nomidan ham bilinib turibdiki, muz tilining tag qismida hosil bo'ladi. Ustki morena atrofni o'rab olgan yonbag'irlardagi qoyalarning uvalanib tushgan parchalaridan hosil bo'lgan. Muzlik yonlarida tag va ustki morenalar qo'shilib yon morenalarni hosil qiladi. Muzliklar bir-biri bilan qo'shilganda yon morena muzlik o'rtasida qolib, o'rta yoki oraliq morenani hosil qiladi. Vaqt o'tishi bilan og'irlik kuchi ta'sirida yuzadagi jinslar muzlik tanasiga botib, cho'ka boradi. Bunda ichki morena vujudga keladi. Muzlik oxirida muz butunlay erib ketgach, barcha mineral massalar undan tushib qolib, vodiya ko'ndalang yotadigan oxirgi morenani hosil qiladi.

Muzlik relyef shakllari orasida morena tepalaridan tashqari, baland tog'lardagi karlar, sirkalar va troglar ham muhim ahamiyatga ega. Tog' yon bag'irlardagi muz hosil qilgan relyef kresloga o'xshash chuqurliklar *karlar* deb ataladi; ularning uch tamoni tik jarlik (devor) bilan

o'ralgan, to'rtinchi tamon esa ochiq bo'ladi; karlarning tagi yassi yoki to'liqsimon hamda silliqlangan bo'ladi.

Muzlik sirkleri deb yassi yon bag'irlarda emas, vodiyning boshlanishidagi karlarga aytiladi.

Karlar va sirkler quyidagicha hosil bo'ladi. Yonbag'irlarning pastqam joylarida yoki vodiylarning yuqori qismlarida qorlar atrofdagi baland joylardagiga qaraganda ancha qalin bo'ladi; bu qorlar yozda uzoq yotadi yoki kelgusi qishgacha erimaydi. Qor suvlarining kunduzi yoriqlarga kirib, kechasi muzlab qolishi nival nurashga sabab bo'ladi. Yumshoq g'ovak gruntini suv va muz oqizib ketadi. Past yerlar asta-sekin chuqurlasha borib, bu yerda qorning to'planishiga sharoit tug'iladi. Qor ancha qalinlashib ketgandan so'ng muzga aylanadi va sirk muzlikning to'yinish oblastiga aylanadi. Muzlar erozion yoki tektonik vodiyaning pastga siljib tushayotganda bu vodiylarni o'yib, ularda uzun tog'orasimon shakllar hosil qiladi. Bunday vodiylar *trog*lar deb ataladi. Hozirgi zamon troglari va karlari qor chegarasida va undan balanddadir. Qadimgi muzliklar bilan bog'liq bo'lgan trog va sirkler qor chizig'idan pastda bo'ladi.⁵¹

Tayanch so'z va iboralar

Ko'l, botqoq, muzlik, qor chizig'i, tog' muzligi, qoplama muzlik manfiy harorat, kriosfera, kriolitozona, morena, kar, trog, sirk.

Savol va topshiriqlar

1. Ko'l nima? Ular qozonining vujudga kelishi jihatdan qanday turlarga bo'linadi?
2. Ko'llar minerallasish darajasi jihatidan qanday turlarga bo'linadi?
3. Ko'llarning xo'jalik ahamiyatini gapirib bering.
4. Kriosfera nima va u suvning qanday turlarini o'z ichiga oladi?
5. Mavsumiy qor doimiy qordan nimasi bilan farq qiladi?
6. Muzliklarning to'yinishini gapirib bering.
7. Nima sababdan muzliklar asosan Artika, Antarktida va baland tog'larda joylashgan. Ularning qanday ahamiyati bor?
8. Muzliklarning qanday turlari mavjud? Ularning xarakterli xususiyatlarini tushuntirib bering.
9. Botqoqliklar qanday omillar ta'sirida rivojlanadi?
10. Botqoqlarning turlari haqida nimalarni bilasiz?

⁵¹ Shubayev L.P. Umumiy Yer bilimi, 1975.

VI. BOB. ATMOSFERA.

1. Atmosfera. Atmosferaning tuzilishi va tarkibi.

Havo massalari

1.1. Atmosfera va uning tarkibi

Yerning o'rab olgan havo qobig'iga *atmosfera* (grekcha *atmos* – bug', *spaira* – shar) deyiladi. Atmosferaning quyi chegarasi quruqlik va dengiz yuzasi, yuqori chegarasi koinot bilan chegaradosh hisoblanib, yuqori qismi ekzosfera yoki tashqi atmosfera deb ataladi va 2 – 3 ming km balandlikkacha davom etadi.

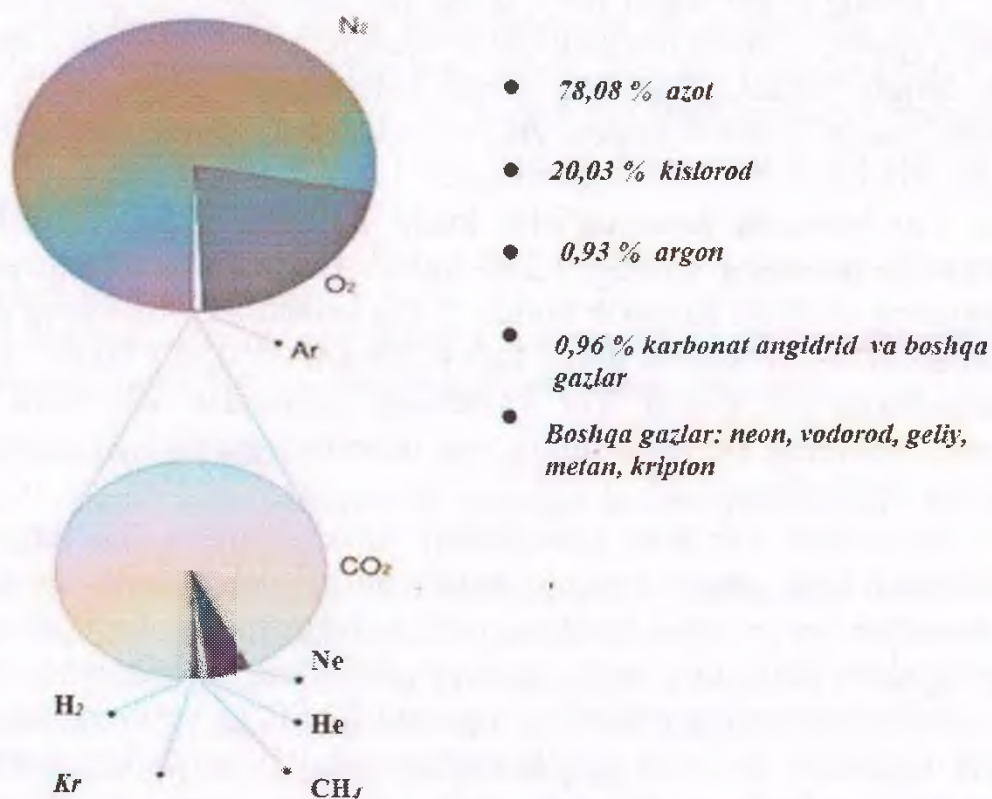
Yer yuzasida havo og'irlik kuchi ta'sirida ushlab turiladi. Yer yuzasida havoning zichligi $1,275 \text{ kg/m}^3$. Balandlikka ko'tarilgan sari havoning zichligi kamayib boradi: 5 km balandlikda havoning zichligi $0,735 \text{ kg/m}^3$, 10 km da $0,411 \text{ kg/m}^3$, 20 km da $0,087 \text{ kg/m}^3$, 300 km balandlikda esa zichlik Yer yuzasidagi zichlikdan 100 mlrd. marta kam, 2–3 ming km balandlikda esa havoning zichligi fozoning zichligiga tenglashib qoladi.

Atmosfera Yer shari geosferalari uchun, ayniqsa, biosfera uchun, xususan, tirik organizmning nafas olishi uchun juda muhimdir. Atmosfera yer yuzasini kunduzi qattiq isib ketishidan, kechasi esa juda qattiq sovib ketishidan saqlaydi. Agar atmosfera bo'lmaganida edi, yer yuzasida haroratning sutkalik o'zgarishi 200°C ga yetib, na suv va na tirik organizm bo'lmas edi. Bulardan tashqari atmosfera Yerni kosmosdan tushadigan ko'plab meteoritlardan saqlaydi. Meteoritlar atmosferada qizib, yonib ketadi va yerga yetib kelmaydi. Atmosfera geografik qobiqda modda va energiya aylanishida muhim vazifani bajaradi. U geografik qobiqning eng harakatchan qismi bo'lib, gazsimon holatdagi tufayli Quyoshdan kelayotgan issiqlikni to'plab Yer yuzisida harorat va namni tartibga solib turadi.

Atmosfera yo'q joyda suv ham bo'lmaydi, dengiz, yer osti suvlari, daryolar, ko'llar, muzliklarning ishi ham bo'lishi mumkin emas, hayot ham bo'lmaydi.

Atmosfera har xil gazlarning mexanik aralashmasidan iborat. Atmosfera doimiy va vaqtincha tarkiblardan tashkil topgan. Atmosferaning doimiy tarkibi turli xil gazlar aralashmasidan iborat.

Atmosfera doimiy tarkibiga ko'ra (100 km balandlikkacha), asosan, azot (78,08 %), kislorod (20,93 %), argon (0,93 %), karbonat anhidrid (0,03 %), geliy, neon, vodorod, ozon, ammiak va boshqa gazlardan (0,01 %) iborat (48-rasm). Atmosferada ozon gazining miqdori oz bo'lsada 20-25 km balandlikda to'planib, ozon qatlamini (pardasini) hosil qiladi va u Quyoshning ultrabinafsha nurlarini ushlab qoladi.



48-rasm. Atmosferaning tuzilishi

Atmosfera tarkibidagi gazlarning miqdori uning quyi qismida o'zgarmaydi, lekin yuqoriga ko'tarilgan sari ular siyraklashib boradi: 300 km balandlikda havoning zichligi yer yuzasidagiga nisbatan 100 mlrd. marta siyrak bo'ladi. Yuqoriga ko'tarilgan sari havoning siyraklashishidan tashqari uning tarkibidagi gazlarning turi ham

o'zgaradi. Agar atmosferaning quyi qismi tarkibi 1200 km balandlikkacha asosan azot va kisloroddan iborat bo'lsa, 1200-2500 km balandliklarda geliydan, undan yuqorida eng yengil gaz va vodoroddan iborat.

Atmosfera tarkibining shakllanishi Yer taraqqiyoti bilan bog'liq bo'lib, u uchta bosqichga ajratiladi:

1) Yerning dastlabki atmosferasi suv bug'lari, vodorod ammiak va vodorod sulfatidan iborat bo'lgan. Suv bug'lari Quyoshning ultrabinafsha nurlari ta'sirida vodorod bilan kislorodga parchalanib turgan bo'lsa ham, u vaqtdagi atmosferada erkin kislorod bo'lmagan. Erkin kislorod ammiak oksidlanib azot va suvga aylanishiga, shuningdek, metan bilan uglerodning oksidlanishiga sarf bo'lgan. Vodorodning bir qismi kosmik fazoga tarqalib turgan. Karbonat angidrid Yer po'stining boshqa elementlari bilan reaksiyaga kirishib, ohaktosh va boshqa karbonatli jinslarni hosil qilgan;

2) ikkinchi bosqichda atmosfera karbonat angidriddan iborat bo'lgan. Qadimda vulqonlarning ko'p otilib turishi natijasida mantiyadan karbonat angidrid chiqib kelgan. Atmosferaning karbonat angidridli bosqichi toshko'mir davrida tugagan. Ushbu davrda yashil o'simliklar fotosintez jarayonida karbonat angidridni yutib, havoga erkin kislorod chiqargan;

3) uchinchi bosqich paleozoyning oxiridan boshlangan va shu davrdan boshlab atmosfera tarkibi hozirgi holatga ega bo'lgan. Bunday havo tarkibining tarkib topishida va saqlanib qolishida tirik mavjudotlar muhim o'rin tutgan (V.I.Vernadskiy).

Azot atmosferada katta miqdorni tashkil qiladi. Uning manbayi ammiak bo'lishi mumkin ($4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$). Bunday azot asosan bakteriyalarda erkin azotning to'plashidan hosil bo'ladi va bog'langan holda organik birikmalarda keng tarqalgan. Uning birikmalardan ajralib chiqishi ham asosan bakteriyalar ta'sirida ro'y beradi. Atmosferada azot kislorod aralashmasi rolini o'ynab, oksidlanish sur'atlari va biologik jarayonlarini tartibga solib turadi. Azot uncha faol emas, u juda ko'p organizmlar tomonidan bevosita havodan emas, balki azot to'playdigan bakteriyalar va suv o'tlari orqali o'zlashtiriladi.

Kislorod kimyoviy jihatdan o'ta faol, Yerda eng keng tarqalgan elementlardan hisoblanadi. Uning asosiy qismi bog'langan holda mavjud, barcha kislorod miqdorining faqat 0,01 qismigina erkin holdadir. Erkin kislorod dastlab, suv bug'larining Quyoshni ultrabinafsha nurlari

ta'siri ostida fotoximik parchalanishidan hosil bo'lgan. Lekin erkin kislorodning asosiy qismi yashil o'simliklar fotosintez vaqtida hosil qiladigan kisloroddan og'irroqdir. Uning og'irligi CO_2 gazning ultrabinafsha nurlari ta'sirida parchalanishidan hosil bo'ladigan «og'ir» kislorod hisobiga ortadi. Kislorodning atmosferada bo'lishi hayot omili – nafas olishning zaruriy shartidir. Kislorod organizmlarni hosil qiluvchi oqsil, yog' va uglevodlar tarkibiga kiradi. Atmosferada taxminan 10^{15} t kislorod bor. Fotosintez jarayonida atmosferaga yiliga 20×10^{16} t kislorod chiqariladi.

Atmosferada gazlardan tashqari yana har xil yo'llar bilan vujudga kelgan mayda zarrachalar ham mavjud bo'lib, ular atmosferaning vaqtinchalik tarkibini hosil qiladi. Vaqtincha (o'zgaruvchan) tarkiblarga CO_2 , O_3 , suv bug'lari, aerzollar, vulqon mahsulotlari, kosmik changlar, kimyoviy hamda radiofaol moddalar kiradi.

Karbonat angidrid havoda vulqonlardan, gidrosfera suvidan, mavjudotlarning parchalanishidan hosil bo'ladi. Karbonat angidridning atmosferada miqdori kam, ammo u geografik qobiqning faoliyatida katta ahamiyatga ega. Organik moddalarni hosil bo'lishida karbonat angidrid fotosintez jarayonida asosiy material bo'lib hisoblanadi.



Karbonat angidrid Yerning issiqlik balansini tartibga solib turuvchi omillardan biridir, binobarin, qisqa to'liqli Quyosh radiatsiyasini o'tkazib yuborib, Yer tarqatadigan uzun to'liqli issiqlik nurini yutib qoladi.

Atmosferaning vaqtinchalik tarkibida ozon (O_3) ham bor. Ozon kislorod molekulasining ultrabinafsha nurlar va elektr zaryadlari ta'sirida atomlarga parchalanishi, so'ngra ushbu atomlarning molekulalar bilan qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi: $\text{O}_2 + \text{O} = \text{O}_3$.

Ozon beqaror gaz, uning miqdori Yer yuzasida juda kam bo'lishiga qaramay kuchli oksidlovchidir. Ozon miqdori chaqmoqdan keyin hamda tog'larda tepaga ko'tarilgan sari bir oz ortadi. Bu gazning asosiy massasi atmosferada to'plangan, u ozon pardasini hosil qiladi.

Suv bug'lari atmosferaga Yer yuzasidan keladi va uning miqdori keskin o'zgaruvchan bo'ladi hamda tabiiy geografik sharoitga bog'liq

Atmosferaning umumiy massasi $5,3 \times 10^{24}$ t ni tashkil etib, ana shuning 0,2-4 % igacha qismi suv bug'lari, yoki 13 ming km^3 suv bo'lib, uning 9/10 qismi 5 km balandlikkacha bo'lgan pastki qismida uchraydi.

Sababi, atmosferadagi suv bug'lari asosan yer yuzasidagi namlikning bug'lanishidan to'planadi. Karbonat angidrid va suv bug'lari filtr sifatida Yerning uzun to'liqinli nurlarini ushlab qoladi. Natijada issiqxona effekti (parnik effekti) vujudga keladi.

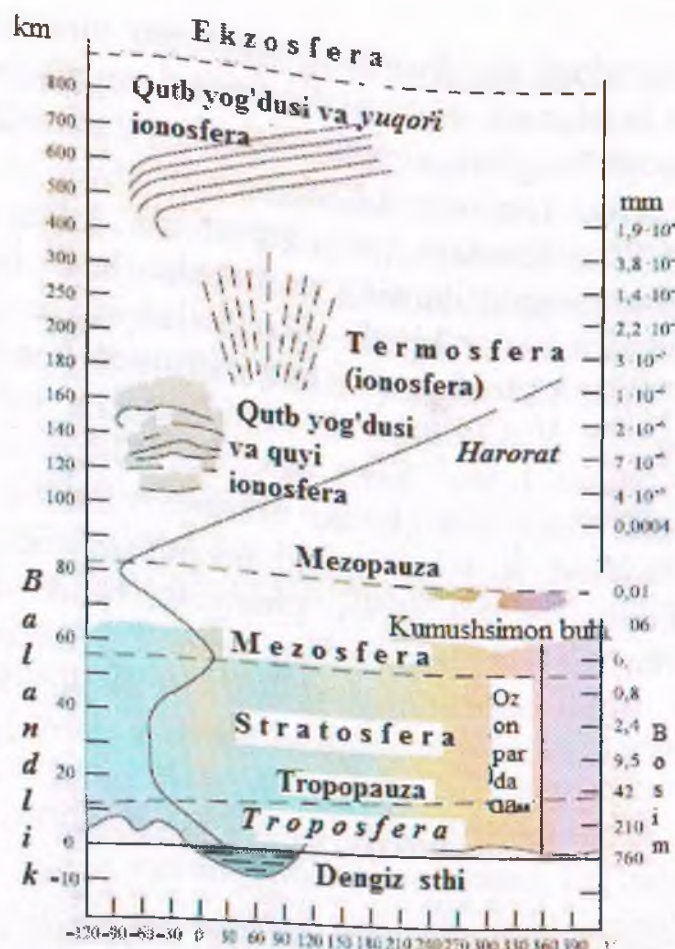
Aerozollar atmosferadagi qattiq zarralardir. Ularga vulqon kullari, o'simlik urug'lari, yoqilg'ilarning yonishidan hosil bo'lgan changlar, mineral changlar va tuzlar kiradi. Aerozollarning asosiy qismi troposferada to'planadi. Atmosferaning quyi qismida har xil gazlar shunchalik ko'pki, ular V.S.Milnichuk ta'kidlashicha «chang qatlami»ni hosil qilgan. Chunki 1 sm^2 havo tarkibida 100 minggacha changlar mavjud. Atmosferadagi changlardan tashqari yana kosmik va biologik changlar ham mavjud. Kosmik changlarni atmosferadagi sayyoralararo bo'shliqdan kelib qo'shiladigan changlar hosil qiladi. Biologik changlar esa har xil bakteriyalardan, zamburug'lardan iborat bo'lib, havo oqimlari orqali atmosferaga o'tadi. Insonning xo'jalik faoliyati ta'sirida atmosferada changlar miqdori keskin oshib ketdi.

1.2. Atmosferaning tuzilishi

Atmosferada yuqoriga ko'tarilgan sari havoning zichligi va harorati o'zgarib boradi. Shu munosabat bilan atmosferada fizik xususiyatlari jihatdan turlicha bo'lgan, gazlarning tarkibi, zichligi harorati jihatdan farqlanuvchi 5 ta asosiy va 4 ta o'tkinchi qatqlamga bo'linadi. Bular troposfera, strotosfera, mezosfera, termosfera (ionosfera) va ekzosfera kabi asosiy qatlam hamda tropopauza, stratopauza, mezopauza va termopauza kabi oraliq qatlamlardir (49-rasm).

Troposfera – geografik qobiq tarkibiga to'la kiruvchi atmosferaning eng quyi qatlami hisoblanib, Yerning ta'sirida isiydi. Balandligi qutbiy kengliklarda 8-10 km, o'rtacha kengliklarda 11-12 km, ekvator ustida 16-18 km. Troposfera qalinligi havoning Yer yuzasida isishi natijasida hosil bo'ladigan ko'tarilma oqimning balandligi bilan belgilanadi. Havo ekvatorial o'lkalarda ancha yuqoriga ko'tarilganligi sababli ancha yuqoriga, qutbiy o'lkalarda esa ancha pastda ko'tariladi. Troposferaning yuqori chegarasi ana shu balandliklardan o'tadi.

Troposferada atmosfera massasining 80%i to'plangan. Yerning tortish kuchi va gazlar qisilishi tufayli havo Yer yuzasida juda zich bo'ladi. Shuning uchun quyi besh kilometrlik qatlamda atmosfera massasining 50%i to'plangan



49-rasm. Atmosferaning tuzilishi.

Havoning Yer yuzasidan qaytgan issiqlik hisobiga isishi troposferada ko'tarilma va pastlama havo oqimlarini vujudga keltiradi. Bunday oqimlar *konvektiv oqimlar* deb ataladi. Havoning ko'tarilma va pastlama oqimlari natijada Yer yuzasi yaqinida murakkab va o'zgarib turadigan barik tizim, ya'ni yuqori va past bosim hududlar vujudga keladi. Havoning harakati turli tezlikda esadigan shamollarni vujudga keltiradi. Troposferada bulutlar hosil bo'lib, yog'inlar yog'adi. Troposferada suv bug', suyuq va qattiq holatda bo'lib, ob-havo va iqlimni vujudga keltiradigan barcha jarayonlar mana shu qatlamda ro'y beradi.

Atmosferaning Yer yuzasiga yaqin qismida ekvatorda harorat o'rtacha 26°C , shimoliy qutbda esa 23°C ni tashkil qiladi. Yuqoriga ko'tarilgan sari havoning adiabatik sovishi natijasida harorat har 100 m balandlikda $0,6^{\circ}\text{C}$ dan (har bir kilometr balandlikda 6°C dan) pasaya boradi va troposferaning yuqorigi chegarasida ekvator ustida -70°C

gacha, shimoliy qutb ustida -45° dan -65°C gacha pasayadi. Havoning qutblarga nisbatan ekvator tepasida ko'proq sovib ketishiga bu yerda havoni baland ko'tarilishi sabab bo'ladi.

Tropopuaza troposfera bilan stratosfera oralig'ida joylashgan. Qalinligi 1 km atrofida. Havoning konvektiv oqimlari tropopuazadan yuqoriga ko'tarilmaydi. Uning balandligi fasllar bo'yicha o'zgarib turadi. Yozda qishdagidan balandroq, siklonlarda pastroq, antisiklonlarda balandroq bo'ladi. Bu o'tkinchi qatlam xususiyatiga ko'ra ko'proq troposferaga o'xshab ketsada, yuqori qismida suv bug'lari kamayib, harorati pasaya boradi.

Stratosfera troposferadan yuqorida joylashgan. Bu qatlamda havo harorati asta-sekin ko'tariladi. Stratosferada ozon qatlami joylashgan bo'lib, u yer yuzasini ultrabinafsha nurlardan saqlaydi. Yer yuzasidan ko'tarilgan konvektiv havo oqimi yeta olmaydigan balandliklardan boshlanadi. Stratosfera 55-60 km gacha ko'tariladi. Mazkur qatlamda havo xususiyatlarining sifat jihatidan sekin o'zgarishiga yer yuzasi ta'sirining birdaniga kamayishi sabab bo'ladi. Stratosferada atmosferaning 10% massasi to'plangan. Ushbu qatlamda havoning zichligi va bosimi juda kam. Shuning uchun bu yerda faqat binafsha rangli nurlar tarqalganligi sababli osmon binafsha rangda bo'ladi. Stratosfera ham troposferadagi gazlardan iborat, ammo bu yerda ozonning ulushi ko'proq, lekin miqdori kam. Stratosferada ozon 20-25 km balandliklar oralig'ida tarqalgan. Ozonning miqdori kam bo'lishiga qaramay, u troposfera xususiyatlarining shakllanishida va Yer yuzasidagi hayotda juda muhim ahamiyatga ega. Chunki ozon qatlami tirik organizmlar uchun havfli bo'lgan qisqa to'liqinli ultrabinafsha nurlarini yutib oladi. Stratosferada 20 km balandlikkacha harorat o'zgarmaydi. Bu qatlam quyi qatlam deyiladi va u ozon pardasi joylashgan balandlikkacha davom etadi. Yuqori qatlamda havo harorati doimo ortib boradi. Buning asosiy sababi ozon qatlamining qisqa to'liqinli radiatsiyani yutishi natijasida qizib ketishidir.

Mazkur qatlam *yuqori stratosfera* deb ataladi. Stratosferani ozonosfera ham deb atashadi. Troposfera bilan stratosfera o'rtasida gaz almashinib turadi, natijada stratosferada suv bug'lari bo'ladi va ozon pardasidan pastda, sovuq qatlamda rang-barang tusda tovlanuvchi sadafrang bulutlar vujudga keladi.⁵²

⁵² Strahler, Alan H. Introducing physical geography. Wiley. USA, Boston University, 2013. 115-b

Stratopauza stratosfera bilan mezosfera orasida joylashgan o'tkinchi qatlam bo'lib, havo ancha siyrak, harorat esa ko'tariladi.

Mezosfera stratosferaning yuqori qismidan, 60 km dan boshlanadi va 80-85 km gacha bo'lgan qismini o'z ichiga olib, havo juda siyrak (Yer yuzasidagiga nisbatan 200 marta kam), harorat yana pasayib boradi va yuqori qismida – 90°C gacha pasayadi.⁵³ Bu joyda kumushsimon bulutlar hosil bo'ladi.

Mezopauza – mezosfera bilan termosfera orasida joylashgan o'tkinchi qatlam.

Ionosfera yoki **termosfera** atmosferaning 80-85 km dan 900 km gacha bo'lgan yuqori qismini o'z ichiga oladi. Atmosferaning juda yirik va murakkab qatlami. Yer tabiatida muhim o'rin tutadi va muhim ahamiyatga ega. Termosferadagi ionlashgan azot va kislorod gazlari, Quyoshning ultrabinafsha hamda elektrli radiatsiyasi ta'sirida ularning molekula va atom tuzilishi buziladi. Natijada atomlarining elektron qobiqlaridan ayrim elektronlar ajralib chiqadi. O'sha ajralib chiqqan elektron manfiy zaryadga, atom esa musbat zaryadga ega bo'ladi. Natijada termosferada zaryadlangan zarrachalarning ionlashgan qatlami hosil bo'ladi. Zaryadlangan eng zich qatlam Yer yuzasidan 200-400 km gacha balandlikda joylashgan. Bu ionlashishning asosiy maksimum qatlamidir. Ionosferada havo zichligi kam bo'lganligidan Quyosh nurlari tarqalmaydi va osmon qora rangda ko'rinadi, unda yulduz hamda sayyoralar miltirab turadi. Ushbu joyda kuchli elektr toki oqimlari mavjud bo'lib, ular Yer magnit maydonining o'zgarishiga sabab bo'ladi va qutb yog'dusi vujudga keladi. Ionosfera Quyoshning rentgen nurlarini yutib qoladi va shu bilan Yer yuzidagi hayotni uning zararli ta'siridan saqlaydi. 160 km dan 600 km gacha balandlikda meteor jismlar yonib ketadi. Ionosferaning 80 km dan 300 km gacha balandlikda bo'lgan quyi qismi **termosfera** deb ataladi. Termosferada balandlik oshgan sari havo siyraklashib, aksincha, harorat ko'tarilib boradi. Agar termosferaning quyi qismida (90 km da) harorat – 90°C bo'lsa, 150 km balandlikda $+220^{\circ}\text{C}$ $+240^{\circ}\text{C}$, 300 km balandlikda harorat 1500°C ga yetadi. 400 km dan $+1400^{\circ}\text{C}$, $+1900^{\circ}\text{C}$ ga yetadi, undan balandda harorat deyarli o'zgarmaydi.

Termopauza – bu termosfera bilan ekzosfera orasidagi o'tkinchi qatlam.

⁵³ O'sha joy. 116-b. (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

Ekzosfera. Atmosferaning 900 km dan 3000 km gacha bo'lgan eng yuqori qismini o'z ichiga oladi, asosan geliy va vodoroddan iborat bo'lib, bu gazlar tez harakat qiladi, natijada ularning ba'zi zarrachalari yerning tortish kuchini yengib, dunyo bo'shlig'iga chiqib ketadi. Ekzosfera hozirgacha yaxshi o'rganilmagan. Uchirilgan raketa va sun'iy yo'ldoshlardan olingan ma'lumotlarga ko'ra uning harorati $1900^0 - 2000^0$ C ga yetsa kerak, deb taxmin qilinmoqda.

Yer yuzasi atmosferasi iqlimning hosil bo'lishida, Quyosh radiatsiyasi va u bilan bog'liq holda havoning isishi va sovushi, atmosfera bosimi va shamollar hamda nam aylanishi kabi jarayonlarda muhim rol o'ynaydi.

1.3. Havo massalari

Harorati, namligi va boshqa o'lchamlari bir xil bo'lgan havoning juda katta hajmdagi bo'laklari *havo massalari* deb ataladi. Ularning o'lchamlari materiklarning yoki okeanlarning ayrim qismlariga teng bo'ladi. Havo massalari doimo harakatda bo'ladi, shuning uchun ularning xossalari doimo o'zgarib turadi va issiq, quruq, yomg'irli, sovuq ob-havoni olib kelishi mumkin.

Troposferada ekvatorial, tropik, mo'tadil, qutbiy (arktika va antarktika) havo massalari ajratiladi. Ular o'z navbatida qayerda hosil bo'lganligiga ko'ra kontinental va dengiz havo massalari kabi turlarga bo'linadi.

Ekvatorial havo massalari (EHM) ekvatorial kengliklarda vujudga keladi. Yil bo'yi harorati yuqori va sernam bo'ladi. Okean va quruqlik havo massalari bir xil xususiyatga ega, shuning uchun bu yerda dengiz va quruqlik havo massalari ajratilmaydi. Yozda ekvatorial havo massalari subekvatorial mintaqaga bostirib kiradi va ko'p yog'in yog'ishiga sabab bo'ladi.

Tropik havo massalari (THM). Tropik va subtropik kengliklarda okean va quruqlik ustida vujudga keladi. Shu sababli *kontinental* va *dengiz* tropik havo massalari kabi turlarga ajratiladi. Kontinental tropik havo tropik kengliklarda materiklar ustida (Sahroyi Kabir, Arabiston yarim oroli, Meksika, Avstraliya), yozda esa subtropiklar va mo'tadil mintaqaning quruq hududlarida (O'rta Osiyo, Qozog'iston, Mug'uliston, Shimoliy Xitoy, Katta Havza) ham vujudga keladi. Kontinental tropik havo yuqori harorat va namlikning kamligi bilan ajralib turadi.

Quruq hududlardagi havo tarkibida changlar ko'proq bo'ladi. Dengiz tropik havosi tropik kengliklardagi okean ustida tarkib topadi. Issiq va sernam bo'ladi, ammo haroratning yuqoriligi tufayli to'yinish chegarasidan ancha pastda. Natijada okeanlarning tropik kengliklarida bug'lanish ko'p bo'ladi.

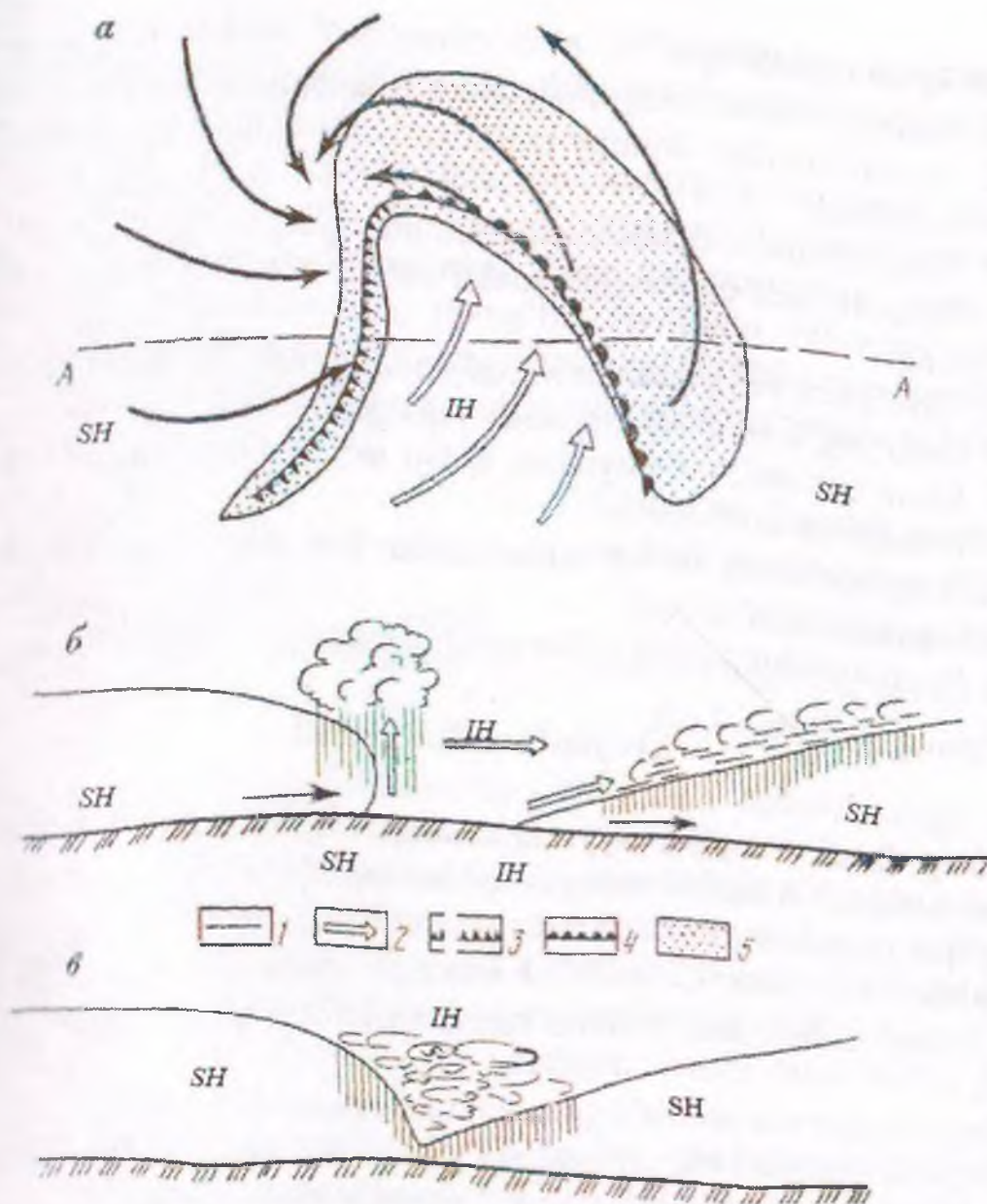
Mo'tadil havo massalari mo'tadil kengliklarda vujudga keladi va xilma-xilligi bilan ajralib turadi. Mazkur havo massasi ham o'rtacha kengliklarning *kontinental* va *dengiz* havosi kabi turlarga ajratiladi. Mo'tadil mintaqaning kontinental havosi materiklar ustida shakllanadi. Ular yil fasllari davomida o'zgarib turadi. Yozda havo kuchli qiziydi, qishda esa kuchli sovib ketadi, quruq va barqaror bo'ladi. Mo'tadil dengiz havosi okeanlar ustida tarkib topadi, sernamligi va mo'tadil harorati bilan ajralib turadi. Qishda mazkur havo massalari iliq va yomg'irli, yozda esa salqin, yomg'irli ob-havoni olib keladi.

Qutbiy (Arktika va Antarktika) havo massalari muz va qorlar ustida shakllanadi. Qishda juda sovib ketadi, ayniqsa qutb tunlari davrida. Mazkur havolar past harorat, nisbiy namlikning kamligi va juda tiniqligi bilan ajralib turadi. Kontinental havo massalari Grenlandiya, Antarktida va qutbiy orollar ustida tarkib topadi. Kontinental Arktika havo massalari o'rtacha kengliklarga kirib kelganda havo keskin sovib ketadi, qishda qattiq sovuq, bahor va kuzda ushuqlar⁵⁴ bo'ladi. U barqaror bo'lib, uzoq turib qoladi. Dengiz havo massalari Shimoliy Muz okeani va janubiy okeanning ochiq joylarida vujudga keladi. Kontinental arktika havosidan haroratning bir oz yuqoriligi va namning ko'pligi bilan farq qiladi.

Havo massalarini bir-biridan ajratib turadigan shartli yuza atmosfera frontlari deyiladi (50-rasm).

Ular ikki qo'shni havo massalari oralig'ida vujudga keladi. Frontlar ikki havo massasini bir-biridan ajratib turadigan oraliq qatlamdir. Atmosfera frontining yer yuzasi bilan kesishgan qismi *front chizig'i* deyiladi. Front chizig'i bir necha o'n kilometr bo'lishi mumkin. Atmosfera frontlari troposferaning eng harakatchan qismidir. Atmosfera frontlarida havo tez su'ratlarda harakatlanadi, natijada havo massalarining barcha xususiyatlari – havo harorati, shamollar, namligi, bulutlilik, yog'inlar, ob-havo keskin o'zgaradi.

⁵⁴ Ushiqqlar – qora sovuqlardir. Sutkalik o'rtacha haroratlar musbat bo'lgani holda yer yuzasiga yaqin havoning 0°C dan ham sovib ketishiga ushiq sovuq deb aytiladi.



50-rasm. Atmosfera frontlari

Sovuq (a); iliq (b) liniya bo'yicha siklon frontlarining ajralishi AA, v. Front aklyuziyasi; IH –iliq havo; SH- sovuq havo. SH (1) va IH (2) ning harakat yo'nalishi; 3-sovuq front; 4-iliq front; 5. Yog'in tushish zonasi.

Tayanch so'z va iboralar

Atmosfera, atmosferaning tuzilishi, asosiy va oraliq qatlamlar, atmosferaning doimiy va vaqtinchalik tarkibi, ozon qatlami, konvektiv oqim, havo massalari, havo frontlari, iliq havo massalari, sovuq havo massalari, dengiz havo massalari, kontinental havo massalari.

Savol va topshiriqlar

1. Atmosfera tarkibining shakllanish bosqichlarini gapirib bering.
2. Atmosferaning doimiy tarkibini tahlil qiling va aylana diagramma chizing.
3. Nima sababdan atmosfera qatlamlari vujudga kelgan?
4. Troposferada qanday jarayonlar sodir bo'ladi? Sababini tushuntirib bering.
5. Stratosfera va mezosfera xususiyatlarini tushuntirib bering.
6. Qutb yog'dusi qaysi qatlamda vujudga keladi?
7. Ozon qatlami, xususiyatlari, holati to'g'risida o'rtoqlaringiz bilan bahs-munozara o'tkazing.
8. Termosferaning boshqa qatlamlardan farq qiluvchi jihatlari haqida nimalarni bilasiz?
9. Havo massalari nima? Ular qanday xususiyatlarga ega?

2. Quyosh radiatsiyasi

Issig'lik va yorug'lik sayyoramizning geografik qobig'i uchun eng muhim omildir. Atmosferaning isishi hamda Yer yuzasida issiqlik va yorug'likni taqsimlanishining asosiy manbayi Quyoshdir. Yer yuzasi Quyoshdan bir yilda $1,37 \times 10^{24}$ J energiya oladi. Bunday energiyani hosil qilishi uchun ikki million tonna toshko'mirni yoqishga to'g'ri keladi.

Quyoshning nur sochishi *Quyosh radiatsiyasi* deb ataladi.

Quyosh radiatsiyasi atmosfera, gidrosfera, biosfera va litosfera ustki qismida bo'ladigan hamma jarayonlarning energiya manbayi hisoblanadi.

Quyosh nurining ma'lum yuzaga sochilish intensivligi nurning tushish burchagiga va Yer bilan Quyosh orasidagi masofaga bog'liq. Yer yuzasiga fazodan Quyosh va boshqa osmon jismlaridan issiqlik keladi. Agar Quyosh nuri tik tushsa, shu joy eng ko'p issiqlik oladi. Chunki bunday holatda Quyoshning bir to'p energiyasi kichik maydonga (a-b) tushadi. Aksincha, Quyosh nuri yotiq tushsa, o'sha bir to'p nur energiyasi kattaroq maydonga tarqaladi (51-rasm). Fazodan keladigan issiqlikning 97 % ni Quyoshdan keladigan issiqlik tashkil qiladi. Atmosferaning yuqori qismida Quyosh nurlari perpendikulyar tushganda bir minut ichida har bir sm^2 maydon 2 kal/sm^2 (1,98 kal/sm^2 . min.) issiqlik oladi va bu *Quyosh doimiyligi* deb ataladi. Yilning

yanvar oyida, ya'ni Yer perigeliyda bo'lganda bu miqdor $0,07 \text{ kal/sm}^2/\text{min}$ ga ortadi, iyulda, ya'ni afeliyda esa shuncha miqdorga kamayadi.

Mazkur issiqlik Quyoshning elektromagnit nurlarini taratishi natijasida vujudga keladi. Quyoshdan keladigan elektromagnit nurlari turli xil uzunlikdagi to'liqlardan iborat (ultraqisqa to'liqli, uzun to'liqli, olis ultrabinafsha, yorug'lik va yaqin infraqizil nurlar). Ultraqisqa to'liqli radiatsiya atmosferaning 100-200 km balandlikdagi qatlamlarigacha kirib keladi va molekulalarni ionlashishiga olib keladi.



51-rasm. Quyosh nurining tushish burchagiga bog'liq holda radiatsiyaning intensivligi. Bu yerda a, b, a_1, b_1, a_2, b_2 larning

Uzunroq to'liqlar atmosferaning 70-80 km balandlikdagi qatlamigacha tushib keladi va molekulyar radiatsiyalarni hosil bo'lishiga olib keladi, natijada radikal ionlar vujudga keladi. Olis ultrabinafsha to'liqlar 15-25 km balandlikda ozon qatlami tomonidan to'la yutiladi. Mazkur nurlar molekulyar kislorod dissotsiatsiyasini keltirib chiqaradi, ozon hosil bo'lishiga olib keladi va stratosferani qizitib yuboradi. Ular ionosfera va ozonosferani hosil qiladigan asosiy omil bo'lib hisoblanadi.

Quyosh nuri perpendikulyar tushsa, joy eng ko'p radiatsiya oladi, chunki bunday holatda Quyoshning bir to'p energiyasi kichik maydonga tushadi, aksincha, u yotiq tushsa, o'sha bir to'p nur energiyasi kattaroq maydonga tarqaladi. Quyosh nurining qancha burchak hosil qilishi, joyning geografik kengligi hamda Quyoshning gorizontdan qanchalik baland turishiga bog'liq.

Quyosh nuri $23,30^\circ$ sh.k. bilan xuddi shu darajadagi janubiy kenglik orasidagi maydonga eng katta 90° burchak hosil qilib tushadi. Aksincha, Yer yuzasining qolgan kengliklarida esa Quyosh nurining tushish burchagi 90° dan kam bo'ladi, natijada har ikki qutb tomon Quyosh nurining tushish burchagi kichrayib harorat pasayib boradi. Demak, Quyosh nurining tushish burchagi qanchalik yotiq bo'lsa, Quyosh radiatsiyasining intensivligi shunchalik kam bo'ladi. Masalan,

agar tush paytida radiatsiya kuchini ekvatorda 1 deb olsak, 60^0 kenglikda 0,5 ga, qutbda esa 0 ga barobar bo'ladi.

Yerning sharsimonligi va o'qi orbita tekisligiga og'ganligi natijasida Quyosh nurining tushish burchagi yil davomida o'zgarib turadi.

Yerning radiatsiya orqali oladigan energiyasining miqdori faqat nurning tushish burchagiga emas, balki Quyoshning yoritish davrini uzun va qisqa bo'lishiga ham bog'liqdir. Quyosh nurining tushish burchagi singari, uning yoritish davri ham yil fasllariga qarab o'zgaradi. Ekvator atrofida kun bilan tunning uzunligi yilning hamma fasllarida deyarli teng bo'lsa, o'rtacha va qutbiy kengliklarda kun bilan tunning nisbati yil fasllarida keskin o'zgaradi. Masalan, 70^0 sh.k.da Quyosh yozda 65 sutka, qutbda esa 180 sutka mobaynida botmaydi. Qutbda yozda Quyoshning uzoq vaqt yoritib va isitib turishi issiqlikning yetishmasligini birmuncha qoplaydi. Qish faslida esa Quyosh butunlay chiqmaydi, oqibatda radiatsiya miqdori 0^0 ga barobar bo'ladi. Ana shuning uchun ham qutbda Quyosh radiatsiyasining yillik o'rtacha miqdori ekvatordagidan 3-3,5 marta kam bo'ladi.

Quyosh radiatsiyasining Yer yuzasiga yetib kelishiga yana atmosfera ham ta'sir ko'rsatadi. Chunki atmosfera Quyoshdan kelayotgan nurning bir qismini yutadi: Quyoshdan kelayotgan nurning bir qismini suv bug'lari yutsa, qisqa to'liqinli ultrabinafsha nurni esa ozon yutadi. Korbanat angidrid esa uzun to'liqinli nurni ushlab qoladi. Shunday qilib, Quyoshdan kelayotgan yorug'likning bir qismi (15%) atmosferada sarflanadi (yutiladi), natijada Yerga kelayotgan Quyosh radiatsiyasi kuchsizlanib qoladi.

Quyosh radiatsiyasining atmosferada sochilib, yutilib susayishi Yerning turli kengliklarida turlichadir. Chunki, Quyosh nurining tushish burchagi katta bo'lsa, u atmosfera orqali qisqa, aksincha, tushish burchagi kichik bo'lsa, uzoq yo'l bosib o'tadi. Agar Quyosh zenitda tursa, nur tik tushadi va atmosferaning eng yaqin va qisqa yo'l bilan kesib o'tadi, natijada Quyosh radiatsiyasi Yer yuzasida kuchli bo'ladi. Quyosh nurining tushish burchagi 90^0 bo'lganda, uning atmosferadan o'tadigan yo'lining uzunligi 1,0 deb olsak, shunda radiatsiyaning susayish darajasi 25% bo'ladi. Quyosh nurining tushish burchagi 50^0 bo'lganda, atmosferadan o'tadigan nur yo'li 1,30 ga teng, radiatsiyaning susayish darajasi 31% ga yetadi. Quyosh nurining tushish burchagi 30^0 bo'lganda, atmosferadan o'tadigan nur yo'li 2,0 ga teng, radiatsiyaning susayish darajasi 44% , 10^0 burchak hosil qilib

tushganda esa, atmosferadan o'tadigan nur yo'lining uzunligi 5,56, radiatsiyaning susayish darajasi 80% ga teng, Quyosh nurining tushish burchagi 0° bo'lganda, atmosferadan o'tadigan nur yo'lining uzunligi 35,40, radiatsiyaning susayish darajasi 100% bo'ladi.

Yerning shakli sharsimon bo'lganligi tufayli turli kengliklarda Quyosh nurlarining Yer yuzasiga tushish burchagi turlicha. Quyoshdan kelayotgan issiqlikning miqdori nurlarning tushish burchagi qancha katta bo'lsa shuncha ko'p bo'ladi. Quyosh nurlari tik tushadigan hududlarda, issiqlik tushayotgan nurlarning ko'ndalang kesimi maydoniga teng maydonda tarqaladi. Quyosh nurlari qiya tushgan hududlarda ma'lum miqdordagi issiqlik kattaroq maydonda taraladi, shuning uchun maydon birligiga to'g'ri keladigan issiqlik miqdori kam bo'ladi (21-jadval).

21-jadval

**Turli kengliklarda teng kunlik va Quyosh turish davrlarida
Quyoshning ufqdan balandligi**

Kengliklar	21 mart	22 iyun	23 sentyabr	22 dekabr
Shimoliy qutb	0	23,5	0	-
Shimoliy qutb doirasi	23,5	47	23,5	0
Shimoliy tropik	66,5	90	66,5	43
Ekvator	90	66,5	90	66,5
Janubiy tropik	66,5	43	66,5	90
Janubiy qutb doirasi	23,5	0	23,5	47
Janubiy qutb	0	-	0	23,5

Atmosfera Quyosh nurining bir qismini tarqatib yuborsa, bir qismini yutadi. Quyosh radiatsiyasi atmosferadan o'tayotganda uni bir qismi har tarafga sochiladi va bu *tarqoq* yoki *sochma* radiatsiya deyiladi. Quyosh radiatsiyasining bir qismi atmosfera tomonidan yutiladi, bir qismi atmosferadan o'tib Yer yuzasiga tushadi va uni *to'g'ri radiatsiya* deyiladi. Quyoshning tarqoq va to'g'ri radiatsiyasining yig'indisi yalpi radiatsiyani hosil qiladi. Bulutlik yuqori bo'lsa sochma radiatsiya to'g'ri radiatsiyadan ko'p bo'ladi, atmosfera tiniq bo'lsa to'g'ri radiatsiya sochma radiatsiyadan ko'p bo'ladi. Quyoshdan tarqalayotgan radiatsiyani 100% desak, shuning 40 %i tarqoq, 16% i atmosferada yutilgan, 44% i to'g'ri radiatsiya hissasiga to'g'ri keladi.

Tropik cho'llarda (Sahroyi Kabirning sharqi, Arabiston yarim orolining markaziy qismlari) yalpi radiatsiya miqdori yuqori bo'ladi, mazkur hududlarda ekvator tomon yillik radiatsiya miqdori maydon birligiga (1sm^2) 120-160 kkal. ga kamayadi. Mo'tadil kengliklarda yillik Quyoshdan keladigan radiatsiya miqdori 80-100 kkal, Arktikada 60-70 kkal, Antarktidada esa atmosfera tiniq bo'lganligi uchun yalpi radiatsiya 100-120 kkal ni tashkil qiladi.

Yozda (iyun oylarida) shimoliy yarim shar eng katta miqdorda yalpi radiatsiya oladi, ayniqsa bu miqdor tropik va subtropik kengliklarning ichki quruqlik qismlarida juda yuqori bo'ladi. Mo'tadil va qutbiy kengliklar oladigan yalpi radiatsiya miqdori bir-biridan kam farq qiladi, chunki ushbu davrda kunning uzunligi katta. Ekvator kengliklarida havoning namligi va bulutlik yuqori bo'lganligi uchun yalpi radiatsiya miqdori kam.

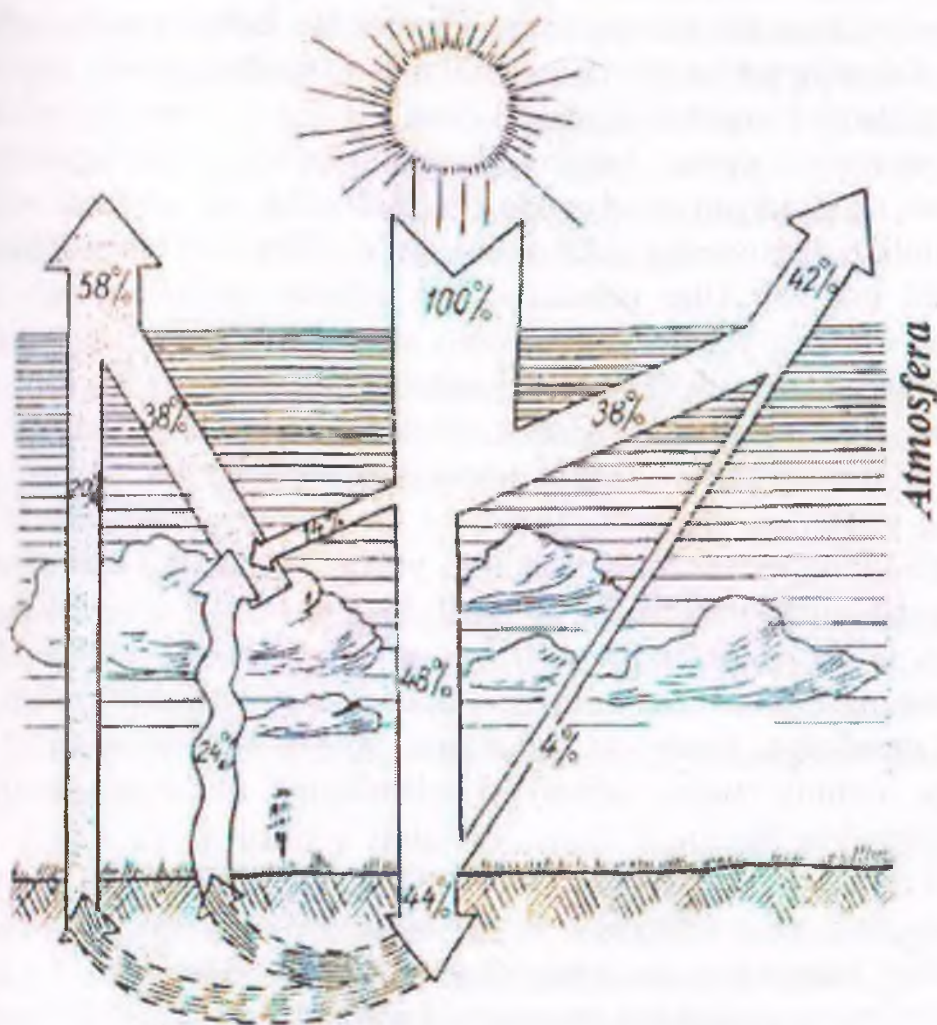
Qishda (dekabr oyida) janubiy yarim shar ko'p issiqlik oladi, binobarin, Antarktidaga shimoliy yarim sharning yozida Arktika oladigan issiqlikdan ko'proq issiqlik oladi, chunki Antarktidada havo juda ham tiniq bo'ladi.

Quyoshning yalpi radiatsiyasi Yer yuzasidagi jismlar tomonidan bir me'yorda o'zlashtirilmaydi, balki yer yuzasi holatiga bog'liq holda bir qismi qaytadi, bir qismi yutiladi. Qaytib ketayotgan energiyaning shu joyga tushgan energiyaga nisbati *albedo* deyiladi. Albedo har qanday yuzani Quyosh nurlarini qaytarish qobiliyatini ifodalaydi. Albedoning katta va kichikligi jismlarning rangiga bog'liq. Agar jism rangi oq bo'lsa (qor, muz) albedo miqdori 85-90 %, aksincha, rangi qora bo'lsa albedo miqdori 10-14 % ga teng bo'ladi, bargli o'rmonlar esa 16-27 %, igna bargli o'rmonlar 6-19 %, shudgorlangan yuzalar 7-10 %, cho'llar 9-34 % nurni qaytaradi. Shu tufayli doimiy qor va muz bilan qoplangan hududlar salqin va sovuq, aksincha, tropik va ekvator mintaqalar issiq bo'ladi. Suv yuzasi 2 % nurni qaytaradi, 98 %ni esa yutadi.

Atmosfera ham o'zidan o'tayotgan Quyosh nurlarini bir qismini yutib, fazoga va yerga tomon issiqlik taratadi. Atmosferadan Yerni issiqlik taratishiga qarshi yo'naltirilgan issiqlik *qarshi nurlanish* deb ataladi, mazkur nurlar ham uzun to'lqinli hisoblanadi.

Atmosferaning yuqori qismida Quyosh nuriga perpendikulyar bo'lgan har bir sm^2 yuzaga yiliga 250 kkal issiqlik tushadi. Agar biz buni 100 % deb olsak, shuning 38 % bulutlarga urilib qaytadi va

atmosfera yuqori chegarasida atrofga tarqaydi, 14 % i esa atmosferada yutiladi. 48 % i to'g'ri radiatsiya sifatida Yer yuziga yetib keladi. Yer yuzasiga yetib kelgan 48 % Quyosh radiatsiyasining 44 % i yutilsa, 4 % i yana qaytib ketadi. Shunday qilib, yerning albedosi 42 % ($18\% + 4\% = 42\%$) ni tashkil etadi (52- rasm).



52-rasm. Atmosferaning issiqlik balansi

Demak, atmosfera 14 % issiqlikni quyoshdan, 24 % issiqlikni Yer yuzasidan hamda Yer yuzasining samarali (uzun to'liqinli) nur sochishiga ketgan 20 % issiqlikni ($14 + 24 + 20 = 58$) olib dunyo bo'shlig'iga tarqatib yuboradi.

Shunday qilib, Yer yuzasiga atmosfera orqali kelayotgan issiqlik miqdori unda sarflanayotgan issiqlik miqdoriga teng. Lekin Yer

yuzasidagi issiqlik muvozanati (balansi) turli geografik kengliklarda turlicha.

Shimoliy yarim sharda Quyosh iyul oyi oxirida gorizont ustida eng baland turadi, bu vaqtda Quyoshdan kelayotgan issiqlik sarflanadigan (Yerning sovishiga va Yerdan dunyo bo'shlig'iga ketayotgan) issiqlik miqdoriga nisbatan ortiqdir. Shu sababli, shimoliy yarim shardagi materiklarda iyul oyida, dengizlarda esa avgustda harorat eng yuqori bo'ladi. Aksincha, yanvar oyida Quyoshdan kelayotgan issiqlik miqdori shimoliy yarim sharda eng kam va natijada harorat yanvar oyida (dengizlarda fevralda) eng past bo'ladi.

Atmosfera yerdan isiganligi sababli qarshi tarqaladigan nur Yer yuzasi tarqatadigan nurdan kam bo'ladi. Demak, atmosferada uzun to'liqlik radiatsiyaning ikki oqimi, ya'ni, Yerni va atmosferani nurlanishi mavjud. Ular orasidagi farq *effektiv nurlanish* deb ataladi. Uning miqdori yerdan yoki suvdan atmosferaga tarqaladigan haqiqiy issiqlikni ifodalaydi. Effektiv nurlanishning miqdori tropik kengliklarda yuqori, yiliga bir kvadrat santimetr yuzaga 80 kkal issiqlik to'g'ri keladi. Buning asosiy sababi tropik kengliklarda Yer yuzasi haroratining yuqoriligi, havoning quruqligi va osmonni tiniqligidir. Ekvator kengliklarida esa havoning namligi yuqori bo'lganligi uchun effektiv nurlanish yiliga maydon birligiga 30 kkal ni tashkil qiladi. Yer yuzasi uchun o'rtacha effektiv nurlanish 46 kkal ni tashkil qiladi. Yer yuzasining effektiv nur tarqatishi tuproq va suvning haroratiga, havoning namligiga, tuman va bulutlarga, suv havzalarining uzoq-yaqinligiga, joyning mutloq (absolyut) balandligiga, grunt va tuproqlar kabi omillarga bog'liq.

Yer shari bir davrning o'zida Quyoshdan kelayotgan issiqlikni qabul qiladi va uni turlicha yo'llar bilan yana sarflaydi. Ana shu yer yuzasiga kelayotgan va qaytayotgan radiatsiya o'rtasidagi farq geografik qobiqning *radiatsion muvozanati (balansi)* deb ataladi. Geografik qobiqning radiatsion muvozanati Yer yuzasining va atmosferaning radiatsion muvozanatlari yig'indisidan iborat. Yer yuzasiga kelgan radiatsiyani yalpi radiatsiya (to'g'ri va tarqoq radiatsiya) va atmosferaning qarshi nur tarqatishi tashkil qiladi, Yer yuzasidan ketayotgan radiatsiyani esa al'bedo va effektiv nurlanish tashkil qiladi.

Agar geografik qobiqqa kelgan radiatsiya qaytgan radiatsiyadan ortiq bo'lsa, radiatsion muvozanat musbat bo'ladi, agar kam bo'lsa manfiy bo'ladi. Muz zonasini istesno qilganda, Yer shari yuzasida

yillik radiatsiya balansi musbatdir. Radiatsiya muvozanati sutka davomida o'zgarib turadi: kechqurun hamma kengliklarda radiatsiya muvozanati manfiy bo'ladi, kunduzi esa (qishda qutblarni hisobga olmaganda) tushgacha hamma yerda musbat, tushdan keyin esa manfiy bo'ladi. Tunda hamma kengliklarda radiatsion muvozanat manfiy bo'ladi, kunduzi esa musbat bo'ladi.

Radiatsiya muvozanati Yer yuzasiga issiqlik olib keladi va u ekvatoridan qutbga qarab o'zgarib boradi. Shu sababli, radiatsiya balansi issiqlik muvozanatini vujudga keltiradi. O'rtacha ko'p yillik issiqlik balansi sayyoramiz yuzasida ham va atmosferada ham 0 ga teng.

Atmosferani Quyoshdan kelayotgan qisqa to'lqinli radiatsiyani o'zidan o'tkazib yuborishi va Yerdan kelayotgan uzun to'lqinli radiatsiyani ushlab qolishi *issiqxona samarasi* deb ataladi.

Tayanch so'z va iboralar

Quyosh radiatsiyasi, Quyosh doimiyligi, to'g'ri radiatsiya, tarqoq radiatsiya, yalpi radiatsiya, effektiv nurlanish, qarshi nurlanish, albedo, radiatsiya muvozanati, issiqxona samarasi.

Savol va topshiriqlar

1. Quyosh radiatsiyasi haqida nimalarni bilasiz? Gapirib bering.
2. Quyosh intensivligi nimaga bog'liq ravishda o'zgaradi? Misollar bilan tushuntirib bering.
3. Yerning radiatsiya orqali oladigan energiya miqdori qanday omillarga bog'liq?
4. Radiatsiyaning qanday turlari mavjud? Radiatsiyaning jismlar tomonidan yutilishi nima deb ataladi?
5. Qarshi nurlanish, effektiv nurlanish, radiatsiya balansi deganda nimani tushunasiz? Ularning bir-biridan farqini tushuntirib bering.
6. Atmosferaning issiqlik balansi qanday taqsimlangan?
7. Turli geografik kengliklarda yalpi radiatsiya miqdori qanday tarqalgan?
8. Quyosh radiatsiyasi Yerdagi hayot uchun qanday ahamiyatga ega?

3. Atmosferadagi suv

Atmosferada namning asosiy manbayi Dunyo okeani bo'lib, suv mana shu Dunyo okeani yuzasidan bug'lanadi. Bug' holdagi suvni materiklar ustiga havo oqimlari olib keladi. Bu yerda yog'in tarzida yog'ib, yer yuzasiga tushib, tuproq suvlari va yer osti suvlarini hamda yer usti suv havzalarini hosil qiladi. Quruqlik yuzasida bug'lanish (ko'llardan, daryolardan, hovuzlardan va yerdan) bo'lganligi uchun u ham atmosferaga ma'lum miqdorda suv yetkazib berib turadi.

Atmosferaning quyi qismida $12\,000\text{ km}^3$ suv bug'i bo'lib, bu sayyoramizdagi suv miqdorining taxminan 0,001% ini tashkil etadi. Suv bug'larining miqdori atmosferaning hamma qismida bir xil emas. Quyi qismida ko'p, ya'ni, suv bug'larining deyarlik hammasi, yuqoriga ko'tarilgan sari ozayib boradi.

Okeanlardagi, atmosfera va quruqlikdagi suvlar miqdorining hozirgi nisbati, shuningdek, ularning o'zaro ta'sir xarakteri Yerning taraqqiyoti natijasida tarkib topgan. Hozirda bu nisbat bir-biriga qarama-qarshi ikki jarayon suvning bug'lanishi va yog'inlar yog'ishi bilan saqlanib turadi. Okean ustidagi namning quruqlikka o'tishi va quruqlikdan okeanlarga suvlarning oqib kelishi bu ikki jarayonni bir-biri bilan bog'laydi.

3.1. Havoning bug'lanishi

Namlik deb, havo tarkibidagi suv bug'lariga aytiladi. Bug'lanish potentsial bug'lanish va bug'lanish deb ikki guruhga bo'linadi. Suvning suyuq holatdan gaz holatiga, bug'ga aylanishiga *bug'lanish* deyiladi. Bunda suv molekulalari suv yoki nam yuzadan ajralib chiqib havoga o'tadi. Ular diffuziya, shuningdek, turbulent aralashishi natijasida tezda keng yoyilib ketadi. Bug' shaffof bo'ladi, shuning uchun biz uni ko'ra olmaymiz.

Potentsial bug'lanish bu mavjud sharoitda yer yuzasidan bug'ga aylanayotgan suv miqdori. Boshqacha aytganda potentsial bug'lanish bu zahirasi cheklanmagan holda mumkin bo'lgan eng ko'p bug'lanishdir. Shu sababli quruqliklarda, xususan, O'rta Osiyo cho'llarida mumkin bo'lgan bug'lanish katta bo'lib, yog'inga nisbatan 10-15 marta ko'p, aksincha, bug'lanish suv havzalari kam bo'lganligi uchun kichik.

Potentsial bug‘lanishda – suv zahirasi cheklanmagan sharoitda, masalan, suv havzalari yuzasida potentsial bug‘lanish va bug‘lanish miqdori suv bilan havo haroratiga, shamol hamda uning turbulentligiga, havo namligi va suv bug‘lanayotgan yuzaning xarakteriga hamda o‘simliklarga bog‘liq. O‘rta hisobda Yer yuzasidan 1 yilda o‘rtacha 1000 mm, jumladan, okean sathidan 1240 mm, quruqlik yuzasidan 480 mm namlik bug‘lanadi, ya‘ni atmosferaga keladigan suv bug‘larining 86 % ga yaqini dengiz va okeanlardan, faqat 14 % igina quruqlik yuzasidan bug‘lanadi. Yiliga butun Yer sharidan 518600 km^3 suv bug‘lanadi, buning 447900 km^3 qismi okean yuzasidan, 70700 km^3 qismi quruqlikdan bug‘lanadi.

Tropiklarda, issiq va quruq iqlimli cho‘llarda eng ko‘p, 1 yilda 3000-4000 mm namlik bug‘lanishi mumkin. Aksincha, sovuq iqlimli Arktika zonalarida bug‘lanish miqdori 1 yilda 100 mm dan oshmaydi. Amudaryoning quyi qismida esa yiliga 2000 mm namlik bug‘lanadi.

Bug‘lanish miqdorining o‘zgarishiga shamol ham ta’sir etadi. Shamol nam havoni boshqa tomonga surib, uning o‘rniga quruq havo olib keladi. Tezligi sekundiga 0,25 m bo‘lgan shamol ham bug‘lanishni 3 marta oshiradi. Shuningdek, o‘rmonli, o‘tloqli yerlarda yalang yerga nisbatan bug‘lanish 3 marta ortiq bo‘ladi. Bug‘lanish tabiatda suvning aylanib yurishiga, yog‘in hosil bo‘lishiga imkon beradi.

Bug‘lanish atmosferaning issiqlik balansida katta rol o‘ynaydi, shuning uchun ham u iqlim hosil qiliuvchi muhim jarayondir. Bug‘lanishga sarflangan Quyosh radiatsiyasi nam havo bilan materiklarga o‘tadi va bu yerda yog‘in yog‘ayotganda yana ajralib chiqadi. Bunda bug‘lanishga qancha issiqlik sarflangan bo‘lsa, shuncha issiqlik hosil bo‘ladi. Havo suv bug‘larining ma’lum miqdorini qabul qila oladi, ya‘ni yuta oladi, so‘ngra namga to‘yinadi. Iliq havo sovuq havoga nisbatan ko‘p suv bug‘ini o‘ziga sig‘dira oladi.⁵⁵

3.2. Havoning namligi

Havodagi namlik miqdori absolyut namlik va nisbiy namlik tushunchasida ifodalanadi.

Absolyut namlik – ma’lum vaqtda havoda bo‘lgan suv bug‘larining miqdori. Absolyut namlik 1 m^3 havoda qancha gramm suv bug‘i borligi

⁵⁵Strahler, Alan H. *Introducing physical geography*. Wiley. USA, Boston University. 2013, 118-124 b. (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

yoki simob ustining millimetrlari bilan o'lchaniladi. Absolyut namlik haroratga to'g'ri proporsional. Uning miqdori havo harorati ko'tarilgan sari ortadi, aksincha bo'lsa kamayadi. Absolyut namlik yozda eng ko'p, qishda eng kam, ekvator atrofida ko'p, qutblarda kam bo'ladi. Masalan, ekvatorida 1 m³ havo tarkibida 25 mm, tropiklarda 20 mm, cho'llarda 4,5-5,5 mm absolyut namlik bo'lsa, qutb o'lkalari sohillarida 2-3 mm namlik bor holos. Yuqoriga ko'tarilgan sari havoda absolyut namlik kamayib boradi (Yer yuzida (Yevropada) 6,66 mm bo'lsa, 1000 m balandlikda 0,52 mm, 10000 m balandlikda 0,02 mm nam bor). Havo harorati qancha yuqori bo'lsa, bu havo o'zida shuncha ko'p suv bug'ini tutib turishi mumkin (22-jadval)

22-jadval

Turli haroratda havoning nanga to'yinishi uchun zarur bo'lgan suv bug'lari miqdori

Havo harorati, C ⁰ hisobida	30	20	10	0	-10	-20
Havoning absolyut namligi, g/m ³ hisobida	30	17,3	9,4	4,8	2,3	1,1

Demak, atmosfera 14 % issiqlikni quyoshdan, 24 % issiqlikni Yer yuzasidan hamda Yer yuzasining samarali (uzun to'liqli) nur sochishiga ketgan 20 % issiqlikni (14+24+20=58) olib dunyo bo'shlig'iga tarqatib yuboradi.

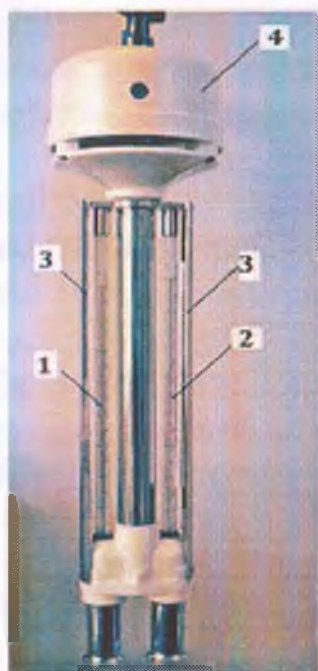
Shunday qilib, Yer yuzasiga atmosfera orqali kelayotgan issiqlik miqdori unda sarflanayotgan issiqlik miqdoriga teng. Lekin Yer yuzasidagi issiqlik muvozanati (balansi) turli geografik kengliklarda turlicha.

Shimoliy yarim sharda Quyosh iyul oyi oxirida gorizont ustida eng baland turadi, bu vaqtda Quyoshdan kelayotgan issiqlik sarflanadigan (Yerning sovishiga va Yerdan dunyo bo'shlig'iga ketayotgan) issiqlik miqdoriga nisbatan ortiqdir. Shu sababli, shimoliy yarim shardagi materiklarda iyul oyida, dengizlarda esa avgustda harorat eng yuqori bo'ladi. Aksincha, yanvar oyida Quyoshdan kelayotgan issiqlik miqdori shimoliy yarim sharda eng kam va natijada harorat yanvar oyida (dengizlarda fevralda) eng past bo'ladi.

Nisbiy namlik – havoda ma'lum vaqtda suv bug'larining to'yinishga nisbati, ya'ni to'yingan daqiqada unda bo'lishi mumkin bo'lgan

suvlarning miqdori. Chunki harorat qancha issiq bo'lsa, havo to'yinishdan uzoqlashadi. Nisbiy namlik haroratga bog'liq holda bo'ladi.⁵⁶ Nisbiy namlik foiz bilan ifodalanadi. Agar ma'lum haroratda havoning absolyut namligi 8 mm bo'lsa, havoning to'yinishi uchun zarur bo'lgan suv bug'i 10 mm bo'lsa, u holda nisbiy namlik bo'ladi. Bu degani havoda 80% suv bug'lari bo'lgan holda uning to'yinishi uchun yana 20% suv bug'lari zarur. Chunki havoda zarur nisbiy namlik 100% ga yetganda yog'in hosil bo'ladi.

Agar to'yingan havo isitilsa, u to'yinish holatidan qaytib, yana suv bug'larini yutishi mumkin. Aksincha, to'yinmagan havo sovitilsa, u to'yinadi: bug' quyuqlashib (kondensatsiyalashib) suv tomchilari hosil bo'ladi. To'yinmagan havoning to'yingan havo holatiga o'tish harorati *shudring nuqtasi* deyiladi. Bunda havo soviganda havodagi molekularlar bir-biriga yaqinlashib, bug' uchun joy tobora kamaya boradi va nihoyat suv bug'larining absolyut miqdori ortmasdan havo nanga to'yinib qoladi.



53-rasm. Aspiratsion psixrometri Quruq termometr, 2-namlangan termometr, 3-himoya ustuni, 4-aspirator

Havo namligini o'lchashning sodda usuli psixrometr asbobi yordamida o'lchashdir (53-rasm). Shuningdek, meteorologik stantsiyalarda havoning namligi maxsus gigrometr asbobi yordamida o'lchanadi.

Nisbiy namlik bilan suv bug'larining faktik elastikligi orasidagi farq (ayirma) namlik defitsiti (etishmasligi) deyiladi.

3.3. Bulutlarning hosil bo'lishi va tumanlar

Havo haroratiga bog'liq holda atmosferadagi suv bug'laridan yomg'ir, qor, do'l vujudga kelishidan tashqari bulut, tuman, qirov,

⁵⁶ Strahler, Alan H. *Introducing physical geography*. Wiley. USA, Boston University. 2013, 118-124 b. (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

shudring kabi yog'inlar ham hosil bo'ladi. Bulutlarning hosil bo'lishiga atmosferadagi suv bug'lari bilan birgalikda kondensatsiya yadrosi va sublimatsiya (suv bug'ining qattiq holatga o'tishi) yadrolari ham ta'sir etadi. Chunki, havodagi suv bug'lari o'sha yadro atrofida mayda (kattaligi mikron va undan ham mayda zarrachalarga) aerozollar to'planib suv tomchilari hosil bo'ladi. Aerozollar gigroskopik bo'lgani uchun nanga to'yingan bo'ladi va nisbiy namlik ortib ketsa, kattalashib, bulut hosil bo'ladi va u yog'inga aylanadi. Tarkibida xlor, oltingugurt, azot, uglerod, natriy va boshqa birikmalar bo'lgan zarralar eng ko'p tarqalgan kondensatsiya yadrolaridir. Suv bug'laridan dastlabki suv tomchilari va muz kristallari mana shu yadrolar atrofida hosil bo'ladi, so'ng ular tobora yiriklashib boradi va nihoyat yerga yog'in bo'lib tushadi.

Kondensatsiya balandligi deb – havo shudring hosil bo'lish nuqtasigacha sovishi va kondensatsiya boshlanishi uchun muayyan bir balandlikka ko'tarilishi lozim bo'lgan balandlikka aytiladi. Havo har 100 m balandga ko'tarilganda adiabatik ravishda $0,6^{\circ}\text{C}$ soviydi.

Suv bug'larining havodagi kondensatsiya va sublimatsiyasi tuman hamda bulutlar tarzida ro'y beradi.

Bulutlar – Yer yuzasidan ma'lum balandlikda havoning adabiatik sovishi, atmosferadagi namning kondensatsiyalanishi natijasida hosil bo'ladi.

Bulutlar balandligi shakli va tashqi ko'rinishi jihatidan quyidagi 4 ta qatlamga va ular o'z navbatida 10 turga bo'linadi:

1. 6000 metrdan balanda bo'lgan yuqori yarusli bulutlar, asosan mayda muz kristallaridan iborat, harorati juda past, unda yog'in hosil bo'lmaydi.

2. 2000-6000 balandliklarda joylashgan bulutlar mayda suv zarrachalaridan iborat bo'lib, ulardan qishda qor, issiq faslida yomg'ir hosil bo'ladi.

3. 2000 metrdan pastda, quyi qismida tumanlarga qo'shilib ketishi mumkin bo'lgan, past yarusli bulutlar hisoblanib, unda yog'inlar yilning sovuq faslida qor, issiq faslida yomg'ir yoki jala tariqasida tushadi.

4. 2000-3000 metr balandliklarda joylashgan vertikal tarqalgan bulutlar bo'lib, qishda qor, yozda kuchli jala, ba'zan momaqaldiroq bo'lib, do'l yog'ishi mumkin.

Havoning bulutlilik darajasi 10 balli shkala bilan aniqlanadi. Havo tiniq, ochiq bo'lsa, bulutlilik 0 ball, osmonning undan bir qismi bulut bo'lsa 1 ball, osmon gumbazning yarmi bulut bilan qoplasa 5 ball, hammasini bulut qoplasa-10 balli hisoblanadi.

Dunyoda bulut eng kam joy Afrikaning shimoliy qismidagi Asvon shahri bo'lib, bu yerda bulutlilik 0,5 ball, O'zbekistondagi Termiz shahrida esa 1,6 ballga teng.

Tuman deb, havoning yerga yaqin qatlamida juda mayda suv tomchilari, muz kristallari yoki ularning har ikkalasining to'planishiga aytiladi. U Yer yuzasiga juda yaqin joylashadi. U havoda ortiqcha namlikning vujudga kelishidan hosil bo'ladi. Tuman ko'rishni qiyinlashtiradi, transport harakati uchun katta havf tug'diradi.⁵⁷

Tuman ham xuddi bulutning o'zi, lekin bulutdan ancha pastda hosil bo'ladi.

Tumanlar paydo bo'lish sharoitiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

1. Radiatsion tumanlar – yilning issiq davrida kechqurunlari va kechasi daryo, ko'l va pastqam yerlar ustida sokin, bulutsiz ob-havo sharoitida tushadi. Havo harorati shudring hosil bo'lish nuqtasidan pastga tushganda, unda suv yuzasi yoki zax yerlardan suv bug'larining kondensatsiyasi ro'y beradi.

2. Advektiv tumanlar – iliq havo massasi sovuq joyga borganda paydo bo'ladi. Bunda havo sovib, harorat shudring hosil bo'lish nuqtasiga yetadi va kondensatsiya jarayoni ro'y beradi. Bunday tumanlar dengiz qirg'oqlarida va sohilda joylashgan o'lkalarda, ko'pincha kuzda, iliq havo okeandan quruqlikka kirib kelganda tez-tez tushadi.

3. Bug'lanish tumanlari – kuzda daryo va ko'llar ustida paydo bo'ladi. Chunki, daryo va ko'llar suvining harorati kuz havosidan iliqroq bo'ladi.

4. Aralashish tumanlari – harorati va namligi turlicha bo'lgan ikki xil havo massasining aralashishidan hosil bo'ladi.

5. Yonbag'ir tumanlari – toqqa ko'tarilayotgan havoning adiabatik sovishi natijasida paydo bo'ladi.

6. Shahar tumanlari – turli xil yo'l bilan paydo bo'lishi mumkin. Ular hamma vaqt ham har xil yoqilg'ilar yonishi natijasida ajralib chiqqan mahsulotlar kondensatsiyasi yadrolarining ko'pligi tufayli kuchayadi. London shahri tumanlari bilan mashhur. Bu yerda *fog*, ya'ni

⁵⁷ Strahler, Alan H. *Introducing physical geography*. Wiley. USA, Boston University 2013.118-120 b (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

suv tomchilaridan iborat oddiy, biroq quyuq tuman bilan *smog*, ya'ni, turubalardan chiqayotgan tutun hamda avtomobillardan chiqqan gazlar aralash tumanni hosil qiladi va ular bir-biridan farqlanadi.⁵⁸ Smog tumanlari tushganda atrofdagi narsalarni butunlay ko'rib bo'lmaydi va nihoyatda dim bo'lib, kishining nafasi qisadi.

3.4. *Yog'inlar va ularning turlari*

Atmosferadan yer yuzasiga qor, yomg'ir va do'l tariqasida tushadigan namlik *yog'in* deyiladi. Tarkibida suv tomchilari va muz kristallari bo'lgan bulutlarda nisbiy namlik 100% ga yetganda suv tomchilari va muz kristallar yiriklashib, og'irlik kuchi ta'sirida pastga tusha boshlaydi. Pastga tushayotgan muz kristallari iliqroq havoga duch kelsa eriydi va yomg'ir tomchilariga aylanadi. Havo harorati 0°C dan past bo'lsa u holda qor yog'adi. Ushbu jarayonda havodagi suv bug'lari sublimatsiyaga uchraydi. (Sublimatsiya moddaning gaz holatdan qattiq holatga o'tishi.) Do'l asosan yilning issiq faslida yog'adi. Bunda yer yuzasidan ko'tarilayotgan issiq havo bulutlarni atmosferaning yuqori qatlamiga ko'taradi, natijada undagi suv tomchilari soviydi va muzga aylanadi. Bu muz zarrachalari yana pastga to'shayotganda unga suv tomchilari yopishib kattalashadi, shu tariqa yumaloq muz donalari hosil bo'ladi. Ularni iliq havo oqimi yana qayta balandga olib chiqiadi. Bu jarayon bir necha bor takrorlanadi, oqibatda do'l hosil bo'ladi.

Yog'inlar geografik qobiq va undagi tirik organizmlar uchun juda muhim rol o'ynaydi. Ular atmosferaning turli xil zarrachalardan tozalab turishdan tashqari modda va energiya aylanishida ishtirok etadi. Chunki, bir yilda atmosferadan yer yuziga 520 ming km³ namlik yog'in tariqasida tushib, shuncha miqdordagi suv bug'lari sayyoramiz yuzasidan atmosferaga ko'tariladi. Bu jarayon doimo takrorlanib turadi.

Yer sharida yog'inlarning taqsimlanishi joyning geografik o'rniga, havo haroratiga, asosiy shamollarning yo'nalishiga, dengizdan uzoq va yaqinligiga, joyning yer usti tuzilishiga hamda boshqa omillarga bog'liq holda zonal taqsimlangan. Yog'in miqdoriga qarab yer yuzasi 7

⁵⁸ Strahler, Alan H. *Introducing physical geography*. Wiley. USA, Boston University 2013. 122-b (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

ta zonaga: 4 ta yog'in kam yog'adigan arid, 3 ta yog'in ko'p yog'adigan gumid zonalarga ajratiladi.

Yer sharining taxminan 20^0 sh. k. bilan 20^0 j. k.lar orasida yog'in ko'p tushadigan ekvatorial zona joylashgan. Bu zonada yiliga o'rtacha 2000-2500 mm yog'in to'shadi. Dunyodagi eng ko'p yog'in Hindistonning Cherapunji hududiga to'g'ri kelib, yiliga o'rtacha 12 000 mm dan ortiq yog'in yog'adi. 1961 yilda esa 23 000 mm yog'in tushgan.

Yer sharining har ikkala yarim sharining 20^0 va 30^0 kengliklari orasida yog'in kam tushadigan arid zona joylashgan. Bu zonada dunyodagi eng katta cho'llar – Sahroyi Kabir, Arabiston, Tar, Kaliforniya, Atakama kabilar joylashgan. Sahroi Kabirga bir yilda 10-20 mm, Atakama cho'lga esa 0,5-5 mm yog'in tushadi. Bular dunyodagi yog'in eng kam tushadigan hududlar hisoblanadi.

Shimoliy va Janubiy yarim sharlarining taxminan $40-60^0$ kengliklari orasida yog'in ko'proq tushadigan gumid zona joylashgan. Bu zonada siklonlar va g'arbiy havo massalari ta'sirida yog'in ko'proq yog'adi. G'arbiy havo massalariga qaragan tog' yonbag'irlariga 3000-4000 mm gacha yog'in tushsa, teskari yonbag'irlarida kamroq to'shadi. Shuningdek, O'rta Osiyo cho'llariga kam, tog'larining g'arbiy yonbag'irlariga ko'p yog'in yog'adi.

Yerning har ikkala yarim sharida qutb doiralaridan qutblar tomon yog'in kamayib arid zona boshlanadi. Bu zonada haroratning pastligi tufayli yog'in kam (200-300 mm) tushadi.

Yog'inlar nafaqat atmosferadan, balki yer yuzasidan ham qirov, shudring, bulduruq kabi ko'rinishlarda sodir bo'ladi. Ular yer yuzasida havo nami kondensatsiyalanishi natijasida vujudga keladi.

Ochiq va shamolsiz kechada suv bug'lari sovuq narsalarga o'tirib *shudringga* aylanadi. Agar ayni vaqtda havoning harorati 0^0 dan past tushsa *qirov* hosil bo'ladi. Havo harorati yanada sovisa, tuman paydo bo'ladi, daraxt shoxlarida va aloqa simlarida oppoq mayda ignasimon muz zarrachalari – *bulduruq* o'tirib qoladi.

Tayanch iboralar

Bug'lanish, mumkin bo'lgan bug'lanish, mutloq va nisbiy namlik, nam defitsiti, shudring nuqtasi, kondensatsiya, sublimatsiya, kondensatsiya balandligi, tuman, bulutlar, yomg'ir, qor, do'l, qirov, shudring, arid zona, gumid zona.

Savol va topshiriqlar

1. Atmosferadagi suv qanday hosil bo'ladi?
2. Bug'lanish qanday omillar ta'sirida vujudga keladi?
3. Bug'lanish geografik kengliklarga bog'liq ravishda o'zgarishi haqida gapirib bering.
4. Havo namligining qanday turlari bor?
5. Havoning namga to'yinishi uchun zarur bo'lgan suv bug'i miqdorining haroratga bog'liqligini gapirib bering.
6. Nisbiy va absolyut namlik bir-biridan qanday farq qiladi?
7. Bulutlar qanday hosil bo'ladi va uning qanday turlari mavjud?
8. Tumanlar paydo bo'lish sharoitiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?
9. Shudring nuqtasi qanday hosil bo'ladi?
10. Yog'inlar qanday xususiyatlariga ko'ra xarakterlanadi?
10. Yomg'ir va qorning hosil bo'lishini gapirib bering.
11. Yer yuzasida hosil bo'ladigan yog'in turlari va ularning hosil bo'lish jarayonlarini tushuntirib bering.
12. Fog va smogning bir-biridan farqini tushuntirib bering.
13. Yog'inlarning turli geografik kengliklar bo'yicha taqsimlanishini tushuntirib bering.
14. Yog'inlar sayyoramiz geografik qobig'i uchun qanday ahamiyatga ega?

4. Atmosfera bosimi. Shamollar. Siklonlar va antisiklonlar. Atmosfera harakati. Ob-havo va iqlim

4.1. Atmosfera bosimi

Havo molekulalarining harakati va ularning og'irligi, ya'ni qattiq yerga tortilishi atmosfera bosimini vujudga keltiradi. Havo tinch turganda bosimning maydon birligiga bo'lgan kattaligi shu maydon ustidagi havo ustunining og'irligiga teng bo'ladi. Bu havo ustunidagi havo massasining kamayishi bosimning kamayishiga, ko'payishi esa ortishiga olib keladi.

Atmosferaning og'irligi Yerning og'irligiga nisbatan million marta kam bo'lsa-da, lekin u Yer yuzasini ancha katta kuch bilan bosib turadi. Yer yuzasida 1 m^3 havoning og'irligi $1 \text{ kg } 333 \text{ g}$ keladi. Havo Yer yuzasining 1 m^2 joyiga taxminan 10 tonna (to'g'rirog'i 10333 kg)

kuch bilan bosadi. Inson badanining yuzasi o'rta hisobda $1,5 \text{ m}^2$ keladi. Demak, har bir kishini havo 15 tonna kuch bilan bosib turadi. Biz shuncha katta og'irlikni sezmaymiz, chunki, inson organizmi ichidagi bosim atmosfera bosimiga teng bo'ladi. Shu sababli, insonlarda ichki bosim bilan tashqi bosimi go'yoki muvozanat holatida bo'ladi. Vaholanki, bunday og'irlik har qanday kishini ham majaqlab tashlaydi.

Og'irlik kuchi turli kenglikda turlicha ekanligi, havo ustunining vazni dengiz sathidan balandlikka va haroratga bog'liq bo'lganligi sababli normal havo bosimi deb 45° kenglikdagi dengiz sathida harorat 0° ga teng bo'lgandagi bosim qabul qilingan. Bunday holatda havo ustunining og'irligi 760 mm li simob ustuni og'irligiga teng. Demak, atmosfera bosimi okean sathida o'rta hisobda 76 sm, ya'ni 760 mm balandlikdagi simob ustunining bosimiga barobardir. Bu bosim *normal atmosfera bosimi* deb qabul qilingan.

Qadimda atmosfera bosimi rtutlu barometr asbobi yordamida o'lchan-gan. Rtutli barometr bosimni aniq o'lchashga qodir bo'lgan. U 1 metr balandlikka va 1 sm diametrga teng shisha idishdan tashkil topgan.⁵⁹

Hozirda bosim barometr (barometr – og'irlik o'lchovi demakdir) deb atalgan asbob bilan o'lchanadi. Barometr ikki xil bo'ladi: simobli barometr va barometr aneroid. Simobli barometr simob to'ldirilgan uzun shisha naychadan iborat bo'lib, uning yuqori uchi qalaylab berkitilgan; pastki uchi simob to'ldirilgan idish ichiga tushurib qo'yiladi. Atmosfera bosimi ta'siri ostida simob nay ichida harakatlanib turadi. Uning ko'tarilish balandligi atmosfera bosimiga bag'liq. Barometr-aneroid esa metall qutichadan iborat bo'lib, uning ichidagi havo tortib olingan. Havo bosimi o'zgarishi bilan qutichaning ustki qismiga ta'sir etadi, buni quticha ichida harakat qiladigan strelka siferblat ustida millimetrlar hisobida ko'rsatib beradi.

So'nggi yillarda atmosfera bosimi millibar (mb) bilan ham ifo-dalanadi. Norveg olimi Bekrnesning taklifi bilan 1 sm^2 ga bo'linadigan 1 000 000 dina bosim kuchini standart birlik deb qabul qilingan, bu birlik «bar» deb ataladi. Bar 750,1 mm simob ustunining bosimiga teng. 1 000 000 dinaga barobar bo'lgan bar 100 ga bo'linadi va shu har bir bo'limni millibar (qisqartirib mb) deyiladi. Demak, simob ustunining 1mm bosimi 1335 mb yoki 0,75 millimetr simob ustuniga teng.

⁵⁹ Strahler, Alan H. *Introducing physical geography*. Wiley. USA, Boston University, 2013. 150-157 b. (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

Agar havo bosimi dengiz sathida o'rtacha 1013,2 mb (760 mm) bo'lsa, dengiz sathidan yuqoriga ko'tarilgan sari havo siyraklashib, uning bosimi kamayib boradi. Bosimning 1mm kamayishi uchun ko'tarilishi zarur bo'lgan balandlik *barometrik bosqich* deb ataladi. Atmosferaning yer yuzasiga yaqin bo'lgan pastki qismida har 10,5 m ko'tarilganda bosim taxminan 1mm ga kamayadi, lekin atmosferaning yuqori qismida barometrik bosqich ortib boradi. Yuqoriga ko'tarilgan sari atmosfera bosimi kuchsizlanadi. Agar 0 metrda bosim 750 mm bo'lsa, 5500 m balandlikda 380 mm, 10-11km balandlikda 190 mm, 10-15 km esa 95 mm ga tushib qoladi. 200 km balandlikda esa dengiz sathidagi bosimdan mlrd marta kam bo'ladi.

Bosim joyning balandligidan tashqari havo haroratiga ham bog'liq. Harorat pasaysa, havo zichlashib, bosim ortadi, harorat ko'tarilsa, aksincha havo siyraklashib, bosim kamayadi. Hatto yozda bir xil geografik kenglikda turgan okeanlarga nisbatan quruqlikda havo issiq va bosim past, qishda esa harorat past, bosim yuqori bo'ladi. Demak, harorat pasaysa havo zichlashib bosim ortadi, harorat ko'tarilsa aksincha, havo yengillashib bosim kamayadi.

Atmosferaning yer yuzasiga bo'lgan bosimi va uning taqsimlanishiga *barik maydon* deb ataladi. U vaqt davomida to'xtovsiz o'zgarib turadi va turli geografik zonalar va o'lkalarda bir xil bo'lmaydi. Har bir joyda bir ortib, bir kamayib turadi. Natijada barik maydonda hamma vaqt yuqori va past bosimli oblastlar vujudga keladi.

Barik maydonning yuqori va past bosimli oblastlari *barik tizimlar (sistemalar)* deb ataladi.

– ***Yuqori bosimli oblastlar*** – barik maksimumlar, ya'ni anti-siklonlar deb ataladi.

– ***Past bosimli oblastlar*** – barik minimumlar, depressiyalar yoki siklonlar deb ataladi. Yanvar izobaralari kartasida Atlantika okeanining shimoliy qismida juda katta barik minimumi Islandiya sikloni va Tinch okeanining shimoliy qismida Aleut sikloni ko'zga yaqqol tashlanadi.

Siklondan biror tomonga cho'zilib ketadigan past bosimli yo'lak (Islandiya soyligi Shpetsbergan tomonga yo'nalgan bosim soyligini hosil qiladi) *bosim soyligi* deyiladi.

Siklon markazida atmosfera bosimining pasayish natijasida *siklon chuqurligi* hosil bo'ladi. Bosim pasaygan sari siklon chuqurligi ortib boradi. Bosimi juda past siklon chuqur siklon deyiladi.

Yer sharida bosimning geografik tarqalishini izobar⁶⁰ orqali bilish mumkin. Okean sathidan hisoblanganda bosim bir xil bo'lgan joylarni birlashtiruvchi chiziqlar *izobarlar* deb ataladi. Izobarlar yer yuzida zonal holda taqsimlangan, bunga Quyosh radiatsiyasi, atmosfera sirkulatsiyasi va boshqa omillar ta'sir etadi. Izobar zonalar Yer yuzasida ekvatoridan qutblarga tomon quyidagicha taqsimlangan:

1. Ekvatorial zona – past bosimli hudud hisoblanib, ekvator atrofiga joylashgan. Bu zonada yil bo'yi past (1000-1008 mb) bosimli ekvator depressiyasi mavjud. Chunki bu zonada yil bo'yi hararot baland bo'lganligidan qizigan havo doimo yuqoriga ko'tarilib turadi. Bu yerda shamol qisqa vaqt esib turadi. Ko'pincha sokinlik hukm suradi.

2. Subtropik zona – yil bo'yi bosim yuqori (subtropik maksimum) bo'lib turadi. Shimoliy yarim sharda materik isib ketib ko'proq yuqori bosim okeanlar ustida (Azor, Gavayi orollarida) vujudga keladi. Janubiy yarim sharda esa Hind, Janubiy Atlantika va Janubiy Tinch okeanda ham yuqori bosim bo'ladi. Subtropik maksimumlardan havo ekvatorial barik minimumlarga tomon harakatlanadi, passatlar vujudga keladi.

3. O'rtacha kengliklardagi zona – past bosim. Janubiy yarim sharda deyarli yil bo'yi past bosimli minimum hukumronlik qilsa, shimoliy yarim sharda materiklar bilan okean bir-biridan farq qiladi. Materiklar qishda sovub ketib, Osiyo va Shimoliy Amerika maksimumlari, okeanlarda past bosimli Islandiya va Aleut minimumlari vujudga keladi.

4. Har ikkala qutbiy doira ichida joylashgan yuqori bosimli zona. Bu zonada yil bo'yi manfiy haroratning ustunligi yuqori bosimli zonani vujudga kelishiga sabab bo'ladi.

4.2. Shamollar va ularning turlari

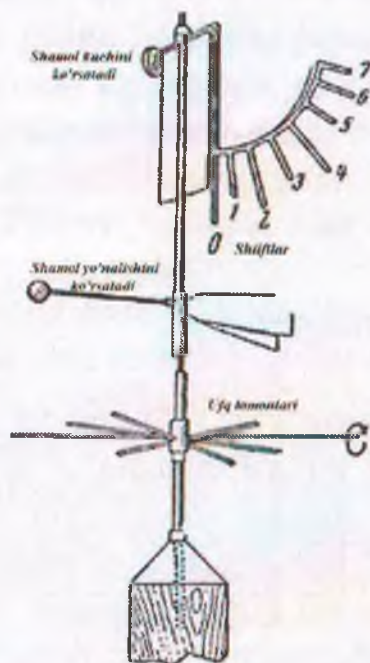
Yer yuzasining bir xil isimasligi, uning yuzasida suv va quruqlikning mavjudligi, yer usti tuzilishining bir xil emasligi o'simliklar qoplami xarakterining turlichaligi va boshqalar sababli yer sharida bosim bir xil taqsimlanmagan. Yuqori bosimli hududlardan havo bosimi past joylarga oqishi natijasida shamol vujudga keladi. *Shamol* bu havoning gorizontal harakati hisoblanib, yuqori bosim hududlardan past bosim joylarga qarab oqadi. Ikki joy orasidagi havo bosimining farqi qancha katta bo'lsa, shamol shuncha tez va kuchli bo'ladi.

⁶⁰ *Izobara* grekcha so'z bolib, «og'irlik» degan ma'noni bildiradi.

Shamolning tezligi bir sekunda necha metr yoki soatiga qancha kilometr yo‘l bosganligi yoki ball bilan o‘lchanadi. 0 balldan 12 ballgacha ifodalanadi. Tezligi 11 balldan oshgan shamol ancha havfli bo‘ladi. Yer yuzida bunday kuchli shamollar Antarktida sohillarida ko‘p esadi, chunki Antarktida bilan uni o‘rab turgan okeanlar orasida bosim farqi juda katta. Antarktidada shamolning yillik o‘rtacha tezligi sekundiga 22 m ga, sutkalik maksimal tezligi esa 90-100 m ga yetishi mumkin. Shamolning yo‘nalishi flyuger, tezligi va kuchi animometr asboblari yordamida o‘lchanadi.

Flyuger vertikal tayoqchadan iborat bo‘lib, uning tepa uchida vertikal plastinka osilgan. Shamol kuchaygan sari plastinka gorizontol holatga kiradi. Bu esa shamolning kuchini ko‘rsatadi. Tayoqcha tagiga gorizontol holda strelka o‘rnatilgan. Strelka uchida shar (zoldir) bo‘lib, u shamol esayotgan tomonga qarab turadi. Uning pastida ufq tomonlarini ko‘rsatuvchi harakatlanmaydigan tayoqchalar bo‘ladi (54-rasm).

Anemometr (shamol tegirmoni deb ham ataladi) tepasida 4 ta yarim sharlari bo‘lib, ularning hammasi bir tomonga qaragan bo‘ladi va bitta o‘q atrofida aylanadi hamda har bir aylanishini hisoblagich (schyotchik) hisoblab boradi (55-rasm).



54-rasm. Flyuger asbobi

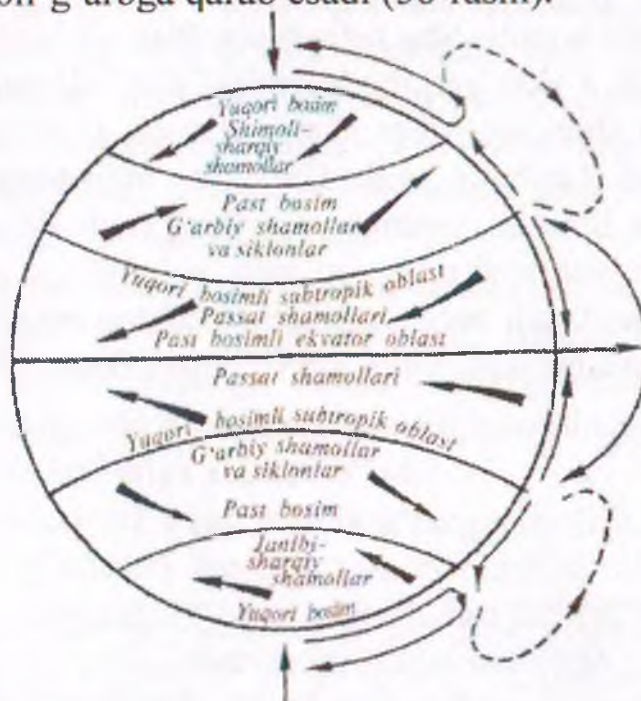


55-rasm. Anemometr

Ma'lum vaqt ichida strelka necha marta aylanganligiga qarab shamol tezligi aniqlanadi. Shamolning yo'nalishi shamol esayotgan ufq (gorizont) tomon nomi bilan ataladi.⁶¹

Yer yuzida shamollar vujudga kelishiga ko'ra uch guruhga bo'linadi: atmosfera umumiy sirkulyatsiyarsining shamollari, siklon va antisiklon shamollari hamda mahalliy shamollar.

Atmosfera umumiy sirkulyatsiyasining shamollari Yer yuzasida harorat va bosimning bir xil bo'lmashligi tufayli vujudga keladi. Yuqorida ta'kidlaganimizdek, ekvator atrofida Quyosh nuri tik tushib uzoq vaqt yoritib, isitib turishi tufayli yil bo'yi harorat yuqori bo'ladi. Natijada bosim past bo'lib, sokin ekvatorial past bosimli mintaqa vujudga keladi. Aksincha, 30^o shimoliy va janubiy kengliklarda yuqori bosimli subtropik mintaqa vujudga keladi. Ekvatorial past bosimli mintaqadagi qizigan yengil havo yuqoriga ko'tariladi, uning bo'shab qolgan o'rnini to'ldirish uchun yuqori bosimli mintaqaga tomon harakatlanadi. Subtropik mintaqadan ekvatorial mintaqaga doimiy esuvchi bunday shamollar *passat shamollar* deyiladi. Yerning aylanish ta'sirida shimoliy yarim sharlarda passat shamollari to'g'ri janubga emas, balki o'ngga buriladi, natijada shimoli – sharqdan janubi-g'arbga qarab esadi. Janubiy yarim sharda esa passatlar chapga burilib, janubi-sharqdan shimoli-g'arbga qarab esadi (56-rasm).



56-rasm. Bir xil yer yuzasida atmosfera bosimi va shamollarning zonal taqsimlanishi (L.P. Shubayev ma'lumoti)

⁶¹ Strahler, Alan H. *Introducing physical geography*. Wiley. USA, Boston University 2013. 151-b (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

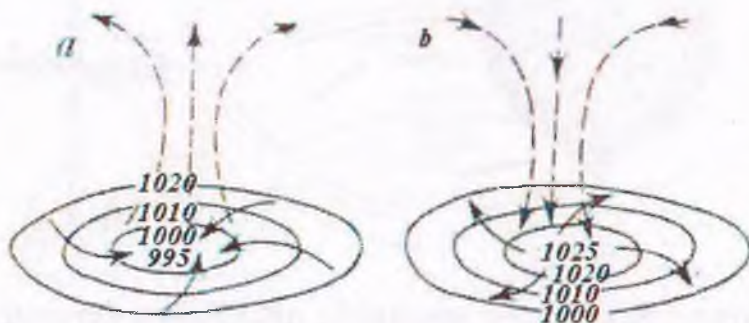
Yuqori bosimli subtropik mintaqadan oʻrtacha geografik kengliklarning past bosimli mintaqasiga havo oqimi yerning aylanishi oqibatida shimoliy yarim sharda janubiy-gʻarbiy, janubiy yarim sharda esa shimoliy-gʻarbiy shamollar yoʻnalishida esib turadi. Bu shamollar *gʻarbiy shamollar* deyiladi. Oʻzbekistonga yogʻinlarni shu shamollar olib keladi.

Yer sharining har ikkala qutbi atrofida bosim yuqori boʻlib, qutblardan oʻrtacha kengliklarning past bosimli hududlariga shamol esadi. Lekin Yerning harakati taʼsirida shimoliy yarim sharda shimoliy-sharqiy, janubiy yarim sharda esa janubi-sharqiy shamollar esib turadi

4.3. Siklon va antisiklon shamollar

Yer yuzasining notekis isishi oqibatida turli joylarda, ayniqsa, oʻrtacha geografik kengliklarda turli xususiyatlarga ega boʻlgan havo massalarining toʻqnashishi natijasida siklon va antisiklon vujudga keladi.

Siklonlar—atmosferada diametri bir necha yuz, hatto minglab kilometrga teng boʻlgan juda katta havo girdoblaridir. Siklonlar yer yuzasining bosimi past boʻlgan joylarda vujudga keladi. Siklon vujudga kelgan hududlarda eng past bosim uning markaziy qismida boʻladi va u atrofga tomon ortib boradi. Shu tufayli atrofdan siklonning markaziga qarab shamol esadi. Lekin yerning aylanishi taʼsirida siklon markaziga esuvchi shamollar shimoliy yarim sharda oʻngga, janubiy yarim sharda esa chapga buriladi. Oqibatda, atrofdan siklon markazga qarab esuvchi havoning aylanma harakati uyurma vujudga keladi. Havoning bunday uyurmasi shimoliy yarim sharda soat mili yoʻnalishiga qarshi, janubiy yarim sharda esa soat mili boʻylab aylanadi. Siklon nomi ham havoning ana shunday aylanma harakati natijasida vujudga kelgan (57-rasm).



57-rasm. Shimoliy yarim shar siklon (a) va antisiklon shamollari (b) (Fomenko A.N. va boshqalar, 1988)

Siklonda havo bosimi atrofdan markazga tomon kamayib kelganligi uchun uning markaziy qismlarida havoning yuqoriga ko'tarilishi kuzatiladi. Yuqoriga ko'tarilayotgan havo sovib, suv bug'lariga to'yinadi va natijada yog'ingarchilik bo'ladi.

Siklonlar ko'proq o'rtacha mintaqaga xos bo'lsada, issiq mintaqalarda ham tropik siklonlar vujudga keladi. Tropik siklonlar turli hududlarda har xil nomlar bilan ataladi. Atlantika okeanidagi siklonlarni *uragan* deb atashsa, Atlantika okeanining Karib dengizi va Meksika qo'ltig'ida *tor-nado* deb yuritiladi. Janubiy Xitoy va Filippin orollaridagi siklonni *tayfun* deb, Arabiston dengizi va Bengal qo'ltig'idagi siklonlarni *siklon* deb, Madakasgar orolining sharqida *orkon* deb atashadi.

Tropik siklonlari kuchli uyurma shamollarini hosil qilib, tezligi soatiga 300 km gacha yetadi, dengizda kuchli to'lqinlar hosil qiladi va atrofidagi hududlarni suv bosadi. Kuchli jala quyadi. Bunday siklonlar Tinch va Atlantika okeanida tez-tez sodir bo'lib turadi va juda katta talofat yetkazadi. Masalan, 1961 yili Marshall va Yapon orollarida bo'lgan «Nensi» tropik sikloni tufayli 450 ming uy, 400 ko'prik va to'g'on vayron bo'lib, 1500 kishi halok bo'lgan, 2000 kishi shikastlangan. 2005 yili AQSHda sodir bo'lgan siklon tufayli mamlakat juda katta zarar ko'rdi.

Antisiklon sikloning aksi bo'lib, markazda bosim yuqori bo'ladi. Shu sababli antisiklon markazida ob-havo tinch, shamolsiz, bulutsiz bo'ladi. Shamollar markazdan atrofga qarab – Yerning aylanish ta'sirida shimoliy yarim sharda soat mili yo'nalishida, janubiy yarim sharda esa soat miliga teskari yo'nalishida esadi.

Antisiklon markazida siklonning aksi kuzatiladi, ya'ni, havo yuqoridan pastga tushadi va yer betiga tarqaydi. Antisiklonda havoning nanga to'yinishi, bulut vujudga kelishi va yog'ingarchilik bo'lishi uchun sharoit yo'q. Yozda antisiklon sharoiti havoning yanada qizishiga, qishda esa sovib ketishiga sabab bo'ladi.

Antisiklonlar siklonlar bilan juda bog'langan bo'lib, soatiga 30 km ga yaqin tezlikda g'arbdan sharqqa tomon harakat qiladi, lekin siklondan farq qilib, shimolga emas, balki butun havosi bilan birga janubga yo'nalgan bo'ladi, binobarin, ular umuman janubi-sharqqa yoyiladi. Antarktika va Arktikada, shuningdek, o'rtacha kengliklardagi materik ustida antisiklonlar sovib ketgan yer yuzasi ta'sirida vujudga keladi va ular barqaror xarakterga ega bo'ldadi.

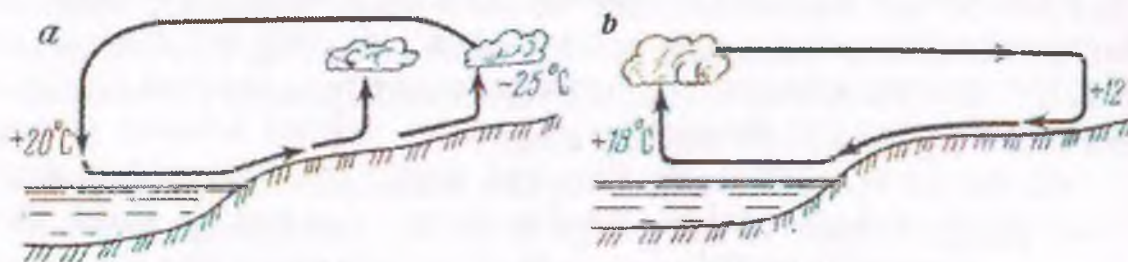
Antisiklonlar esganda ochiq va quruq sovuq ob-havo vujudga keladi. Shu sababli qishda antisiklon esganda osmon tiniq, havo ochiq

bo'lib, qattiq sovuq bo'ladi. Antisiklon O'rta Osiyoga qishda sharqdan ko'proq esadi. Qishda O'rta Osiyoga esuvchi antisiklonlar uning janubiy qismigacha yetib kelib janubiy-g'arbdan esuvchi siklonlar havosi bilan to'qnashib qutbiy frontni hosil qiladi. Natijada o'sha joylarda ob-havo beqaror bo'lib, goh isib, yog'ingarchilik bo'ladi, goh ochilib sovuq izg'irinli kunlar sodir bo'ladi.

4.4. Mahalliy shamollar

Ma'lum bir hududlar uchun xos bo'lgan shamollar *mahalliy shamollar* deyiladi. Mahalliy shamollarga briz, musson, fyon, tog'-vodiy, Bekobod, Qo'qon, afg'on va h.k. shamollar kiradi.

Briz – (fransuzcha *brize* – shabada) yer yuzida ikki joy orasidagi bosimning bir xil bo'lmasligi natijasida dengiz, ko'l, daryo sohillarida esadigan shamol (58-rasm). Agar kunduzi dengiz, ko'l, daryo sohilida tursangiz shamol quruqlik tomonga, aksincha, kechqurun quruqlikdan dengiz, ko'l, daryo tomonga esganini sezasiz. Chunki kunduzi, daryo, ko'l, dengiz yuzasi nisbatan salqin bo'lib, bosimi yuqori, quruqlik esa issiq bo'lib, bosimi past bo'ladi. Oqibatda suvlikdan quruqlikka qarab salqin shamol esadi. Kechqurun aksincha, quruqlik suvga nisbatan tez soviydi bosim yuqori bo'lib, dengiz, ko'l, daryo tomon shamol esadi.



**58-rasm. Briz shamolining shakllanish sxemasi:
a-suvlikdan quruqlikka, b-quruqlikdan suvlikka**

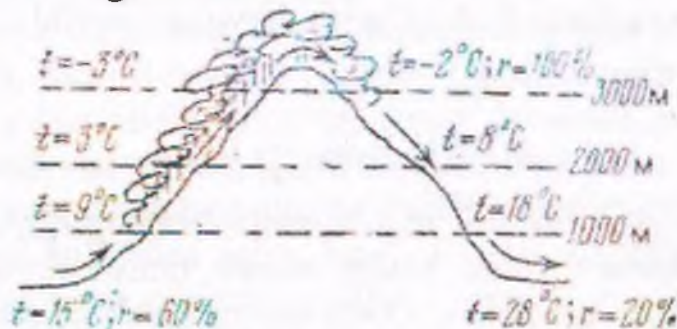
Demak, briz shamoli mahalliy shamol bo'lib, Yer yuzasidagi ikki qo'shni joy orasidagi bosimning farqi natijasida vujudga keladi. Tungi briz quruqlikdan dengizga, kunduzgi briz aksincha, dengizdan quruqlikka qarab esadi. Bunga sabab bosimning xilma-xilligidir.⁶²

Mussonlar yilning sovuq faslida materikdan okeanga, issiq faslida, aksincha, okeandan materika esadigan shamollardir. Chunki yozda

⁶² Strahler, Alan H. *Introducing physical geography*. Wiley. USA, Boston University, 2013/150-157 -b. (mazmun-mohiyatidan foydalanildi).

katta quruqliklar – materiklar atrofidagi dengizlarga qaraganda ko‘proq isib ketadi, havo bosimi pasayadi. Dengizlarda esa havo bosimi yuqori bo‘ladi. Natijada butun yoz bo‘yi dengizlardan quruqlikka tomon shamol esadi. Qishda esa quruqlik sovib ketadi, bosim ortadi. Dengiz iliq bo‘ladi, uning ustida bosim pasayishi natijasida butun qish davomida shamol quruqlikdan dengizga tomon esadi. Mana shunday bir yilda o‘z yo‘nalishini 2 marta o‘zgartiradigan shamollarga **musson shamollari** deyiladi. (*musson* arabcha *mavsum* so‘zidan olingan). Musson shamollari Sharqiy va Janubiy Osiyoda kuchli bo‘ladi. Bu hududlarga musson shamoli yozda dengiz ustidan sernam havo keltirgani uchun ham yog‘in ko‘p yog‘adi.

Fyon – tog‘li hududlarda vujudga keladigan shamol. Fyon tog‘larining har ikki yonbag‘irlarida bosimning bir xil bo‘lmasligidan vujudga keladi (59-rasm). Tog‘dan oshib o‘tayotgan havo quruq bo‘lib, pastga tog‘ yonbag‘irlariga tushayotganda harorati har 100 m da 1°C isiydi, shu sababli 1000 metr balandlikdagi tog‘dan pastga tushganda havo 10°C ga, 2000 metr balandlikdan tushganda esa 20°C ga isiydi. Bunday jarayon O‘zbekistonning g‘arbiy Tyanshan tog‘arida ham sodir bo‘lib Toshkent viloyatining tog‘ oldi hududlarida fyon shamoli esganda harorat $+15^{\circ}$, $+20^{\circ}\text{C}$ ga ko‘tariladi.



59-rasm. Fyon shamolining shakllanish sxemasi

Tog‘-vodiy shamollari tog‘li hududlarda, xususan, O‘rta Osiyo tog‘larida tez-tez sodir bo‘lib turadi. Tog‘-vodiy shamollari ob-havo o‘zgarmaganda kunning birinchi yarmida vodiyning yuqori qismidan quyi qismiga, ikkinchi yarmida esa teskari yo‘nalishda, ya‘ni quyi qismidan yuqori qismiga esadi. Tog‘-vodiy shamollarining hosil bo‘lishi vodiyning orografik tuzilishiga bog‘liq.

Garmsel – issiq va changli bo‘ladi. Garmsel yuqori bosim havo massasining cho‘l ustidagi issiq, qizigan havo orasiga kirib, uni atrofga surishi oqibatida vujudga keladi. Garmsel esganda harorat keskin ko‘-

tariladi, namlik pasayadi. U may-sentyabr oylari orasida esadi, ekinlarga zarar yetkazadi, ularda suv balansi buzib, namlik yetishmay qoladi, ayrim hollarda nobud bo'ladi.

Afg'on – O'rta Osiyoga shimoldan esadigan sovuq shamol ta'sirida vujudga keladi. Bu havo O'rta Osiyo janubidagi tog'larga to'qnashib, Amudaryo vodiysi orqali Afg'onistondan o'tib, yana tog'larga to'qnashadi, so'ngra ochiq bo'lgan Surxon–Sherobod, Vaxsh vodiylariga qarab esadi. Bu chang-tuzon aralash quruq shamol ba'zan 4-5 kunlab esib turadi, qishloq xo'jalik ekinlariga va umuman xo'jalikka zarar keltiradi.

Chang-to'zonli afg'on shamoliga o'xshash shamollarni Arabistonda Samum, Sahroi Kabirda Hamsin, Jazoirda esa Sirokko deb atashadi.

Bekobod Farg'ona vodiysining «Xo'jand» darvozasi orqali vodiydin Mirzacho'l tomonga esuvchi shamol. Bu shamol yilning sovuq faslida Farg'ona vodiysida bosim yuqori, aksincha, Mirzacho'l tomonida bosim past bo'lganda esib, Xo'jand darvozasiga kelgach, siqilib tezligi oshadi. Ba'zan shamolning tezligi sekundiga 30-40 m ga yetadi.

Qo'qon shamoli Bekobod shamolining aksi bo'lib, bahor va kuzda g'arbdan Farg'ona vodiysi tomon esadi. Bu shamolning tezligi 15-20 metrga yetadi. Qo'qon shamolining vujudga kelishi g'arbdan kirib kelgan sovuq frontlarga bog'liq.

Bekobod va Qo'qon shamoliga o'xshash shamollarni Issiqko'l hududida Ulan va Santash, Jung'oriya darvozasi atrofida *Saykan* va *Ebi* deb atashadi.

4.5. Ob-havo va iqlim

Ma'lum joyda, ma'lum vaqtda atmosferaning quyi qismida yuz beradigan hodisalar (harorat, bosim, namlik, tuman, shamol va boshq.) yig'indisiga **ob-havo** deyiladi. Ob-havoning asosiy elementlari harorat, bosim, havoning absolyut va nisbiy namligi, bulut, shamol, momoqaldir, chaqmoq va boshqalardir. Troposferada ob-havo elementlariga bog'liq ravishda shamol va bulut hosil bo'ladi. Ob-havoning barcha elementlari va hodisalari o'zaro bog'langan. Biror elementning o'zgarishi boshqa elementlarning va butun ob-havoning o'zgarishiga olib keladi. Ob-havo juda o'zgaruvchan bo'ladi, u bir sutkaning o'zida bir necha marotaba o'zgarishi mumkin. Masalan, Toshkentda ertalab havo bulut bo'lsa, yog'in yog'sa, kechasi kun sovib ketadi yoki qor yog'adi, ertalab havo ochiladi. Bu hodisa kun buyi takrorlanadi. Shu sababli ob-havo tez-tez (bir kunda 8 marta) o'lchanadi.

Fan-texnika jadal rivojlangan hozirgi vaqtda ob-havoni oldindan qanday bo'lishini 1-2 kun va hatto bir oy ilgari aytib berilmoqda. Uni

oldindan aytib berish uchun bir davrning o'zida turli joylarda meteorologik va aerologik stantsiyalarda kuzatishlar olib boriladi. Bu stantsiyalarning bergan ma'lumotiga asoslanib yerning sinoptik (ob-havo) kartasi tuziladi. Ob-havoni kuzatish xalqaro miqyosda Grinвич vaqti bilan soat 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21 da olib boriladi. Bugungi kunda ob-havoni oldindan prognoz qilishda kosmik avtomatik stantsiyalarning bergan habarlaridan keng foydalanilmoqda. Yerning sun'iy yo'ldoshlari, avtomatik stantsiyalar va kosmonavtlar bergan ma'lumotlar asosida ob-havoni oldindan bashorat (prognoz) qilish juda aniq bo'lib, uning to'g'ri chiqishligi 86-90 % ni tashkil etmoqda.

Ob-havoni qanday bo'lishini kishilar o'zlarining ko'p yillik tajribalari asosida mahalliy alomatlarga qarab ham aniqlaganlar va hoziri ham aniqlaydilar.

Quyosh botganda osmon beg'ubor bo'lsa – ertasiga havo ochiq bo'ladi, Quyosh qoramtir qizarib botsa, ya'ni, shafaq to'q qizil bo'lsa ertasiga havo ayniydi. Mo'ridan chiqayotgan tutun tik ko'tarilsa – havo ochilib ketadi, aksincha yer bag'irlab tarqalsa – havo ayniydi. Ertalab tuman tushsa havo ochilib ketadi. Ba'zi mevali daraxtlar, chunonchi, olma yoz oxirida ikkinchi marta gullasa kuz yaxshi keladi. Terak barglari pastdan sarg'aya boshlasa, bahor kech keladi, uchidan sarg'aysa erta keladi. Mol suvni kam ichib, kunduzi mudrasa yomg'ir yog'ishi mumkin va h.k.

Ma'lum joydagi ob-havoning uzoq vaqt davomida ma'lum tartibda almashinib turishi shu joyning *iqlimi* deyiladi. Boshqacha qilib aytganda iqlim bu ma'lum joyda ob-havoning ko'p yillik takrorlanishidir.

Iqlim hosil bo'lishida iqlim hosil qiluvchi omillar asosiy o'rin egallaydi. Iqlim hosil qiluvchi omillar - joyning geografik kengligi, Quyoshning yoritishi va isitishi, havo massalari va atmosfera sirkulyatsiyasi, Yer usti tuzilishi va holati, okean va dengizning uzoq-yaqinligi va antropogen omillar.

Yer sharining hamma qismida iqlim hosil qiluvchi omillar har xil bo'lganligi sababli, turli iqlim turlari hosil bo'ladi. Iqlimshunos B.P.Alisov harorat, namlik, hukmron havo massalari va boshqalarni xususiyatiga qarab Yer yuzasini quyidagi iqlim mintaqalariga ajratgan.

*Ekvatorial mintaq*a yil buyi havo issiq bo'lib, bosim past, yil fasllari va kecha-kunduz davomida harorat juda kam farq qiladi.

*Subtropik mintaq*a Yer sharining 30⁰-40⁰ shimoliy va janubiy kengliklari orasida joylashib, harorat, yog'in va shamollar yil mavsumiga qarab o'zgarib turadi.

*O'rtacha mintaq*a ikkala yarim sharning 40° kengliklari bilan qutbiy doira chegarasigacha bo'lgan yerlarni olib, yil fasllari yaqqol shakllangan. Yillik va oylik harorat orasidagi farq ancha katta.

*Qutbiy mintaq*a o'z ichiga qutbiy doira chizig'idan qutblargacha bo'lgan hududlarni olib, qishi doimiy sovuq, yozi juda qisqa va salqin.

Quyosh radiatsiyasining miqdori o'sha joyning georafik o'rniga bog'liq. Tropik o'lkalarda okeanlar ustida sutkalik amplitudalar⁶³ 1,5°C dan oshmaydi, kontinental iqlim sharoitida esa sutkalik amplituda 10-12°C, O'zbekistonda 20-30°C, Sahroyi Kabirda 40-43°C ga yetadi. Ko'rinib turibdiki, Yer sharining turli qismida iqlim hosil qiluvchi omillarning ta'siri bir xil bo'lmaganidan juda ko'p iqlim tiplari hosil bo'lgan. Yer sharining iqlim mintaqalari va iqlim oblastlariga qo'llanmaning VII-bob 2.5-bo'limida batafsil ma'lumot berilgan.

Tayanch so'z va iboralar

Atmosfera bosimi, normal bosim, barik maydon, izobara, barik minimum, siklon, siklon chuqurligi, barik maksimum, antisiklon, barometr, shamol, flyuger, anemometr, passat, tayfun, uragan, orkan, mahalliy shamollar, ob-havo, iqlim.

Savol va topshiriqlar

1. Atmosfera va Yer og'irligini taqqoslang, o'rtoqlaringiz bilan fikr almashing.

2. Normal atmosfera bosimi haqida gapirib bering.

3. Barik maydon va barik tizimlar, izobara deganda nimani tushunasiz?

4. Shamol qanday omillar ta'sirida vujudga keladi?

5. Atmosferaning umumiy sirkulyatsiyarsi natijasida vujudga keladigan shamollarni gapirib bering.

6. Siklon va antisiklon bir-biridan qanday farq qiladi? Ularning natijasida vujudga keladigan shamollarni gapirib bering.

7. Nima sababdan mahalliy shamollar vujudga keladi? Tushuntirib bering.

8. Ob-havo elementlari va hodisalari atmosferaning qaysi qatlamlarida hosil bo'ladi?

9. Iqlim hosil qiluvchi omillar haqida nimalarni bilasiz?

⁶³ Amplituda maksimal harorat bilan minimal harorat orasidagi farq.

VII. BOB. BIOSFERA

1. Biosfera

Biosfera haqida tushuncha

Geografik qobiqdagi barcha tirik organizm (bakteriyalar, o'simliklar, hayvonlar va insonlar) tarqalgan hududlar **biosfera** deb yuritiladi. Yer sharida hayot qatlamini birinchi bo'lib 1875 yili avstraliyalik olim E.Zyuss o'zining Alp tog'lari geologiyasiga bag'ishlangan asarida atmosfera, gidrosfera va litosfera qatorida hayot qatlamini **biosfera** deb alohida ajratgan. Lekin bu tushunchani 40 yildan so'ng ilmiy ravishda V.I.Vernadskiy batafsil asoslab berdi. Uning fikricha, Yer yuzasidagi va undan ma'lum masofagacha yuqorida hamda pastdagi jonli va jonsiz jismlar (moddalar) moddiy va energetik jihatdan bir butun bo'lib, birgalikda rivojlanadi va yaxlit planetar qobiq – biosferani hosil qilgan.

Biosfera o'z ichiga atmosferaning quyi qatlami, gidrosfera va litosferaning (Yer po'stining) yuqori qismini oladi. Yuqoriga harakat qilayotgan havo oqimlari mikroorganizmlarni troposferaning yuqori qismlarigacha (o'rtacha 10 km, ba'zan 25-30 km gacha) olib chiqadi. Yer po'stida anaerob (kislorodsiz yashaydigan) bakteriyalar 3,5-7 km chuqurlikda ham uchraydi. Okeanda esa hayot uning eng chuqur (11 km) qismlarida hamda o'sha chuqur qismidan 0,5-1,0 km pastda ham bakteriyalar yashaydi.

Biosfera atamasini turli ma'noda tushunish mumkin. Tor ma'noda biosfera o'z ichiga geografik qobiqning hayot mavjud bo'lgan joylarini oladi. Keng ma'noda biosfera tushunchasiga Yerning tashqi qismidagi hayot mavjud bo'lgan joylardan tashqari yana hayotning u yoki bu darajada o'zgarishlari yuz bergan butun qatlam kiritiladi. Bu jihatdan qaraganda biosfera taxminan geografik qobiqqa to'g'ri keladi. V.I.Vernadskiy biosferani ana shu ma'noda tushunib, unga granitni o'z ichiga olgan Yer po'stining yuqori qismini kiritgan. Yer po'stini ko'p qismini tashkil etuvchi barcha cho'kindi tog' jinslari hamda metamorfik jinslar bir vaqtlar yer yuzasiga yaqin joyda, biosferada to'p-

langan. Demak, ularga bevosita va bilvosita tirik organizm ta'sir etgan va bir-biri bilan genetik bog'liq. Shu sababli Yer po'stidagi otqindi jins – granit tarqalgan qismini I.V.Vernadskiy «*Oq biosfera*» deb atagan.

I.V.Vernadskiy biosfera xususiyatlarini har tomonlama o'rganib, tirik organizm – bu Yer yuzasidagi eng qudratli biogeokimyoviy kuchdir, degan xulosaga keldi. U tirik organizmning quyidagi beshta asosiy biogeokimyoviy funksiyasini asoslab berdi.

Birinchi funksiyasiga ko'ra Yer po'stining yuqori qismidagi barcha gazlarni organizmlar vujudga keltirgandir: atmosferadagi erkin kislorod fotosintez orqali yashil o'simliklardan vujudga kelsa, karbonat angidrid organizmlarning nafas chiqarishi mahsulidir.

Ikkinchi funksiyasiga ko'ra organizmlar o'z tanasida juda ko'p kimyoviy moddalarni to'playdi, ular negizida ko'mir, torf, gaz, neft, fosfor kabi foydali qazilmalar vujudga keladi. Chunki ular qadimiy o'simliklar va hayvonlar qoldig'i negizida vujudga kelib, uglerod konsentranti hisoblanadi.

Uchinchi – oksidlantirish-tiklash funksiyasi. Bu ta'limotga ko'ra ko'p ma'danlar, jumladan, temir, marganets, mis, uran, kobolt, molibden kabilarning oksidlanib tiklanishida tirik moddalarning, xususan mikroorganizmlarning ishtiroki bor.

To'rtinchi biokimyoviy funksiyasi hisoblanib, geologik jihatdan muhim ahamiyatga ega bo'lgan tirik organizmlarni ko'payishi, o'sishi va tarqalishi kiradi. Chunki biosferada organizm yashashdan tashqari juda katta geologik ish bajaradi.

Beshinchi funksiyasi – bu insonning biogeokimyoviy faoliyatidir. Inson fan-texnika yutuqlari bilan qurollanib, tabiatga juda katta kuch bilan ta'sir etib, unda salbiy o'zgarishlar (cho'llanish, sho'rlanish, o'simlik va hayvonlarni ba'zi turlari kamayib ketishi va boshqalar)ni keltirib chiqarmoqda.

Shunday qilib, yuqorida qayd qilinganlardan ko'rinib turibdiki, biosferaning massasi uncha ko'p bo'lmasdan ($2,24 \times 10^{12}$ t), gidrosfera massasidan 600 marta, litosfera massasidan 1,5 ming marta kam bo'lishiga qaramay, sayyoramiz taraqqiyoti tarixi va hozirgi hayotida uning roli juda katta. Chunki, yerning geofizik taraqqiyotida geokimyoviy va biogeokimyoviy jarayonlarni sodir bo'lishida tirik organizmning ishtiroki g'oyat muhimdir. Organizmlar tog' jinslarining nurashida, relyef shakllarining o'zgarishida, tuproq hosil bo'lishida, ayrim jinslarni va ba'zi qazilma boyliklarning hosil bo'lishida hamda atmosferaning hozirgi tarkibini shakllanishida ishtirok etadi.

1.2.Organizmning⁶⁴ paydo bo'lishi va rivojlanish tarixi

Yer yuzida tirik mavjudotning paydo bo'lishida uglerod kabi organik moddalarning ahamiyati katta. Shu tufayli tirik mavjudotning paydo bo'lish tarixi uglerodning paydo bo'lish tarixi bilan bog'liq. A.I.Oparin fikricha, uglerod rivojlanishida qiyin eriydigan boshqa elementlar bilan qizigan olov holdagi suyuq karbitlar hosil qilgan. Issiqlikdan erigan karbitlar Yerning yupqa bazalt qatlamini yorib chiqib Yer yuzasiga yoyilgan. Ularning atmosferadagi o'ta qizigan suv bug'lari bilan o'zaro ta'siri oqibatida juda ko'p uglevodorodlar vujudga kelgan. A.I.Oparinning bu nazariyasini kimyogarlar laboratoriyada karbitlarni yuqori haroratda suv bug'lari ta'siriga uchratib, uglevodorodlar hosil qilib, isbotladilar. U davrda Yer yuzasida harorat yuqori bo'lganligi tufayli uglevodorodlar atmosferadagi suv bug'lari va ammiak bilan reaksiyaga kirishgan. Natijada uglerod, vodorod, kislorod va azotdan iborat murakkab birikmalar – organik moddalar hosil bo'lib, gaz shaklida atmosfera tarkibiga kirgan.

Atmosferadan gazsimon organik moddalar yomg'ir bilan birga eritmaga aylangan. Yer bag'ridan ajralib chiqqan karbonat angidrid atmosferaga ko'tarilgan va metan hamda ammiak bilan birikmalar hosil qilib suvda erigan. Suv muhitiga tushgan eng sodda organik moddalar oqsil birikmalariga aylangan. Oqsil esa tirik moddalarning eng muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Oqsil moddalarning vujudga kelishi, tirik mavjudot(organizm)larning paydo bo'lish jarayonidagi eng birinchi bosqich hisoblanadi.

A.I.Oparin fikriga ko'ra, oqsil moddalar eritmalarda quyuvq tomchilar shaklida, yirik va murakkab molekulali konservat tomchilar shaklida ajralgan hamda organik moddalar serob bo'lgan issiq va sayozroq suv havzalarida suzib yurgan. Hosil bo'lgan millionlab konservat tomchilar barqaror bo'lmay, parchalanib ketavergan. Natijada shunday tomchilar paydo bo'lganki, ularning ichki tuzilishi va tarkibi shu tomchilarning barqaror bo'lib, uzoq vaqt yashashigina emas, balki «ko'payishiga», ya'ni o'sish hamda bo'linib ko'payish xususiyatiga ega bo'lgan ikki tomchiga ajralishiga ham imkon bergan. Bunday tomchilarning vujudga kelishi oqibatida murakkab, ammo jonsiz organik

⁶⁴ Organizm grekcha so'z bo'lib, tirik mavjudot ma'nosini bildiradi. Organizmlarning asosiy xususiyatlari-moddalar almashinuvi, harakat qilishi, o'sishi hamda rivojlanishi, ko'payishi, o'zgaruvchanligi, yashash muhitga moslashishi bilan jonsiz tabiatdan farq qiladi.

hosila tirik mavjudotga aylangan. Bu mavjudotlarning ichki tuzilishi ham vaqt o'tishi bilan taboro murakkablashib borgan hamda oziqlanish, nafas olish, o'sish va ko'payishga moslashgan. Natijada, dastlabki tirik organizmlar paydo bo'lgan va ular butun organik olamga asos solgan. Buning uchun oradan ming-minglab yillar o'tgan.

Biosferaning birlamchi shakllanishi bundan 3,0 mlrd yil ilgari proterozoy erasida sodir bo'lgan. Chunki, bu era yotqiziqlari – qumtosh, loyli (gilli) slanets, ohaktosh kabi cho'kindi jinslar orasida eng sodda ibtidoiy jonivorlar (juda sodda ibtidoiy bakteriyalar) mavjud bo'lgan. Ohaktoshning vujudga kelishida o'sha vaqtda yashagan organizmlar qoldig'i bilan bog'liqlik tomonlari bor. Bu esa o'sha davrlarda tirik organizm mavjud bo'lganligidan darak beradi.

Organizmlarning taraqqiy etishi so'nggi geologik eralar rivojlanish tarixi bilan bog'liq. Shu sababli poleozoy erasining boshlarida bulutlilar, sodda marjonlar, chuvalchanglar, bo'g'imoyoqlilar, shuningdek, mox, qirqbo'g'in paydo bo'lgan. Silur davriga kelganda, jag' suyaksiz baliqlar va birinchi quruqlik hayvoni hisoblangan qisqichbaqa chayon vujudga kelgan. Ko'plab suvo'tlari, paporotniklar rivojlangan.

Devon davrida yer yuzasida ilonsimonlar, hashoratlar vujudga kelib, marjonlar yanada taraqqiy etgan. Toshko'mir davrida tirik mavjudot yanada takomillashib borgan. Oqibatda bahaybat (bo'yi 40 m, eni 2 m keladigan) daraxtlar, gigant paporotniklar, qirqbo'g'inlardan iborat juda qalin o'rmonlar shakllanib, ular qoldiqlaridan ko'mir konlari vujudga kelgan. Bu davrda ilgari yashagan hayvonlar yanada taraqqiy etib, juda katta ninachilar vujudga kelgan.

Mezazoy erasining trias davrida boshoyoqlilar, umurtqalilardan reptiliyalar hamda dastlabki sutemizuvchilar vakillari (tuxum qo'yuvchilar va qopchiqlilar) vujudga keladi. Yura davriga kelganda juda katta, bahaybat ommonitlar, chig'anoqlar, uchadigan kaltakesaklar, qushlar, o'txo'r hayvonlar shakllangan. Bu davrda haqiqiy umurtqali baliqlar, juda ko'p hasharotlar (chumoli, chivin, ari, asalari, kapalaklar) paydo bo'lgan. O'simliklarning yangi turlari – ochiq urug'lilar vujudga kelgan.

Yura davrida hozirgi echkemarlariga o'xshash ulkan jonivorlar – yirtqich trinozavrlar, vlastelinlar (ularni bo'yi 6 m, tanasining uzunligi 15 m ga yetgan) shakllangan. Shuningdek, bu davrda yopiq urug'li o'simliklar (palma, liliya, lavr, zarang, eman, terak, tol, chinor, kash-tan) paydo bo'lgan.

Kaynazoy erasining boshlanishi bilan geografik zonallanish jarayoni ham boshlangan. Yer sharining ba'zi hududlarida (jumladan, O'rta Osiyoda ham) o'rmonlar, asta-sekinlik bilan cho'l, paleogenda dasht, o'rmon dasht, so'ngra tayga va eng yosh tundra zonalari shakllanadi.

To'rtlamchi davrda qutbiy va mo'tadil kengliklarda muzlanish davri sodir bo'ladi. Oqibatda, ko'pgina hayvon va o'simliklar turlari qirilib, ularning o'rnini hozirgi zamon flora va faunasi egalladi.

Shunday qilib, kaynazoy erasi oxirlarida biosferaning hozirgi qiyofasiga juda yaqin bo'lgan alomatlar vujudga kelgan, hozirgi zamon geografik mintaqa va zonalari shakllangan. To'rtlamchi davrda geografik qobiqning haqiqiy hukmdori hisoblangan va biosferaning eng ongli, zakovatli mavjudoti bo'lmish inson paydo bo'lgan. Shu sababli to'rtlamchi davr ba'zan *antropogen* (inson paydo bo'lgan) davr deb ham ataladi.

1.3. Organizmning turlari va vazifalari

Yer yuzasi taraqqiyoti va hozirgi hayotida organizmning roli, ya'ni, vazifalari juda katta. Biosferadagi tirik organizmlar orqali har yili geografik qobiqda juda katta miqdorda modda almashinuvi sodir bo'ladi, natijada, geografik qobiqda katta o'zgarishlar yuz beradi. Sayyoramiz hayotida organizm juda katta vazifalarni bajaradi: karbonat angidridni yutib, kislorod ishlab berishda; tog' jinslari nurashida; relyef shaklini o'zgartirishda; tuproq hosil bo'lishida; ayrim tog' jinslarining va ba'zi qazilma boyliklarning (ko'mir, gaz, neft va boshqalar) hosil bo'lishida; atmosferaning hozirgi tarkibini vujudga keltirishda ishtirok etadi.

Yer yuzasidagi organizmning evalyutsion taraqqiyoti va (hujayra) tuzilishi jihatidan to'rt turga bo'linadi: bakteriyalar (vibrionlar, stafilokokk, batsilla va h.k.), zamburug'lar (qo'ziqorinlar, achitqi, mog'or va h.k.), o'simliklar va hayvonlar.

Tirik organizmlar yana bajarish funksiyasiga hamda modda va energiya almashinishiga ko'ra ikki qismga – avtotrof va geterotrof organizmga ajratiladi.

Avtotrof organizmlarga yashil o'simliklar kirib, ular geografik muhitda noorganik moddalarni organik maddalarga aylantirib beradi.

Geterotrof organizmlarga bakteriyalar, zamburug'lar kiradi. Bular tayyor organik moddalar bilan, ba'zi zamburug' va bakteriyalar orga-

nik qoldiqlar va hatto boshqa organizm chiqindilari bilan ham oziqlanadi.

Biosferaning eng muhim elementi o'simlik va hayvonot dunyosi hisoblanib, ular geografik muhitda modda va energiya almashinuvida faol ishtirok etadi.

Yer yuzida tarqalgan barcha tirik organizmlar birgalikda *biomassa* deb ataladi. O'simliklar massasi *fitomassa*, hayvonlar massasi *zoomassa* deb yuritiladi.

Yer yuzasida o'simliklar keng tarqalgan bo'lib, ularning massasi hayvonlar massasidan bir necha o'n marta ko'p. Yer sharidagi biomassani 100 % ($2,4 \times 10^{12}$ t) desak, shuning 94,5 % i fitomassaga, qolgan 5,5 % i zoomassaga to'g'ri keladi. Okeanlarda esa aksincha, zoomassa miqdori ko'p (23-jadval).

23-jadval

Yer sharidagi biomassaning miqdori

№	Quruqlikda	Miqdori, mlrd.t.	Okeanlarda	Miqdori, mlrd.t.
1	O'simliklar biomassasi	6400	O'simliklar biomassasi	1,1
2	Hayvonlar biomassasi	94	Hayvonlar biomassasi	28,9

23-jadval ma'lumotlariga ko'ra, biomassa geografik qobiqda notekis taqsimlangan. Biomassaning ko'p qismi quruqlikka to'g'ri keladi va u okean biomassasidan 200 marta ko'p. Quruqlikda eng ko'p biomassa nam va issiq bo'lgan ekvator-tropik o'rmonlarda tarqalgan bo'lib, undan har tomonga qarab uzoqlashgan sari kamayib boradi. Okeanlarda eng ko'p biomassa Atlantika okeanining shimoliy (mo'tadil mintaqasida) qismi, Tinch okeanining shimoli-g'arbiy qismiga to'g'ri keladi.

Tirik organizm yashash jarayonida geografik qobiqda moddalarining aylanishini vujudga keltiradi va bu *biologik aylanish* deyiladi. Tirik organizmlar fotosintez jarayonida ishtirok etib uglerodning aylanishini vujudga keltiradi. Agar o'simliklarda fotosintez jarayoni bo'lmasa havodagi karbonat anhidrid (CO_2) miqdori ortib, odam va hayvonlarning yashashi qiyinlashib, iqlim o'zgarishi yuz beradi. Faqat fotosintez jarayoni tufayli o'simliklar har yili havodagi karbonat anhidridni (CO_2) yutib, kislorod miqdorini to'ldirib boradi.

Atmosferadagi 500 000 mlrd. t kislorodning hammasi biogenetik yo'l bilan vujudga kelgan. Fotosintez jarayoni tufayli o'simliklar yiliga 400 mlrd. t atrofida kislorod ishlab beradi. Atmosferadagi kislorod 5800 yilda, karbonat angidrid esa 7 yilda yangilanib turar ekan.

Agar karbonat angidridni atmosferaga chiqarib turuvchi jarayonlar (vulqonlar otilishi, kishilarning xo'jalik faoliyati, organizmlarning nafas chiqarishi, organik qoldiq va boshqalar) bo'lmaganda edi, u 35 yilda o'simliklar tomonidan yutib yuborilgan bo'lar edi.

Biosferada suvning aylanishida ham tirik organizmlarning ishtiroki juda katta bo'lib, o'simliklar fotosintez jarayoni orqali yiliga $2,25 \times 10^4$ t suvdan foydalanadi. Yer yuzida tog' jinslarini nurab ba'zi relyef shakllarini vujudga kelishida ham tirik organizmlarning ishtiroki mavjud. Bunga okeanlarda marjon uyumlari va orollarining vujudga kelishi yaqqol misoldir.

Tirik organizmlar tog' jinslarining nurashida ham qatnashadi. Bu jarayon *organik nurash* deb ataladi. O'simliklar ildizi jinslarni yorib fizik nurashni tezlashtiradi, o'zidan (ildizdan) ba'zi kislotalarni chiqarib kimyoviy nurashni vujudga keltiradi. Tog' jinslarini yemirilishida mikroorganizmlarning roli ham katta.

Tirik organizmlar ishtirokida cho'kindi tog' jinslari hosil bo'ladi. Shuningdek, ularning tuproq hosil bo'lishida ham ahamiyati katta. Ma'lumki, o'simliklar qoldiqlari (ildizi, barglari) tuproqda to'planadi, ular bakteriya va zamburug'lar ta'sirida parchalanadi. Tuproqda tirik organizmlarning qoldiqlarining to'planishida gumus (chirindi) deb ataluvchi qoramtir organik modda vujudga keladi. Tuproq tarkibida chirindi miqdorining ko'payishi natijasida uning unumdorligi ortadi. Chunki, chirindi tarkibida o'simliklarga ozuqa bo'ladigan asosiy elementlar (azot, fosfor, uglerod va boshqalar) mavjud. Shunday qilib, chiqindilarning to'planishi, parchalanishi tuproq hosil bo'lish jarayoni-ning asosi bo'lib, unda tirik organizmlar muhim rol o'ynaydi.

1.4. Tabiatda moddalarning biologik aylanishi

Sayyoramizning organik dunyosi faqat kimyoviy elementlarning biologik aylanishi orqali barqaror davom etadi. O'sha aylanma harakat bir-biridan funksional farq qiluvchi organizmlarning hayot faoliyati natijasida ro'y beradi. Chunki, yashil o'simliklar fotosintez jarayonida Quyosh energiyasi yordamida karbonat angidrid (CO_2), suv va mineral

elementlardan birlamchi organik moddalar hosil qiladi. Bu organik moddalar bilan o'txo'r hayvonlar oziqlanadi, o'tho'r hayvonlar esa etxo'r hayvonlar uchun ozuqa hisoblanadi.

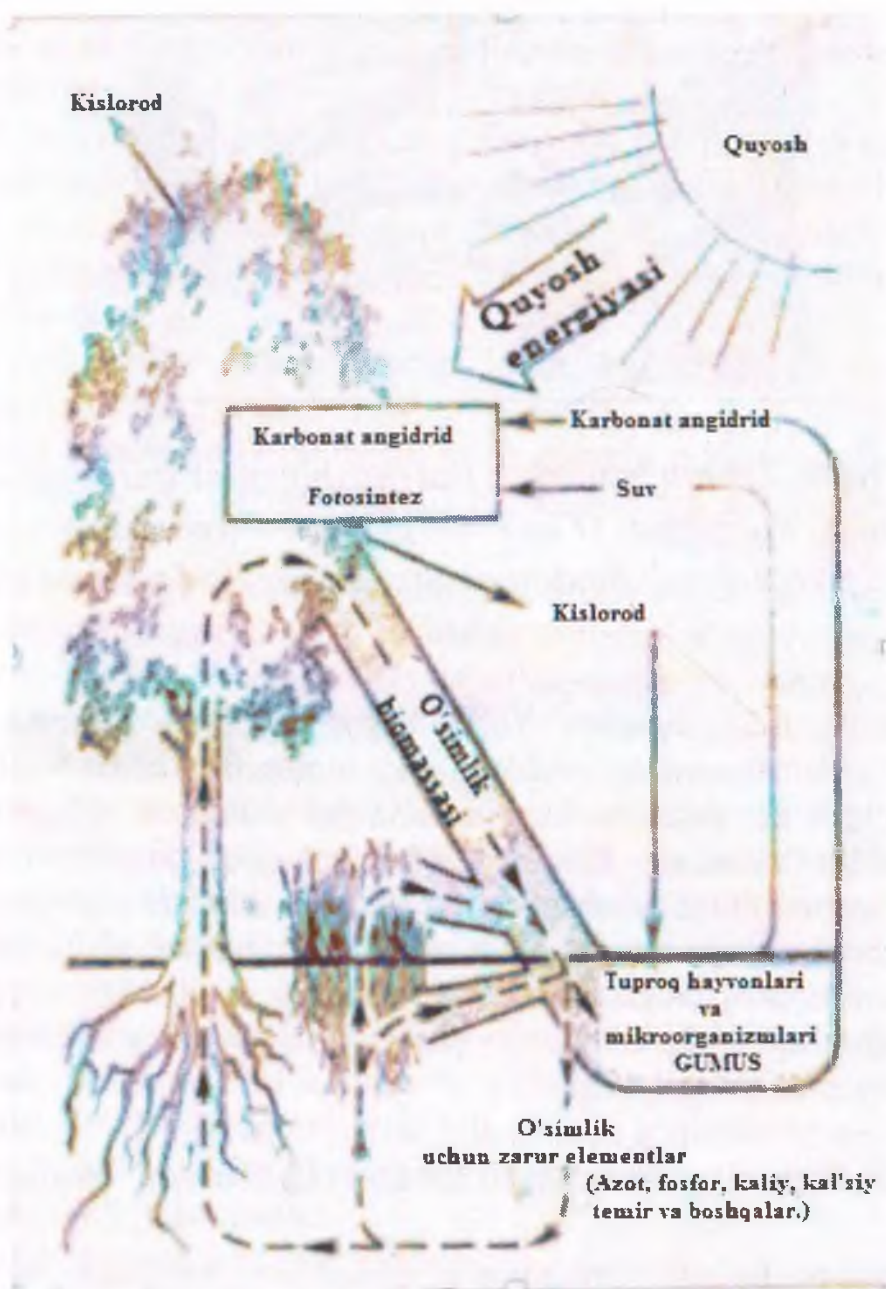
Organizmlar (o'simlik va hayvonlar) halok bo'lganlaridan so'ng minglab o'laksaxo'rlar uchun ozuqa moddasini o'tab, turli mikroorganizmlar va zamburug'lar ta'sirida qaytadan oddiy mineral tuzlargacha parchalanib, hayot siklini yana qaytalanishini ta'minlab turadi. Bularning ta'siri natijasida, hayotning har qanday shakli biologik aylanishga qo'shilib, o'z-o'zini boshqarishini ta'minlaydi. Yerda hayotning 3,0 mlrd yillar uzluksiz davom etib kelishining sababi ham shunda.

Yer sharida o'simliklarning fotosintez jarayoni orqali kislorodni ishlab berishi geologik davrlarda o'zgarib, ortib borgan. Masalan, devon davridan perm davrigacha o'simliklar tarkibidagi kislorod 32 % ga ko'paygan bo'lsa, perm davridan poleogen davrigacha 2,1 marta, poleogen davridan hozirga qadar 1,5 marta oshgan.

Tabiatda moddalarning biologik aylanishi xususiyatiga ko'ra quyidagilardan tashkil topgan: moddalarning tirik organizmlar tanasiga so'rilishi; organik moddalarning parchalanishi; yangi organik moddalarning qoldiqlari va o'limtiklar bilan tuproqda qolib tarkibiy qismlarga parchalanishi.

Xulosa qilib aytganda, o'simliklar xilma-xil moddalarni yoki ularning birikmalarini tuproq va atmosferadan o'z tanasiga singdirib, ulardan yangi xil birikmalar, asosan, murakkab organik moddalarni sintez qiladi. Hosil bo'lgan yangi organik moddalarning bir qismi biosferada joylashib, har-xil o'zgarishlarga uchraydi hamda o'simliklarning o'sish jarayonida faol ishtirok etadi. Natijada, o'simliklar nafas olishi va qoldiqlari orqali yana tuproqqa yoki atmosferaga qaytib, azot, fosfor, kaliy, kalsiy kabi moddalarni hosil qiladi (60-rasm).

Biologik aylanma harakatdagi ozuqa zanjiri ikki tizimdan iborat: ozuqa zanjiri va parchalanish zanjiri. Ozuqa zanjirida sintez qilingan organik moddalar bilan undan keyingi tabaqagacha organizmlar oziqlanadi: o'simliklar fotosintez jarayonida Quyosh energiyasidan foydalanib birlamchi organik moddalar hosil qiladi.



60-rasm. Quruqlikda biologik aylanma harakat sxemasi

O'simliklar hosil qilgan birlamchi organik moddalar o'txo'r hayvonlar uchun, ular esa etxo'r (yirtqichlar)lar uchun ozuqa vazifasini o'taydi (61-rasm). Boshqacha qilib aytganda, bu biologik aylanma harakatda butkul organik chiqindilar qaytadan oddiy mineral elementlarga qadar parchalanib, hosil bo'lgan oddiy mineral moddalar bilan keyingi sikl organizmlar oziqlanadi. Natijada, biologik aylanish bo'ylab moddalar harakati uzluksiz davom etishga sabab bo'ladi.



61-rasm. Ozuqa zanjiri: o'tlar-hasharotlar qurbaqalar, ilonlar, burgutlar. O'lgan burgutlar mikroorganizmlar ta'sirida parchalanib moddalarning davriy aylanishida ishtirok etadi

Shunday qilib, biosfera Yerdagi hayot paydo bo'lganidan so'ng milliard yillar davomida moddalarning biologik aylanishi natijasida hosil bo'lgan murakkab va bir-biri bilan uzviy aloqalar tufayli tashkil topgan tizim (sistema) – Yerning noyob qobig'idir. Bu tizimning har bir elementi biror sabab bilan o'z faoliyatini bajara olmay qolsa, u vaqtda butun tizim-biosferaning me'yorda (normal) ishlashi ham buziladi. Natijada, biogeokimyoviy muhitning buzilishiga, organizmlarning kasallanishiga, hatto ba'zi bir biologik turlarning mutlaqo yo'q bo'lib ketishiga sabab bo'ladi.

1.5. Organizm va unga ta'sir etuvchi ekologik omillar

Organizm bu mikroorganizmlar, o'simliklar, hayvonlar va odamlar majmuasidir. Organizmlarning asosiy hayotiy xususiyatlari moddalar almashinuvi, harakatlanishi, ta'sirlanishi, o'sishi hamda rivojlanishi, ko'payishi, irsiyat va o'zgaruvchanligi yashash muhitiga moslashishi (adaptatsiya) dan iborat bo'lib, jonsiz moddalardan farq qiladi. Organizmning ushbu komponentlari o'zaro va noorganik tabiat bilan mustahkam aloqada bo'ladi. Binobarin, Yer yuzida tirik organizmlar geografik muhit bilan bog'liqdir. Shu sababli har qanday tirik organizm geografik muhitga moslashib rivojlanadi. Tirik organizm bilan

geografik muhitning o'zaro munosabatlari va aloqalarini maxsus fan – **ekologiya** o'rganadi.

Tirik organizmning holatiga, rivojlanishiga, ko'payishiga bevosita va bilvosita ta'sir etadigan barcha elementlar (issiqlik, yorug'lik, suv, turli xil mavjudotlar va boshqalar) tashqi muhit hisoblanadi. O'sha muhitning organizmga ta'sir etuvchi unsurlari **ekologik omillar** (faktorlar) deb ataladi.

Ekologik omillar xususiyatlariga ko'ra ikkiga: **abiotik** va **biotik** omillarga ajratiladi.

Abiotik omillarga organizmga ta'sir etuvchi o'lik tabiatning elementlari – yorug'lik, harorat, namlik, havo, shamol, suv va boshqalar kiradi.

Biotik omillarga geografik muhitdagi tirik mavjudotlarning o'zaro ta'siri kiradi. So'nggi yillarda insonning tabiatga ta'siri (antropogen) ortib borishi, uning holatiga salbiy ta'sir etmoqda. Shu jihatdan qaraganda inson faoliyatini ham maxsus ekologik omilga kiritish mumkin.⁶⁵ Mazkur omil *antropogen omil* deb nomlanadi

Sayyoramiz geografik qobig'ida organizmlarning yashashi tashqi muhitga – ekologik omillarga bog'liq. Chunki, organizm muhit bilan uzluksiz modda almashinuvida tabiatga ta'sir etib, uni o'zgarishiga ham sababchi bo'ladi. Bu esa o'z navbatida organizmlarda muhitga yangi moslashishni keltirib chiqaradi. Masalan, Arktikada doimiy qor va muzliklar sharoitida yashagan hayvonlar shu sharoitga moslashib ranglari oq bo'lsa, qumli cho'llarda yashagan hayvonlarning rangi qumrangda. Binobarin, organizmlar bilan muhit o'rtasida uzviy aloqaning eng yaxshi ko'rsatkichi ham organizmning o'sha muhitga moslashishi – **adaptatsiyadir**.

Organizmlarning muhitga moslashishi – organik dunyoning rivojlanish jarayonida uzoq vaqt tabiiy tanlanishning tarixiy samarasidir. Har qanday organizm muhitga moslasha olmasa, u yashay olmaydi, faqat moslashganlari yashaydi, suvsiz, jazirama issiq qumli cho'llarda shu sharoitga moslashgan saksovul bemalol o'sadi, ammo u salqin, sernam taygada halok bo'ladi; suvsiz hududlarda ko'proq suvsizlikka chidamli hayvon turlari (tuya, tipratikan, yumronqoziq va boshqalar) ning yashashi ham shu muhitga moslashuvlariga misol bo'ladi.

⁶⁵ G.H.Xefling “...2000 yil, Moskva 1990 yil. Tajriba kosmik kemalar ham sun'iy ekosistema degan g'oyani olg'a surmoqda”.

Binobarin, organizmning muhitga moslashuvi organik dunyoning rivojlanish jarayonida uzoq davrli tabiiy tanlanishning mahsulidir.

Organizmlarning eng muhim jamoalaridan biri hisoblangan *o'simlik* turlari ko'p (0,5 mln.) bo'lsada, Yer yuzasini yaxlit qoplab olmasdan, tabiiy sharoitga qarab tarqalgan. Tabiiy sharoiti qulay bo'lgan hududlarda, masalan, tropiklarda o'simliklar qalin (zich) va turi ko'p, aksincha, sharoiti noqulay bo'lgan tundrada o'simlik turlari kam va siyrak holda o'sadi.

Yer sharida o'simliklar bir-biridan ajralgan holda emas, balki guruh bo'lib o'sadi. Bu guruhlar har xil o'simliklarning harakterli kombinatsiyasi hisoblanib, bunday kombinatsiyalar (cho'l, o'rmon, o'tloq keng bargli yoki aralash o'rmon) o'simlik turlari yoki *fitosenozlar* deb yuritiladi. Ma'lum hudud uchun harakterli fitosenozlar *o'simliklar* deyilsa, muayyan hududlarda o'sadigan o'simlik turlari yig'indisi *flora* deb yuritiladi.

Yer yuzasidagi har bir o'simlik turi ma'lum hududda tarqalgan bo'lsa *areal* deb ataladi. Masalan, chinorlarning tarqalgan areali O'rta Osiyo va Kavkazoldi hududlari hisoblanadi. Sayyoramizdagi ba'zi o'simliklarning turi ma'lum kichik joylarda o'sib, boshqa hududlarda uchramaydi. Bunday o'simliklar *endemik* o'simliklar deyiladi.

Yer yuzidagi o'simlik turlarining hayoti va harakterlari ham ekologik omillarga bog'liq. Faqat namlik darajasiga ko'ra quruqlikdagi o'simliklar uch turga: *gigrofitlar*, *kserofitlar* va *mezofitlarga* bo'linadi.

Gigrofitlarga sernam va nam ortiqcha bo'lgan sharoitlarda (sernam o'rmonlar, nam o'tloqlar, dengiz qirg'og'idagi o'simliklar, botqoq o'simliklari va boshqalar) o'suvchi o'simliklar kiradi.

Kserofitlarga qurg'oqchilikka va suvsizlikka moslashgan o'simliklar (cho'l, chalacho'l va dasht o'simliklari) kiradi. Kserofit o'simliklar ichida sukkulent o'simliklar – tanasi semiz va tanasida zahira suv saqlovchi kaktus, aloe kabi o'simliklarni misol qilishimiz mumkin. Ba'zi kaktus o'simliklari vaznining 95 % i suvdan iborat.

Kserofitlar orasida vegetatsiya davri qisqa bo'lgan efemer (bir yillik) va efemeroid (ko'p yillik) o'simliklar turi ham mavjud.

Mezofitlarga mo'tadil mintaqada namlik o'rtacha miqdorda bo'lgan sharoitda o'sadigan ba'zi keng bargli, ignabargli daraxtlar va o'tloqlar kiradi.

Sayyoramizdagi bir xil sharoitli hududlarda o'suvchi o'simliklar to'plami hisoblangan fitosenoz, ya'ni o'simliklar turkumi, boshqa

turkum hisoblangan hayvonot dunyosini tashkil etuvchi **zoosenoz** hamda tog' jinslari, iqlim, tuproq, suv bilan o'zaro aloqalarning natijasida murakkab bo'lgan tizim **biogeosenoz** vujudga keladi. Binobarin, biogeosenozning tarkibiy qismlari hisoblangan – o'simliklar, hayvonlar, tog' jinslari, iqlim, suv va tuproq kabi komponentlardan birining o'zgarishi butun tizimni o'zgarishiga olib keladi. Masalan, qayta sho'rlanish oqibatida faqat tuproqda o'zgarish bo'lib qolmay, balki o'simliklarda, hayvonlarda mikroiklimda qisqa qilib aytganda biogeosenozda o'zgarishlar yuz beradi.

Bir-biri bilan uzviy aloqada rivojlangan hayvon va mikroorganizmlarning barqaror turkumi zoosenozni tashkil etadi. Binobarin, biosenoz bilan zoosenoz o'rtasida doimiy aloqalar mavjud. Chunki o'simliklar bilan oziqlanadigan ayrim hayvonlar (o'txo'r) yirtqich (etxo'r) hayvonlar uchun o'lja bo'ladi. O'simliklar iqlim, suv va tuproqqa bog'liq holda oz yoki ko'p bo'lsa, hayvon turlarining soni ularning ozuqasi hisoblangan o'simliklarga bog'liq.

Sayyoramizda hayvonlarning 1,5 million turi bo'lib, ular yurishi, yugurish, suzish, sudralish, uchish kabi xususiyatlari tufayli Yer yuzida tarqalgan. Hayvonlarning harakat qilib bir joydan ikkinchi joyga borishi ularning o'zgarishiga va o'sha muhitga moslashishiga sabab bo'ladi. Harakatdagi hayvonlar o'z yo'lida mexanik (dengizlar, tog'lar, okeanlar, ko'mir va boshqalar) va iqlimiy hamda biologik (ozuqalarning yo'qligi, boshqa hayvonlar bilan bo'ladigan raqobat va boshqa) to'siqlarga uchraydi. Binobarin, hayvonlarning tarqalish *areali* ekologik sabablarga bog'liq.

Quruqlikdagi hayvonlar tabiiy sharoitga shunday moslashganki, xatto bir materikning o'zida ham o'rmonli yerlarda bir xil, yalang sharoitlarda ikkinchi xil, cho'llarda uchunchi xil hayvonlar guruhi yashaydi: cho'llarda tevarak-atrof ochiq va tekis, iqlim quruq, issiq, suv kam bo'lganligi tufayli hayvonlar shu sharoitga moslashgan bo'lib, suv izlab uzoq masofalarga chopish, uzoq vaqt suvsizlikka chidamli, yer qazib in qurish, kunduzi issiqlik tufayli uxlab (passiv hayot kechirish), kechasi kezib (faol hayot kechirish) yurish, issiq paytda daraxtlarga tirmashib chiqish kabi xususiyatlarga ega bo'lsa, aksincha o'rmonlar qalin va yarusli bo'lganligidan u yerdagi hayvonlarning eshitish organlari taraqqiy etgan, sovuqqa chidamli, mo'ynalari qalin.

Dunyo okeani Yer sharida tirik organizmlar yashaydigan eng katta muhitdir. Dunyo okeani va dengizlardagi zoosenozlar yashash sharoitiga qarab uchta guruhga bo'linadi (V-bob, 3.2-bo'limga qarang).

Suvda yashaydigan organizmlar uchun ham quruqlikda yashovchi organizmlar kabi yorug'lik, issiqlik va ozuqa zarurdir. Har bir tur qaysi sharoitga ko'proq moslashsa, shu sharoitda yashaydi. Shu sababli qirg'oqqa yaqin suvlarda bir xil, ochiq dengiz va uni chuqur qismida ikkinchi xil organizmlar mavjud.

Dengizning 400 m bo'lgan chiqurlik qismi organizmning eng zich joylashgan qismi hisoblanadi. Chunki bu qatlam organizmning yashashi uchun qulay bo'lib, Quyosh yorug'ligining ko'p tushishi oqibatida suvlar isiydi, kislorod ko'proq bo'ladi. Jonivorlar uchun ozuqa bo'lgan suv o'tlari zich o'sadi, natijada molyuskalardan tortib baliqlargacha bo'lgan hayvonlar ko'plab yashaydi.

Dunyo okeanining chuqur qismida tabiiy sharoit noqulay bo'lib, qorong'i, bosim kuchli, harorat past, suv deyarli tinch, o'simliklar juda kam, ba'zi yerlarida yo'q, o'txo'r hayvonlar ham yo'q. Bunday sharoitda ko'proq yirtqich hayvonlar bo'lib, ular hayvonlar va ularning qoldiqlari hamda suvning ustki qismidan tushadigan o'limtiklar bilan oziqlanadi, ba'zilar esa ovqat izlab suvning yuqori qismiga ham chiqadi. Okean tubida yashovchi hayvonlar o'zidan yorug'lik chiqarish xususiyatiga ega, ba'zilarining sezgi organlari yaxshi rivojlangan. Okean tubi loyqa bo'lgan yerlarda yashovchi hayvonlarning tanasi loyqaga botib ketmaslikka moslashib yalpoq yoki oyoqlari uzun, tarmoqlangan bo'ladi.

1.6. Tuproq hosil bo'lishida biosferaning ahamiyati

Tuproq Yer sharidagi quruqlik yuzasini o'rab olgan yupqa, zichlanmagan, g'ovak hosildor qatlami hisoblanib, litosferada organizmlarning o'zaro ta'siri va aloqasi natijasida vujudga kelgan.

Tuproq tog' jinslarining nurashi natijasida vujudga kelgan mahsulotlardan hosil bo'lib, so'ngra unda sodda organizmlar paydo bo'la boshlagan. Bu organizmlarning hayot faoliyati (yashashi, halok bo'lishi, yangilarini vujudga kelishi va boshqalar) natijasida tuproqda organik moddalar to'plana borgan. Vaqtning o'tishi bilan halok bo'lgan organik moddalarning parchalanishi natijasida o'simliklar uchun zarur ozuqa hisoblangan mineral mahsulotlar paydo bo'lgan. Tuproqdagi

organik moddalar (o'simlik va hayvon qoldiqlari)ning chirishi natijasida uning tarkibida qoramtir organik modda – chirindi (gumus) vujudga keladi. Tuproqning unumdorligi o'sha chirindi miqdoriga bog'liq. Chunki chirindi tarkibida o'simliklar uchun zarur bo'lgan – azot, uglerod, fosfor, oltingugurt kabi elementlar mavjud.

Tuproq atmosfera havosi tarkibiga ta'sir qiladi. Bu asosan tuproqda yashovchi mikroorganizmlarning hayot faoliyati bilan bog'liq bo'lib, atmosfera havosining tarkibiga ta'sir qiluvchi asosiy omillardan hisoblanadi. Tuproqning g'ovakligi tuproq havosi bilan atmosfera havosining almashinib turishini va biokomik jarayonlarning me'yorda (normal) kechishini ta'minlaydi. Bu jarayonni tuproqning nafas olishi deyiladi. Nafas olish tuproqning me'yoriy (normal) sharoiti hisoblanadi. Ma'lumotlarga ko'ra, har gektar yer soatiga 1000 litrdan 4000 litrgacha havo olib, shuncha miqdor havoni atmosferaga chiqaradi.

Moddalarning biologik va geologik aylanma harakati ham atmosfera va tuproq havosiga bog'liq. Uni quyidagi misolda ko'rish mumkin: azotning biologik aylanma harakati tuproq ishtirokisiz amalga oshmaydi. Tuproq va tuproq mikroorganizmlari bo'lmasa, yerdagi azotning hammasi atmosferaga uchib, chiqib ketgan bo'lar edi. Bular-dan tashqari, tuproq uglerod elementining aylanishida ishtirok etib, uni yashil o'simliklar yordamida atmosfera havosidan sintezlab oladi, so'ng turli organik birikmalarni tuproq chirindisi, gumus shaklida ushlab qolib atmosfera havosi tarkibini bir me'yorda ushlab turadi. Agar bu jarayon bo'lmaganda, atmosfera havosi tarkibida karbonat angidrid miqdori ko'payib, Yerdagi hayot me'yorda (normal) davom etishining buzilishi kabi xossalar ro'y bergan bo'lur edi.

Yuqorida qayd qilinganlardan ko'rinib turibdiki, tuproqning biosferada tutgan o'rni juda xilma-xil va murakkab bo'lib, biosferani, biogen va nobiogen unsurlarni o'rtasidagi munosabat faqat tuproq orqali amalga oshadi. Tuproqdan tirik organizmlar yashashi uchun zarur bo'lgan ozuqa moddalar, suv, havoni olishdan tashqari, ob-havoning haddan tashqari isib yoki sovub ketishidan saqlanishda ishonchli panoh sifatida foydalanadi.

Yer sharining quruqlik qismida tuproq qoplamining hosil bo'lishi quyidagi biotik va nobiotik omillarning o'zaro ta'siri hosilasidir.

1. *Litologik omil* (faktor) – tuproqning paydo bo'lishi ona tog' jinslariga bog'liq. Chunki tuproqning mexanik va kimyoviy tarkibi o'sha yerdagi tog' jinslarining tarkibiga bog'liqdir. Shu sababli tog'

jinsi negizida vujudga kelgan tuproqning mineral tarkibi ushbu tog' jinsi tarkibiga juda yaqin bo'ladi.

2. *Biologik omil* – tuproq hosil bo'lishida eng muhim omil bo'lib, tuproqdagi organik moddalarning manbayidir. Tuproqdagi organik moddalarning vujudga kelishida mineral moddalarning nurashi, parchalanishida va chirindining vujudga kelishida biologik omil (o'simlik va hayvonlarning) roli juda katta.

3. *Iqlimiy omillar* – iqlim ona tog' jinsining nurashiga, mikro-organizmlarning hayot faoliyatiga, issiqlik rejimiga, ma'lum hududlarda o'simlikning ko'p yoki kam bo'lishiga, binobarin tuproqning vujudga kelishi va rivojlanishiga ta'sir etadi.

4. *Hududning relyefi* (yer usti tuzilishi) tuproq hosil bo'lishiga ta'sir etadi. Relyefning bir xil bo'lmasligi tufayli o'sha joyda iqlim, suv rejimining o'zgarishi yuz beradi. U o'z navbatida tuproq holatining o'zgarishiga sabab bo'ladi.

5. *Antropogen omil* – inson hayot faoliyatida yerlarni haydab, sug'orib, ekin ekadi, o'simliklarni nobud qiladi, tuproqqa kimyoviy va organik o'g'it sepib, uning holatini o'zgarishiga sabab bo'ladi.

Yuqorida qayd qilingan omillarning o'zaro ta'siri natijasida Yer yuzida tuproq qoplami vujudga kelib, hududlar bo'yicha notekis taqsimlangan.

Dunyoda tuproq tiplari relyef, harorat, o'simlik qoplami, suv rejimi kabi komponentlar xususiyatiga qarab ham gorizontal, ham vertikal o'zgaradi. Tuproqning gorizontal o'zgarishi deganda uning ekvatoridan shimol va janubga qarab zonal holda, vertikal o'zgarishida esa tog'larda quyidan yuqoriga qarab balandlik mintaqalar hosil qilib o'zgarishi tushuniladi.

1.7. Tuproqning geografik tarqalishi

Yer sharida geografik qobiqning zonallik qonuniyatiga ko'ra tuproq qoplami ham shimoldan janubga qarab tundra, podzol, qora, kashtan, bo'z, qizil-sariq (laterit) kabi tuproqlar joylashgan.

Tundra tuproqlari arktika va tundra mintaqasida joylashib, issiqlik yetishmasligi, bug'lanish kam, namlik ko'p, vegetatsiya davri qisqa bo'lganligi tufayli gleyli va torfli-botqoq tuproqlar tarqalgan. Bu hududlarda iqlimiy sharoitning noqulayligi tufayli organik moddalarning to'la parchalanmasligi oqibatida o'simliklar qoldiqlarining to'planishidan torf hosil bo'ladi.

Tundra tuproqlari shimoliy yarim sharda Rossiya, Skandinaviya yarim orolining shimoli, Amerika materigining shimoliy qismida, janu-

biy yarim sharda esa Argentinaning eng janubiy burchagida joylashgan.

Podzol tuproqlar Yer quruqlik yuzasida eng keng tarqalgan tuproq turi hisoblanadi. Bu tuproq turi Yevrosiyaning, Shimoliy Amerikaning o'rmonlar egallagan hududlarida keng tarqalgan bo'lib, janubiy yarim sharda kam tarqalgan. erna bargli o'rmonlar tarqalgan yerlarda, sernam va suvda eriydigan moddalar tuproqning pastki qatlamiga tushib ketadi va natijada podzol tuproqlar vujudga keladi. Nisbatan issiq va uncha nam bo'lmagan sharoitda o'simlik qoldiqlari (bargi, shox-shabbodalari, po'stlog'i va boshqalar) tez parchalanadi natijada *kul rang-podzol* tuproq shakllanadi. Yanada janubroqqa tushgan sari daraxtlar, o'tloqlar, qalin o'tlar ortib boradi, iqlimiy sharoit nisbatan qulayroq bo'lganidan o'sha o'simliklar qoldiqlari parchalanib *chimli-podzol* tuproq vujudga keladi.

Bargli o'rmonlar ko'proq hududlarida Quyoshning ko'p isitishi va yoritishi, bug'lanishning nisbatan ko'pligi tufayli o'simlik qoldiqlari tez parchalanib *qo'ng'ir va sur tusli o'rmon* tuproqlari shakllanadi.

Podzol tuproqlar zonasining janubida o'tkinchi o'rmon-dasht tuproqlar mintaqasi joylashib, u yerda *sur o'rmon* va *qoramtir o'rmon* tuproqlari tarqalgan.

Dasht zonasida sharoit optimal bo'lganligi uchun donador, chirindi miqdori ko'p, chirindi qatlami qalin bo'lgan *qora tuproqlar* joylashgan. Bu tuproq turi janubga borgan sari o'zgarib boradi, ya'ni shimoliy qismida *ishqorsiz qora*, markaziy qismida *tipik qora* (chirindi miqdori 8-10 %), janubiy qismida *oddiy (janubiy) qora tuproq* joylashgan.

Kashtan tuproq chala cho'l zonasida oddiy qora tuproqli hududning janubiy qismida joylashgan. O'simliklar, xususan, betaga-shuvoq jamoasi joylashgan. Shimoliy qismida *to'q kashtan* (chirindi miqdori 3,5-4%), shuvoq-betaga farmatsiyasi mavjud bo'lgan, janubiy qismida esa *och-kashtan* (chirindi miqdori 2,5-3%) tuproqlar uchraydi. Kashtan tuproqlar tarqalgan hududlarda grunt suvi yer betiga yaqin bo'lgan joylarda sho'rxok, sho'rtob kabi *interozonal* tuproqlar mavjud.

Sur-qo'ng'ir (bo'z qo'ng'ir) tuproqlar quruqlikning cho'l mavjud bo'lgan hududlarda, ayniqsa O'rta Osiyaning tekislik qismida harorat yuqori, yog'in kam, potensial bug'lanish ko'p, o'simliklar siyrak bo'lgan qumli hududlarda joylashgan.

Boʻz tuproq oʻzining tabiiy geografik sharoitiga va fizik-kimyoviy xossalariga koʻra och boʻz, tipik boʻz va toʻq boʻz tuproqlarga boʻlinadi. Och boʻz tuproqda chirindi miqdori 1,5% boʻlib, chirindi saqlovchi qatlam yupqa 30-40 sm, tipik boʻz tuproqlar chirindisi 1,5-2 %, chirindi saqlovchi qatlam 60-80 sm, toʻq tusli boʻz tuproqlarda esa chirindi miqdori 3-4,5%, chirindi saqlovchi qatlam 80-120 sm ga yetadi. Shuningdek, shoʻrtob, shoʻrhok, botqoq-shoʻrhok, taqir va daryo vodiylarida allyuvial-oʻtloq, oʻtloq-botqoq tuproqlar ham mavjud.

Yer shari quruqligining doimiy yashil, dagʻal butalar va oʻrmonlar mavjud boʻlgan hududlarida *jigar rang* tuproqlar uchraydi.

Laterit (qizil-sariq) tuproqlar sayyoramizning sernam subtropik va ekvatorial mintaqalarida tarqalgan. Lekin kompleks tabiiy sharoitga qarab bu tuproq mintaqasida quyidagi tur tuproqlari uchraydi: sernam ekvatorial oʻrmonlarda qizil-sariq laterit, sernam savannalarda qizil laterit, qurgʻoqchil savannalarda qizil-qoʻngʻir tuproqlar vujudga kelgan.

Sayyoramizning togʻli hududlarida tuproqning balandlik mintaqalanishi shakllangan. Balandlik mintaqalari togʻ joylashgan hududlarning geografik oʻrniga, balandligiga va togʻlarning ekspozitsiyasiga qarab joylashgan. Togʻlar baland va janubiy kengliklarda (Oʻrta Osiyo) boʻlsa, balandlik mintaqalari ancha murakkab, aksincha, shimolda joylashgan boʻlsa, balandlik mintaqalari sodda boʻladi: tundra zonasida joylashgan togʻlar qanchalik baland boʻlmasin faqat tundra tuproqlari joylashgan. Chunki boshqa tuproq turlarining paydo boʻlishi uchun tabiiy geografik sharoit yetarli emas. Aksincha, Oʻrta Osiyo togʻlarida tuproqning balandlik mintaqalari taraqqiy etgan. Oʻrta Osiyo togʻlarining quyi qismida (1000-1200 m) *boʻz* tuproqlar; 1000-1200 m dan 2500 (3000) m gacha boʻlgan yerlarda *togʻ jigar rang va qoʻngʻir togʻ oʻrmon*; 2500 (3000) m dan 4000 (4500) m gacha baland qismida *och tusli qoʻngʻir*; nihoyat 4000 (4500) m dan baland yerlarda *togʻ-oʻtloq* tuproqlari uchraydi.

Tayanch soʻz va iboralar

Biosfera, E.Zyuss, V.I.Vernadskiy, fitosenoz, zoosenoz, eukariotlar, prokariotlar, biomassa, gigrofitlar, mezofitlar, kserofitlar, biogeosenoz tuproq, ekologiya, ekologik omillar va h.k.

Savol va topshiriqlar

1. Biosfera nima va u qanday xususiyatlari bilan Yerning boshqa qobiqlaridan farq qiladi?
2. «Oq biosfera» haqida nimalarni bilasiz?
3. Tirik organizmlarning qanday biogeokimyoviy funksiyalari mavjud?
4. Tirik organizmlarning rivojlanish tarixi haqida gapirib bering.
5. Yer po'sti, gidrosfera, atmosferaning taraqqiyotida tirik organizmlarning rolini tushuntirib bering.
6. Yer sharida modda va energiya aynishida biosferaning roli nimalardan iborat?
7. Yer sharida biomassa miqdori quruqlik va okeanlarda taqsimlanishi haqida nimalarni bilasiz?
8. Yer sharida moddalarning biologik aylanishi va uning oqibatlari haqida gapirib bering.
9. Organizmlarga ta'sir etuvchi ekologik omillar va ularning turlari nimalardan iborat?
10. Biogeosenozlar haqida nimalarni bilasiz, tushuntirib bering.
11. Yer sharida o'simliklar namlik darajasiga ko'ra qanday turlarga (guruhlarga) bo'linadi?
12. Okeanlarda tirik organizmlar yashash sharoitiga ko'ra qanday guruhlarga bo'linadi?
13. Tuproq hosil bo'lishida biosferaning roli nimalardan iborat? Tuproq hosil qiluvchi omillar haqida nimalarni bilasiz?
14. Tuproq hosil bo'lishida antropogen omilning qanday ahamiyati bor?

2. Geografik qobiqning gorizontal (ko'ndalang) va vertikal (azonallik) tabaqalanishi omillari. Issiqlik mintaqalari.

Iqlim mintaqalari

2.1. Geografik qobiqning mustaqil rivojlanish xususiyati

Geografik qobiq uzoq rivojlanish yo'lini bosib o'tgan, eng murakkab tuzilishga ega.

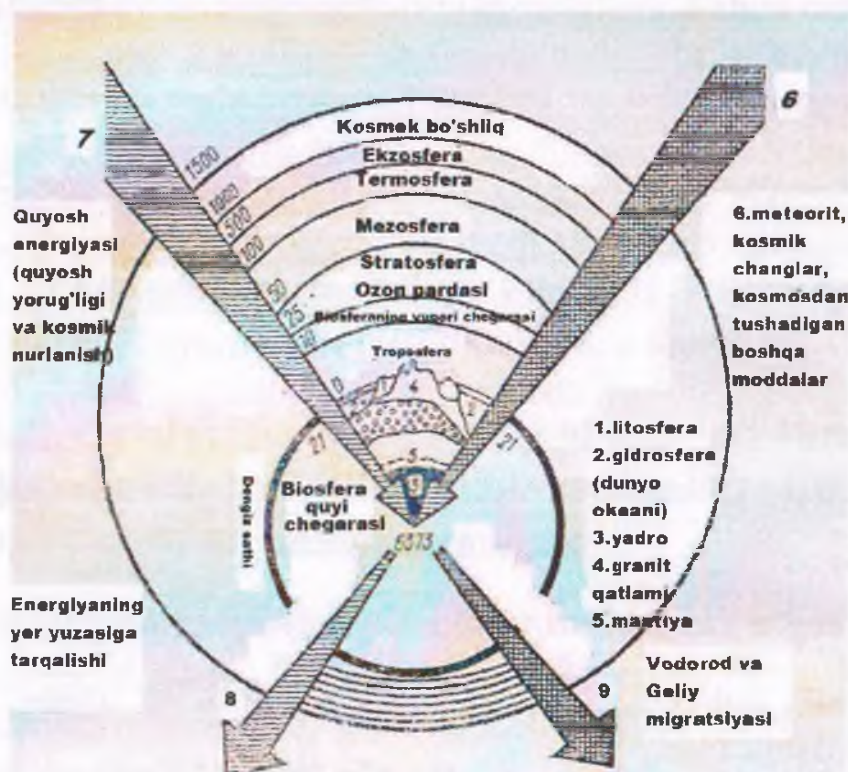
Geografik qobiqning tarkibiy tuzilishi hisoblangan lito, gidro, bio va atmosferalar bir-biriga ta'sir etib doimo o'zgarishda va rivojlanishda bo'ladi. Bu o'zgarish va rivojlanish Yerning tashqi (ekzogen) va ichki

(endogen) dinamik jarayonlarining ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Geografik qobiq tarkibiy qismlarining eng oddiysi bu geokomponentlar hisoblanadi. Geokomponent esa Yer yuzasida shakllangan bir xil tabiiy moddalardan tashkil topgan materiyadir. Uning eng muhim komponentlari havo, suv, tog' jinslari, tuproq o'simlik, hayvonot dunyosi va boshqalar.

Geografik qobiq *o'lik*, *tirik* va *biokos* (o'lik va tirik moddalar birligi) kabi uchta moddalardan iborat. Biokos moddalarga tuproq, suv, tog' jinsi va boshqalar kiradi.

Sayyoramizning ba'zi qismlari ma'lum bir tabiiy komponentlardan tashkil topgan bo'lib, uni **geosfera** deb yuritiladi. Geosferalarning ba'zilari – gidrosfera va biosfera to'raligicha, ba'zilari litosfera va atmosfera esa qisman geografik qobiq tarkibiga kiradi. Geografik qobiqdagi geosferalar ichida ularga bog'liq (qaram) bo'lgan uzluksiz qatlam hosil qilmaydigan sferalar ham bo'lib, unga *kriosfera* (sovuq sfera) va *pedosfera* –(tuproq sfera) kabilar misol bo'la oladi.

Geografik qobiqdagi geosferalar tuzilishiga, tarkibidagi moddalarning zichligiga qarab: qat-qat (yarus) bo'lib joylashgan. Geosferalardagi moddalar zichligi qancha katta bo'lsa, u shuncha quyida, aksincha siyrak bo'lsa yuqorida joylashgan. Shunday qilib, geografik qobiqning sferalari qat-qat bo'lib, vertikal holda joylashgan (62-rasm).



62-rasm. V.I.Vernadskiy bo'yicha Yerning qat-qat (yarus)li tuzilishi (L.P.Shubayev ma'lumoti bo'yicha)

Geografik qobiqning yana bir tarkibiy qismi bu *geotizim* (*geosistema*) lar hisoblanadi. Geotizimlar tuzilishi va xususiyatlariga ko'ra oddiy va murakkab bo'lishi mumkin. *Oddiy geotizimga* daryo havzasi (suv yig'adigan maydoni, irmoqlari, oqim miqdori va boshqalar) kirs, *murakkab geotizimga* tabiiy hududiy komplekslar (THK) hamda tabiiy ekvatorial komplekslar (TEK) misol bo'ladi.

Shunday qilib, THKlarni bir-biridan tog' jinslari, havosi, suvlari, tuproq-o'simliklari ajratib tursa, tabiiy akval komplekslarda suv, havo, okean tubi, okean tubi relyefi, tog' jinslari bir-biridan ajratib turadi. Hmobarin, tabiiy hududiy kompleks bu yer yuzasining ma'lum bir qismi bo'lib, bir-biridan sifat jihatidan farqlanuvchi, uning komponentlarini yaxlitligi va qonuniy birligini (yaxlitligini) saqllovchi (bildiruvchi) hududlar: Qizilqum, Pomir tog' tizmasi, dasht yoki cho'l zonasi va boshqalar mavjud.

Geografik qobiqning gorizonta (ko'ndalang) tabaqalanishida geotizimlar *planetar* (*global*), *regional* va *lokal* deb ataluvchi uch hududiy bo'linishdan tashkil topgan.

Geotizim tuzilishining global yuzaga bo'linishining belgilab beruvchi asosiy omil bu Yerning sharsimonligi tufayli uning hamma qismini Quyosh bir xil yoritmasligi va isitmasligi tufayli yer yuzasining mintaqa va zonalarga bo'linishidir.

Geotizimning regional qismi global yuzaga nisbatan kichikroq hududlarni o'z ichiga oladi. Unga hudud ichida joylashgan, lekin harorati, namligining taqsimlanishi, yer yuzasining tuzilishi va boshqa tabiat unsurlarining xususiyati jihatidan farqlanuvchi joylar, xususan, Qoraqum, Mirzacho'l, Farg'ona vodiysi yaqqol misol bo'la oladi.

Lokal geotizim o'z ichiga juda kichik maydonni, ya'ni regional yuza maydonining bir kichik qismini (bir necha o'n kvadrat metrdan bir necha o'n km² bo'lgan hududlarni) oladi. Bunga Qoraqum cho'lidan Unguzorti balandligini, Klif O'zbo'y o'zanini yoki Markaziy Qoraqumni misol qilish mumkin.

Geografik qobiqning eng asosiy xususiyatlaridan (III-bobga qarang) yana biri uning mustaqil rivojlanish xususiyatidir.

Geografik qobiqning mustaqiligi deganda uning tashqi ta'sirga va Yerning ichki qismlari ta'siriga nisbatan barqarorligi, turli xil jarayonlarning ta'siriga (Quyosh faolligi, tektonik harakatlar) qaramasdan uning o'lchamlarini o'zgarimasdan qolishi tushuniladi.

Geografik qobiqda narsa va hodisalar o'zaro bog'liq bo'lgani uchun ulardan har birining taraqqiyoti tashqi ta'sirlarga duch keladi, bu taraqqiyot asosan ichki ziddiyatlarni bartaraf qilish tarzida boradi.

Geografik qobiqqa ko'rsatiladigan tashqi ta'sirlar asta-sekinlik bilan sodir bo'ladigan o'zgarishlar va tartibsiz harakatlar tarzida ro'y beradi. Ammo geografik qobiqning tashqi ta'sirga reaksiyasi tartibli. Unda ayrim sekin va kam bo'ladigan o'zgarishlaridan keyin ham oldingi holatiga qaytish qobiliyati bor. Masalan, muzlik bosgandan keyin, ya'ni o'rtacha haroratga, namlikka va boshqa o'lchamlarga qaytishi.

Geografik qobiqning mustaqil rivojlanishi unda mavjud bo'lgan himoya tizimlariga bog'liq. Geografik qobiqning himoya tizimlariga magnitosfera, ozon qatlami, atmosfera va h.k. larni misol qilib keltirishimiz mumkin. Ular geografik qobiqni koinotning zararli ta'siridan saqlaydi. Xususan, Yerning magnit maydoni geografik qobiqni Quyosh shamoli va kosmik nurlar ta'siridan saqlaydi. Ozon qatlami geografik qobiqni zararli ultrabinafsha nurlardan, atmosfera esa Yerni meteoritlardan, birdan isib va sovib ketishidan himoya qiladi.

Geografik qobiqni o'zida asosiy tabiiy geografik o'lchamlarni, tashqi ta'sirlarga qaramasdan ma'lum bir me'yorda ushlab turadigan va boshqaraib turadigan tizimlar mavjud.

Geografik qobiqning musaqilligi Yerning butun geologik rivojlanish tarixi davomida ortib borgan. Yerdagi moddalarning og'irligiga qarab tabaqalanishi natijasida atmosfera va gidrosfera Yerni kosmik sovuqdan va meteoritlardan muhofaza qila boshlagan. Yer po'stini rivojlanishi bilan quruqliklar o'sib, platformalar maydoni kengaya borgan, geografik qobiqqa Yerning ichki qismidan issiqlik kelishi kamaygan va Yerdagi jarayonlarning rivojlanishida Quyosh issiqligining ahamiyati keskin ortib borgan. Mazkur sharoitda geografik qobiqda hayot paydo bo'ldi.

2.2. Geografik qobiqning yaxlitligi va bir butunligi

Geografik qobiqda modda va energiyaning xilma-xil harakati uning hamma qismlarini yaxlit bir butun tizimga bog'laydi. Bu tizimning bir qismini o'zgarishi uning boshqa hamma qismlarini o'zgarishiga olib keladi. Masalan, agar Antraktida muzlari ertitilsa, Dunyo okeani sathi 60 m ga ko'tariladi. Bir paytning o'zida Yer yuzasida issiqlik va namlikning almashinishini, daryo eroziyasining sur'ati va boshqa jarayonlarni hosil bo'lishida o'zgarishlar ro'y beradi.

Agar biron joyda iqlim o'zgarsa, shu joydagi hamma narsa: tuproq va o'simliklar, o'simliklar bilan bog'liq ravishda hayvonot dunyosi, suvlar, nurash jarayonlari, tashqi (ekzogen) kuchlar ta'sirida relyef hosil bo'lish jarayonlari va boshqalar albatta o'zgaradi. Hamma geotarkiblarning o'zaro ta'siri mazkur tarkiblarni bir butun yagona moddiy tizimga birlashtirib turadiki, bunda hamma tarkibiy qismlar bir-biriga bog'liq va bir-biriga ta'sir etadi. Bu tizimning bir butunligi shu qadar mustahkam va shu qadar umumiyki, geografik qobiqning biron-bir qismi o'zgarsa bas, shundan so'ng qolgan barcha qismlar ham o'zgaradi. Butun tizimning o'zgarish miqyosi ayrim tarkibiy qismlarning yoki mazkur tarkibiy qismlarni tashkil etgan elementlarning o'zgarish miqyosiga bog'liq. Cho'lda xurmozorlarning paydo bo'lishi xurmozorlardagi tabiiy jarayonga ta'sir etsa ham, cho'lning umumiy landshaftini o'zgartira olmaydi.

To'rtlamchi davr muzliklari Yer yuzasidagi butun quruqlikning uchdan bir qismini qoplaganligidan, u yerlarda katta izlar qoldirgan. Ammo turli geotarkiblarning o'zaro ta'sir etish ko'lamining bunday o'zgarib turishi geografik qobiqning bir butunligi to'g'risidagi qoidani hech inkor etmaydi.

Geografik qobiqdagi modda va enaergiyani oqimi tabiiy geografik voqea va jarayonlarni tartibli joylanishida ham muhim ahamiyat kasb etadi. Tuproq turlari, geografik mintaqa va zonalar ma'lum bir qonuniy tizimda joylashgan. Ularning bunday tizimli joylashishi atmosfera va okean harakatlari bilan chambarchas bog'liq.

Demak, havo va suv, boshqa moddalar oqimi hamda issiqlik oqimi geografik qobiqning turli qismlarini yaxlit va bir butun qilib bog'laydigan yo'l hisoblanadi.

Geografik qobiqda moddalarning aylanib yurishi ham geografik qobiqning bir butunligi va yaxlitligini ta'minlaydi. Ekvatorda yuqoriga ko'tarilgan havo yer yuzasidan ancha yuqorida qarshi passatlar shaklida tropiklar tomon oqadi va u yerda yer yuzasiga, ya'ni, pastga tushib, passatlar shaklida yana ekvatorga qaytib boradi. Okean oqimlari tufayli suv aylanib harakat qiladi. Suv havzalari yuzasidan, tuproq va o'simliklardan bug'langan suv atmosferaga chiqadi, u yerda to'yinish holatiga keladi va Yer yuzasiga yog'in tariqasida yana qaytib tushadi. Mavjudotlar nafas olish vaqtida yutilgan kislorod fotosintez jarayonida yana atmosferaga o'tadi. O'simlik ozuqani tuproqdan oladi, o'simlik halok bo'lgandan so'ng parchalanish jarayonida ozuqalar yana tup-

roqqa o'tadi. Ammo moddalar aylanma harakatining oxirigi bosqichi hech qachon daslabki bosqichga o'xshamaydi. Masalan, o'simlik tuproqqa undan olgan moddadan ko'proq modda beradi, chunki o'simlikning organik massasi ildizi orqali tuproqdan kelgan elementlardan emas, balki asosan atmosferadagi karbonat angidrididan tarkib topgandir.

Geografik qobiqning yaxlitligi va bir butunligi xususiyati tabiiy muhitni muhofaza qilish va boshqarish muammosini ishlab chiqarishda asos bo'lib xizmat qiladi.

2.3. Geografik qobiqning zonal (ko'ndalang) va ozonal (balandlik mintaqalanishi) xususiyatlari

Yer yuzasida tabiat unsurlarining (komponentlarining) taqsimlanishida zonallik qonuniyati geografik qobiqning eng muhim xususiyati hisoblanadi. Geografik qobig'ida zonallik qonuniyatining tarkib topishidagi asosiy omil—Yerning sharsimonligiga bog'liq holda Quyosh energiyasining (isitishi va yoritishining) turlicha taqsimlanishidir. Quyoshdan kelayotgan radiatsiya balansi uning sharsimonligi tufayli bir xil tushmaydi, binobarin, u bilan bog'liq holda geografik qobiqning boshqa unsurlari—harorat, yog'in, bug'lanish, shamol, tuproq, o'simlik qoplami va hayvonot dunyosi zonalar hosil qilib joylashgan. Geografik qobiqning zonalligi Yer shari tabiiy unsurlarining bir-biri bilan uzviy bog'langan, bir xil tabiiy xususiyatlarga (iqlim, tuproq, o'simlik, hayvonot dunyosi) ega bo'lgan hamda yaxlit lenta shaklida kenglik bo'ylab uzunasiga joylashgan hududlardir.

Geografik qobiqning eng katta zonallik hodisasi uning geografik mintaqalarga bo'linishidir. Mintaqalar asosan bir-biridan issiqlikning taqsimlanishi, radiatsiya balansi, atmosfera sirkulyatsiyasining xususiyatlari jihatidan farqlanuvchi hududlardir. Yer shari quyidagi geografik mintaqalarga bo'linadi: ekvatorial mintaq, har ikkala yarim sharning tropik, o'rtacha mintaqasi, qutbiy (arktika va antarktika) mintaqalari.

Quruqlik yuzasidagi mintaqalar o'z navbatida yana harorat va yog'inlarning taqsimlanishiga, ayniqsa, tuproq-o'simlik turlariga ko'ra geografik (tabiat) zonalariga bo'linadi.

Asosiy mintaqalardan tashqari, yana Yer yuzasining har ikkala yarim sharida «sub» qo'shimchasi bilan ataluvchi uchta o'tkinchi

mintaqalar: subarktika (subantarktika), subtropik va subekvatorial mintaqalar mavjud (24-jadval).

24-jadval

Yer shari geografik mintaqalari maydoni

	Mintaqa nomlari	Mintaqa maydoni	
		Mln.km	%
Shimoliy yarim sharlar	Arktika	17,45	3
	Subarktika	17,62	3
	O'rtacha	53,22	10
	Subtropik	39,72	8
	Tropik	80,77	16
	Subekvatorial	38,65	7
Janubiy yarim shar	Ekvatorial	22,07	4
	Subekvatorial	30,11	6
	Tropik	95,10	19
	Subtropik	33,78	7
	O'rtacha,	34,47	7
	Subantarktika	23,93	5
	Antarktika	26,19	5
	Jami	510,08	100

Geografik mintaq o'z ichiga okean va materiklarni olsa, geografik zona faqat materik va okeanlarda, ya'ni quruqlikda sodir bo'ladi. Har bir geografik mintaq ichida quruqliklarda bir necha zonalar ajratilgan.

Zonallikning hosil bo'lishiga ikki omil ta'sir ko'rsatadi. Birinchisi, haqiqiy geografik omil bo'lib, Quyosh radiatsiyasi bilan bog'liq bo'lsa, ikkinchisi, litosfera bilan Yerdagi materik va okean yer po'stining tabaqlanishi bilan bog'liq. Zonallikka sabab bo'lgan Quyosh radiatsiyasi va litosferaga bog'liq omillar ikki xil narsa bo'lib, birini ekzogen, ikkinchisini endogen omil deb hisoblash mumkin.

Sayyoramiz yuzasi bir xil bo'lganda edi, unda vujudga kelgan har bir zona yaxlit lenta hosil qilib, g'arbdan sharqqa, ekvatorning har ikki tomoniga uzluksiz cho'zilgan bo'lur edi. Lekin Yer yuzasini materik, okean, tog' va tekisliklardan tashkil topganligi zonalarining yaxlit tutash lenta hosil bo'lishiga imkon bermaydi. Ammo qonuniy hodisa hisoblangan zonallik batomom tugamaydi. Yevropadagi dashtlar zonasi tekislik qismida tutash lenta hosil qilsa, tog'li joylarda o'z o'rnini balandlik mintaqalarga bo'shatib beradi. Yoki Shimoliy Amerikadagi

dashtga o'xshash farmatsiyalar preriyalar bo'lib, ular Missisipi daryosi bilan Kordilyera tog'lari orasida meridional holda shimoldan janubga tomon cho'zilgan. Bunda dasht zonasi butunlay yo'q bo'lib ketmaydi, balki zonallik jarayoni ancha murakkablashadi.

Shunday qilib, **zona** – bu geografik mintaqaning katta tarkibiy qismi bo'lib, Quyosh radiatsiyasiga bog'liq holda issiqlik, yog'in, shamol, tuproq-o'simlik qoplami, hayvonot dunyosi, yer usti tuzilishi (relyefi) va boshqa xususiyatlari jihatidan nisbatan bir xil bo'lgan hududlardir. Shu tufayli Yer yuzasining quruqlik qismida zonalar ekvatoridan har ikki tomonga qarab o'zgarib boradi.

Geografik qobiq tabiiy unsurlarini kompleks kenglik bo'ylab zonalar hosil qilib joylashishini birinchi marta V.V.Dokuchaev Rossiya tekisligi misolida isbotlab berdi. U Rossiya tekisligi tuproqlarini o'rganar ekan, tuproqlar geografik qobiqning boshqa unsurlari (relyef, tog' jinslari, iqlim, o'simlik va boshqalar) bilan bog'liq holda joylashganligini isbotlab berdi. V.V.Dokuchaev zonallik qonuniga «**Dunyo qonuni**» deb nom berdi va bu qonun geografik qobiqning hamma qatlamlarida emas, balki Yerning ustki yuzasida uchrashini asoslab berdi.

Yer yuzasi geografik qobig'ining zonallik hodisasi yuqorida qayd qilinganidek, Yer sharining ekvatoridan har ikki tomonga (Quyoshning isitishi va yoritishiga bog'liq holda) qarab o'zgarib boradi. Zonallik hodisasi geografik qobiqning faqat tuproq-o'simlik qoplami va hayvonot dunyosida sodir bo'lmasdan, harorat, yog'in, bug'lanish, shamollarning taqsimlanishi ham o'sha «Dunyo qonuni»ga rioya qilingan holda joylashgan.

Geografik qobiqning eng katta zonallik hodisasi uning geografik mintaqalarga bo'linishi hisoblanadi. Mazkur mintaqalar bir-biridan kompleks tabiiy sharoiti jihatidan farqlanuvchi hududlar hisoblanadi.

Yer sharining quruqlik yuzasi quyidagi geografik mintaqalarga bo'linadi: ekvatorial, har ikkala yarim sharning subekvatorial, tropik va subtropik mintaqalari, shimoliy o'rtacha (mo'tadil) va janubiy mo'tadil mintaqalari, shimoliy subarktika va arktika, janubiy subantarktika va antarktika mintaqalari.

Yer yuzasining quruqlik qismida har bir geografik mintaqaga o'z navbatida issiqlik va yog'inlarning nisbatiga, ayniqsa tuproq va o'simlik turlariga ko'ra geografik (tabiiy) zonalarga bo'linadi: tropik mintaqaga o'rmon, savanna, chala cho'l, cho'l; o'rtacha mintaqada o'r-

mon, o'rmon-dasht, dasht, chala cho'l; subarktika mintaqa tundra, o'rmon tundra kabi zonalarga bo'linadi.

Yer shari quruqlik yuzasida tabiat unsurlarining gorizontall holda o'zgarib mintaq va zonalar hosil qilishidan tashqari tog'li hududlarda pastdan yuqoriga ko'tarilgan sari o'zgarib, balandlik mintaqalari shakllanadi. Chunki tog'li hududlarda geografik qobiq unsurlari (iqlim, relyef tuzilishi, tog' yonbag'irlarining tuzilishi, tuproq-o'simlik qoplam va boshqalar) tog' etagidan balandlikka ko'tarilgan sari o'zgarib, bir tipli landshaft o'rnini ikkinchi tur landshaft egallaydi.

Balandlik mintaqalanishi tog'ning qaysi tabiat zonasida joylashganligiga bog'liq. Ma'lum tog' tundra yoki o'rmon-tundra zonasida joylashsa balandlik mintaqalanish sxemasi (tuzilishi) juda sodda, aksincha, janubiy kengliklarda (dasht, cho'l, subtropik zonalarda) joylashsa balandlik mintaqalanishi murakkab bo'ladi. Ural tog'ining shimoliy qismi tundra zonasida joylashgan bo'lib, balandlik mintaqalanishi juda sodda, chunki uning quyi qismi tundra, baland qismida tog' tundra mintaqasi joylashgan holos. Janubiy Ural o'rtacha mintaqada joylashgan bo'lib, eng quyi tekislik qismi dasht, undan yuqorida tog' o'rmon-dasht, 900-1000 m balandlikda tog'-o'rmon mintaqasi shakllangan. Balandlik mintaqalanishi O'rta Osiyo tog'larida ancha murakkab tuzilishga ega. Uning eng past qismida cho'l mintaqasiga xos landshaft bo'lsa, 400-1200 m adir mintaqasi, 1200-2500 m tog' balandlik mintaqasi, 2500 m dan yuqorida esa yaylov (subalp, alp) mintaqasi, eng baland qismida esa doimiy qor va muz bilan qoplangan yalang qoyali toshlardan iborat bo'lgan nival mintaq joylashgan. Masalan, O'rta Osiyodagi Oloy-Turkiston tog' tizmasi cho'llar zonasi kengligida joylashgan. Shu sababli balandlik mintaqalanish quyidagicha bo'ladi: cho'l, adir, tog', yaylov. Yoki Oltoy tog'lari dasht zonasi kengligida joylashgan, binobarin, balandlik mintaqalanish dasht, o'rmon dasht, o'rmon, tog' tundrasi, doimiy qor va muzliklar bilan qoplangan nival mintaqasi bilan tugaydi.

Yer yuzasi quruqlik qismida kenglik zonalari va balandlik mintaqalaridan tashqari yana introzonallik hodisasi ham mavjud. Bu zonalar ichida joylashgan to'qayzorlar, sho'rxoklar va boshqalar introzonallik hisoblanadi.

Geografik mintaq va zonalar tavsifi ushbu bobning 3-bo'limida berilgan.

2.4. Issiqlik mintaqalari

Yer yuzasini issiqlik mintaqalariga ajratishda faqat turli geografik kengliklarning issiqlik olish xususiyatlarigina emas, balki ma'lum izotermalarning xususiyatlari ham hisobga olinadi. Bunda yillik harorat amplitudasi kichik bo'lgan mintaqqa (issiq yoki iliq mintaqqa) uchun chegara qilib yillik izotermalarni olish, aksincha harorat amplitudasi katta bo'lgan mintaqalar uchun esa chegara qilib eng issiq oyning izotermasini olish to'g'ri bo'ladi. Ushbu tamoyil (prinsip) ga asoslanib S.V.Kolesnik Yer sharini quyidagi 7 ta issiq mintaqaga bo'ladi.

1. *Issiq mintaqqa.*⁶⁶ Bu mintaqqa o'z ichiga ikkala yarim shardagi $+20^{\circ}\text{C}$ yillik izoterma bilan chegaralangan hududlarni oladi. $+20^{\circ}\text{C}$ li izoterma chizig'i 30° shimoliy va 30° janubiy parallellar yaqinidan o'tadi. Mintaqada harorat $+10^{\circ}\text{C}$ dan yuqori bo'lgan haroratlar yig'indisi 6000°C - 8000°C dan ortiq bo'lib, yillik harorat amplitudasi juda kichik, kun bilan tun deyarli teng bo'ladi. Issiq mintaqqa umumiy maydoni esa quruqlikning 40,2 % ini tashkil qiladi.

2-3. *Ikkata (shimoliy va janubiy) mo'tadil mintaqqa.* Bu mintaqalarga har ikkala yarim sharda $+20^{\circ}\text{C}$ li izoterma bilan eng issiq oyning $+10^{\circ}\text{C}$ li izotermasi orasidagi hududlar kirib, 40° - 60° kengliklarni o'z ichiga oladi. Mintaqqa maydoni quruqlik yuzasining 25,2%ini tashkil etib, uning 23 %i shimoliy yarim sharda, 2,2 %i esa janubiy yarim sharda joylashgan. Bu mintaqada yoz faslida qutblarga tomon kunduzi uzayib borsa, kechasi qisqa bo'ladi. Ikkinchi tomoni qishda kunduzi qisqa, kechasi uzun bo'ladi. Bu mintaqada yil fasllari ham bir-biridan keskin farq qiladi. $+10^{\circ}\text{C}$ harorat yig'indisi 2000°C - 4000°C .

4-5. *Ikkita sovuq mintaqqa.* Bu mintaqqa har ikkala yarim sharda eng issiq oyning izotermasi $+10^{\circ}\text{C}$ bilan 0°C orasida bo'lgan joylarni oladi. Bu mintaqada Quyosh nuri yotiq tushadi. Yil bo'yi harorat past bo'lib, eng iliq oyning o'rtacha harorati 10°C dan oshmaydi, sovuq oylarning o'rtacha harorati -7°C , -10°C dan, ba'zan esa sovub ketib -45°C gacha, hatto undan ham pasayib ketadi.

⁶⁶ Ba'zi iqlimshunos olimlar issiq mintaqadan mo'tadil mintaqqa orasida subtropik yoki mo'tadil issiq mintaqani ham ajratadi. Unga har ikkala yarim sharning 30° - 40° kengliklardagi hududlarni kiritib, harorati $+10^{\circ}\text{C}$ dan yuqori bo'lgan davrdagi haroratning yig'indisi 4000°C - 6000°C ga yetadi.

6-7. Ikki mangu sovuq mintaq. Bu mintaqaga shimoliy qutb bilan janubiy qutb va ularning atrofidagi yerlar kiradi. Eng issiq oyning harorati 0° dan past, doimiy qor va muzliklar bilan qoplangan. Bu mintaq o'z ichiga Arktika va uning orollaridagi, Anarktidadagi muzliklarni oladi. Bu muzliklarning maydoni S.V.Kalesnik ma'lumotiga ko'ra quyidagicha taqsimlangan: Antarktikada – 13397500 km^2 , Arktikada (Grenlandiya va arktika orollari bilan – 2071369 km^2).

2.5. Iqlim mintaqalari

Atmosferada bo'ladigan barcha meteorologik jarayonlar yig'indisi ob-havo va iqlimni vujudga keltiruvchi omillar hisoblanadi. Bir joyda ma'lum vaqtda atmosferaning quyi qismida sodir bo'ladigan meteorologik hodisalar (issiqlik, yorug'lik, yog'in, bosim, tuman, bulut, shamol, chaqmoq, momoqaldiraq va boshqalar) yig'indisiga **ob-havo** deyiladi. Bir kunda ob-havo bir necha marta o'zgarishi mumkin.

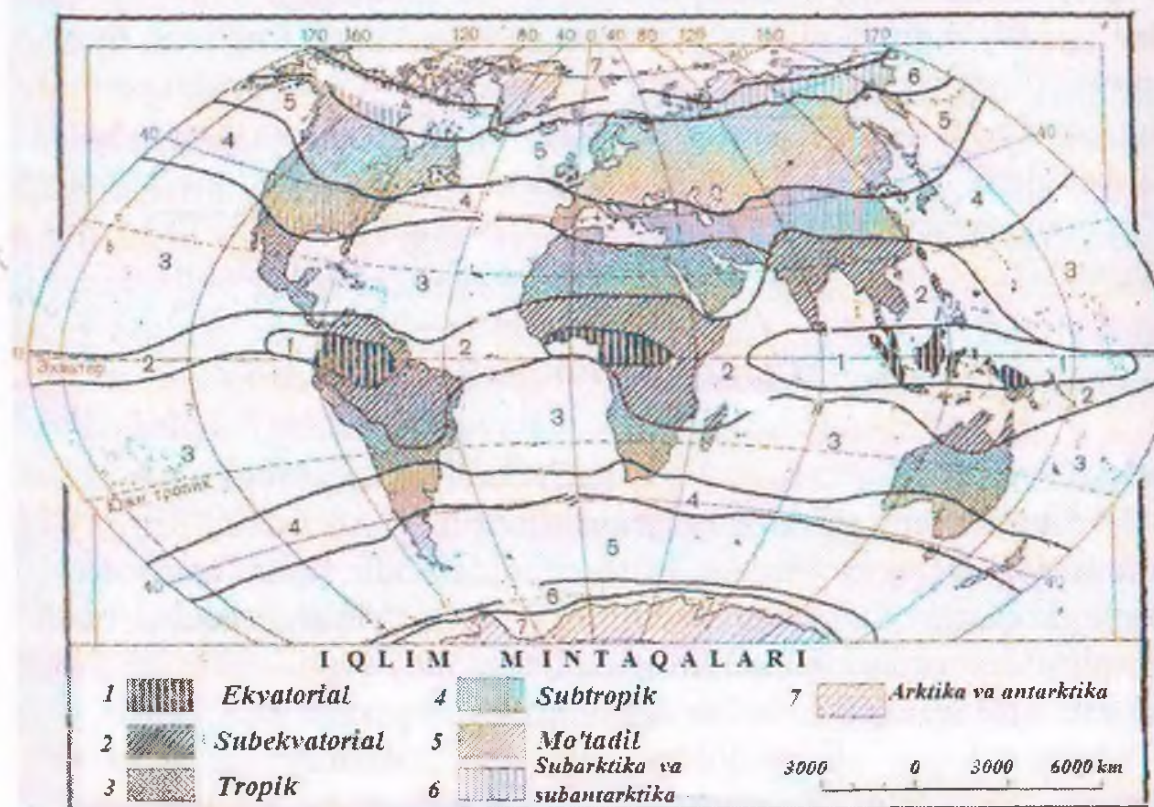
Ma'lum joyda ob-havoning ko'p yillik takrorlanishi **iqlim** deb ataladi. Iqlim ham ob-havo kabi bir qancha meteorologik va tabiiy geografik omillarga: joyning geografik kengligiga, Quyoshning yoritishi va isitishiga, yer usti tuzilishiga, okean va dengizlarga yaqin hamda uzoqligiga bog'liq. Shu sababli Yer sharining turli qismida yuqorida qayd etilgan iqlim hosil qiluvchi omillar ta'sirida ob-havo bir necha iqlim tiplarini hosil qiladi. Bu esa ularni ma'lum mintaqalarga (turlarga) ajratishni (klassifikatsiya qilishni) talab etadi.

Iqlimshunos olim B.P.Alisov harorat harakteri, namlik miqdori, hukumron havo massalari va uning sirkulyatsiyarsiga qarab Yer yuzasi iqlimini quyidagi iqlim mintaqalariga ajratadi (63-rasm):

1. Ekvatorial mintaq. Bu iqlim mintaqasi o'z ichiga Amozonka daryo havzasi, Gveneya qo'ltig'i sohilini, Kongo daryo havzasini, Malakka, Zond orollarini va Yangi Gvineyani oladi.⁶⁷

Ekvatorial mintaq ham okeanlar yuzasida, ham yuqorida qayd qilingan quruqlik yuzasida joylashib, harorat (issiq), yorug'lik, nam, bug'lanish yil bo'yi yuqori bo'lib, kuchsiz shamollar esib turadi. Yil fasllari va sutka davomida havo harorati va namlik juda kam farq qiladi. O'rtacha oylik harorat 24° - 25°C ga, maksimal harorat esa $+35^{\circ}\text{C}$

⁶⁷ Strahler, Alan H. *Introducing physical geography*. Wiley. USA, Boston University. 2013, 233-b.



63-rasm. Dunyoning iqlim mintaqalari

ni tashkil etadi. Yog'in miqdori ko'p bo'lib, ko'pincha momoqaldiroq bilan jala tariqasida yog'adi. Tog'larning yonbag'irlariga yog'in 3000 mm dan ko'p tushadi. Yog'inning ko'p bo'lishiga havoning yuqoriga tomon ko'tarilishigina emas, balki passatlarning keng tropik mintaqadagi okeanlardan nam keltirishi ham sababdir. Ekvatorial mintaqada haroratning juda baland bo'lmashligiga sabab Quyosh issiqligining 75% i bug'lanishga sarf bo'lishidir.

Ekvatorial mintaqada okean va materik iqlimi orasida farq unchalik katta emas.

2. Subekvatorial (savannalar) iqlim mintaqasi. Ekvatorial va tropik iqlim mintaqalari orasida joylashgan o'tkinchi mintaqqa bo'lib, chegarasi ikkala yarim sharning 18° parallellarigacha, hatto Hindiston va Hindixitoy yarim orollarida 30° shimoliy kenglikkacha cho'zilgan. Bu mintaqaga Janubiy Amerikadagi Gviana va Braziliya yassi tog'liklari, Amozonka daryosi etaklari, Markaziy Afrikaning Kongo daryosi havzasining shimol, janub va sharqdagi qismi, Hindiston, Hindixitoy yarim orollari va Shimoliy Avstraliya kiradi.

Subekvatorial mintaqada havo massalari yil fasllariga qarab o'zgaradi. Yozda shamollar ekvator tomondan, qishda esa tropik tomondan esib turadi. Bu mintaqada issiqlik balansi yil bo'yi musbat bo'ladi, havoning o'rtacha harorati yilning hamma oylarida 20° - 30° C atrofida o'zgarib turadi. Biroq Quyoshning gorizontdan balandligi yil fasllarida ancha o'zgarib turadigan sharoit tarkib topadi. Shu sababli havo harorati mavsumlar bo'yicha ancha farq qiladi. Dekabr va yanvar oylarida shimoliy yarim sharda harorat miqdori eng kam bo'lsa, aksincha janubiy yarim sharda iyun, iyul oylarida kam bo'ladi.

Subekvatorial mintaqada materikning ichki qismida 1000-1500 mm, mussonlarga ro'para bo'lgan yonbag'irlarida 6000 mm dan ko'p yog'in tushadi. Mintaqada eng ko'p yog'in Himolay tog' tizimidagi Shalang tog' massivining musson shamollariga ro'para bo'lgan janubiy yonbag'rida joylashgan Cherapunjaga to'g'ri kelib, yillik o'rtacha miqdori 12 000 mm, xatto 23 000 mm yetganligi qayd qilingan.

Subekvatorial mintaqasining savannalar qismi ham ikki xil iqlim, ya'ni, yozda ekvatorial havo massalari, qishda tropik havo massalari ta'sirida bo'lib, yoz seryomg'ir, aksincha qish qurg'oqchil. Shu sababli yillik yog'inning ko'p qismi yozda, xususan Hindiston yarim orolida to'rt oy (iyun, iyul, avgust va sentyabr oylarida) yog'in yog'adi va u yillik yog'inning 80% ni tashkil etadi.

3. Tropik iqlim mintaqasi subekvatorial (savannalar) va subtropik mintaqalar orasida joylashib, ikkala yarim sharda ham taxminan 30° - 35° shimoliy va janubiy kengliklardagi yerlarni o'z ichiga oladi. Bu hududlarda mussonlar esmaydi, yil bo'yi tropik havo hukumron.

Tropik iqlim mintaqasida ko'pincha passat shamollari esib turadi, havo ochiq bo'ladi, qish iliq bo'lsada, yozga nisbatan salqin. Bu mintaqada yer usti tuzilishiga va passat havo sirkulyatsiyarsining xususiyatiga ko'ra uch turga bo'linadi: materiklar ichki qismi, g'arbiy sohil va sharqiy sohil.

Materiklar ichki iqlimi turi o'z ichiga Sahroyi Kabir, Arabiston yarim oroli, Markaziy Amerika, Tar cho'li, Avstraliyaning katta qismi, Argentinaning shimoliy qismlarini oladi. Bu mintaqada cho'lga xos iqlim vujudga kelib, quruq va issiq, havo kam bulutli, yoz bilan qish orasidagi haroratning farqi katta. Yoz issiq va quruq bo'lib, iyulning harorati 28° - 30° C, ba'zi joylarda $+36^{\circ}$ C, Ajal vodiysida esa $+39^{\circ}$ C ga yetadi. Yer sharining eng yuqori harorati ham Sahroyi Kabir (Tripoli) da $+58^{\circ}$ C ga yetadi, haroratning sutkalik farqi katta bo'lib $+70^{\circ}$ C ni

tashkil etsa, qum yuzasida $+80^{\circ}\text{C}$ ga yetadi. Bu yerda yog'in kam, ba'zan qisqa vaqtli jala yog'adi.

Materiklarning g'arbiy sohili iqlimi Sahroyi Kabirning g'arbiy sohili, Kalahari cho'li, Koliforniya yarim oroli, Janubiy Amerikaning g'arbiy sohillari va G'arbiy Avstraliyani o'z ichiga oladi. Bu hududlarga sovuq dengiz oqimlari yetib kelib, havo haroratini pasaytiradi. Quyuq tuman hosil bo'ladi, lekin yog'in bermaydi. Chunki dengiz havosiga nisbatan quruqlik yuzasi issiq bo'lganligidan kondensatsiya jarayoni sodir bo'lmaydi. Bu yerlarda ham materik ichkarisidagi kabi cho'llar (eng kattasi Atakama) joylashgan, biroq havo birmuncha nam va unchalik jazirama issiq emas, yillik o'rtacha harorat $15-18^{\circ}\text{C}$ atrofida bo'ladi.

Materiklarning sharqiy sohili iqlimi tropik kengliklarda joylashganligi tufayli passat oqimi dengiz havo massalarini olib keladi, natijada bu yerlarga yog'in ko'proq (1000 mm gacha) tushadi. Bu hududlarda sovuq dengiz oqimlari ta'sir etmaganligi sababli oylik va yillik havo harorat g'arbiy solhillardagiga qaraganda yuqori.

4. Subtropik mintaq. Shimoliy va janubiy yarim sharning $30^{\circ}-40^{\circ}$ kengliklari orasida joylashgan bo'lib, iqlim unsurlari harorat, yog'in va shamollar mavsumlarga qarab o'zgarib turadi, ba'zan qor ham yog'adi. Subtropiklarda ham tropik, ham mo'tadil iqlim mintaqalariga xos iqlimiy xususiyatlar mavjud bo'lganligidan uni biror iqlim mintaqasiga to'la kiritib bo'lmaydi. Subtropik iqlim mintaqasida cho'l hududlaridek doimiy ravishda ortiqcha issiq ham, haroratning qishki keskin manfiy bo'lishi ham kuzatilmaydi. Shu sababli ular alohida subtropik iqlim zonasi (turi) deb ajratiladi. Bu iqlim turiga kiruvchi hududlar shimoliy yarim sharda g'arbdan sharqqa qarab geografik uzoqlik bo'yicha uzoq masofalarga cho'zilgan. Janubiy yarim sharda esa Janubiy Amerika va Afrikaning eng janubiy, Avstraliyaning janubi-g'arbiy qismida joylashgan.

Shimoliy yarim sharda subtropik iqlim mintaqasi g'arbdan sharqqa qarab uzoq masofada joylashganligi uning turli joylarida iqlimning xilma-xil bo'lishiga sabab bo'lgan. Shuning uchun uni uchta iqlim tipiga: O'rta dengiz, subtropik (quruq va nam) va musson (Xitoy) iqlimiga ajratiladi.

O'rta dengiz tur iqlimiga O'rta dengiz atrofida joylashgan Qirim yarim orolining janubiy qismi, Old Osiyo, Shimoliy Amerikadagi San-Fransisko, Janubiy Amerikadagi Santyago, Afrikadagi Keyptaun atro-

lidagi hududlar, Avstraliyaning janubi-g'arbidagi hududlar kiradi. Bu hududlarda yozda havo ochiq, qishda esa yog'in ko'p tushadi, eng sovuq oyning o'rtacha harorati 7° - 10°C atrofida bo'ladi.

Yozda havo ochiq, yog'in kam, nisbatan salqin bo'lishiga asosiy sabab mo'tadil havo massalarining harakati o'rtacha geografik kengliklarga surilib, uni o'rniga tropik havo massalari kirib kelishidir. Aksincha, qishda mo'tadil havo fronti kirib keladi. Bu faslda g'arbiy mo'tadil dengiz havosi va siklonlar hukumron bo'ladi, natijada havo salqin, serbulut, seryomg'ir bo'lib, ba'zan qor ham yog'adi.

Subtropik iqlim turi o'zining tabiiy geografik xususan, iqlimiy xususiyatlariga ko'ra *quruq* va *nam* subtropikka bo'linadi. O'rta Osiyoning janubi, Turkiyaning shimoliy qismi, Eron, Gobi cho'li, AQSHning o'rta qismi, Argentina hududlari quruq subtropikka kiradi. Bu hududlarda yoz juda issiq, quruq va seroftob bo'lib, yoz oylarida o'rtacha harorat $+30^{\circ}\text{C}$, absolyut maksimum 50°C , qish nisbatan sovuq bo'lib, ba'zan harorat sovub ketib -30°C gacha pasayib, yomg'ir va qor yog'adi, lekin qor qoplami doimiy emas. Yillik o'rtacha yog'in miqdori uncha ko'p emas, 250-300 mm.

Subtropik iqlim turi joylashgan materiklarning g'arbiy qirg'oqlari (g'arbiy qismlari) nam subtropik hisoblanib, yozi issiq va nisbatan quruq, qishi yumshoq va sernam, okeanlar yuzasida esa iqlim yumshoq bo'lib, nisbatan sernam.

Musson (Xitoy) tur iqlimga materiklarning sharqiy qirg'oqlarida joylashgan hududlar Xitoyning sharqiy qismi, AQSHning janubi-sharqiy shtatlari, Janubiy Amerikaning La-Plata tekisligi kiradi. Shuni esdan chiqarmaslik kerakki, Amerika musson sirkulyatsiyarsi Osiyodagiga qarganda kuchsizroq bo'lib, ba'zan uni Xitoy iqlimi deb ham atashadi. Xitoy iqlimining boshqalardan farqi shundaki, unda yoz sernam bo'lib, yog'inlarni dengizdan esuvchi mussonlar keltiradi, qish fasli nisbatan qurg'oqchil, chunki bu davrda musson quruqlikdan dengizga tomon esadi.

5. Mo'tadil iqlim mintaqasi shimoliy yarim sharda subtropik iqlim mintaqasi bilan subarktika iqlim mintaqasi orasida, janubiy yarim sharda subtropik iqlim mintaqasi va subantarktika iqlim mintaqalari orasida joylashgan bo'lib, ikkala yarim sharning 40° parallellar bilan qutbiy doiralar chizig'igacha bo'lgan yerlarni o'z ichiga oladi. Bu mintaqaga shimoliy yarim sharda Yevropaning katta (O'rta dengizdagi yarim orollardan tashqari) qismi, Osiyoda Qorabo'g'ozg'o'ldan

Xonsyu orolining o'rta qismigacha o'tgan chiziqdan shimoldagi hududlar; Shimoliy Amerikadagi Missuriy daryosining quyar qismi bilan Gudzon qo'ltig'i kengliklari orasidagi yerlar kiradi. Janubiy yarim sharda bu mintaqaga Janubiy Amerikaning eng janubiy qismi va Yangi Zelandiyaning janubiy oroli kiradi.

Mo'tadil iqlim mintaqasida o'rtacha yillik radiatsiya balansi tropik mintaqadan ikki marta kam, bu mintaqadagi hududlarda qish nihoyatda sovuq, yoz uncha issiq emas, yillik harorat amplitudasi katta, yog'inning bir qismi qor holatida tushadi.

Mo'tadil iqlim mintaqasi Yer sharida katta hududlarni egallab, tabiiy-geografik sharoiti jihatidan bir-biridan farqlanganligi tufayli ayniqsa, iqlimiy jihatdan quyidagi turlarga bo'linadi: O'rtacha geografik kengliklar dengiz iqlimi; O'rtacha kenglik musson iqlimi; mo'tadil quruq iqlim.

O'rtacha geografik kengliklarning dengiz iqlimi yoki G'arbiy Yevropa iqlimi aslida okean iqlimi bilan materik iqlimi o'rtasidagi oraliq iqlim hisoblanib, uni vujudga kelishida Kurasio oqimi va dengiz oqimlari, g'arbiy atmosfera oqimlari va siklonlar orqali okeanlardan kelayotgan issiqlik muhim vazifani o'taydi. Shuning uchun G'arbiy Yevropada yanvarning harorati shu geografik kenglikda joylashgan boshqa hududlar o'rtacha harorati miqdoridan katta. Bu iqlim turida qish iliq, yanvarning o'rtacha harorati dengizga yaqin hududlarning g'arbiy qismida 6°C , sharqiy qismida $-3,6^{\circ}\text{C}$ bo'lib, qor yog'adi. Iyulning o'rtacha harorati g'arbiy qismida $+14^{\circ}\text{C}$ bo'lib, salqin va serbulut, sharqiy qismi issiq va quruq bo'lib, harorat 22°C gacha yetadi. Bu iqlim mintaqasida yillik o'rtacha yog'in miqdori 500-600 mm, tog'larning g'arbiy yonbag'irlarida 200 mm dan ortiq. Eng ko'p yog'in qish fasliga to'g'ri keladi.

O'rtacha (mo'tadil) mintaqaning dengiz iqlim turi o'z ichiga G'arbiy Yevropani, Amerikaning shimoli-g'arbini (Alyaskadan San-Fransiskogacha) va Janubiy Amerikada Chilining janubiy qismlarini o'z ichiga oladi.

O'rtacha kengliklarning mo'tadil quruq iqlim turi o'z ichiga Sharqiy Yevropadan tortib Sharqiy Sibirgacha, shimolda tundra zonasidan, janubda dasht zonasigacha bo'lgan hududlarni, O'rta Osiyoni shimoliy qismini, Amerikada esa Kanada va AQSHning o'rmon zonalarini o'z ichiga oladi. Bu iqlim turida okean bilan bog'liq bo'lgan iqlim hosil qiluvchi omillar ta'siri susaya borib, aksincha qurqulik

ta'siridagi jarayonlar roli ortib borishi bilan ajralib turadi. Binobarin, g'arbiy shamollar ta'siri susayib, issiqlik va yog'in miqdori kamayadi, qish sovuq bo'lib, uzoq davom etadi, qor qoplami turg'un bo'ladi, yanvarning o'rtacha harorati $-4^{\circ} - -17^{\circ}\text{C}$, yozi issiq iyulning o'rtacha harorati $22^{\circ} - 26^{\circ}\text{C}$, yillik o'rtacha yog'in miqdori 200–450 mm.

O'rtacha kengliklarning sharqiy sohilidagi *musson iqlim turi* o'z ichiga Rossiyaning sharqiy, Shimoliy Xitoy, Koreya yarim oroli, Yaponiyaning shimoliy qismi, Labradori yarim orolini o'z ichiga oladi. Bu yerlarda qishda materik sovub ketadi, oqibatda quruq sovuq bo'lib, shamol quruqlikdan dengizga, aksincha yozda nam va iliq shamollar dengizdan quruqlikka esadi va yog'in keltiradi. Natijada qish ancha sovuq bo'lib, yanvarning o'rtacha harorati $-13,7^{\circ}\text{C}$, iyulniki $+20^{\circ}\text{C}$, yog'in miqdori 1000–1500 mm gacha yetadi.

5. Subarktika va subantraktika iqlim mintaqasi. Shimoliy yarim sharda Yevropaning tundra zonasini, Sibarning shimoliy katta qismini, Kanada va Alyaskaning katta hududlarini o'z ichiga oladi. Janubiy yarim sharda bu mintaqaga Folklend, Janubiy Georgiya, Janubiy Orkney, Kergelen orollari kiradi. Bu yerlarda radiatsiya balansi katta emas, yillik miqdori 1 sm^2 yerga 50–60 kkal to'g'ri keladi. Bu mintaqada iqlimini shakllanishida asosan Arktika va mo'tadil havo massalari ishtirok etadi. Shuningdek, siklon va antisiklonlar tez-tez almashib turadi. Bu iqlim turida qish uzoq davom etib, qahraton sovuq, yanvar harorati manfiy, Lena daryosining quyar qismida -40°C gacha yetadi, yoz qisqa va salqin bo'lib, kuchli shamol esib turadi. Eng issiq oyning o'rtacha harorati 10°C dan oshmaydi, yillik yog'in miqdori g'arbiy qismida 300 mm, sharqida 100 mm. Bu hududlarda shamollar yozda okeandan materikka, qishda esa quruqlikdan okeanga esib turadi. Okeanlar yuzasida qish quruqlik qismiga nisbatan iliqroq bo'lib, fevralda $-3^{\circ}\text{C} - -4^{\circ}\text{C}$, yog'in miqdori ham ko'p (400 mm) bo'lib, havo serbulut (80–90 %), yog'inli kunlar ko'p.

6. Arktika va Antarktika (qutbiy) iqlim mintaqasi. Bu iqlim mintaqasi qutbiy doiradan to qutbgacha bo'lgan hududlarni o'z ichiga oladi. O'rtacha yillik radiatsiya balansi 0°C ga yaqin, qish o'ta sovuq davomli, qor va muz bilan qoplangan, albedo katta, yoz juda qisqa, kechayu-kunduz yorug' va salqin, tumanli bo'ladi. Bu iqlim mintaqasida dengiz va kontinental iqlim turi mavjud. Dengiz iqlimi Arktikani, kontinental iqlim turi Antarktikani o'z ichiga oladi.

Arktikaga Atlantika okeanidan keladigan iliq dengiz oqimi ta'sirida qish kontinental iqlim tipiga nisbatan yumshoqroq. Yanvarda havoning o'rtacha harorati Arktikaning markaziy qismida -40°C , materik qirg'oq bo'ylarida -16°C , iliq davr ikki oygacha davom etib, eng issiq oyning harorati okeanlarda 0°C atrofida, qirg'oq bo'ylarida esa $+3^{\circ}\text{C}$, $+5^{\circ}\text{C}$ ga teng.

Kontinental iqlim tipiga ega bo'lgan Antarktika Yer yuzasining eng sovuq hududi hisoblanadi. Antarktikaning sovuqligiga bu materik quruqlikdan tashkil topganligidan tashqari, muz qalqoni yuzasining balandligi (3000 m) ham sababchidir. Shuning uchun ham qish o'ta sovuq bo'lib, Vostok stantsiyasida -71°C (eng past harorat $-89,2^{\circ}\text{C}$ kuzatilgan) bo'lsa, yozda (yanvarda) -2°C bo'ladi, yog'in miqdori 500 mm dan ortiq. Kontinental iqlim turi hududlari yuqorida qayd qilinganidek qishda juda sovub ketib, absolyut minimum harorat $-89,2^{\circ}\text{C}$ tushganligi, absolyut maksimum -20°C bo'lganligi qayd qilingan.

Iqlimning balandlik mintaqalanishi. Yer yuzasida iqlimning gorizantal o'zgarishidan tashqari tog'li hududlarda vertikal (balandlik) mintaqalanishi ham kuzatiladi. Ma'lumki, iqlim unsurlari tog' yonbag'irlari bo'ylab quyidan yuqoriga ko'tarilgan sari o'zgarib boradi. Ayniqsa, iqlimning eng muhim unsuri bo'lgan harorat o'rta hisobda tog'larda har bir kilometrda 6°C ga pasayadi, unga bog'liq holda yog'in miqdori, qor qoplami, bug'lanish ham o'zgarib boradi. Lekin shuni esdan chiqarmaslik kerakki, iqlimning balandlik mintaqalanishiga tog'lar relyefining tuzilishi ham ta'sir etadi.

Iqlimning balandlik mintaqalanishini O'rta Osiyo tog' tizmalari misolida ko'rib chiqamiz. Tog'lar qancha baland bo'lsa, mintaqalanishi shuncha murakkab bo'ladi. O'rta Osiyo tekisliklarida (200 m) iyulning o'rtacha harorati 26°C bo'lsa, tog'larning 2200-3200 m balandliklarida $+13^{\circ}$ $+7^{\circ}\text{C}$, 6200-7200 m dan baland qismida -5° -11°C bo'ladi. Tog'lar balandlashgan sari haroratning pasayib va tog' ekspozitsiyasiga bog'liq holda yog'inlar taqsimoti ham o'zgarib boradi: Pomir tog' tizimasining g'arbiy va janubi-g'arbiy yonbag'ir 2500-3000 m balandliklarida iyulning o'rtacha harorati $+12^{\circ}$ $+13^{\circ}\text{C}$ bo'lsa, yillik yog'in miqdori 2500-3000 mm ga yetadi, aksincha, shu balandliklar sharqiy yonbag'irlarida iyulning o'rtacha harorati $+7^{\circ}\text{C}$ bo'lib, yog'in miqdori 400-500 mm bo'ladi. Pomir tog' tizimasining g'arbiga qaragan yonbag'irlarida sharqiy yonbag'irlarga nisbatan iyulning o'rtacha haroratning yuqoriligi va

yog'inning ko'p bo'lishiga sabab g'arbiy Pomirning baland, Quyosh va g'arbiy havo massasiga ro'para bo'lishligidir.

Tayanch so'z va iboralar

Issiq mintaqa, iqlim mintaqalari, asosiy va oraliq iqlim mintaqalari, ekvatorial, subekvatorial, tropik, subtropik, mo'tadil, arktika, antarktika, subarktika, subantarktika mintaqa, balandlik mintaqalari.

Savol va topshiriqlar

1. Geografik qobiqning o'ziga xos xususiyatlari nimalardan iborat?
2. Geografik qobiqning zonal tuzilishini tushuntirib bering
3. Geografik qobiqning azonal va interzonal tuzilishi bir-biridan qanday farq qilishini tushuntirib bering.
4. Geografik qobiqda moddalarning aylanib yurishi qanday ahamiyatga ega?
5. Geografik qobiqda modda va energiyaning xilma-xil harakatini tushuntirib bering.
6. Geografik qobiqning gorizontol tabaqalanishida geotizimlar qanday hududiy bo'linishga ega?
7. Geografik qobiqning mustaqil rivojlanishini tushuntirib bering.
8. Moddalarning aylanma harakati sxemasini chizing.
9. Tabiat zonalari kartasini tahlil qiling va geografik mintaqalar bo'yicha tabiat zonalari jadvalini tuzing.
10. Geografik qobiqning mustaqil rivojlanishi qanday himoya tizimlariga ega?
11. Yer yuzasida qanday tabiiy geografik omillar ta'siriga qarab iqlim mintaqalari ajratilgan?
12. Shimoliy yarim sharning mo'tadil issiq mintaqasi janubiy yarim shardagisidan qanday farq qiladi?
13. Issiqlik mintaqasi qaysi xususiyatlariga ko'ra iqlim mintaqalaridan farq qiladi?
14. Qaysi meteorologik jarayonlar xarakteriga ko'ra iqlim mintaqalariga ajratiladi?
15. Yozuvsiz kartangizga Yer shari iqlim mintaqalarini tushirib, chegaralarini aniqlang, unga kiruvchi hududlarni bilib oling.

3. Tabiat zonalari, landshaft tuzilmalari

3.1. Tabiat zonalarining vujudga kelishi va rivojlanishi

Sayyoramiz yer yuzasi tabiiy unsurlarining taqsimlanishida zonalik geografik qobiqning eng muhim strukturaviy xususiyatidir. Yerning geografik qobig'ida zonallikning vujudga kelishi geologik davrlarda biosferaning rivojlanish tarixi bilan uzviy bog'liqdir.

Paleozoy erasining toshko'mir va perm davrlarida Yer yuzasida o'simliklar, xususan, o'rmonlar qalin o'sib, ularda zonallik alomatlari vujudga kela boshlagan. S.V.Kalesnikning ma'lumotiga ko'ra, o'sha davrda uchta zona – janubiy issiq, nam ekvatorial va tropik hamda bu ikki zona orasida esa arid zonacha shakllana boshlagan. Lekin hozirgi zamon geografik qiyofasining shakllanishi V.I.Orlovning ma'lumotiga ko'ra, mezozoy erasining bo'r davriga to'g'ri keladi, chunki bu davrda gulli va yopiq urug'li o'simliklarning keng tarqalish davri bo'lgan.

Kaynazoy erasining paleogen davriga kelganda yer yuzasida harorat, yog'in, bug'lanish va tuproqlarda va ular bilan bog'liq holda o'simliklarda ham zonallik alomatlari yaqqol namoyon bo'la boshlagan. Natijada sayyoramizda geografik zonallik jarayoni yaqqol rivojlanishi sodir bo'lib, quyidagi beshta zona tashkil topgan: tropik, shimoliy subtropik, janubiy subtropik, shimoliy mo'tadil, janubiy mo'tadil (V.I.Orlov).

So'nggi geologik davrlarda geografik qobiq elementlarining, xususan, iqlim unsurlarining yer yuzasida kenglik bo'yicha o'zgarib borishi oqibatida dashtga, cho'lga xos bo'lgan o'simlik turlari vujudga kela boshlaydi, shuningdek, tog'li hududlarda balandlik mintaqalanish alomatlari shakllana boshlaydi.

Geografik zonalarning shakllanishida muzlanish davri juda katta salbiy ta'sir ko'rsatgan. Bu davrga kelib Yer shari iqlimi sovuqlashib, muzlanish epoxasi boshlanadi, natijada issiq sevuvchi o'simliklar qirilib, ularni o'rnida sovuqqa moslashgan o'simlik turlari (muzlar chekingan qismida) o'sadi, oqibatda tundra zonasi shakllana boshlaydi.

Muzlanish davridan so'ng sayyoramiz iqlimining issib borishi va u bilan bog'liq geografik qobiqni boshqa unsurlarining o'zgarib borishi oqibatida hozirgi zamon zonallanishiga yaqin bo'lgan zonalar vujudga kela boshlaydi. Binobarin, yerning sharsimonligi, o'z o'qi va Quyosh

atrofida aylanishi, Quyoshning nur sohib turishi davom etar ekan, geografik zonalarda ham rivojlanish tabiiy va antropogen omillar ta'sirida uzluksiz davom etaveradi. Vujudga kelgan har bir zona orasida (har ikkala zonaga xos bo'lgan tabiiy xususiyatlar mavjud bo'lgan) o'tkinchi zonalar mavjud: o'rmon dasht, chala cho'l, subtropik va boshqalar unga misol bo'ladi.

Shunday qilib, zonallik hodisasi uzoq davr mobaynida geografik qobiq unsurlarining o'zaro aloqasi va bir-biriga ta'siri natijasida sodir bo'lgan hosiladir. Hozirgi davrda ham geografik zonalarining rivojlanishi davom etmoqda, lekin turli omillar (endogen, ekzogen, antropogen omillar) ta'sirida unda (zonalarda) ham progressiv ham regressiv tomon o'zgarishlar sodir bo'lmoqda.

3.2. Geografik (landshaft) zonalar va ularning joylashish qonuniyatlari

Yer yuzasida tabiiy unsurlarning joylanishida zonallik hodisasi muhim o'rin tutadi. Tabiat komponentlari yog'in, bug'lanish, shamollar, tuproqlar, o'simliklar va hayvonlar bir-biri bilan uzviy aloqada bo'lib, zona-zona hosil qilib joylanishi uning qonuniyatidir. Geografik qobiqda hozirgi zamon zonalligini vujudga kelishi va rivojlanish qonuniyatining ikkita asosiy sababi mavjud: birinchisi, geografik omil, ya'ni, Yerning sharsimonligi tufayli Quyosh energiyasini (radiatsiyasini) yer yuzasining hamma qismiga bir xil taqsimlanishi bo'lsa, ikkinchidan litosfera bilan bog'liq holda Yerdagi materik va okean yer po'stining taqsimlanishi (L.P. Shubaev).

Quyoshdan kelayotgan energiya yer sharsimon bo'lganligi uchun uning hamma qismiga bir xil taqsimlanmaydi. Natijada bir-biri bilan uzviy aloqada bo'lgan tabiiy komponentlar zonalarini hosil qiladi. Agar sayyoramiz yuzasi bir xil (materik va okeanlarga ajralmaganda, yer yuzasi tekis bo'lganda) bo'lganda vujudga kelgan har bir zona bir-biriga parallel holda yaxlit lenta hosil qilib, g'arbdan sharqqa uzliksiz cho'zilgan bo'lar edi. Lekin yer yuzasi quruqlik va suvlardan, tog' va tekisliklardan tashkil topganligi zonalarining yaxlit tarqalishiga imkon bermaydi, ammo qonuniy hodisa hisoblangan zonallik butunlay tugamaydi. Bunga O'rta Osiyodagi cho'l zonasini misol qilib ko'rsatamiz. O'rta Osiyoning tekislik qismida cho'l zonasi yaxlit lenta hosil qilsa,

sharqqa borgan sari relyef, iqlim va boshqa omillar ta'sirida, uzilib-uzilib, so'ngra o'z o'rnini balandlik mintaqalanishiga bo'shatib beradi. Bunday hollarda cho'l zonasi butunlay yo'q bo'lib ketmaydi, balki zonallik jarayoni ancha murakkablashadi.

Geografik qobiqning o'ziga xos yana bir xususiyati unda zonalikning dissimetrik holatni mavjudligi. Bunga asosiy sabab sayyora-mizning sharsimon holda, okean va materiklardan tashkil topganligi, hamda quruqlik yuzasi relyefining simmetrik emasligidir. Bunga janubiy yarim shar ko'proq okeanlardan iborat bo'lib, qutb atrofi quruqlikdan (materikdan), aksincha, shimoliy yarim shar asosan materiklardan (quruqlikdan) iborat bo'lib, qutb atrofi okeanlardan iborat bo'lganligi yaqqol misoldir. Shu sababli janubiy yarim shardagi muz zonasi materikda joylashgan bo'lsa, aksincha shimoliy yarim shardagi muz zonasi orollarda va dengizlarda joylashgan. Bu esa o'z navbatida zonalarining har xil joylashishiga sababchi bo'ladi: shimoliy yarim sharda quruqlik ko'p bo'lganligi tufayli tundra zonasi katta hududlarni egallagan, aksincha janubiy yarim sharda tundra zonasi bir-biridan ajralgan holda orollarda uchraydi.

Shunday qilib, geografik zona Yer sharining tabiat komponentlari bir-biri bilan uzviy bog'langan, deyarli bir xil tabiiy xususiyatlarga ega bo'lgan hamda lenta shaklida kenglik bo'ylab, uzinasiga joylashgan hududlaridir. Lekin shuni esdan chiqarmaslik kerakki, zonalar orasida keskin (aniq) chegara yo'q, ular bir-birlariga asta-sekinlik bilan o'tadi. Landshaft zonalarining chegaralari ko'pincha o'simliklariga ko'ra aniqlanadi. Shuning uchun bo'lsa kerak, ko'pincha landshaft zonalarini nomlash geobotanik alomatlarga qarab aniqlanadi. Chunki o'simlik qoplami butun geografik landshaftning «kiyimidir».

Yuqorida ta'kidlaganimizdek, tabiat komponentlari kompleks kenglik bo'ylab zonalar hosil qilib joylashishini birinchi bo'lib V.V.Dokuchaev Rossiya misolida isbotlab bergan. U shimoliy yarim sharni beshta kenglik zonasiga (tundra, o'rmon, qora tuproqli, aeral va qizil tuproqlar zonasiga) ajratdi. U tabiat komponentlarini geografik kenglik bo'yicha o'zgarib borishini tabiiy-tarixiy zonalar deb yuritgan. L.S. Berg esa buni landshaft yoki geografik zonalar deb atadi.

Geografik qobiq unsurlarida kenglik bo'ylab zonallarga ajralish bilan birga, tog'li hududlarda azonallik (balandlik mintaqalanish) alomatlari ham mavjud. Bunda joyning balandligiga bog'liq ravishda harorat pasayadi, namlik miqdori (yog'inlar) ortadi, tuproq va

o'simliklarning xususiyatlari o'zgaradi. Natijada tabiat unsurlarining balandlik mintaqalanishi vujudga keladi.

Yer yuzasida sodir bo'ladigan har qanday tabiiy jarayonlar, jumladan, mintaqa va zonalarining shakllanishi geografik qobiq unsurlariga, ayniqsa, Quyosh radiatsiyasi balansiga, namlikning taqsimlanishiga, hukmron havo massasi va uning sirkulyatsiyasiga bog'liq. Ma'lumki, iqlim mintaqalari bir mintaqadan ikkinchi mintaqaga o'tishda o'z xususiyatini o'zgartirib boradi, natijada u bilan bog'liq holda geografik qobiqning boshqa unsurlari (tuproq, suv rejimi, o'simlik va boshq.) da ham o'zgarish sodir bo'ladi. Shundan ko'rinib turibdiki, geografik zonalar faqat tuproq yoki o'simlik zonolari bo'lmagani kabi (L.P.Shubaev fikricha) mintaqalar ham faqat iqlim mintaqalari emas. Har bir mintaqada ichida bir-biridan tabiiy sharoiti jihatidan farqlanuvchi geografik (landshaft) zonolari mavjud.

3.3. Geografik zonalarining tavsifi

Yer shari quruqlik yuzasi S.V.Kalesnik ma'lumoti bo'yicha quyidagi mintaqalar va ular ichida geografik zonalarga bo'linadi.

Shimoliy sovuq mintaqalar janubiy chegarasi eng issiq oyning $+10^{\circ}\text{C}$ izotermasiga to'g'ri kelib, o'z ichiga undan shimolda bo'lgan hududlarni oladi. Bu hududlarda Quyosh radiatsiyasi balansi kam, eng ko'pi yiliga bir sm^2 yuzaga 20 kkal to'g'ri keladi. Quyosh nuri yetarli tushib, kunduz $0-4,7^{\circ}\text{C}$ atrofida bo'ladi, kun bilan tunning doimiyligi (qutb doira chizig'idan) bir kundan 179-186 kungacha boradi. Hududning ko'p qismi vaqtli va doimiy muzliklar bilan qoplangan.

Shimoliy sovuq mintaqalar o'z navbatida bir-biridan tabiiy sharoiti jihatidan farqlanuvchi quyidagi zonalarga bo'linadi: Arktika sahrolar zonasi, tundra zonasi va o'rmon-tundra zonasi.

Arktika sahro zonasining janubiy chegarasi eng issiq oyining $+5^{\circ}\text{C}$ li izotermasi orqali o'tib, o'z ichiga Kanada arxipelagining shimoliy qismini, Grenlandiya (janubiy qismidan tashqari)ni, Shpitsbergan orolining bir qismini, De-Long, Franats Iosif Yeri, Severnaya Zemlya orollarini oladi.

Arktika sahro zonasida yoz salqin va qisqa, qish sovuq va davomli, Quyosh radiatsiyasi balansining yillik miqdori $0 - 8 \text{ kkal}/\text{sm}^2$, qishda havo harorati pasayib $-6^{\circ} - -49^{\circ}\text{C}$ atrofida, qirg'oqlarida esa -30°C , yil bo'yi manfiy harorat bo'lib, 10-11 oy davom etadi. Yozi qisqa va

salqin, eng issiq oyning harorati -14° – -5°C , qirg'oqlarda $+3^{\circ}$ – $+5^{\circ}\text{C}$. Yillik yog'in miqdori 75-500 mm bo'lib, asosan qattiq holda yog'adi. Shamollar yozda okeanlardan materikka, aksincha qishda materikdan okean tomon esib turadi. Bu hududning quruqlik qismida va orollarda grunt muzlab yotadi, ya'ni doimiy hamda hozirgi zamon muzliklari mavjud. Ma'lumotlarga ko'ra hozirgi zamon muzliklar maydoni 2 mln. km^2 .

Arktika sahrolar zonasi iqlimining noqulayligi (issiqlikning yetishmasligi), doimiy muzloq yerlar va hozirgi zamon muzliklarning mavjudligi tufayli tuproq hosil bo'lish jarayoni sust kechib, tuproq qoplami deyarli yo'q, faqat orollarning eng janubiy qismlarida botqoqlashgan tundra tuprog'i uchraydi.

Bu zonada tabiiy sharoitning noqulayligi tufayli o'simliklar turi juda kam, asosan mushukquyruq, mox, lishayniklar, qutb lolasi o'sadi, butasimonlar juda kam.

Arktika sahro zonasida hayvonlar uchun noqulay iqlimning mavjudligi tufayli ularning turi kam, asosiylari shu sharoitga moslashgan oq ayiq, shimol bug'usi, shimol tulkisi, morj, tyulen, dengiz quyoni, qushlardan oq chag'alay, gagra, glupit kabilar yashaydi.

Tundra zonasi Shimoliy Muz okeanining sohillari bo'ylab joylashib, o'z ichiga Osiyo, Yevropa va Shimoliy Amerikaning shimoliy qismlarini hamda unga yondosh orollarni oladi. Uning janubiy chegarasi 75° sh.k. lardan, ba'zi joylarda esa qisman 60° sh.k.lardan o'tadi.

Tundra zonasida qish sovuq va davomli, yoz qisqa va salqin. Quyoshning yalpi radiatsiya balansi kam, uning yillik miqdori $7-12 \text{ kkal/sm}^2$, sovuq oyning harorati -5°C dan -35°C orasida bo'lsa, eng issiq oyning harorati $+5$ – $+13^{\circ}\text{C}$ gacha boradi. Zonada yillik yog'in miqdori 200-750 mm bo'lib, qishda deyarli har kuni yog'in yog'adi. Binobarin, sovuq kunlar 8-9 oy davom etib, bulutsiz kunlar kam, kuchli shamollar qorlarni uchirib, qor bo'ronlarini hosil qiladi, qordan ochilib qolgan yerlar muzlaydi. Shuning uchun zonaning ko'p qismini doimiy muzloq yerlar tashkil etadi. Daryolari zich bo'lib, asosan qor-yomg'ir, qisman esa grunt suvlar hisobiga to'yinadi. Qishda ba'zi kichik daryolar tubigacha muzlab qoladi. Tundra zonasida qishda sovuq, yozda salqin bo'lganligi tufayli yog'inga nisbatan potensial (mumkin bo'lgan) bug'lanish kam, namlik ortiqcha, natijada hududning ko'p qismi botqoq va botqoqlashgan yerlardan, katta va kichik ko'llardan iborat.

Tundra zonasida termik rejimni yetishmasligi, namlikni ortiqchaligi, doimiy muzloq yerlarning mavjudligi tufayli tuproq hosil bo'lish jarayoni juda sust bo'lib, asosan gleyli-tundra, torfli-gleyli, botqoq-podzol, chimli o'tloq tuproqlar tarqalgan.

Tundra zonasi yuqorida qayd qilinganidek, tabiiy geografik sharoiti noqulayligi sababli o'rmonsiz bo'lib, tundra so'zini o'zi ham Saami xalqlari tilida «o'rmonsiz» degan ma'noni anglatadi. Asosiy o'simligi shu sharoitga moslashgan mox, lishaynik, yazel, qutb ko'knorisi, toshyorar, kaklik o'ti; mayda butalardan pakana qayin, golubika, brusnika, vodyanika, boguchnik tol; daryo vodiylarida yakka-yakka holda qora qarag'ay, oq qayin kabilar o'sadi.

Tundra zonasiga xos bo'lgan hayvon shimol bug'isi hisoblanadi. U yerda bug'udan tashqari oq ayiq, qutb tulkisi, lemming, oq quyon, oq sichqon, bo'ri kabilar yashaydi.

Tundra zonasida yashovchi ba'zi hayvonlar badxo'r bo'lib, bir-biri bilan ham oziqlanadi: lemming qutb tulkisi bilan oziqlanishidan tashqari qush tuxumlarini, bolalarini va o'zlarini ham yeydi, yoki qutb bug'isi o'tlar bilan, asosan yo'sin bilan ovqatlansada, ba'zan qush tuxumlari, bolalari va hatto lemmingni ham yeydi. Qutb tulkisi mahalliy xalqlarning universal hayvoni hisoblanib, mahalliy aholi uning go'shtini yeydi, sutini ichadi, terisi va junidan issiq kiyim tikadi, transport sifatida foydalanadi.

O'rmon-tundra zonasi tundra zonasi bilan o'rmon zonasi orasida joylashgan o'tkinchi zona hisoblanadi. Bu zonada ham qish davomli bo'lib, eng sovuq oyning harorati $+10^{\circ}\text{C}$ dan -40°C ga pasayadi, yozi salqin bo'lib eng issiq oyning harorati $10-14^{\circ}\text{C}$. Yillik yog'in miqdori 200–400 mm, lekin bug'lanish kam, binobarin namlik ortiqcha bo'lganligidan botqoqlashgan yerlar mavjud. Asosiy tuprog'i gleyli-podzol, torfli-gleyli, chim-o'tloq. Chim-o'tloq tuproqlar asosan daryo vodiylarida tarqalgan. Asosiy o'simligi yel, qayin, tilog'och, mox, lishaynik.

Asosiy hayvonlari tundra zonasiga xos hayvonlar bo'lib, oq sichqon, qo'ng'ir ayiq, los, tiyin (belka), rasomaxa, qarquq, chil kabilar ham yashaydi.

Janubiy sovuq mintaq (o'z ichiga Antarktika⁶⁸ va uning atrofidagi hududlari bilan) Yer sharidagi eng sovuq mintaq hisoblanadi.

⁶⁸ Antarktida – bu orolsiz materkning o'zi, Antarktika - atrofidagi orollar bilan.

Bunga asosiy sabab, uning quruqlik ekanligidan hamda hududning 95,5 % i muz va qorlar bilan qoplanganligidan tashqari, muz qalqoni yuzasi-ning balandligi ham sababchidir. Janubiy sovuq mintaq S.V.Kalesnik ma'lumotiga ko'ra ikkita landshaft (geografik) zonaga bo'linadi: Antarktika muz sahrosi va tundra o'tloq zonasi.

Antarktika muz sahro zonasi Antarktika yarim orolining g'arbiy qismidan tashqari subantarktidagacha bo'lgan joylarni o'z ichiga oladi. Zonaning tabiiy sharoiti o'ta noqulay va juda sovuq bo'lib, radiatsiya balansi yil bo'yi manfiy. Hududning 13,8 mln km² qismi muz bilan qoplangan, shuni 100 % desak, faqat 4,5% yilning issiq faslida qor va muzdan holi bo'ladi holos. Muzlarning qalinligi 4 km, ba'zi qismida hatto 5 km ga yetadi, muz tarkibida 30 mln. km³ suv qattiq holda saqlangan.

Bu zonaning iqlimi o'ta sovuq bo'lib, sovuq oyning harorati -16°C dan -72°C atrofida bo'ladi. Lekin absolyut minimum $89,2^{\circ}\text{C}$ bo'lganligi qayd qilingan bo'lib, Yer sharining sovuqlik qutbi hisoblanadi. Yoz sovuq, eng issiq oyning harorati 0° dan past. Yog'in miqdori bir xil emas. Materikning markaziy qismida yillik yog'in 50 mm bo'lsa, okeanlarga yaqin bo'lgan chetki qismlarida 500 mm, yil bo'yi qattiq holda yotadi.

Bu zonada kuchli shamollar bo'lib tezligi sekundiga 30-50 m, ba'zan esa 90 metr ga yetadi. Natijada qor bo'ronlari vujudga kelib, 340 kungacha davom etadi. Zonada qutb tunlari va qutb kunlari Arktikaga o'xshash.

Antarktika muz sahro zonasida o'simliklar deyarli yo'q, faqat qirg'oq yaqinlarida ba'zi tur o'simliklar o'sadi. Kichik joylardan yozda muz erib «vohalar» deb ataluvchi toshloq sahrolardan iborat bo'lgan hududlarni vujudga keltirgan. O'sha «vohalar» da mox va lishaynniklar, sodda zamburug'lar o'ssa, materik markazida faqat onda-sonda lishaynniklar uchraydi. Asosiy hayvonlari pingvin va tyulen.

Tundra-o'tloq zonasi janubiy yarim sharda yaxlit lenta hosil qilmay bir-biridan uzilgan holda joylashgan bo'lib, o'z ichiga qutb doirasidan janubda (ichkarida) bo'lgan hududlarni oladi. Bu hududlarga Antartika yarim orolining g'arbiy qismi, subantarktikada joylashgan orollar (Foklend, Olovli Yer, Kergelen, Janubiy Georgiya, Janubiy Orkney, Kroze) kiradi.

Bu zonada yillik radiatsiya balansi 15–20 kkal/sm² ga, eng sovuq oyning harorati -5° – -15°C , eng issiq oyniki 0 – 12°C ga teng. Bu zona

hududi g'arbiy havo oqimi va siklonlar ta'siri doirasida bo'lib, shamol yil bo'yi esib turadi. Natijada, yillik yog'in miqdori Antarktika muz sahro zonasidagiga nisbatan ko'p yog'adi. Bu zonada yog'in miqdori 660–1400 mm ga yetib, yil bo'yi yog'ib turadi. Tundra–o'tloq zonasida botqoqliklar ko'p bo'lib, botqoq–o'tloq, o'tloq–torfli tuproqlar vujudga kelgan. Asosiy o'simligi mox va lishaynik. Lishaynikning 300 turi, moxning 70 turi mavjud. Lekin bu o'simliklar ba'zi orollarda o'smaydi. Zonaning quruqlik qismida hayvonlar kam, ko'proq kemiruvchilar, qanotsiz hashoratlar, qushlar, suvda va quruqlikda yashovchi tyulenlar yashaydi.

Mo'tadil (o'rtacha) mintaqa o'z ichiga har ikkala yarim shar-ning 30^0 parallellari bilan tundra zonasi orasidagi hududlarni oladi. Bu mintaqa Yer shari quruqlik qismining katta hududlarini egallaganligi tufayli uning tabiat unsurlarining xususiyatlari hamma qismida bir xil emas. Shuni hisobga olib S.V.Kalesnik mo'tadil mintaqada bir-biridan farqlanuvchi 10 ta landshaft zonalarga ajratgan.

Tayga zonasi shimolda o'rmon tundra, janubda aralash va keng bargli o'rmonlar zonasida joylashib, o'z ichiga Kanada, Fennoskandiya, Rossiyaning Yevropa qismi, Sibirni oladi. Bu zona nisbatan issiq yoz bilan tavsiflanib, harorati $13-19^0\text{C}$ atrofida, qish ancha sovuq bo'lib, eng sovuq oyning o'rtacha harorati -10^0C dan -40^0C gacha, absolyut minimum harorat sharqiy Sibirda -71^0C , vegetatsiya davri 170–180 kunga boradi. Yillik yog'in miqdori 400–600 mm, yog'in ko'proq qattiq holda yog'adi.

Tayga landshaft zonasining ko'p qismi doimiy muzloq yerlardan iborat bo'lganligi, filtratsiya jarayonining sustligi, yog'inga nisbatan bug'lanish kamligidan ko'p qismi botqoqlashgan yerlardan iborat. Bu hol o'z navbatida daryo to'rlarini zich va sersuv bo'lishiga hamda tuproq hosil bolishining sust bo'lishiga sababchi bo'lgan. Asosiy tuprog'i chimli-podzol, botqoq-podzol, muzloq-podzol, o'tloq-podzol bo'lib, igna bargli daraxtlar o'sadi. Zonada eng ko'p tarqalgan daraxtlar qora va oq qarag'ay, tilag'och, Sibir kedri, pixta, ular orasida terak, ba'zan qayin kabilar hisoblanadi.

Tayga zonasida hayvonlar turi ko'p emas. Asosiy hayvonlari sassiq qo'zon, qo'ng'ir ayiq, silovsin, zonaning Yevrosiyo qismida olmaxon, sobol, karqush yashab, ular Amerika tundrasida uchramaydi; aksincha Amerikada jayra, ondatra yashab, ular Yevrosiyo tundrasida uchramaydi. Bulardan tashqari bu zonada los, oq quyon, burundiq, bug'i

kosulya, bo'ri, tulki kabilar ham yashaydi. Zonada qushlardan boyqush, chil, qarag'ay qarag'asi, qizilishton; sudralib yuruvchilardan suv iloni, tirik bola tug'uvchi kaltakesaklar yashaydi. Tayga zonasi janubiy yarim sharda uchramaydi.

Aralash va keng bargli o'rmonlar zonasi shimoliy yarim sharda katta hududlarni egallab, o'z ichiga Osiyoni Tinch okeanga tutash qismini, G'arbiy Sibir tekisligining janubiy qismini, G'arbiy Yevropaning katta (O'rta dengiz atrofidan tashqari) qismini, Shimoliy Amerikaning sharqiy qismini (Appalachi tog'i va Buyuk ko'llar atrofini) oladi.

Bu zona mo'tadil iqlim bilan tavsiflanib, qishi uncha qahraton sovuq bo'lmasdan (Sharqiy va Uzoq sharqdan tashqari) eng sovuq oyning o'rtacha harorati $-12^{\circ} + 5^{\circ}\text{C}$. Zonaning sharqiy qismi va Uzoq sharqda esa sovuq oyning harorati -28°C dan -15°C gacha o'zgaradi. Yoz issiq bo'lib, eng issiq oyning o'rtacha harorati $+18^{\circ}\text{C}$ dan $+21^{\circ}\text{C}$ atrofida bo'ladi. Yillik yog'in miqdori 500 mm dan 1500 mm gacha bo'lib, hudud bo'ylab bir xil tarqalmagan. Osiyoning sharqiy qismlarida, G'arbiy Yevropaning g'arbida, Appalachining janubi-sharqiy qismlarida 1200–1500 mm yog'in tushsa, quruqlikning ichki qismlarida 500–600 mm atrofida o'zgaradi.

Asosiy tuprog'i igna bargli o'rmonlar tarqalgan hududda gleyli-podzol, podzol, botqoq-podzol, torfli-podzol bo'lsa, aralash va keng bargli o'rmonlarda qo'ng'ir o'rmon, sur-o'rmon, kulrang-o'rmon, chimli-o'rmon tuproqlar tarqalgan.

Bu zonada o'simliklar turi ko'p bo'lib, Shimoliy Amerikada lipa, tol, yasin, Amerika tilog'ochi, qora pixta, qizil sosna; butalardan qora smorodina o'ssa, Yevropada eman, zarang, shumtol, grab, qayrag'och, lipa, tis kabilar o'sadi.

Zonaning Uzoq Sharq (Ussuriy va Manjuriya) qismlarida esa qora qarag'ay, sharqiy tis, manjuriya yong'og'i va zarangi, grab, yovvoyi uzum; o'tlardan jen'shen, chirmovuq, relekt suv o'tlaridan nilufar o'sadi.

Bu zona hayvonlarining turi va soni ko'p bo'lib, ularni aksariyati mahalliy ushbu sharoitga moslashgan. Ulardan eng muhimlari o'rmon suvsari, o'rmon mushugi asil bug'i, yovvoyi cho'chqa, bug'i, olmaxon, malla quyon, qunduz, qo'ng'ir ayiq, bo'rsiq; qushlardan bulbul, bedana, o'rmon to'rg'ayi, qizilishton, qorayaloq kabilar uchraydi. Uzoq Sharqda chipor ilon, chipor bo'ri, qora ayiq, yo'lbars yashaydi.

Janubiy yarim sharda bu zona (Aralash va keng bargli o'rmonlar zonasi) kichik hududlarda joylashib, o'z ichiga Janubiy Amerikaning 38^o j.k.lardan janubda bo'lgan yerlarni, xususan, g'arbiy sohillarini, Tasmaniya va Yangi Zelandiyaning janubiy qismini oladi. Binobarin, zona iqlimi yumshoq bo'lib, eng issiq oyning harorati 10–18^oC, eng sovuq oyniki 5–8^oC bo'lib, siklonlar va g'arbiy havo massasi ta'sirida bo'lganligi tufayli yog'in ko'p, yiliga o'rtacha 1200–3000 mm ga yetadi.

Zonaning asosiy tuproqlari o'rmon–qo'ng'ir, o'rmon–qoramtir. Zonada ham kengbargli, ham ignabargli, ham doimiy yashil o'simliklar o'sib, ularning eng muhimlari doimiy yashil buk, Chili kedri, kiparis, bambuk, evkalipt, paporotniklar o'sadi. Asosiy hayvonlari bug'u, vidra, qopchiqli bo'ri, yexidna, ilonlar, toshbaqalar hisoblanadi.

O'rmon dasht zonasi aralash va kengbargli o'rmonlar zonasi bilan dasht zonasi orasida joylashgan oraliq zona hisoblanib, u ham o'rmon, ham dashtga xos bo'lgan landshaft bilan tavsiflanadi. Bu zona o'z ichiga Shimoliy Amerikaning markaziy qismini, Dunaybo'yi tekisligini, Sharqiy Yevropa va Sibirning janubiy qismlarini, Katta Xinganni janubini, Nan'shanning tog' oldi qismlarini oladi. Bu zonada qish uncha sovuq emas, yoz esa uncha issiq emas. Eng sovuq oyning harorati –5^oC dan –20^oC gacha, issiq oyniki 18 – 25^oC, yog'in miqdori 400–1000 mm. Bahorda yog'in ko'p yog'adi, qorlar eriydi. Natijada, daryo suvlari toshib oqib, salbiy oqibatlarni keltirib chiqaradi.

Zonaning tuprog'i bir xil bo'lmay, o'rmonlar hukumronlik qilgan hududlarda sur tusli o'rmon tuprog'i, dashtlarda esa ishqorsiz qora, podzollashgan qora, eng janubida qora tuproqlar tarqalgan. Zonaning o'simliklari ham o'rmonlarga, ham dashtlarga xos bo'lib, eng muhimlari uning shimoliy qismida eman, qora qarag'ay, qayrag'och, juka, shumtol, grab, qayin, terak, tilag'och, lipa, tog'terak kabi daraxtlar o'sadi. Zonaning janubiy qismlarida dasht o'simliklari, jumladan, oq beda, marmarak, shuvoq, chalov, binafsha kabilar uchraydi. Bu zona hayvonlarining aksariyati dashtga xos bo'lib, eng muhimlari sariq yumronqoziq oddiy olaxurjin, oddiy tipratikan, katta qo'shoyoq sug'ur, sichqonlar; o'rmonli yerlarda los, bug'u, o'rmon suvsari, olmaxon kabilar yashaydi. O'rmon-dasht zonasi janubiy yarim sharda tarqalmagan.

*Dasht*⁶⁹ zonasi Sharqiy Yevropa tekisligining janubidan to Oltoy tog'larining etaklarigacha cho'zilgan hududlarni, Mug'ulistonning bir qismini o'z ichiga olib, G'arbiy Yevropada u lenta hosil qilmay bir-biridan uzilgan «orol» holda (Vengriyada) uchraydi. Shimoliy Amerikada dasht zonasi relyefining ta'sirida (ayniqsa, Kordilyera tog'ining shimoldan janubga cho'zilgaligi tufayli) kenglik bo'ylab emas, ko'proq meridional joylashgan.

Dasht zonasi janubroqda joylashganligi, Quyoshdan ko'p issiqlik olganligi tufayli yoz issiq, qish uncha sovuq emas. Yozda iyulning o'rtacha harorati 20-23°C, yanvar oyiniki 0-20°C. Lekin yog'in miqdori kam 140-350 mm, aksincha mumkin bo'lgan bug'lanish yog'inga nisbatan bir necha marta katta bo'lib, 1000-1100mm. Dasht zonasida namlik yetishmaydi, qurg'oqchil hudud hisoblanadi. Shu sababli daryo to'rlari siyrak, daryolari bahorgi yomg'ir va qor suvlaridan to'yinadi, ana shu davrlarda ularning suvi ko'payadi, grunt suvlari chuqurda joylashgan.

Dasht zonasining asosiy tuprog'i unumdor (chirindi miqdori 6-12 % bo'lgan) qora tuproq. Lekin bu tuproq janubga borgan sari qisman o'zgarib, janubiy qora tuproqqa, undan janubda esa kashtan tuproqqa o'z o'rnini bo'shatib beradi. Shuningdek, bu zonada interzonal tuproqlar (o'tloq sho'rxok) ham uchraydi.

Dasht zonasida asosan chalov, betaga, Ukraina chalovi, erkako't, cho'l arpasi, bahorda efemer va efemeroid tur o'simliklar o'sadi. Zonaning qurg'oqchil qismida chalov, shuvoq, ayiqtovon; butasimon o'simliklardan dasht bodom, dasht olchasi; daryo vodiylarida tol, terak; qirlarning yonbag'irlarida dub, zarang, qayrag'och, shumtol o'sadi. Amerika preriylarida indey o'ti, kaval, pirey, bizon o'ti, pakana (kichkina) kaktus o'sadi.

Dasht zonasida sayg'oq, oqquyruq, bo'ydoq sug'ur, dasht sassiq-qo'zani, dasht kichik kaltakesagi, kichik yumronqoziq, turna, burgut, dasht baliqchisi, bo'ri, tulki, quyon; Mo'g'uliston dashtlarida mo'g'uliston sug'uri, mo'g'uliston dala sichqoni, mo'g'uliston to'rg'ayi, mo'g'uliston kaltakesagi; Amerika dashtlarida dasht qora iloni yashaydi. Dashtlarda qadimda ko'plab yashagan hayvonlardan bizon, mustang oti juda kamayib, qo'riqxonalarda saqlanmoqda. Dashtda

⁶⁹ Dashtlarda Shimoliy Amerikada preriya deb atashadi.

qadimda ko'plab yashagan hayvon turlaridan yovvoyi ot, yovvoyi tuya, yo'lbars butunlay yo'q qilingan.

Dasht zonasi Janubiy yarim sharda deyarli yo'q bo'lib, «orol» holda faqat Janubiy Amerikaning La-Plata daryosining o'ng sohillarida joylashgan, ularni pampa (pampas) deb atashadi.

Chala cho'l zonasi o'tkinchi zona hisoblanib, o'z ichiga Rossiya tekisligining janubiy qismi, G'arbiy Sibir tekisligining janubiy qismi, O'rta Osiyo, Markaziy Osiyo, Shimoliy Amerikada Plato preriya-sining g'arbiy qismi, Janubiy Amerikada Patagoniyani katta qismini oladi. Shimoliy yarim sharda bu zonaning qishi uncha sovuq bo'lmasdan, eng sovuq oyning o'rtacha harorati $-4-16^{\circ}\text{C}$, yoz issiq va nisbatan davomli bo'lib, eng issiq oyning o'rtacha harorati $22-25^{\circ}\text{C}$, yillik yog'in miqdori 100–250 mm bo'lib, asosan bahor va qish oylarida yog'adi. Bu zonada yog'inga nisbatan potentsial bug'lanish ko'p bo'lganligi uchun qurg'oqchil, daryo to'rlari siyrak.

Janubiy Amerika chalacho'l zonasining qishi yumshoq (iliq) bo'lib, eng sovuq oyning harorati $+4^{\circ}\text{C}$, $+5^{\circ}\text{C}$, yoz uncha issiq emas, eng issiq oyning harorati $+10$ $+15^{\circ}\text{C}$, yillik o'rtacha yog'in miqdori 150–400 mm.

Zonaning asosiy tuprog'i to'q kashtan, och kashtan, qo'ng'ir cho'l, sho'rxok, daryo vodiylarida o'tloq tuproqlar tarqalgan. O'simliklari qurg'oqchilikka moslashgan, ularning eng muhimlari: shuvoq, bizon o'ti, betaga, tukli chalov, sho'rxoklarda har xil sho'ralar, qora shuvoq, burgan; bahorda efemer va efemeroid o'simliklar o'sadi. Daryo vodiylarida tol, terak, yavvoyi jiyda, qamish, yantoq; Patagoniyada yostiqsimon, doimiy yashil butasimon o'simliklar mavjud.

Zonaning hayvonot dunyosi qurg'oqchil, suv kam sharoitga moslashgan bo'lib, ularning eng muhimlari jayron, qulon, cho'l mushugi, Ustyurt qo'yi, sirtlon, bo'ri, tulki, echkemar, yumronqoziq kaltakesaklar, ilonlar, har xil hashorotlar, qoraqurt, biy va boshqalar. Janubiy Amerika Patagoniyasida puma, lama-guanaki, tuyaqush kabilar yashaydi.

Cho'l zonasi asosan mo'tadil mintaqadagi katta hududlarni egalagan zonalaridan biri, lekin u janubiy yarim sharda tarqalmagan. Bu zona o'z ichiga Shimoliy Amerikadagi Katta havzani, O'rta Osiyoning tekislik qismini, Markaziy Osiyodagi Taklamakon, Beyshan, Alashan cho'llarini oladi.

Cho'l zonasi shimoliy yarim sharning janubiy qismida joylashganligi tufayli bulutli kunlar kam bo'lib, Quyosh uni uzoq vaqt, bir yilda 3000 soatgacha yoritib turadi. Natijada Quyoshdan yiliga 1 km^2 yuzaga 130-160 kkal energiya tushadi. Bu zonada yoz issiq, jazirama bo'lib, iyulning o'rtacha harorati 22°C – 32°C , eng issiq harorat $+50^{\circ}\text{C}$, xatto qumning yuzasida $+80^{\circ}\text{C}$ ga yetadi. Qishda eng sovuq oyning o'rtacha harorati 0 – 15°C atrofida. Yog'in miqdori 80–250 mm bo'lib, asosan bahorda yog'adi. Zonaning yozi quruq, namlik yetishmaganligi sababli potentsial bug'lanish yog'inga nisbatan 10–20 marta ko'p. Daryo to'rlari siyrak, mavjudlari (tranzit daryolar bundan istisno) kichik bo'lib, bahorda yomg'ir va qor suvlaridan to'yinadi, yozda suvi juda kamayib ketadi. Efemer ko'llar ko'p, yer osti suvlari sho'r.

Cho'l zonasining asosiy tuprog'i sur qo'ng'ir, to'q kashtan, och bo'z tuproqlar bo'lib, ular orasida o'tloq-sho'rxok, o'tloq-botqoq, taqir kabi interzonal tuproqlar tarqalgan.

Cho'l o'simliklarining o'ziga xos tomonlari shundan iboratki, ular qurg'oqchilikka moslashgan bo'lib, aksariyatining ildizi uzun (yantoqning ildizi 20 metrga yetadi), barglari sertuk va ingichka, tanasi semiz bo'ladi.

Cho'llar bahorda efemer va efemeroid tur o'simliklar (qiyoq rang, yaltirbosh, qo'ng'irbosh, lolaqizg'aldoq chuchmoma, boychechak va boshq.) bilan qoplangan bo'lib, ular yozga borganda qurib qoladi, so'ngra kserofit o'simliklar o'sadi. Ularning eng muhimlari qumli yerlarda iloq, selin, quyonsuyak, qandim, oq saksovul, cherkez; pastqam (sho'rxok) joylarda qora saksovul, burgan, sho'ralar; toshloqli yerlarda isiriq; daryo vodiylari-to'qaylarda turong'il, tol, jiyda, yulg'in, ajriq qamish, qiyoq kabilar o'sadi.

Cho'l zonasi hayvonlari jazirama issiqqa, suvsizlikka, ko'chma qumliklarda yashashga moslashgan bo'lib, eng muhimlari jayron, qulon, bug'u, sirtlon, bo'ri, tulki, Ustyurt qo'yi, cho'l mushugi, yumronqoziq; sudralib yuruvchilardan kaltakesaq echkamar, agama, o'q ilon, cho'l bo'g'ma iloni, zaharli charx ilon, cho'l toshbaqasi: qushlardan xo'jasavdogar, kichik tuvaloq, cho'l chumchug'i, to'rg'ay; to'qayzorlarda cho'chqa, chiyabo'ri, to'qay mushugi, qirg'ovul, xongul yashaydi. Cho'l zonasida hashoratlar ko'p, ularning eng muhimlari qoraqurt, biy, ari, chumoli va boshqalar.

Cho'llarda qadimda ko'plab yashagan hayvonlardan yo'lbars, yovvoyi ot, yovvoyi tuya insonlarning ta'sirida hozirda butunlay yo'q bo'lib ketgan.

O'rta dengiz zonasi o'z ichiga Janubiy Yevropani, Atlas tog'i quyi qismi bo'ylab cho'zilgan tor qismini, Kichik Osiyo yarim orolining O'rta dengizga qaragan sohillarini, Qrim yarim orolining janubini, Qora dengizning shimoliy qismini, Shimoliy Amerikada 43^o sh.k.dan janubda AQSH chegarasigacha bo'lgan joylarni, Janubiy Amerikada 32-38^o sh.k.lari (Chilining o'rta qismi) orasini, Avstraliyaning janubi-g'arbini oladi. Bu hududlar yozda passatlar (tropik havosi), qishda mo'tadil mintaqaning siklon sirkulyatsiyarsi ta'sirida vujudga kelgan, g'arbiy havo oqimlarining ta'siri natijasida shakllangan subtropik iqlim xususiyatiga ega bo'lgan joylardir.

Zonaning yozi issiq va quruq bo'lib, eng issiq oyning o'rtacha harorati 18-28^oC, eng sovuq oyniki 4-12^oC bo'lib, yillik o'rtacha yog'in miqdori 400-1000 mm, eng ko'p yog'in yilning sovuq fasliga to'g'ri keladi.

Zonada qurg'oqchil mavsum 3 oydan 6 oygacha davom etganligidan kichik daryo suvlari juda kamayib ketadi, qishda ko'payadi. Asosiy tuprog'i jigarrang, sur-jigarrang va sarg'ish tuproqlardir.

S.V.Kalesnik zona o'simliklarini quyidagi fitotsenozlarga bo'lgan: doimiy yashil butalar (yovvoyi zaytun, mirta, erik); doimiy yashil butasimonlar; bargini to'kuvchi butalar; igna barglilar (qarag'ay, pinin); doimiy yashil o'rmonlar (asosan dub) hamda lianalar. Shuningdek, bu zonada quyidagi o'simliklar ham o'sadi: kedr, sarvi, sekvoja, rododendron, lavr, bargini to'kuvchi kashtan, grab, yovvoyi anor, tut, grek yong'og'i, probka emani va boshqalar.

Zonada ko'proq quyidagi hayvonlar yashaydi: muflon, yovvoyi qo'y, bug'i, yovvoyi ispan echkisi, sirtlon, dumsiz maymun-magat (bu maymun faqat Gibraltarda uchraydi); qushlardan tosh drozdi, laylak, kalxat, qora laylak (Avstraliyada), flamingo, shuningdek, sudralib yuruvchilar, kemiruvchilar ham yashaydi.

Doimiy yashil subtropik va aralash o'rmonlar zonasi Osiyoda Xitoyning dengiz bo'yi tekisliklarini, Yaponiya orollarini, Kavkazda Kolhida va Lenkoron pasttekisliklarini, Shimoliy Amerikada AQSH ning 36^o sh.k.laridan janubda bo'lgan sharqiy qirg'oqlarini, Janubiy Amerikada Parana platosini, Afrika materigining 30^o j.k.laridan

janubda bo'lgan janubi-sharqiy qirg'oqlarini hamda Avstraliyaning sharqiy qirg'oq bo'yi hududlarini o'z ichiga oladi.

Bu zona iqlimi asosan mussonlar sirkulyatsiyarsi ta'sirida bo'lib, qishi iliq, yozi issiq, yog'in nisbatan ko'p tushadi. Eng sovuq oyning harorati 0°C dan $+19^{\circ}\text{C}$ orasida o'zgaradi, eng issiq oyning harorati $21^{\circ}\text{--}28^{\circ}\text{C}$. Yillik yog'in 800-1000 mm, uning 65-85 % ini yozgi mussonlar olib keladi. Asosiy tuproqlari qizil, sariq tuproqlardir.

Zonaning o'simligi har xil bo'lib, Osiyo qismida magnoliya, eman, qora qayin, igna bargli qarag'ay, bambuk, tis, pista; Avstraliyaning sharqiy qirg'oqlarida gigant evkalipt, daraxtsimon paparotnik; Shimoliy Amerikada qarag'ay, eman, botqoq sarvisi o'ssa, Janubiy Amerikada palma, mirta butasi, lavr, paragvay choyi, igna bargli araukar va lianalar o'sadi.

Bu zana hayvonlari mo'tadil mintaqa hayvonlariga o'xshash bo'lib, ulardan farqi ba'zi hayvonlarning, xususan timsoh, kalibri qushi, to'tiqush kabilarning mavjudligidir.

Subtropik savanna zonasi faqat Shimoliy yarim sharda Texasda, janubiy yarim sharda Avstraliyaning sharqiy qismidagi tog'larning g'arbiy qismida joylashgan tekisliklarning ichki qismida uchraydi.

Zonaning yozi issiq va quruq bo'lib, 200-250 kun davom etadi, eng issiq oyning o'rtacha harorati $20\text{--}25^{\circ}\text{C}$. Qishi iliq eng sovuq oyning o'rtacha harorati $4\text{--}12^{\circ}\text{C}$, yog'in miqdori 500-1200 mm. Asosiy turog'i jigarrang, jigarrang-qora, ba'zi yerlarda qora tuproq uchraydi.

O'simligi ko'proq baland bo'yli o'tlar, chunonchi, Shimoliy Amerikada bizon o'ti, tipik savanna dubi, Avstraliyada savanna evkalipti, akatsiya va boshqalar o'sadi. Asosiy hayvonlari har xil kemiruvchilar, sudralib yuruvchilar, Avstraliyada kenguru, vambat, qopchiqli bo'ri, qopchiqli bo'rsiq, Shimoliy Amerikada yaguar, alligatorlar yashaydi.

Subtropik cho'l va chala cho'l zonasi subtropik savannada materik ichki qismida katta hududlarni egallagani va iqlimining qurg'oqchilligi jihatidan farqlanadi. Zona Afrikani O'rta dengiz janubiy sohiliga yondoshgan tor kamarni (Liviya va Misrning Shimoliy qismini) hamda Nama platosi va Namib cho'lini o'z ichiga oladi. Zonaga Janubiy Amerikadagi Atakama cho'li, Avstraliyada 30° j.k.dan quyida (janubda) bo'lgan kichikroq hududlari hamda O'rta Osiyoning 40° sh.k.dan janubda bo'lgan tekislik qismi kiradi.

Zonani Quyosh uzoq vaqt yoritib, isitib (Namib va Atakama cho'llaridan tashqari) turadi. Binobarin, eng sovuq oyning o'rtacha harorati 3°C dan 15°C ga yetadi, eng issiq oyniki $25\text{--}35^{\circ}\text{C}$. Yillik yog'in miqdori o'rtacha 100–200 mm, ba'zi joylarda, xususan Atakama cho'lidan 50 mm, Afrikani shimolida (O'rta dengiz sohillarida) 400 mm. Zonada yoz quruq va havo ochiq. Ayniqsa, O'rta Osiyoning janubida Quyosh uzoq vaqt (yillik miqdori 3000 soat) yoritib turadi. Lekin Namib va Atakama cho'llari sovuq dengiz oqimi ta'sirida bo'lganligi tufayli yoz tuman va bulutli bo'ladi, salqinli kunlar, ayniqsa qishda havo tarkibidagi namlik o'simliklarning o'sishiga imkon yaratib beradi. Asosiy tuprog'i sur-jigarrang, sur-qo'ng'ir, sho'rxok bo'lib, Atakama cho'lida dunyodagi yagona tabiiy silitra (guano) qatlami mavjud. O'simlik qoplami siyrak, asosan butalar, butasimon o'simliklar, har xil o'tlar o'sadi. Hayvonlari ko'proq kemiruvchilar, sudralib yuruvchilar, sut emizuvchilardir. Ularning eng muhimlari antilopa, tulki, o'tloq iti, kengurusimon kalamush, jayron, sayg'oq, qulon, qitlon, qum yumronqozig'i, echkamar, gurzi ilon, kobra, qoraqurt va boshqalar.

Issiq mintaq. Bu mintaqaning shimoliy va janubiy chegarasi yillik 20° li izoterma orqali o'tib, yil fasllari va sutka davomida havo harorati, namlik orasidagi farq juda kam. Issiqlik balansi yil bo'yi musbat, bosim past, passat shamollar esadi, yog'in ko'pincha jala tariqasida yog'ib turadi. Mintaqada eng past harorat $18\text{--}20^{\circ}\text{C}$, eng issiq harorat $25\text{--}35^{\circ}\text{C}$, Quyosh energiyasining 75 % i bug'lanishga sarf bo'ladi. Quyosh yil bo'yi tik tushib, hatto shimoliy tropik chizig'i bilan janubiy tropik chizig'ida yilda ikki marta zenitda bo'lib, 90° li burchak hosil qilib tushadi.

S.V.Kalesnik mintaqaning yuqorida qayd qilingan tabiiy xususiyatlarini hisobga olib, uni quyidagi landshaft (geografik) zonalarga ajratgan: tropik o'rmonlar, tropik savanna, tropik cho'llar, nam ekvatorial o'rmonlar.

Tropik o'rmonlar zonasi o'z ichiga Floridaning janubiy, Markaziy Amerikaning sharqiy, Madagaskar orolining sharqiy qismi va Okeaniyaning ba'zi orollarini oladi. Bu zonada qish oylari bilan yoz oylarining harorati orasida farq kam bo'lib, eng sovuq oyining harorati 18°C , issiq oyniki 25°C . Yillik yog'in miqdori 1000–2000 mm bo'lib, daryolari sersuv. Asosiy tuprog'i qizg'ish-podzollashgan laterit. O'simlik va hayvonot dunyosi nam ekvatorial o'rmon zonasiga o'xshash.

Tropik savanna zonasi issiq mintaqaning eng katta hududlarini egallagan zona hisoblanadi. U Afrikaning 40 % maydonini egallab, o'z ichiga Sudanni, Sharqiy Afrika, Kongo–Zambezi, Zambezi–Limpopo daryolarining suvayirg'ichi hisoblangan platolarni, Kalaxari botig'ining bir qismini oladi. Bu zona shuningdek, Janubiy Amerikada Braziliya massivining katta qisimini, Giviana massivi, Orinoko daryo havzasini; Avstraliya materigining shimiliy qismini; Osiyoda esa Hindistonning 22⁰ sh.k. laridan janubda bo'lgan hududlarni egallagan.

Tropik savanna zonasida passat–musson havo sirkulyatsiyarsi hukmronlik qilib, qishda tropik quruq, yozda ekvatorial nam havo massasi esib turadi. Binobarin, savannalarda yozda yog'ingarchilik ko'p (3000 mm) bo'ladi, qishda esa kam (250 mm) yog'adi, qurg'oqchil. Zonada qurg'oqchilik davri 2–3 oydan 8–9 oygacha davom etishi mumkin. Bu zona hududida yillik haroratning amplitudasidagi farq uncha katta emas. Shu sababli eng sovuq oyning harorati 12–20⁰C gacha bo'lsa, eng issiq oyning harorati 20–25⁰C dir. Savannalarda yilning qurg'oqchil fasli bilan namgarchilik faslining alamshishi yaqqol namoyon bo'ladi. Qurg'oqchilik davrda daryo suvlari ozayib, ba'zilarida qurib qoladi. Yashil maysalar sarg'ayib daraxtlar barglarini to'kadi. Natijada o'txo'r hayvonlar ozuqa izlab boshqa hududlarga ko'chadi, yog'ingarchilik boshlanishi bilan qaytib keladi.

Zonaning asosiy tuprog'i qora, qizil-qo'ng'ir, jigarrang, sur-jigarrang hisoblanadi. O'simliklari ko'proq butasimon maysazorlardan iborat bo'lib, mavjud daraxtlar to'p-to'p, ba'zan yakka-yakka holda o'sadi. Afrika savannalarida akatsiyaning bo'yi 25 metrga, tanasining diametri 9 metrga yetadi, 5000 yilgacha yashovchi baobob, butilka daraxti, Orinoko daryo havzasida lianalar, aralash ulkan palmazorlar; Braziliya massivida maysazorlar bilan birga palma, qurg'oqchil butalar, kaktus; Shimoliy Avstraliyada baland bo'yli o'tloqlar bilan evkalipt, qamish, butasimon akatsiya, kazuar; Hindiston savannasida akatsiya, sukkulent tur o'simliklar o'sadi.

Savannalarda yirik o'txo'r hayvonlar (fil, jirafa, zebra, karkidon, antilopa, qo'tos), yirik etxo'r yirtqich (sher, qoplon, gepard, sirtlon, chiyabo'ri, yovvoyi itlar) hayvonlar, suvda esa begemot, timsoh; qushlar (tuyaqush, to'tiqush, kabutar, kolibri, kalxat, burgut) yashaydi. Bundan tashqari yana qopchiqli hayvonlar, xususan kenguru, qopchiqli bo'ri va boshqalar yashaydi.

Tropik cho'l zonasi Afrikada ancha katta hududlarni egallab, o'z ichiga Sahroyi Kabir cho'lidan boshlab, Arabiston yarim oroligacha, Eron yassi tog'larining janubiy qismi orqali Hindistonning Tar cho'ligacha cho'zilgan yerlarni oladi. Shuningdek, bu zona Shimoliy Amerikada Meksikaning g'arbiy qismini, Kolorodaning quyi qismini, Kaliforniya yarim orolini ishg'ol qiladi. Tropik cho'llar Janubiy yarim sharda Markaziy And tog'ining 15-19^o j.k.larda bo'lgan qismini, Avstraliya materigini ichki qismini o'z ichiga oladi.

Bu zonada yoz jazirama issiq, qish nisbatan iliq. O'rtacha oylik harorat yil bo'yi +7^oC dan +35^oC atrofida o'zgarib turadi. Yozda havo ochiq bo'lib, bulutli kunlar kam, Quyosh nuri tik tushib turishi natijasida qumlar yuzasida harorat 80-90^o C ga yetadi. Yillik yog'in kam bo'lib, 50 mm dan 200 mm gacha, aksincha mumkin bo'lgan bug'lanish Sahroyi Kabirda 500 mm (yog'in miqdori 50-60 mm), Avstraliyada 350 mm, Arabiston, Tar cho'llarida 300 mm.

Zona qurg'oqchil bo'lganligi tufayli tuproq hosil bo'lish jarayoni sust bo'lib, sho'rxok qumli, qumoq toshloqlardan iborat. Bu zonada ko'proq qum relyef shakllaridan barxan, do'ng, marza, taqirlar keng tarqalgan, doimiy oquvchi daryolar yo'q, sho'r efemer ko'llar mavjud.

Zonaning o'simlik qoplami siyrak bo'lib, asosan kserofit, galofit va sukkulent tur o'simliklar o'sadi. Ba'zi joylarda, xususan, Sahroyi Kabirda ba'zi yillari yog'inning umuman yog'masligi o'simlik deyarli o'zamasligiga sabab bo'ladi. Uni faqat sharqiy qismidagi ayrim joylarda akatsiya, turang'il o'sadi. Arabiston yarim orolining ko'p qismi vulqonik jinslardan tashkil topib, o'simliksiz, Avstraliyada esa evkalipt va akatsiya o'sadi. Zonada hayvonlar soni va turi jihatidan kam bo'lib, asosan sudralib yuruvchilar, kemiruvchilar, sutemizuvchilar (antilopa, sirtlon, bo'rsiq va boshq.) va hashorotlar yashaydi.

Nam ekvatorial o'rmonlar zonasi taxminan har ikkala yarim sharda 3^o li kengliklar (parallellar) orasidagi hududlarni, ya'ni, Janubiy Amerikada Amozonka pasttekisligini, Markaziy Afrikada Kongo havzasini, Gvineya sohilining bir qismini, Osiyoda Sumatra, Yava, Kalimantan orollarini hamda Yangi Gvineya orolini o'z ichiga oladi.

Zona hududida havo yil bo'yi issiq va nam bo'lib, o'rtacha harorat 24^o -25^oC atrofida, eng issiq oy bilan eng sovuq oy orasidagi harorat farqi 2^o-4^oC oralig'ida bo'ladi. Yog'in 1500 mm dan 3000 mm atroida. Asosiy tuproqlari qizil, qizil-sarg'ish, sarg'ish-qo'ng'ir, qisman bot-qoqlashgan va podzollashgan tuproqlardir.

Zona hududining hamma qismida o'simlik va hayvonot dunyosi bir xil xususiyatga ega emas. Amazonka pasttekisligidagi ekvatorial o'rmonlarni «selva»⁷⁰ deb atashadi. Bu hududdagi eng e'tiborli o'simliklar shokolad (kakao) daraxti, xin daraxti, turli xil palmalar, seyba, kauchuk daraxti, daraxtsimon paparotnik, har xil lianalar. Bu o'rmonlarda maymunlar, yalqov, chumolixo'r, yaguar, qushlardan har xil to'tilar, kolibri, suv havzalarida toshbaqa, timsoh, eng katta suv bo'g'ma iloni – anakonda (uzunligi 10 metrga yetadi) kabi hayvonlar yashaydi.

Afrika ekvatorial o'rmonlarida palma, non daraxti, banan, muskat daraxti, probka daraxti, har xil lianalar o'sib, unda shimpanze, gorilla kabi maymunlar, fil, qo'tos, hamelion, suvlarida begemot, timsoh, har xil hasharotlar, xususan, chaqsa odamni o'limiga sabab bo'luvchi setse pashshasi, qora qo'ng'iz va chumolilar yashaydi.

Osiyo ekvatorial (Sumatra, Yava, Kalimantan, Yangi Gvineya orollarida) o'rmonlarida palma, paporotnik, sagova palmasi (uning poyasidan un tayyorlanadi), bambuk, parazit gullar, mevali daraxtlardan mango, qovun daraxti, non daraxti, banan, dengiz sohillarida kokos palmasi o'sadi. Zonada asosan yovvoyi buqa, tapir, orangutan, gibbon, malay ayig'i, manguita, fil, yo'lbars, qora qoplon, ko'zoynakli ilon, uzunligi 10 metrga yetadigan piton-bo'g'ma iloni va boshqa hayvonlar yashaydi.

3.4. Balandlik mintaqalanishi

Balandlik mintaqalanishi deganda, geografik qobiq unsurlarining (tog'li hududlarda) quyidan yuqoriga qarab o'zgarib borishini tushunamiz. Balandlik mintaqalanish qonuniyati ham zonallik qonuniyati kabi Quyoshning yoritib, isitib turishiga va u bilan uzviy bog'langan holda tabiatning boshqa komponentlarini (harorat va atmosfera bosimining pasayishi, namlikning ortishi, mumkin bo'lgan bug'lanishning kamayishi va boshqalar) pastdan yuqoriga qarab o'zgarib borishida ifodalanadi. Balandlik mintaqalarining tarkib topishida ham kenglik zonalarining vujudga kelishidagi kabi asosiy vazifani, Quyoshni issiqligi o'ynasada, lekin bu ikki holatdagi issiqlik omili birbiridan farq qiladi. Chunki Quyoshning nuri (issiqligi) kenglik bo'ylab o'zgarib, natijada zonalar hosil qilsa, aksincha balandlik mintaqala-

⁷⁰ Selva portugolcha so'z bolib, «o'rmon» degan ma'noni bildiradi.

lanishida joyning (ma'lum tog'ning) qayerda joylashganligi va balandligiga bog'liq holda o'zgarib boradi. Balandlik mintaqalarining shakllanishida yana tog'larning balandlik ekspozitsiyasiga bog'liq. Ma'lumki, tog'lar balandligiga qarab past tog', o'rtacha balandlikdagi tog', baland tog' deb uchga bo'linadi.

Past tog'lar tabiiy sharoiti jihatidan tekisliklarga yaqin bo'lib, havo sirkulyatsiyasi jihatidan o'zi joylashgan tekislik ta'sirida bo'ladi. O'rtacha balandlikdagi tog'larda atmosfera sirkulyatsiyasi xarakteri o'zgarib, balandlik oshgan sari harorat pasayib, namlik oshib boradi. Baland tog'larda planetar g'arbiy havo massasi ta'siri kuchayadi, namlik ortadi, harorat pasayadi, yer yuzasi doimiy qorlar bilan band bo'lib, albedo kattalashadi. Binobarin, har bir bosqichdagi tog'larda o'ziga xos balandlik mintaqalanish vujudga keladi.

Balandlik mintaqalanish tog'larning geografik joylashgan o'niga qarab ham o'zgaradi. Agar ma'lum tog' yuqori kengliklarda (tundra yoki tayga) joylashsa, balandlik mintaqalanish sodda, aksincha janubda (quyi kengliklarda) joylashsa murakkab bo'ladi. Masalan, qutb doirasidan shimolda joylashgan tog'larning quyi qismida tundra, yuqori qismida tog' tundrasi shakllangan bo'lsa, janubiy kengliklarda joylashgan tog'larda, xususan, Oloy tog'ida balandlik mintaqalanish nisbatan murakkab bo'lib, quyi qismida cho'l, so'ngra adir, tog' va yaylov balandlik mintaqalari vujudga kelgan. Bunga asosiy sabab, Quyosh nurining shimoldan janubga borgan sari ortib borishi va u bilan bog'liq holda tabiat unsurlarining ham gorizontal, ham vertikal o'zgarishidir.

3.5. Landshaft haqida tushuncha

Landshaft⁷¹ – Yer yuzasi geografik qobiqning uzoq vaqt davom etgan tabiiy taraqqiyoti davomida vujudga kelgan va o'z tabiati bilan boshqa hududlardan ajralib turadigan joy. S.V.Kalesnik landshaftga quyidagicha ta'rif bergan: «Yer yuzasining boshqa qismlaridan sifat jihatidan farq qiluvchi, tabiiy chegaralar bilan o'ralgan va har bir predmet va hodisalarning bir butun holda o'zaro taqazo qilib turuvchi uyg'unligidan iborat bo'lgan va kattagina maydonda tipik namoyon

⁷¹ Landshaft – nemischa «land» -yer, «shaft»-manzara, ko'rinish ma'nosini anglatadi.

bo'lgan hamda barcha jihatidan landshaft qobig'i bilan chambarchas bog'langan hududlarga aytiladi».

Shunday qilib, landshaft deganda biz geologik zamini, relyefi, iqlimi, gidrologik rejimi, tuproq-o'simlik qoplami, hayvonot dunyosining bir xilligi bilan ajralib turadigan hamda ma'lum chegaraga ega bo'lgan hududlarni tushunamiz.

Ma'lumki, landshaft qobig'ini hosil qiluvchi tabiiy unsurlar (relyef, iqlim, tuproq o'simlik va boshqalar) ning har biri xususiy rivojlanish qonuniga ega. Lekin shuni unutmaslik kerakki, ularning (tabiat unsurlarining) rivojlanishi bir-biridan aniqlangan holda emas, aksincha, bir-biri bilan uzliksiz ravishda aloqada bo'lib, modda va energiya almashinib turadi. Landshaftning hamma unsurlari bir-biriga ta'sir etib, aloqada bo'lib turishi ularni yagona moddiy tizimga birlashtiradi. Ana shu tabiiy unsurlardan birontasida qisman o'zgarish sodir bo'lsa, u butun landshaft qobig'ida o'z aksini topadi, bu hol landshaft qobig'ining yaxlitligini (bir butunligini) bildiradi.

Landshaftni hosil qiluvchi unsurlar yer po'sti, havo, suv, tuproq-o'simlik qoplami va hayvonot dunyosi uning komponentlari hisoblanadi.

Har bir landshaft morfologik qismlardan tashkil topgan bo'lib, ular urochisha, fatsiya va joy kabi morfologik birliklardan iborat. Landshaft ichki tuzilishi (strukturasi) deganda, faqat uning komponentlarinigina emas, balki ana shu morfologik birliklar bilan birgalikda, ular orasidagi uzviy aloqalarni ham tushinish kerak.

Fatsiya – bir xil tabiiy geografik sharoitga ega bo'lgan eng kichik bo'linmas tabiiy geografik birlik bo'lib, unga jar, tepa, botiq, tog' yonbag'ri kabilar misol bo'ladi.

Urochisha – landshaftning eng muhim, ko'zga aniq bilinib tashlanadigan tarkibiy qismi bo'lib, bir-biri bilan uzviy bog'langan fatsiyalardan tarkib topgan.

Urochshalarni tashkil etgan fatsiyalarning joylashish harakteri urochsha hududining yer usti tuzilishi va shakllariga, yer usti va yer osti suv rejimiga va boshqalarga ko'ra har xil bo'lishi mumkin: relyefning botiq joylarida bir xil tipli fatsiyalar to'g'ri kelsa, baland qismida ikkinchi tip fatsiyalar to'g'ri keladi.

Shunday qilib, landshaft kichik xususiy birikmalari hisoblangan urochishalarning majmuasidan iborat bo'lib, u murakkabroq hududiy birikmalarning, geografik qobiqning bir qismidir.

Landshaft tushunchasini fanga birinchi bo'lib L.S.Berg tomonidan kiritilgan. U landshaftni yer yuzasining tuzilishi, iqlimi, tuproq-o'simlik olami birgalikda hosil qiluvchi va yerning muayyan zonasi doirasida tipik ravishda takrorlanib turuvchi tabiiy hududiy birlik, deb tushuntiradi. Shuningdek, L.S.Berg landshaft bilan tabiat zonalarini o'rtasidagi nisbatni tushuntirib, zonalar bir xil landshaftlar eng ko'p tarqalgan hududlardir deb, ularni landshaft zonalarini degan g'oyani olg'a suradi.

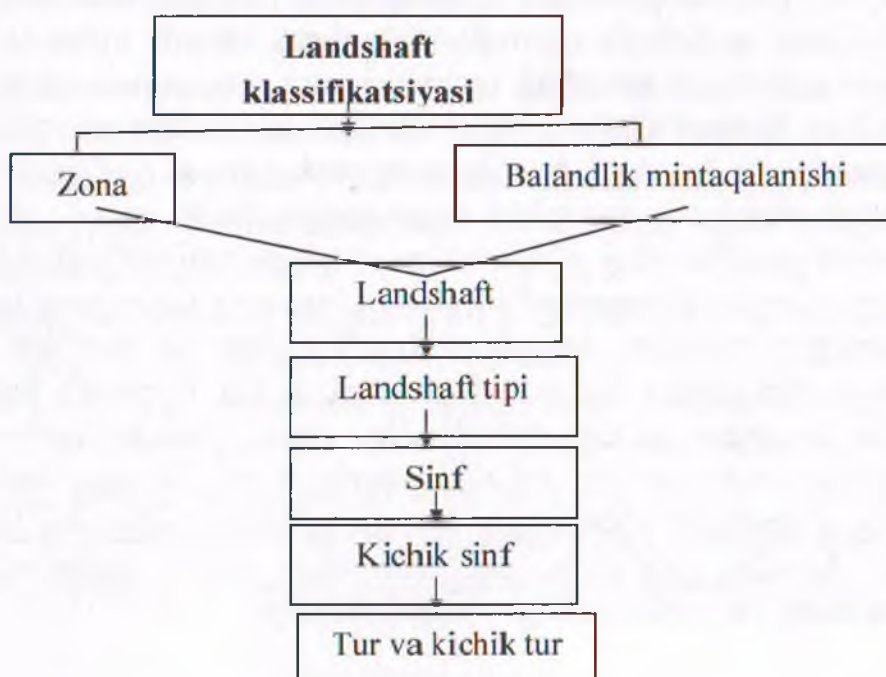
3.6. Landshaftlar klassifikatsiyasi va sinflashtirishi

Ma'lumki, har bir landshaft zonasining unsurlari uning hamma qismida bir xil bo'lmasdan, bir necha mayda tabiiy-hududiy birlikdan iborat. Ana shu mayda tabiiy-hududiy birliklar komponentlarining uyg'unlashuvi oqibatida landshaftlar shakllanadi.

Landshaftlar klassifikatsiyasi munozorali masala hisoblanib, yagona, hamma tan olgan tizim yo'q. Lekin ko'pchilik olimlar A.G.Isachenko tavsiya etgan landshaft klassifikatsiyasini ko'pchilik tan olgan bo'lib, ular katta birliklardan kichik birliklar tomon quydagicha klassifikatsiyalanadi: landshaft tipi, sinfi, kichik sinfi, tur va kichik turi (1-chizma).

1-chizma

Landshaft klassifikatsiyasi (sinflashtirish)



1. Kelib chiqishi, tuzilishi va eng muhim tabiiy geografik jarayonlari o'xshash bo'lgan landshaftlarni o'z ichiga oluvchi (birlashtiruvchi) eng katta birlik *landshaft tipi* hisoblanadi: Qozog'iston chala cho'llari, O'rta Osiyo cho'llari misol bo'ladi.

2. Landshaft tipi o'z navbatida oraliq zona alomatlariga qarab *kichik tiplarga* ajratiladi. Unga O'rta Osiyo cho'llarining shimoliy va janubiy cho'llarga bo'linishi yaqqol misoldir.

3. Har bir kichik tip landshaftlarga tog'li o'lkalar va tekisliklar landshaftlariga, ya'ni *landshaft sinflariga* bo'linadi. Tog'li o'lkalarda balandlik mintaqalanishi yoki Turon tekisligi misol bo'ladi.

4. Landshaft klassifikatsiyasi bo'yicha landshaft sinfi o'z navbatida *kichik sinfga* bo'linadi. Bunga tekisliklarda botiq, passtekislik misol bo'ladi. Tog'li o'lkalarda past tog'lar, o'rta balandlikdagi tog'lar, baland tog'lar deb uchta *kichik sinfga* ajratish mumkin. Tog'lar orasidagi yirik botiqlar, xususan Issiqko'l, Farg'ona, Oloy botiqlar esa alohida *kichik sinf* landshaftiga kiritiladi.

5. Landshaft klassifikatsiyasi bo'yicha landshaftning kichik sinf tipi o'z navbatida yanada *kichikroq tur* va *kichik turlarga* bo'linadi: Turon tekisligidagi kichik sinf landshaft tipini bir necha landshaft turiga ajratish mumkin: pastqam taqirsimon tuproqlar va sho'rxoklar tarqalgan taqir tekislik tur landshafti yoki och bo'z tuproqli mavsumiy va mezofit o'simliklar tarqalgan tog' oldi prolyuvial lyossimon tekisliklar landshaft turi.

Tog' kichik sinf landshaft tipida quyidagi tur landshaftlarni ajratish mumkin: to'q tusli bo'z tuproqlar tarqalgan har xil o'tlar va butalar o'sadigan past tog'li landshaft turi yoki muz yotqiziqlari bilan to'lgan, tog' kashtan tuproqli chalov, sulii o'suvchi botiqlar landshaft turi.

Antropogen landshaft haqida tushuncha. Inson yer yuzida paydo bo'lgandan shu kungacha tabiat bilan munosabatda bo'lib, unga ta'sir etib, tabiat unsurlarining o'zgarishiga o'z hissasini qo'shib kelmoqda. Lekin shuni esdan chiqarmaslik kerakki, insoning tabiatga ta'sir doirasi jamiyatning taraqqiyot darajasiga bog'liq. Fan va texnika taraqqiy etgan bugungi kunda insonning tabiatga ta'siri kuchayib bormoqda. Natijada insoning ta'siri tufayli Yer yuzi landshaftlarida kuchli o'zgarishlar sodir bo'lib, ba'zi joylarda tabiiy landshaftlar deyarli butunlay o'zgartirib yuborilgan. Bunga vohalarda insonlar qadimdan yerlarni haydab, o'g'itlab, sug'orib ekin ekishi oqibatida tabiiy landshaftning yo'q qilinganligi yaqqol misoldir.

Insoning xo‘jalik faoliyati natijasida relyefga ta‘sir etib, har xil sun‘iy relyeflarni vujudga keltirmoqda, kanallar qazib (bir havzadan ikkinchi havzaga oqizish) daryo suv rejimini o‘zgartishga, o‘simlik va hayvonlarning ba‘zi turlarini kamayishi hatto yo‘q bo‘lib ketishiga, qayta sho‘rlanish va cho‘llanishiga sabab bo‘lmoqda.

Yuqorida ko‘rsatilgan insonning xo‘jalik faoliyati ta‘siri natijasida bo‘layotgan o‘zgarishlarni xarakteriga qarab landshaftni quyidagi sinflarga ajratish mumkin.

1. O‘zgarmagan yoki kam o‘zgargan landshaft. Bunga tabiat unsurlari- tuproq, o‘simlik qoplami, hayvonat dunyosi deyarli o‘zgarmagan yoki kam o‘zgargan hududlar, xususan, tog‘larning eng baland qismlari yoki Antartikadagi odam qadami yetmagan hududlar kiradi.

2. Kam o‘zgargan landshaftlar. Bunga yerlarni haydab, tabiiy o‘simlik qoplami taxminan 20 % i yo‘q qilingan hududlar yoki tabiatni ayrim unsurlariga ta‘sir ko‘rsatib, tabiatning asosiy qismi saqlangan landshaftlar kiradi.

3. Buzilgan landshaftlar. Bunga kishilarning xo‘jalik faoliyati bilan bog‘liq bo‘lgan, xususan, noto‘g‘ri agrotexnikani qo‘llash oqibatida vujudga kelgan suv eroziyasi, qayta sho‘rlanish, mol boqish natijasida vujudga kelgan qum ko‘chishlar, qayta cho‘llanish kabilar misol bo‘ladi.

4. Kuchli o‘zgargan landshaftlar. Bunga vohalarda yerlarni haydab, o‘g‘itlab ekin ekish tufayli, u yerdagi tabiiy o‘simlik qoplami deyarli yo‘q qilingan hududlar, shuningdek, katta shaharlar misol bo‘ladi.

5. Madaniy landshaftlar. Bunday landshaftlarga zararli tabiiy jarayonlar-tuproq va shamol eroziyasi, qayta sho‘rlanish yo‘qotilgan yoki kamaytirilgan vohalar hamda bog‘lar misol bo‘ladi. Binobarin, madaniy landshaft bu sifat jihatdan unumdorligi oshirilgan, insoning yashab, dam olib, hordiq chiqarishi uchun qulay qilib o‘zgartilgan tabiiy landshaftlar tushuniladi.

Antrapogen landshaft insoning xo‘jalik faoliyati oqibatida, ya‘ni tog‘-kon sanoati, har xil qurilishlar, qishloq xo‘jalikda yerlardan noto‘g‘ri foydalanish, yaylovlardan noratsional foydalanish oqibatida o‘simliklarga zarar yetkazish, har xil gidrotexnik inshootlar qurish, yangi-yangi shahar va qishloqlarni barpo etish, har xil quvurlar yotqizish va boshqalar tasirida tabiiy landshaftlarning buzilgan nusxasidir. Binobarin, madaniy landshaft bilan antropogen landshaft orasida farq

mavjudligini hisobga olib, antropogen landshaftni madaniy landshaft deyish to'g'ri kelmaydi.

Tayanch so'z va iboralar

Zona, zonallik, tabiat zonalari, balandlik mintaqalari, azonallik yoki interzonallik, zonallikning davriy qonuni, zonallikning umumsayyoraviy tuzilishi, geografik landshaftlar, landshaftning morfologik birligi, fatsiya, urochisha, joy.

Savol va topshiriqlar

1. Landshaft qobig'i qayerlarda tarqalgan?
2. Landshaft qobig'ini hosil qiluvchi unsurlar qanday rivojlanish qonuniyatiga ega?
3. Landshaftning morfologik birliklari haqida gapirib bering.
4. Nima sababdan landshaft klassifikatsiyalangan?
5. Landshaftning kichik birliklariga tavsif bering.
6. Antropogen landshaft deganda nimani tushunasiz? O'rtoqlaringiz bilan fikr almashing.

VIII BOB. GEOGRAFIK QOBIQNING RIVOJLANISH MANBALARI. INSONNING GEOGRAFIK JARAYONLARGA TA'SIRI.

1. Geografik qobiqning rivojlanish manbalari. Kriptozoy va fanerozoyda geografik qobiqning rivojlanishi

1.1. Geografik qobiqni kriptazoy va fanerazoy eonlarida rivojlanishi

Geografik qobiqning rivojlanishi Yerning paydo bo'lish taraqqiyoti bilan uziy bog'liqdir. Shu sababli geografik qobiqning kriptozoy va fanerazoyda rivojlanishi haqida to'xtashdan oldin, uni rivojlanish bosqichlari haqida qisqacha ma'lumot beramiz.

Yerning paydo bo'lishi va taraqqiyoti to'g'risida shu davirgacha yagona, qabul qilgan fikr yo'q.⁷² Lekin ko'pchilik olimlar yerning paydo bo'lishi va rivojlanish taraqqiyotini uch bosqichga bo'ladi: Yerning astronomik bosqichi, Yerning geologik bosqichi, Yerning biologik bosqichi.

Yerning astronomik rivojlanish bosqichi deganda gaz changli zarachalar tumanligining birlashib shar shaklidagi, fizik nurash ko'rinishiga kelgan davrni o'z ichiga oladi. Bu bosqich miloddan avvalgi mlrd. yillar orasidagi davrni o'z ichiga oladi. Bu nazariya tarafdorlari Derkat, Kant, Laplas, O.Shmid va boshqalar

Yerning rivojlanishini geologik bosqichi – o'z ichiga 5-4 mlrd. yilliklar oralig'idagi davrni oladi. Bu bosqichda geologik jarayonlar – tog' burmalanishlari, magmatizm, zilzila va yerning qobiqlari (geosferalari) astenosfera, mantiya, yadro va boshqalarni paydo bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Turli massali moddalarning saralanishi oqibatida taxminan 4,6–3,8 mlrd. yil avval Yerning ichki qobiqlari – yadro, mantiya, yer po'sti shakllana boshlagan. Ko'pchilik olimlarning nazariyasiga ko'ra 4 mlrd.

⁷² Yerning paydo bo'lishi haqida Litosfera bobida kengroq to'xtalgan.

yil oldin yerning dastlabki yadrosi tarkib topgan, natijada bu yadrodan moddalarning qizib harakat qilishiga sababchi bo'lgan, oqibatda mantiya hosil bo'lgan. Yerning ko'rinishini hozirgi Oy yuzasining relyefiga o'xshash bo'lgan bo'lsa, 4,2–3,8 mlrd. yilliklarda ichki kuchlar, magmatizm, jumladan, vulqonizm jarayoni tufayli birinchi marta yer po'stining bazaltli, so'ngra granitli qatlami hosil bo'lgan. Odatda geologlar yer taraqqiyotining geologik bosqichini ana shu davrdan hisoblashadi. Binobarin, yerning ichki qobiqlari (yer po'sti, mantiya, yadro) tarkib topishi bilan yer taraqqiyotining geologik bosqichi yakunlandi. Lekin geologik, tabiiy geografik hodisalar hozir ham davom etmoqda va bu jarayon abadiy davom etaveradi. Unda gidrosfera, atmosfera va biosfera ham faol ishtirok etaveradi.

Yerning biologik rivojlanish bosqichi. Bundan 3,8 mlrd yil muqaddam, ya'ni, suvda yerda hayotning paydo bo'lishi davridan boshlanib, hozirgacha davom etmoqda. Ular haqidagi ma'lumotlar tegishli boblarda berilgan.

Yerning biologik bosqichida organik hayotining rivojlanishi geologik va tabiiy geografik jarayonlarni sodir bo'lishiga qarab geoxronologik jadval tuzilgan. Unda ikkita eon – kriptozoy va fanerazoy va beshta era ajratilgan.

Arxey va praterozoy eralarida organizmlar juda sodda bo'lib, asosan okeanlarda yashaganliklari uchun kriptozoy (yashirin hayot) deb nomlagan, aksincha, polezoy, mezazoy va kaynazoy eralari davrlarida o'simlik va hayvonlar quruqlikda yashaganliklari uchun fanerazoy (oshkora hayot) deb nomlangan

Geografik qobiqni arxey va praterazoyda rivojlanishi. Arxey 1 mlrd. yil davom etgan bo'lib, unda organizmlar yaxshi saqlanmagan, mavjudodlari juda sodda bo'lib asosan suv o'tlari, bakteriyalar suv havzasida yashagan. Chunki bu erada yer yuzasini suv qoplab yaxlit okean vujudga kelgan bo'lib, unda har xil kattalikdagi orollar ko'tarilib turgan. Quyi arxeyda litosfera, atmosfera tarkib topa boshlagan, kuchli vulqonlar otilib turgan. Bu jarayonlarning vujudga kelishi yerda hayotning paydo bo'lishi uchun tabiiy geografik sharoit yaratgan.

Praterazoy erasi 2 mlrd yil davom etgan bo'lib, tog' jinslari orasida hayotni dastlabki ishonchli nishonalari topilgan. Xususan, cho'kindi tog' jinslarida tosh qotgan yashil va ipsimon suv o'tlar, meduza, tukli chuvalchang, bulutlar, bo'g'im oyoqlilar kabi organizmlar topilgan. Kuchli burmalanishlar (gudzon) bo'lgan. Natijada, yer yuzida Pangeya

supermaterigi va yagona Pantalasa okeani vujudga kelgan. Iqlimi issiq va nam bo'lib atmosfera tarkibida kislorod miqdori ortib borgan. Ozon pardasi qalinlashadi va Quyoshning qisqa to'liqlik ultratirabinafsha nurlarining oqimi kamayadi, suvo'tlari, bakteriyalar, chuvalchanglar, malyuskalar yanada taraqqiy etadi.

Geografik qobiqni poleozoy ersida rivojlanishi. Poleozoy erasi taxminan 750 mln. yil ilgari boshlanib 350 mln. yildan ko'proq davom etgan. Bu era uzoq davom etganligi tufayli o'z ichiga 6 ta davrni va ikkita tog' burmalanish bosqichini oladi.

Poleozoy erasida yer okean va quriqliklarning joylashuvida o'zgarishlar sodir bo'ladi. Mavjud bo'lgan supermaterik Pangeya parchalanib ikkita materik—Lavraziya va Gondvanaga ajraladi. Gondvana taxminan hozirgi Yevrosiyo materigi o'rnida, Pangeya Afrika materigi o'rnida joylashgan. Suv havzalarida ham o'zgarish sodir bo'lib, yagona Pantalasa ikkiga Poleotinch va Poleotetis okeanlariga bo'linadi. Bular o'z navbatida o'ziga xos bo'lgan tabiiy geografik muhitni vujudga kelishiga sabab bo'ladi, ya'ni, nam ekvatorial iqlim mintaqasi vujudga kelib, Kola yarim orolidan Oltoy tog'lari orqali o'tadigan hududlarni o'z ichiga oladi. Bu davrda O'rta Osiyo, jumladan, O'zbekiston hududlari janubiy yarim sharda (subekvatorial mintaqada) joylashgan.

Yer yuzasining rivojlanishida yuqorida qayd qilingan geologik jarayonlarni sodir bo'lishi perm davrigacha davom etgan. Perm davrida suvda va quruqlikda yashaydigan ba'zi hayvonlar, xususan, amfibiylar paydo bo'lgan. Ba'zi olimlarning farazi bo'yicha to'rt oyoqli amfibiylar qalqonli baliqlardan paydo bolgan degan g'oya mavjud.

Paleozoy erasini toshko'mir (Karbon) davrida organizm, xususan, o'simliklarni rivojlanishi uchun qulay tabiiy geografik sharoit vujudga kelgan, ya'ni, iqlim issiq va nam bo'lgan. Natijada baland bo'yli har xil o'tlar va butalar va ayniqsa daraxtsimon o'simliklar qalin bo'lib, barqurib o'sgan. O'sha davrlarda ba'zi o'simliklarning bo'yi 30-40 m, diametri 2 m dan ortiq bo'lgan.

Bu davrda ayniqsa, hashoratlar tez rivojlangan bo'lib, bo'g'i-moyoqlilar hashoratlarning 86 % ni tashkil qilgan. Bu davrda ninachilar, suvaraklar hozirgiga nisbatan ancha katta bo'lgan, ninachilarning qanoti 100 sm, suvaraklarning uzunligi 50 sm atrofida bo'lgan.

Perm davrida sodir bo'lgan geotektonik jarayonlar oqibatida yuqorida qayd qilingan materiklar birlashib supermaterik Pangeya-2 ni hosil qiladi, okeanlar ham birlashib yagona Poleotinch okeani tarkib topadi.

Bu davrga kelib dastlabki sudralib yuruvchilar va ochiq urug'li o'simliklar vujudga kelib, avvalgi hayvon va o'simliklar yanada takomillashib boradi.

Geografik qobiqning mezazoy erasida rivojlanishi. Mezazoy erasi 163 mln. yil davom etib, iqlimi nisbatan iliq va nam, o'txo'r va etxo'r jonivorlar uchun poleogeografik sharoit qulay bo'lishi bilan xarakterlidir.

Mezazoy erasi trias, yura, bor davriga bo'linadi. Yura davrida tektonik jarayonlar davom etib kimmeriy burmalanish sodir bo'ladi, Pangeya-2 supermaterigi yana parchalanadi, Poleotinch va Tetis okeanlari paydo bo'ladi.

Shimolda joylashgan Lavraziya, janubda joylashgan Gondvana quruqliklari qayta tiklanadi. Hozirgi Arabiston va Hindiston yarim orollari Gandvanadan ajralib Lavraziyaga qo'shiladi. Natijada Lavraziya va Gondvana quruqliklarining (parchalanib ketishi oqibatida) orasidagi Tetis okeani yopiladi. Trias davriga kelganda esa Lavraziya ikkiga Yevrosiyo va Shimoliy Amerika materiklariga ajraladi, Shimoliy muz okeani paydo bo'ladi. Gondvana quruqligida yirik o'zgarishlar sodir bo'ladi, chunki u to'rt bo'lakka Janubiy Amerika, Afrika, Avstralariya va Antarktidaga ajraladi. Hind okeani vujudga keladi. Bo'r davriga kelganda Janubiy Amerika va Afrika ajraladi, natijada eng yosh Atlantika okeani vujudga keladi.

Mezazoy erasida iqlimiy sharoit iliq va nam bo'lishi o'simlik va hayvonlarning yashashi uchun qulay tabiiy geografik muhitni vujudga keltirgan hamda ularni taraqqiy etishiga sababchi bo'lgan. O'simliklardan ochiq urug'lilar, so'ngra yopiq urug'li o'simliklar keng maydonda tarqalgan. Yirik hayvonot olami rivojlanganki Yerning geografik qobig'i taraqqiyoti davrida hech bir erada mezazoy erasidagidek organizmlar rivojlangan emas.

Mezazoy erasida geografik qobiq taraqqiyotining yana bir tomoni shundaki, unda ulkan, bahaybat dinazavrlarning vujudga kelishidir. Dinazavrlarning ba'zilarini uzunligi 30 m, og'irligi 80 t ga yetganligini olimlar tasdiqlamoqda. Ular o'txo'r va yirtqich bo'lib, suvda va quruqlikda yashaydigan turlari bo'lgan.

Ayrim dinozavrlar baquvvat bo'lib, ikki orqa oyoqda yurgan va kuchli uzun dumiga tayangan, bo'yi 12 m bo'lib chopqir bo'lgan. O'sha davrlarda O'zbekiston hududida, xususan, Turkiston, Hisor tog'

tlizmalarida dinozavrlar yashagan, buni ularning toshqotgan nusxalari topilishi isbotlab bergan.

Dinozavrlarning qirilib ketish sabablari haqida turli g'oyalar mavjud. Ularning eng muhimlari deb, iqlimiy o'zgarishlar, Quyosh radiatsiyasining me'yoridan ortib ketishi kabilar deb ko'rsatiladi.

Geografik qobiqning kaynozoy erasida rivojlanishi. Kaynozoy erasi o'rta–paleogen, neogen, to'rtlamchi (antropogen) davrlariga bo'linib, 67 mln. yil davom etgan hamda juda kuchli alp burmalanishi sodir bo'lgan, natijada geografik qobiqda quyidagi paleogeologik o'zgarishlar sodir bo'lgan:

- Yer yuzasidagi quruqlik va suvlarning qiyofasi hozirgiga yaqin ko'rinishga kelgan;

- okean va dengizlarda sut emizuvchi hayvon turlari taraqqiy etib akulalar, kitlar, malyuskalar, karkidonlar, otlar, itlar, ayiqlar paydo bo'ldi;

- geografik qobiqda zonalanish jarayoni boshlandi;

- qutbiy va mo'tadil kenglikda muzlanish sodir bo'lib, o'simlik va hayvon turlari ko'payib, qirilib, uni o'rnini hozirgi zamon flora va faunasi egalladi;

- muzlikning chekinishi bilan uning o'rnini tundra zonasi egalladi;

- nihoyat, to'rtlamchi davrda geografik qobiqning haqiqiy egasi hisoblangan va aqliy zakovatli, uquvli bo'lmish odam paydo bo'lib, uni antropogen davr deb ham atashdi.

1.2. Organizmni paydo bo'lishi va uning tabiatga ta'siri

Odamning paydo bo'lishi Yerning geografik qobig'i tarixi va taraqqiyotida eng muhim omillaridan biridir. Chunki o'zining uzoq vaqt davom etgan xo'jalik faoliyati natijasida sayyoramizning geografik qobig'ini o'zgartirishda ishtirok etgan. Binobarin, odamning paydo bo'lishi va uning rivojlanish tarixi geografik qobiq muhiti bilan uzviy bog'liq holda sodir bo'lgan.

Tabiat insonni yaratgunga qadar Yerdagi hayotni qariyib 3,5 mlrd yil asrab avaylab, parvarish qildi. Ma'lumotlarga ko'ra, Yerdagi 10 mln. yil avval odamsimon jonzot vujudga keldi va nihoyat, taxminan 2-1 mln. yil muqadam ajdodlarimizning kelib chiqishiga imkoniyat tug'ildi. Bu davr mobaynida inson juda ko'p tabiiy ofatlarga-zilzilalar, suv bosishlar, muz bosishi, vulqonlar harakati kabi jarayonlarga duch

kelganlar. Natijada, o'sha ofatlar ta'sirida ularning bir qismi nobud bo'ladi, so'ngra qolganlari yangi tabiiy sharoitga moslashib yashaydilar.

Odamning kelib chiqishi tarixini arxeologlar uchta asosiy davrga bo'ladilar: tosh asri, paleolit va neolit bosqichlariga bo'linadi.

Paleolit davriga mos ravishda odam taraqqiyotining uch bosqichini ajratish mumkin.

Birinchi bosqichda – avstrolopiteklar tashkil topdi. Ular gominid maymunlariga nisbatan yirik va taraqqiy etgan ongli, turmush-xo'jalik ehtiyojlarini qondirish jihatlari bilan farqlangan. Tosh, tayoq, suyaklardan qurol yasab, o'zini qo'riqlash hamda hujum qilish uchun foydalanganlar. Yangi ma'lumotlarga ko'ra, dastlabki gominidlar 14 mil. yil muqaddam yashaganlar.

Ikkinchi bosqich 2-1,5 mln. yil (ayrim ma'lumotlarga ko'ra 3-2,6 mln. yil) avval «uddaburon odam»lar Afrika materigida paydo bo'lganlar. Ular o'sha davrda yasama qurollarning 18 turini barpo etganlar. So'ngra pitekantroplar (1,3-0,8 mln. yil avval Yava orolida yashaganlar), sinantroplar (0,8-0,3 mln. yil avval yashagan bo'lib, manzillari Xitoyda topilgan), neandertal (300 ming-40 ming yillar orasida Afrika, Osiyo, Yevropa qit'alarida yashaganlar) odamlar paydo bo'lgan. Olimlarning ma'lumotiga ko'ra, neandertallar hozirgi odamlarning avlodi hisoblanadi. Neandertal erkaklar bo'yi 160 sm, ayollarning bo'yi 150 sm bo'lganligini arxeolog olimlar isbotlagan.

Odam rivojlanishining ikkinchi bosqichini xarakterli tomoni shundaki, ular (ibtidoiy odamlar) qurol yasash, olovdan foydalanishdan tashqari, gapirishni o'zlashtira boshlagan. Taxminan 50-40 ming yil muqaddam tili shakllanib, ilk bor gaplashadigan bo'lganlar, o'zlarini hayotiy ehtiyojlarini qondiradigan muhim aloqa vositasi bo'lib xizmat qilgan.

Ovoz chiqarib, so'zlarning ma'nosini anglaydigan tilning paydo bo'lishi bilan insoniyat jadal sur'atlarda rivojlana boshlagan. Bora-bora kishilar o'z fikr-mulohazalarini har xil chizmalı shakllar bilan va nihoyat, miloddan avvalgi asrlarda yozuvli so'zlar bilan ifodalashni o'zlashtirdilar.

Odamzot taraqqiyotining uchinchi yuqori paleolit davridan boshlanib (40-14 minginchi yillarda), hozirgi davr odamlariga o'xshash turlarning-kromanonlarning paydo bo'lishi bilan xarakterlanadi. Bu bosqichda dastlabki jamoa bo'lib yashash boshlanadi, o'zini o'rab tur-

gan olamni anglash ehtiyojlari shakllana boradi. Ma'lumotlarga ko'ra, yuqori paleolit davrida odamlar har xil tabiiy ofatlardan saqlanish maqsadida g'orlarda (O'zbekistondagi Teshiktosh g'orida ham) yashab, ovchilik bilan shug'ullanganlar. Bu davrdan boshlab odamlar yovvoyi hayvonlarni xonakilashtirishga kirishganlar, olovdan foydalanib, ma'danlarni eritib, ov qurollari va ish qurollari (bolta)ni yasaganlar, erkaklar bilan ayollar o'rtasidagi dastlabki mehnat taqsimoti vujudga kelgan. Ehtimol turli tabiiy geografik sharoitga ega bo'lgan hududlarda yashagan odamlarning tashqi qiyofasidagi farqlarga asoslangan irqning paydo bo'la boshlagan davri ham o'sha paytlarga to'g'ri kelgandir.

Paleolit davrida O'rta Osiyo, jumladan O'zbekiston hududida dastlabki ibtidoiy jamoa tuzumi shakllangan, odamlar ovchilik bilan shug'ullanib, har xil mehnat qurollari yasaganlar. Bunga O'zbekistonning Ohangaron vodiysidagi Ko'lbuloqda yashagan (bundan yarim million yil avval) ibtidoiy odamlar olovdan foydalanib, ma'danlarni eritib har xil qurollar, shuningdek, tosh qurolli yasaganligi aniqlangan.

Miloddan avvalgi 14-4 minginchi yillar orasida aholining ko'payishi hamda ov qurollarining takomillashishi, ko'plab hayvonlarni ov qilishi oqibatida ularning soni keskin kamayib ketadi. Natijada insoniyat o'z ehtiyojlarini qondirish uchun yangi yo'l izlaydi va ilk bor dehqonchilik vujudga keladi.

Bronza asridan boshlab qishloq xo'jalikda rivojlanish boshlanadi: Nil vodiysi, Mesopatamiya, Falastin, Eron va O'rta Osiyoning janubiy hududlarida birinchi bor dehqonchilikda hayvonlardan ish kuchi sifatida foydalanishni boshlaydi. Irrigatsiya shoxobchalari qurilib, sug'orish tizimi qo'llaniladi, aholi turar joylari barpo etiladi. Arxeologlarning ma'lumotiga ko'ra miloddan avvalgi XXII asrda hozirgi Iroq hududida shahar-davlatlar mavjud bo'lib, ayrim binolarning balandligi 20-21 metrga yetgan. Bular o'z navbatida o'sha davrdan insoniyatning taraqqiyot (rivojlanish) tarixi tezlashishi, aholi orasida tabaqalanish ilk bor boshlanishi, oqibat natijada quldorlik ijtimoiy-iqtisodiy tizim tarkib topishiga sabab bo'ladi. So'nggi jamiyat taraqqiyotiga to'xtalib o'tirmadik, chunki ular tarix, arxeologiya, etnografiya kabi fanlarda batafsil bayon etilgan.

Odam paydo bo'lib aqli, ongi rivojlanib, soni o'sib borgan sari ularning tabiatga ta'siri shunchalik kuchayib bordi. Agar XI asrda aholining soni 275-300 mln. kishiga yetgan bo'lsa, XVII asr o'rtalarida

yarim milliard, 2016 yil 7,3 mlrd kishiga yetdi. Insoniyat fan-texnika taraqqiyoti tufayli atrof-muhitga tezkorlik bilan ta'sir etib, geografik qobiqning barcha unsurlarida jiddiy o'zgarishlarga sabab bo'lmoqda va bu o'zgarishlar geologik kuchga tenglashadigan darajaga yetib qoldi. Natijada sayyoramizda yangi yerlar o'zlashtirildi, vohalar vujudga keldi, yer bag'ridan turli ma'danlar qazib olinib, mikrorelyef o'zgartirildi, yangi qishloq-shaharlar qurildi, qisqa qilib aytganda odam qadami yetmagan joy qolmadi, oqibatda sun'iy antropogen landshaftlar vujudga keldi.

Jamiyat taraqqiy etgan bugungi kunda tabiatda modda va energiya aylanishida inson yetakchi o'rinlarga chiqib oldi. Ona tabiat o'zi yaratgan mavjudotlar orasida qudratli fan-texnika bilan qurollangan insonlar yetkazgan talofatini hech qachon ko'rmagan. Inson ehtiyoji uchun zarur bo'lgan barcha mahsulotlarni tabiatdan olishligini yaxshi bilgan, lekin, nimalar qilib tabiatni boyitib, musaffo saqlash kerakligiga e'tibor bermadi, aksincha, «tabiatni bo'ysundirish» shioriga amal qildi. Natijada atmosfera va suvning ifloslanishi oqibatida iqlim o'zgarishi, chuchuk suv muammosi, tuproq eroziyasi, ba'zi o'simlik va hayvon turlarini butunlay yo'q qilinishi, qisqasi ekologik tanglik kabi dunyoviy (global) muammolar vujudga keldi. Bunga Orol dengizi muammosi yaqqol misoldir. Insonlarning Orol havzasidagi suv resurslaridan oqilona foydalanmasligi oqibatida Orol qurib, geografik kartadan o'chib, uning o'rnida «Orolqum» cho'li vujudga keldi. Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, bugungi kun insoni fan-texnika yutuqlaridan foydalanib, tabiatga ko'rsatayotgan ta'siri geologik kuchga tenglashib qoldi. Ana shularni hisobga olib V.I.Vernadskiy geografik qobiqda sifat va miqdor jihatdan tubdan farq qiladigan yangi qobiq – **noosfera** (yunoncha noos-aql, idrok, sfera-qobiq) tarkib topdi, deb ta'kidlaydi. Haqiqatdan ham hozirgi davrda noosfera muammosi kunning ekologik va eng ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lgan dolzarb masalasiga aylandi.

1.3. Yer shari aholisi va irqalar haqida tushuncha

Bosh miyasi taraqqiy etgan odamning vujudga kelishi, o'z navbatida kishilik jamiyatini ham vujudga keltirdi. Bu davrga kelib odamlarda biologik evolyutsiya to'xtadi. Lekin ularda ma'lum hudud tabiiy sharoitining ta'sirida uncha muhim bo'lmagan biologik belgilar

anqlanib qolgan. Boshqacha qilib aytganda, tabiiy sharoit ta'sirida Yer sharining turli joylarida yashagan odamlar tashqi qiyofasi (terisining rangi, sochi, burni va boshqalar) jihatdan bir-biridan farq qila boshlaganlar, ya'ni irqlar paydo bo'lgan. Dunyo aholisi uchta asosi irqqa bo'linadi: yevropoid, mongoloid, ekvatorial (negroid) irqlardir. Lekin shuni esdan chiqarmaslik kerakki, bu uchta irqqa kiruvchi hamma odamlar anatomik-fiziologik jihatdan farq qilmaydi, ya'ni ularning qon aylanish tizimi, miya tuzilishining strukturasi bir xil. Har xil irq vakillarining chatishishi (metisatsiya) natijasida oraliq irqlar paydo bo'ladi. Bu jarayon irqlarning qon-qarindoshligini va ularning kelib chiqishi birligini bildiradi.

Shunday qilib, irqlar odamlarning ma'lum hududda, o'sha tabiiy sharoitga moslashishi oqibatida ularning tashqi qiyofasining o'zgarihidan vujudga kelgandir. Darhaqiqat, sovuq va Quyosh radiatsiyasi uncha kuchli bo'lmagan joylarda yashagan xalqlarning badani oq, burun kataklari esa sovuq iqlim shroitida nafas olishga moslashgan. Bunday alomatga ega bo'lgan katta bir guruh odamlar *yevropoid irqiga* mansubdir.

Yevropoid irqi o'z navbatida ikkita kichik irqqa shimoliy va janubiy irqlarga bo'linadi.

Shimoliy kichik irqqa Skandinaviya yarim oroli va Boltiq dengizi atrofidagi odamlar kirib, ular sariq sochli bo'ladi.

Janubiy kichik irqqa O'rta Yevropa, O'rta dengiz atrofi, Kavkaz, O'rta Osiyoda (o'zbeklar va tojiklarning bir qismi) yashaydigan qora sochli odamlar kiradi.

Yer sharining quruq, issiq, seroftob hamda qattiq shamol esib, chang-to'zon va bo'ron bo'lib turadigan hududlarida yashagan bir guruh odamlar o'sha sharoitga moslashganlar, ularning ko'zlari qisq bo'lib, bular *mongoloid irqi* vakillari hisoblanadilar.

Mongoloid irqi ikki kichik irqqa-Osiyo va Amerika kichik irqlariga bo'linadi. Osiyo kichik irqiga O'rta Osiyo (tojiklar va o'zbeklarning bir qismi, qozoqlar, qirg'izlar), Mangoliya, Hindixitoy, Koreya, Xitoy, Yaponiya, indoneziya kabi hududlarda yashovchi xalqlar, shuningdek, buryatlar, yakutlar, tualiklar, chukchalar, koryaklar kiradi. Amerika kichik irqiga esa indeyslar kiradi.

Yer sharining yil bo'yi issiq va sernam, Quyosh radiatsiyasi intensiv bo'lgan yerlarda shu sharoitga moslashgan, badanlari qora, jingalak

sochli, keng burunli, qalin labli *ekvatorial irqqa* mansub odamlar yashaydi.

Ekvatorial irqqa kiruvchi odamlar terisida pigmentlar ko'p bo'lib, pigmentlar kishilarni Quyoshning ultrabinafsha nurlaridan saqlaydi. Sochlarini jingalak bo'lishi esa boshning oftobda haddan tashqari isib ketishdan saqlasa, burun va labning katta bo'lishi bug'lanishni osonlashtirishga moslashgan.

Evatorial irq ham ikkiga – Afrika kichik irqiga va Okeaniya kichik irqiga bo'linadi.

Tayanch so'z va iboralar

Geografik qobiq, geologik rivojlanish, geosferalarning shakllanishi, yerda hayotning paydo bo'lishi, odamning paydo bo'lishi, noosfera, irqlar.

Savol va topshiriqlar

1. Geografik qobiq rivojlanishidagi astronomik bosqich bilan geologik bosqichda qanday jarayonlar sodir bo'lgan.

2. Geografik qobiqda arxey va proterazoy eralarida sodir bo'lgan o'zgarishlarni gapirib bering.

3. Poleazoy erasida shakllangan o'simlik va paydo bo'lgan organizmlarni bilib oling.

4. Okean va quruqlikning hozirgi qiyofasining shakllanishi qaysi era va davrga to'g'ri keladi?

5. Kaynazoy erasida geografik qobiq poleogeografiyasida sodir bo'lgan o'zgarishlar nimalardan iborat?

6. Nima uchun to'rtlamchi davrni antropagen davr deb ham ataladi?

7. Yer sharida odamning paydo bo'lishi haqida nimalarni bilasiz?

8. Yer yuzasida odamlar paydo bo'lish taraqqiyoti necha bosqichdan iborat?

9. O'rta Osiyo, xususan, O'zbekistonda ibtidoiy odamlar yashaganligi haqida nimalarni bilasiz?

10. Dunyo aholisi qanday belgilarga qarab irqlarga ajratilgan? Ular bir-biridan qanday farqlanadi?

11. Yevropiod irqining mongoloid yoki ekvatorial irqdan farqi va o'xshash tomonlari nimalardan iborat?

12. Tabiat-inson-tabiat munosabati haqida gapirib bering.

2. Insonning geografik jarayonlarga ta'siri. Atrof-muhit monitoringi

2.1. Geografik qobiqqa insonning ta'siri va uning o'zgarishi

Geografik qobiq unsurlari bilan inson orasidagi munosabatlar keng ommani qiziqtirib kelayotgan eng muhim muammolardan biri hisoblanadi. Geografik qobiq butun jonli mavjudotlarning rivojlanishiga imkon yaratib bergan asos va insonning hayot kechirishi hamda uning moddiy-ma'naviy ehtiyojlarini qondiruvchi birlamchi manbadir. Inson butun mehnat faoliyati davomida geografik qobiqda yashab, unga ta'sir etib, yashashi uchun zarar bo'lgan barcha narsalarni - oziq-ovqat, kiyim-bosh, qurilish xom ashyolari, energetik hamda mineral resurslar va boshqalarni mehnati natijasida tabiatdan oladi. So'ngra olgan moddalarni iste'mol qilib, yana geografik qobiqqa chiqaradi. Aslida bu jarayon teng va muvozanatda bo'lishi kerak, aks holda inson bilan geografik qobiq o'rtasida muvozanat buzilib, insoniyatni yashashi uchun noxush jarayonlar vujudga kelishi mumkin. Bunga misol tariqasida dunyo bo'yicha sodir bo'layotgan ba'zi ma'lumotlarni keltiramiz. Ma'lumotlarga ko'ra, har yili 10,1 mlrd. t kislorod sarflanmoqda, bu 100 yil avvalgi sarflangan kisloroddan 16 marta ko'p, dunyoda qishloq xo'jaligiga yaroqli bo'lgan tuproqning 70 %i, o'rmonlarning 50%i, chuchuk daryo suvlarining 20% i, biologik resurslarning 70% i kishilar tomonidan o'zlashtirilib, foydalanilmoqda. 2,1 mlrd. gek. yerlar eroziyaga uchragan. Yer yuzasida A.V.Siderko ma'lumotiga ko'ra har yili 4,0 mlrd. t dan ortiq neft va gaz, 20 mlrd. t dan ortiq ko'mir, 20,0 mlrd. t har xil rudalar qazib olinib, ularning qurumlari, tutunlari, zaharli gazlari, chang-to'zonlari atmosferaga yiliga 1 mlrd. t zaharli gazlar va qurumlar chiqarmoqda. Ular atrof-muhitga chiqib, uni ifloslab, geografik qobiq unsurlari holatiga jiddiy salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Insonlar yashashi uchun geografik qobiq muhitiga ta'sir etib, uni o'zgartirishiga to'g'ri keladi, lekin geografik qobiqning barcha unsurlari: tog' jinslari, relyefi, iqlimi, suvlari, tuproq-o'simlik qoplami va hayvonot dunyosining buzilishiga, salbiy tomonga o'zgarishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Shundagina geografik qobiqda amalga oshirilayotgan o'zgarishlar insonlar uchun naf keltiradi.

Fan va texnika taraqqiy etgan sari insonning geografik muhitga ta'sir etish yo'llari va shakllari ko'payib, tabiatda miqdor o'zgarishigina emas, balki sifat o'zgarishlari ham vujudga kelmoqda. Insonning geografik muhitga ko'rsatayotgan turli xil ta'siriga qarab, ularni quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin:

1. *Dehqonchilik* tufayli eng avvalo o'simliklar va hayvonot dunyosida keskin o'zgarishlar yuz beradi. Ma'lumotlarga ko'ra, yerlarni haydash natijasida o'simliklarning xazonrezgisi haydalmagan yerlarga nisbatan 42% kam to'planar ekan. Yerlarni haydab, noto'g'ri sug'orish tufayli qayta sho'rlashadi va tuproq eroziyasi sodir bo'lmoqda. Hozir Yer yuzasida 6-7 mln. km² maydon eroziyaga uchragan. Bugungi kunda qishloq xo'jaligida 100 mingdan ortiq kimyoviy preparatlar va yiliga 4 mln. t atrofida zararli kimyoviy vositalar ishlatilmoqda, natijada ular tuproq, suv, havo va o'simliklar orqali hayvon va inson organizmiga o'tib, tabiatda modda almashinuvida ishtirok etib, ekologik tizimning buzilishiga, o'zgarishiga sabab bo'lmoqda.

2. *Yaylovlardan foydalanish* ham geografik muhit o'zgarishiga sabab bo'lmoqda. Yaylovlardan noto'g'ri foydalanish natijasida hududlar landshaftlarida salbiy o'zgarishlar sodir bo'lmoqda. Mollarni bir joyda surunkasiga boqish tufayli o'simliklar qoplamiga jiddiy zarar keltirishdan tashqari, tog' yonbag'irlarida o'simlikni tuyoqlari bilan ezib, tuproq eroziyasiga sababchi bo'lmoqda. Cho'llarda esa mollarni bir yerda uzoq vaqt boqish natijasida qumlar ko'chadi, shamol ularni uchirib, har xil harakatdagi qumlarni, xususan barxanlarni hosil qiladi. Bular o'z navbatida biologik tizim buzilishiga olib keladi.

3. *O'rmonlar* geografik qobiqda modda va energiya aylanishida, namlikni saqlashda, havoni toza bo'lishida, tuproq eroziyasini oldini olishda, rekreatsion maqsadlarda foydalanishda juda katta ahamiyatga ega. Faqat bir gektar yerdagi o'rmonlar 2 tonna CO₂ yutib, atmosferaga 10-11 mlrd. m³ O₂ ni ishlab beradi.

Lekin so'nggi yillarda o'rmonlardan noto'g'ri, oqilona foydalanmaslik natijasida, uning maydoni Yer sharida 20 % ga qisqargan. Oqibatda tuproq eroziyasi kuchaygan, suv rejimida, atmosferaning gaz me'yorida (balansi) va biologik rang-baranglikda salbiy o'zgarishlar yuz berib, ekologik tizimni buzilishiga sabab bo'lmoqda.

4. Geografik qobiqda o'zgarish yuz berishida *geografik omilning* ham ta'siri bor. Chunki, yer quruqlik qismida daryo turlari notekis joylashgan bo'lib, xo'jalik uchun ancha noqulayliklar tug'diradi. Bu

noqulaylikka chek qo'yish uchun kam suvli hududlarga ko'p suvli daryo suvining bir qismini kanal qazib oqizish natijasida o'sha hududlar tabiiy muhitida o'zgarish sodir bo'ldi. Bunga Amudaryo suvining bir qismini Zarafshon vodiysiga oqizish yaqqol misoldir.

5. Geografik qobiqning o'zgarishida va uni ifloslanishida *sanoat tarmoqlaridan* chiqayotgan chiqindilarning ishtiroki ham muhim. Sanoat ishlab chiqarishning intensivlashuviga qaramay ishlab chiqarish jarayonida xom ashyoning bir qismi chiqindi sifatida geografik muhitga chiqarib tashlanmoqda. Ma'lumotlarga ko'ra, dunyoda atrof-muhit ifloslanishida sanoat va tabiiy energiya (ko'mir, gaz, slanes, torf va boshqalarni yoqishdan chiqqan chiqindi va gazlar) chiqindilari 55 % ni tashkil etadi. Sanoat tarmoqlari va tabiiy energiyadan har yili geografik qobiqqa 17373 mln. t har xil zararli gazlar, 4000 mln. t qattiq chiqindilar chiqib, atmosferani har xil chang, qurum, gaz va radioaktiv moddalar bilan ifloslamoqda. Natijada geografik qobiq unsurlarining o'zaro aloqalariga salbiy ta'sir etishdan tashqari, atmosferadagi o'sha har xil chang to'zon va qattiq zarrachalar, yog'inlar, shamollar orqali yer yuziga qaytib tushib suv, tuproqni ifloslamoqda, har xil inshootlar, binolar va ularning tunukalarini yemirilishini tezlashtirmoqda.

6. *Tog'-kon sanoati*. Geografik qobiqqa ta'sir etib, uni o'zgartirilishida tog'-kon sanoati ham ishtirok etadi. Bugungi kunda fan-texnika yutuqlaridan foydalanib, yer osti boyliklari ham tezkorlik bilan o'zlashtirilmoqda. Hozir yiliga yer bag'ridan qazib olinayotgan foydali qazilmalar va qurilish materiallarining miqdori A.N.Kurakova ma'lumotiga ko'ra 190-200 mlrd. t atrofida bo'lib, ularni qazib olish uchun 6000 km² yer ag'darilib, bir yerdan ikkinchi yerga olib borib tashlanmoqda. Bu esa geografik qobiq landshaftlarining o'zgarishiga, ularni ifloslanishiga olib kelmoqda.

Tabiiy landshaftni o'zgarishida yana ma'danlarni ochiq usulda yoki karyer usulida qazib olish ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bu usulda ma'danlarni qazib olishda uning ustki qatlamidagi keraksiz jinslar olinib, boshqa yerlarga tashlandiq jins sifatida tashlanadi. Natijada yangi «texnogen» relyef shakllari karyerlar, shaxtalar, tashlandiq jins uyumlari kabi antropogen landshaft vujudga kelmoqda.

7. *Transport*. So'nggi yillarda geografik qobiqning ifloslanib, o'zgarishlar yuz berishida transportning salmog'i ortib bormoqda. Chunki avtomashina, samalyot, teplovoz, qishloq xo'jalik mashinalari atrof-muhitga juda katta miqdorda is gazi, azot oksidi, uglevodorodlar,

qo'rg'oshin, chang, qurim, rezina zarrachalarini chiqarib, geografik qobiqda o'zgarishlar sodir bo'lishiga sababchi bo'lmoqda. Transport vositalari atrof-muhitni ifloslashdan tashqari dunyo aholisining nafas olishi uchun ketgan kisloroddan 3-4 marta ko'p kislorod sarflaydi.

8. Geografik qobiqqa ta'sir etib, uni o'zgartirishda *har-xil qurilishlarning* ham hisssasi katta. Chunki, sanoat obyektlari, shahar va qishloqlar, yo'llar, aerodrom, istirohat bog'lari, kommunal inshootlar va suv inshootlarining qurilishi natijasida tabiiy landshaftlarda katta o'zgarishlar ro'y beradi. Chunki qurilish natijasida hudud tekislanadi, chuqur yerlar to'ldiriladi, yer qaziladi, keraksiz jinslar boshqa yerga tashlanadi, oqibatda relyef o'zgaradi, o'simlik va tirik mavjudotlarning bir qismi halok bo'lsa, bir qismi boshqa joylarga ko'chadi. Natijada o'sha hududlarda tabiiy landshaft o'rniga madaniy landshaftlar shakllanadi.

9. *Tabiatdan rekreatsion maqsadda foydalanish* deganda, biz biror manzarali, shifobaxsh hududni tabiiy sharoiti va resurslaridan dam olish, xordiq chiqarib davolanishni tushunamiz. Bunda dam olish zonalari, sihatgohlar (sanatoriylar), turbazalar katta vazifani bajaradi. Ana shu rekreatsion obyektlardan chiqadigan chiqindi va oqava suvlarni tabiiy suv havzalariga tashlashni ma'n etish, dam oluvchilarni yurish-turishi geografik qobiq unsurlariga zarar yetkazmasliklariga ahamiyat berish zarur. Aks holda havo, suv ifloslanadi, daraxt va maysalar qurib qoladi.

Insonning geografik muhitga ko'rsatayotgan ta'sir turlarini jamlab ikki guruhga bo'lish mumkin:

1. *Maqsadli ta'sir* o'ylab, rejali hamda tabiiy qoidalarga rioya qilib, geografik qobiqning u yoki bu unsuriga ta'sir etishdir. Yerlarni haydab rejali ravishda ekin ekish, yerlardan yuqori hosil olish uchun ularni o'g'itlash, bog'-uzumzorlar tashkil etish va boshqalar.

2. *Maqsadsiz ta'sir*-geografik qobiq unsurlaridan foydalanishda rejasiz, o'ylamay, tabiat qonunlariga rioya qilmay ta'sir etish: Orol dengizining qurib qolishi, yerlarni o'zlashtirishda agrotexnika qoidalarga rioya qilmaslik oqibatida qayta sho'rlanish, cho'llanish misoldir.

Insonning geografik qobiqqa yuqorida qayd qilingan turli yo'llar bilan ko'rsatayotgan ta'sir oqibatida sayyoramiz «tabiiy muvozanati»da u yoki bu unsurlarning buzili va oqibatda quyidagi sayyoraviy (global) va mintaqaviy (regional) salbiy jarayonlar sodir bo'lmoqda:

– Yer sharining tuzilishi (strukturasi) yerlarni haydash, o‘simliklarni kesish, melioratsiya, suv omborlarini tashkil etish, har xil inshootlar qurish, tog‘-kon sanoati va boshqalar ta‘sirida o‘zgarimoqda;

– geografik qobiq tarkibida, unda modda aylanishi va me‘yori (balansi)da, sanoat, transport, maishiy kommunal, qishloq xo‘jaligi, tog‘-kon sanoat chiqindilari orqali atmosfera, suv, tuproq ifloslanib, o‘zgarishlar yuz bermoqda;

– dunyo bo‘yicha har xil yo‘llar bilan atmosferaga yiliga 10-15 mlrd. t CO₂ va boshqa gazlarning chiqarilishi oqibatida uni ifloslanishi tufayli ozon qatlamining yemirilishi hamda sayyoramiz haroratining 1,5–2⁰C isishi oqibatida Arktika, Antarktika va tog‘lardagi, xususan, O‘rta Osiyo tog‘laridagi muzliklarning erishiga ta‘sir ko‘rsatmoqda.

– Yer sharida qishloq xo‘jalikda, xususan, sug‘oriladigan yerlarda noto‘g‘ri agrotexnikani qo‘llash oqibatida tuproq eroziyasi, qayta sho‘rlanish, botqoqlanish kabi o‘zgarishlar yuz berib, har xil kimyoviy o‘g‘itlarni ishlatish tufayli «kimyoviy eroziya» sodir bo‘lmoqda.

– biologik resurslarda ba‘zi o‘simlik va hayvon turlarining kamayishi yoki butunlay yo‘q qilinishi hamda ularni yangi hududlarga ko‘chirish kabi o‘zgarishlar ro‘y bermoqda.

2.2. Insonning geografik qobiq unsurlariga ta‘siri

Insoniyat o‘zining taraqqiyot bosqichida xilma-xil yo‘l bilan geografik qobiqqa bevosita va bilvosita ta‘sir etib, uning unsurlari tabiiy holatini o‘zgarishiga sabab bo‘ladi. Bu o‘zgarishlarni amalga oshirishda quyidagilarga alohida ahamiyat berish kerak: insonning xo‘jalik faoliyati tufayli tabiatga ta‘sir etayotganda, masalan, cho‘l o‘zlashtirilayotganda yoki biror daryoga suv ombori qurayotganda undan kelib chiqadigan salbiy va ijobiy o‘zgarishlarni inobatga olish kerak; inson o‘sha cho‘lni o‘zlashtirganda yoki biror daryoga suv ombori qurganda uning tabiatni boshqa unsurlarga ko‘rsatadigan ta‘siri, o‘zaro aloqasida qanday o‘zgarishlar sodir bo‘lishini (yer osti suv yuzasini o‘zgarishi, tuproq-o‘simlik qoplami holatida yuz beradigan hodisalar) ko‘zda tutish kerak.

Insonning tabiatga ko‘rsatayotgan ta‘sirini va undan kelib chiqayotgan jarayonlarning xarakteriga ko‘ra ularni quyidagilarga ajratish mumkin: Yer yuzasi va atmosferaning issiqlik me‘yori (balansi)ga ta‘siri, gidrosferaga ta‘siri va biologik resurslarga ta‘siri.

1. *Yer yuzasi va atmosferaning issiqlik me'yori (balansi)ga ta'siri.* Insonning ishlab chiqarish jarayonida vujudga kelgan barcha (elektr qurilmalaridan, zavod va fabrikalardagi isitish shaxobchalaridan, transportdan va boshqalardan) issiqlik atmosferaga o'tadi va *issiqlik energiyasiga* aylanadi. Bu sohada elektr qurilmalarining (GES, IES, GRES, AES) salmog'i katta bo'lib, ularning foydali ish koeffitsenti 30% , qolgan 70% i atmosferaga o'tadi. Ma'lumotlarga ko'ra, hozir dunyo bo'yicha o'rta hisobda $7,5 \times 10^{16}$ kkal energiya hosil qilinsa, o'shaning 5×10^{16} kkal si atmosfera havosiga chiqib ketadi. Natijada kelajakda atmosferaga o'tadigan issiqlik energiyasi yanada ortib boradi va Yer sharida haroratni ko'paytirishda ishtirok etadi.

2. Insonlarning xo'jalik faoliyati ta'sirida quruqlik yuzasida turli xil o'zgarishlar-cho'llarni o'zlashtirish, o'rmonlarni kesish, botqoqlarni quritish, shaharlar, yo'llar qurish, har xil gidrotexnik inshootlar barpo etish va boshqalar bilan ifloslanishi kabilar sodir bo'lmoqda. Bular o'z navbatida o'sha hududlarda albedoning har xil bo'lishiga, binobarin Quyosh radiatsiyasi va issiqlik balansiga ta'sir etmoqda. Buni O'rta Osiyo hududida cho'llarni o'zlashtirib, uni sug'orib, dehqonchilik qilishi oqibatida havo haroratida, bug'lanishda bo'layotgan o'zgarishlarda ko'rish mumkin.

3. Kishilarning xo'jalik faoliyati ta'sirida atmosfera havosi ifloslanib, tarkibida o'zgarishlar sodir bo'lmoqda. Ayniqsa, atmosfera havosi har xil gazlar, chang-to'zon, qurimlar va boshqalar bilan ifloslanib, uning gaz tarkibida o'zgarishlar yuz bermoqda.

Atmosfera tarkibida har xil zararli moddalarning, xususan, karbonat angidrid miqdorining ortishi natijasida «issiqxona samarasi» («parnik effekti») vujudga keldi. Bunda CO_2 gazi Quyoshni qisqa to'lqinli nurlarini bimalol yer yuziga o'tkazib yuboradi, aksincha, yer yuzidan koinotga tarqaladigan uzun to'lqinli nurlarni ushlab qoladi, natijada sayyoramiz yuzasidagi havoni o'rtacha harorati ortib boradi.

Rus olimi M.I.Budiko va Amerikalik olimlarning fikriga ko'ra antropogen omillar ta'sirida atmosferaning ifloslanishi va uning tarkibida karbonat angidrid miqdorining ortib borishi oqibatida yer yuzasi havosining o'rtacha harorati $1,5-2^{\circ}\text{C}$ ko'tarilgan (isigan). Agar atmosferaning ifloslanishi davom etib, uni oldi olinmasa amerikalik olimlarning bashoratiga ko'ra yana 50 yildan so'ng yer yuzi harorati $3^{\circ}-4,5^{\circ}\text{C}$ isishi mumkin.

Atmosferaning ifloslanishi va kimyoviy gazlarning me'yordan oshib ketishi oqibatida Quyoshning ultrabinafsha nurlarini ushlab qoluvchi ozon qatlamini yemirib, ultrabinafsha nurlarni yer yuziga ko'proq tushishiga sabab bo'ladi. Natijada insonlarda teri rakini ko'paytiradi, okean organizmiga salbiy ta'sir etadi, ekinlar hosildorligi keskin kamayadi.

Yer yuzida, xususan sanoatlashgan hududlarda atmosferaning antropogen ta'sirda ifloslanib, tarkibida aerzollar (hozir yiliga atmosferaga 1 mlrd. t har xil qurum, chang-to'zon, tutun va har xil gazlar chiqarilmoqda) ko'payib, ular kondensatsiya yadrosi vazifasini o'tashi tufayli bulutlar, xususan, zaharli bulut (smog)lar ko'proq vujudga kelib yog'in miqdoriga, kislotali yog'inlarni vujudga kelishiga sabab bo'ladi.

5. Geografik qobiq, xususan, okean suvlarining antropogen ifloslanishi Quyoshning issiqlik balansiga salbiy ta'sir etadi. Okean suvi yuzasida neft mahsulotlari tufayli yupqa parda (plyonka) hosil bo'lishi bug'lanishga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ma'lumotlarga ko'ra, okean issiqlikning yarmiga yaqinini bug'lanish orqali atmosferaga chiqaradi. Lekin okean yuzasida hosil bo'lgan neft pardasi bug'lanishni ikki baravar kamaytirib, suv yuzasidagi haroratning ko'tarilishiga sabab bo'ladi, bu esa o'z navbatida sayyoramiz haroratining o'zgarishiga ta'sir etadi.

Gidrosferaga, xususan, quruqlik suvlariga ta'siri. Atmosferaning ifloslanishi oqibatida sodir bo'ladigan salbiy o'zgarishlar o'z navbatida gidrosferaga ham ta'sir etadi. Chunki atmosferaning (chang-to'zon, qurum, kul, tutun, gazlar va boshqa qattiq zarrachalar bilan) ifloslanishi oqibatida vujudga kelgan har xil kislotali, ifloslangan yog'inlar okeanga va daryo havzasiga tushib, daryo suviga qo'shiladi. Natijada suv aylanasi-bug'-yog'in-suv-bug'-yog'in shaklida daryolarni, ko'larni, yer osti suvlarini to'yintiradi.

Insonning suv havzalariga ta'siri natijasida ular tabiiy rejimida sodir bo'ladigan o'zgarishlar sababini M.I.Lvovich ma'lumoti bo'yicha quyidagilarga ajratish mumkin:

- daryolarning suv yig'adigan havzasidagi o'simliklardan noto'g'ri foydalanish orqali ularning maydonini qisqarishi daryo oqimi rejimiga ta'sir etishi;

- qo'riq va bo'z yerlarni o'zlashtirib, ilg'or agrotexnika, meliorativ tartiblarni qo'llab tuproqda suv rejimini boshqarish;

– ug‘orishda, sanoatda, maishiy-kommunal xo‘jalikda hamda qurg‘oqchil hududlarni suv bilan ta‘minlash;

– daryo suv rejimini tartibga solish uchun suv omborlarini qurib qishgi, bahorgi suvlarni to‘plab, ularni kerakli vaqtda oqizish;

– urbanizatsiya (shaharlarni kengayishi) sababli yerlarni tekislash, pasqam yerlarni to‘ldirish, jinslarni ag‘darish, o‘simliklarni yo‘q qilish natijasida yer usti va yer osti suv rejimini o‘zgarishi;

– sanoat, maishiy-kommunal xo‘jalik va qishloq xo‘jaligidan chiqqan oqava suvlarni daryo, ko‘l, suv omborlariga tashlab, ularni ifloslab, yaroqsiz holatga keltirish.

Yuqorida ko‘rsatilgan gidrosfera suv balansiga ta‘sir etuvchi va eng ko‘p suv iste‘mol qiluvchi soha-yerlarni sug‘orishdir. Sug‘orishga olingan suv deyarlik sarflandi, aksincha, sanoat va maishiy-kommunal xo‘jalikka sarflangan suvning bir qismi ifloslangan oqava suv sifatida qaytariladi va tabiiy havzalarga (daryolarga, ko‘llarga) qo‘shiladi.

Dunyo bo‘yicha yerlarni sug‘orish uchun yiliga daryolardan va yer ostidan 2600 km^3 atrofida suv oladi. Ana shuning 17 % (470 km^3) qaytarma (zovur suvlarga) suvga aylanadi, qolgan 83 % (2330 km^3) esa butunlay sarflanadi.

K.S.Losev ma‘lumotiga ko‘ra, jahonda sanoat va maishiy-kommunal xo‘jalik ehtiyoji uchun yiliga 900 km^3 atrofida chuchuk suv olinib, uning 700 km^3 tozalanmasdan yoki chala tozalangan holda tabiiy suv havzalariga tashlansa, qolgan 200 km^3 butunlay sarflanadi.

Shunday qilib, Yer sharida qishloq xo‘jalik, sanoat, maishiy xo‘jalik iste‘moli uchun yiliga 3900 km^3 atrofida chuchuk suv ishlatilib, uning 1220 km^3 tozalanmasdan, daryolarga tashlash oqibatida 1100 km^3 chuchuk daryo suvini ifloslaydi. Bu dunyo daryolari oqimining 32 %i demakdir. Bundan ko‘rinib turibdiki, Yer sharida chuchuk suvning yetishmaslik havfi uning sug‘orishda, sanoatda, maishiy xo‘jalikda foydalanib, bir qismini butunlay sarflanib ketishida emas, balki o‘sha xalq xo‘jalikda foydalangan suvning bir qismini oqava-ifloslangan chiqindi suvlarga aylanib, yana daryolarga qo‘shilishidan ifloslanishidadir.

Insonning biologik resurslarga ta‘siri. Biologik resurslar insonning xo‘jalik faoliyati ta‘sirida tez o‘zgaradigan geografik qobiq unsuridir. Yer sharida biologik resurslardan oqilona foydalanmaslik oqibatida o‘rmonlar maydonining qisqarishi o‘z navbatida mikroiklimning o‘zgarishiga, namlikni kamayishiga, tuproq eroziyasini tezla-

shishiga, hayvonlar yashashiga ta'sir etadi, natijada modda va energiya almashinuviga salbiy ta'sir etadi, tabiiy muvozanat buzilib biotsenozda o'zgarishlar yuz berdi.

Biosenozlarda uning bir unsurini buzilishi o'z navbatida boshqa unsuriga ta'sir etib, o'zaro aloqa zanjirining buzilishiga olib keladi: cho'llarda mollarning surunkasiga bir hududda boqish natijasida o'simliklar payhon qilinmoqda. Oqibatida qum ko'chib, barxanlar vujudga kelib, qayta cho'llanish sodir bo'ladi, yoki Xitoyda bug'doyzorlarning xosiliga ta'sir etuvchi chumchuqlarni yo'q qilinishi natijasida har xil hasharotlar ko'payib ketgan, natijada chumchuqlarga «amnissiya» berildi.

2.3. Geografik qobiqning o'z-o'zini boshqarishi

Insonning tabiatga ko'rsatayotgan turli xil ta'siri natijasida uning tabiiy holatida o'zgarishlar sodir bo'lmoqda. Lekin shu bilan bir qatorda geografik rivojlanish dinamikasi va tarkibiy qismida o'z-o'zini boshqarish jarayoni ham mavjud. Bu jarayon tufayli geografik qobiqning barcha ko'rsatkichlar parametri ma'lum me'yorda ushlab turiladi. Masalan, okean suvining sho'rliigi uning yuzasiga yog'inlarning tushishiga va yil fasllari va hududlari bo'yicha notekis taqsimlanishiga, bug'lanishiga, daryolarning quyilishiga qaramay uning hamma qismida doimiydir, chunki moddalar konsentratsiyasining umumiy o'zaro aloqasi va o'z-o'zini boshqarish xususiyati mavjud. Yoki geografik qobiqning quruqlik qismida issiqlikning boshqarilishi-haroratni o'zgarib turishi Oyga nisbatan juda kam. Bunda asosiy boshqaruvchi (o'z-o'zini boshqarish) okean va atmosferaning mavjudligi, ular esa Oyda yo'q.

Ma'lumki, tabiatdagi erkin kislorod moddalarning oksidlanishiga sarflanadi, lekin uni miqdori atmosferada doimiydir, chunki fotosintez orqali shuncha miqdordagi kislorod atmosferaga chiqarilib, to'ldirib turiladi. Agar fotosintez jarayoni bo'lmaganda atmosferadagi kislorod miqdori tugagan bo'lur edi. Shundan ko'rinib turibdiki, geografik qobiq unsurlari o'zaro uzviy bog'liq bo'lib, uni biror komponentiga tashqi omillar (antropogen omillar) ta'sir etsa, ularning o'z-o'zini boshqarish jarayoniga ta'sir etishi ham mumkin. Bunga Orol dengizini misol qilish mumkin. Uning suv sathi so'ngi 200 yil (1961 yilgacha)

ichida uch marta ko'tarilib, ikki marta pasaygan. Bu jarayon asosan tabiiy omillarga, Quyosh davriyligiga bog'liq holda sernam va qurg'oqchil davr bo'lib, daryolar suv rejimiga ta'sir etgan. Chunki u davrda Orol havzasidagi suv resurslariga insonning ta'siri juda kuchsiz bo'lgan. Natijada daryo sersuv davrida Orol suv sathi ko'tarilgan, ozaygan davrda pasaygan.

2.4. Geografik qobiq muhitini boshqarish tizimi-monitoringi

Monitoring – bu ma'lum bir hudud tabiiy holatini kuzatib, nazorat qilib, uning tabiiy resurslaridan tejab-tergab foydalanib muhofaza qilish tizimidir. Bu vazifani hozirgi zamon texnologiyasi, xususan Yerning sun'iy yo'ldoshi va avtomatik stantsiyalar orqali bajariladi.

Monitoring tushunchasi geografiyaga kiritilgan yangi soha bo'lib, atrof-muhitni nazorat qilish, ya'ni, monitoring tushunchasining ma'nosi nazorat qilish, kuzatishdir.

K.I.Gerenchuk va boshqalarning ta'kidlashlaricha, monitoring quyidagi qismlardan iborat: havoning tozaligini, suvning tozaligini hamda radiatsiyaning intensivligini kuzatish; olingan ma'lumotlarni davlat standarti va normativlariga mos kelishligini aniqlash; geografik muhitda bo'lgan va bo'layotgan o'zgarishlar manbalarini aniqlash hamda ularni o'z vaqtida kerakli tashkilotlarga yuborib, ogohlantirish.

I.P.Gerasimov monitoringni bajaradigan vazifasiga ko'ra uchta pog'onaga ajratishni tavsiya etgan.

1. Sanitar-gigienik (bioekologik) pog'onada asosiy e'tibor inson salomatligiga qaratilgan bo'lib, atrof-muhitning tozalik holati nazorat qilinib, kuzatib boriladi. Bunda atrof-muhitning o'zgarishi, masalan, biror hudud ekologik vaziyatini taranglashishi inson salomatligida aks etishi-kasallanishi, tug'ilish va o'lim darajasi, ularni davolash, ish faoliyatida va boshqalarda sodir bo'ladigan o'zgarishlardir. Ushbu ishlar tibbiy – geografik ilmiy tadqiqotlarda muhim vazifani o'taydi.

2. Geotizim pog'onasi (darajasi) da ma'lum obyektning tabiiy va tabiiy-texnik holati kuzatuv ostiga olinadi. Bunda asosiy e'tibor modda va energiya almashinuvi ko'rsatkichlariga, geografik qobiq geotizimlarining ifloslanish darajasiga va uning o'z-o'zini tozalash imkoniyatlariga qaratiladi. Bu ishlarni kuzatish maxsus ajratilgan zonada yoki geografik stantsiyalarda amalga oshiriladi.

Geografik stantsiya uchun maxsus joy tanlab olinib, unda landshaftlar va ular unsurlarining holati, o'zgarishi uzoq muddat davomida kuzatib boriladi. Bunda o'sha hudud tabiiy komponentlariga antropogen omillarning ta'siri, ulardan kelib chiqadigan jarayonlarni kuzatib, ilmiy xulosalar chiqarib, kelajakdagi holati haqida bashorat qiladi.

3. Biosfera bosqichi (pog'onasi)da geografik qobiqda sodir bo'layotgan o'zgarishlarni global miqyosda kuzatish, atmosfera muhitining inson ta'sirida o'zgarishi; dunyoda chuchuk suv muammosi; Dunyo okeanining ifloslanishining salbiy oqibatlari va boshqalar. Ularni jamlab qisqa qilib aytganda, yashash makonimiz bo'lgan tabiatni muhofaza qilishdir.

Ma'lumki, XX asrning 60-yillaridan boshlab ekologik vaziyat keskin tus oldi. Ilgarilari «tabiatni zabt etib, o'zgartiramiz» shiori ostida inson tabiatga ta'sir etib, tabiiy muhitni qashshoqlashtirdi, gazsimon, suyuq va qattiq chiqindilar bilan, ayniqsa yuqori toksin moddalar bilan tabiat zaharlandi. Oqibat natijada keskin ekologik vaziyat yuzaga keldi. Endilikda insonning o'z faoliyati jarayonida «tabiat bilan murosas qilish va do'stlashish» shioriga amal qilishga majbur bo'ldi, chunki umumiy uyimiz – Yer yagonadir.

Bugungi kunda eng va yagona yo'l yuqorida qayd qilingan yo'l-yo'riq va tavsiyalarga amal qilib, insonning turli xil xo'jalik faoliyati jarayonida ekologik tizimning me'yoriy rivojlanishini ta'minlash, butun insoniyat va alohida olingan insonlarning sog'ligi, manfaatini hisobga olib tabiiy muhitni pokiza saqlab, qayta tiklashdir.

Tayanch so'z va iboralar

Tog' jinslari, relyefi, iqlimi, suvlari, tuproq-o'simlik qoplami va hayvonot dunyosi, dehqonchilik, transport, tog'-kon sanoati, geografik qobiq, sanoat, monitoring.

Savol va topshiriqlar

1. Geografik qobiqqa insonning ta'siri qanday kechmoqda?
2. Insonning geografik muhitga ko'rsatayotgan ta'sirini qanday guruhlariga ajratish mumkin?
3. «Tabiiy muvozanat»da qanday sayyoraviy (global) va mintaqaviy (regional) salbiy jarayonlar sodir bo'lmoqda?

4. Insonning tabiatga ko'rsatayotgan ta'siri va undan kelib chiqayotgan jarayonlarning xarakteriga ko'ra turlarga ajrating, o'rtoqlaringiz bilan fikr almashing.

5. Insonning biologik resurslarga ta'siri qanday salbiy oqibatlariga olib kelmoqda?

6. Geografik qobiqning o'z-o'zini boshqarish jarayoni qanday kechadi?

7. Nima sababdan monitoring ishlari olib borilmoqda?

8. O'zingiz yashaydigan hududni monitoring pog'onalari bo'yicha tahlil qiling.

3. Geografik bashorat

3.1. Geografik bashorat, bashorat tushunchalari va atamalari

Bashorat – prognoz, yunoncha «prognosis» so'zidan olingan bo'lib, oldindan ko'rish, oldindan aytish degan ma'noni bildiradi.

Bashoratlash ijtimoiy hayotning hamma jabhalariga tegishli ekanligi ma'lum. Shu sababdan ham bashorat tushunchasi, xususan, ilmiy bashorat barcha fanlarga taalluqli.

Ilmiy bashoratlar ichida geografik bashorat ham o'ziga xos ma'no va mazmunga ega. **Geografik bashorat** - geografik qobiq va uning unsurlarida inson faoliyati ta'sirida vujudga kelayotgan va kelishi mumkin bo'lgan o'zgarishlar va ularning oqibatlarini ilmiy asoslangan holda oldindan ko'ra bilishdir.

Demak, geografik qobiqning o'zgarishini o'rganish va bashorat qilish geografiya fanining dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi. Mazkur vazifani bajarilishi zamonamizning eng muhim muammolaridan biri bo'lgan tabiat va tabiiy resurslaridan oqilona foydalanish va atrof muhitni muhofaza qilish muammosi bilan chambarchas bog'liq.

Aholi sonining o'sib borishi va ijtimoiy talabning jadal sur'atlar bilan ortib borayotganligi, shuningdek, XX asrning ikkinchi yarmidan boshlangan fan va texnika inqilobi natijasida sanoat uzluksiz va jadal sur'atlar bilan rivojlandi. Oqibatida geografik qobiqning tarkibiy qismlarida chuqur va muhim o'zgarishlar sodir bo'lib, tamoman yangi tabiiy geografik sharoitlar, geotizimlar va geoiqtisodiy tizimlar vujudga

kelganligi bois hozirgi davrda, bashorat istiqbol rejalarini to'g'ri belgilash uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Inson faoliyatining tabiatga ta'siri jamiyat va tabiat o'rtasidagi modda va energiyani almashinishida ifodalanadi. Mazkur modda va energiya almashinuvi muntazam ravishda yildan-yilga ortib borish xususiyatiga ega. Bu esa biologik, energetik, suv va boshqa muvozanatlarning buzilishiga va tabiiy jarayonlarning tezlashuviga olib keladi.

Mazkur jarayonlarning sodir bo'lishini oldindan aytib berish muammolari bilan «Geografik bashorat» fani shug'ullanadi. Taniqli geograf olim V.S. Jekulin, ta'biri bilan aytganda, «Bashorat – geografik tadqiqotlar guldastasidir» (1989, 5 bet).

Geografik bashorat muammolari bilan qator geograf olimlar shug'ullanganlar. Ulardan V.S. Jekulin, K. K. Markov, I. P. Gerasimov, T. V. Zvonkova, Yu. G. Saushkin, A. M. Ryabchikov, V. B. Sochava, M. A. Glazovskaya, V. S. Preobrajenskiy, F. N. Milkov, Yu. G. Simonov, N. I. Mixaylova, V. A. Nikolayeva, A. G. Isachenko, K. N. Dyakonov, A. G. Emelyanov, V. S. Anoshko, A. M. Trofimov, V. M. Shirokov, A. A. Rafiqov, X. Vaxobov kabi geograf olimlarning olib borgan ilmiy-tadqiqotlari diqqatga sazovordir.

O'zbekistonda geografik bashorat bilan birinchilardan bo'lib shug'ullangan olimlardan biri A.Rafiqovdir. Uning ilk bor, o'zbek tilida «Geografik prognozashtirish asoslari» o'quv qo'llanmasi O'zbekiston Milliy universiteti nashriyotida chop ettirildi (2003y). A.Rafiqov «Prognoz», «Prognostika» atamaları o'zbek tilida «Bashorat» va «Bashoratlashtirish» ma'nosini bildirsada, bu so'zlar to'la ma'noda «Prognoz» va «Prognozashtirish»ning muqobil varianti bo'la olmaydi. Kishilarning ismi ham Bashorat va boshqa ma'nolarni anglatishi tufayli ulardan haqiqiy atama sifatida foydalanish chegaralangan, deb yozadi (Rafiqov, 2003).

Geografik bashoratda quyidagi tushuncha va atamalar mavjud: bashorat, bashoratshunoslik, bashoratlashtirish, loyihalashtirish, rejalashtirish, bashorat obyekti, bashoratning operatsion birliklari, hududiy bashoratlar, tarmoq bashoratlari, bashorat bosqichlari va h. k.

Bashorat – tadqiq qilinayotgan obyektning kelajakdagi holatini aniqlash, rivojlanishi to'g'risida ilmiy asoslangan xulosa ishlab chiqishdir. Oldindan ko'ra bilish, oldindan ayta bilish, oldindan seza bilish kabi bashoratga yaqin bo'lgan tushunchalari ham mavjud.

Oldindan ko'ra bilish kelajak haqidagi ma'lumotlarni yig'ishdan iborat. U inson ongini rivojlanish jarayonida vujudga kelgan. Ilmiy

asoslangan holda oldindan ko'ra bilish tabiatni va jamiyatni rivojlanish qonuniyatlarini bilishga asoslanadi.

Oldindan aytib berish bashorat qilinayotgan obyektning kelajakdagi holatini miqdoriy jihatdan tavsiflash qiyin yoki tavsiflab bo'lmaydigan sharoitda ma'lumotlar olish. Bu oldindan aytib berishning tavsifiy (sifat) shaklidir.

Oldindan seza bilish kelajak haqidagi ma'lumotlar to'g'risida sezgi (intuitsiya) darajasida fikr yuritish.

Bashoratlalashtirish – tadqiq qilinayotgan obyektning kelgusidagi mumkin bo'lgan holati to'g'risida ma'lumotlarni olish yoki bashoratni ishlab chiqish jarayonidir.

Bashoratshunoslik – bashoratlashning umumiy tamoyillarini va ularni ishlab chiqishni qonuniyatlari bilan shug'ulunadigan fan. Uning tadqiqot predmeti bo'lib bashoratlash metodlari, tamoyillari va qonuniyatlari hisoblanadi. Bashoratshunoslik fanining asosiy vazifalari bashoratlalashtirishning nazariyasini, ularni sinflashtirish tamoyillarini va metodologiyasini ishlab chiqishdir.

Rejalashtirish – ma'lum bir mavjud mablag'lar asosida ko'zda tutilgan maqsadga erishish yo'lidagi faoliyatidir. Rejalashtirish bashoratdan keyin amalga oshiriladigan faoliyat turi hisoblanadi. Reja bashorat natijalari asosida tuziladi.

Dasturlashtirish – rejani amalga oshirish bo'yicha mavjud tadbirlar ketma-ketligini va asosiy holatlarini aniqlash jarayonidir. Dastur ijtimoiy, ilmiy-texnik va boshqa muammolarni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan tadbirlar majmuasini hal qilishdir.

Loyihalashtirish – ishlab chiqilgan dasturning aniq bir qismlarini ishlab chiqish. Aniq tadbir yoki obyekt bo'yicha dasturni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan bashorat yechimi loyiha hisoblanadi.

Tabiiy, tabiiy-antropogen, antropogen, ijtimoiy-iqtisodiy tizimlarning kelajakda tabiiy va sun'iy omillar ta'sirida xossalarini va tarkibiy qismlarini bo'lajak o'zgarishlari haqida ilmiy asoslangan tasavvurlar tizimini, ya'ni, bashoratni ishlab chiqishda dala, laboratoriya, eksperimental, tarixiy tadqiqotlar natijalaridan foydalaniladi.

Bashoratning maqsadi geografik qobiqning kelajakdagi holatini oldindan ko'ra bilishdir. Uning obyekti bo'lib jarayonlar, hodisalar, geotizimlar, hududiy ishlab chiqarish tizimlari va boshqalar bo'lishi mumkin. Bashoratning obyekti tanlanayotganda quyidagilarga e'tibor beriladi (Zvonkova, 1987):

– bashorat obyektlarining turi. Ular ilmiy-texnik, geografik, iqtisodiy, ijtimoiy va boshqa bo'lishi mumkin;

– bashorat obyektlarining miqyosligi. Ular miqyosiga ko'ra mahalliy, sayyoraviy, mintaqaviy va h.k. bo'lishi mumkin;

– bashorat obyektlarining murakkabligi. Murakkablik darajasiga ko'ra juda oddiy (o'zgaruvchilar bir-biri bilan bog'lanmagan yoki kuchsiz bog'langan), oddiy (o'zgaruvchilar orasida o'zaro bog'liqlik mavjud), murakkab (uchta va undan ortiq o'zgaruvchilar orasidagi aloqa), juda murakkab (barcha o'zgaruvchilar orasidagi aloqa hisobga olinadi) obyektlar ajratiladi;

– vaqt davomida rivojlanish xususiyatiga ko'ra diskret (obyektning doimiy tarkibi ma'lum bir aniq vaqtlarda sakrab-sakrab o'zgaradi); nodavriy obyektlar (obyektning doimiy tarkibi nodavriy uzluksiz funksiyasi bilan ifodalanadi); davriy obyektlar (doimiy tarkibiy a'zolar vaqtning davriy funksiyasi bilan ifodalanadi) ajratiladi;

– ma'lumotlar bilan ta'minlanganlik darajasiga ko'ra bashorat obyektlari quyidagi turlarga bo'linadi: bashoratlarning aniqligiga to'la mos keladigan, miqdoriy ma'lumotlar bilan ta'minlangan obyektlar.

Geografik bashorat iqtisodiy – ijtimoiy hayot kelajagini to'g'ri tashkil qilish uchun juda muhim ahamiyatga ega. Ilmiy izlanishlar kelajakni anglash va uni bashorat qilish imkoniyatini yaratadi. Bashorat esa kelajakni to'g'ri rejalashtirish va uni amalga oshirish yo'llarini ochib beradi. Geografik bashoratlar ichida katta ko'lamdagi tizimlarning bir bo'lagi bo'lgan kichik geotizimlar kelajagini bashoratlash ustivor ahamiyatga ega. Ya'ni, dunyoviy muammolarning hal qilishning kichik hududlardan boshlash lozim. Chunki tabiatni ifloslaydigan, uni muvozanatini buzadigan jarayonlar, manbalar dastlab kichik hududlarda sodir bo'ladi. Ana shu kichik hududlardagi muammolar o'z vaqtida samarali tashkil qilinsa, global (dunyoviy) deb hisoblangan muammolarni bartaraf qilish imkoniyati tug'iladi. Geografik bashoratni to'g'ri amalga oshirish oqibat natijada hududlarni oqilona tashkil qilish uchun xizmat qiladi.

3.2. Bashoratning vaqt birliklari

Geografiya fanlar tizimi sohasidagi bashoratlar o'z yechimini kutayotgan muammolar maqsadidan kelib chiqqan holda turlicha muddatlarni qamrab olishi mumkin. Masalan, muammolar fanlararo

mazmunga, yoki aynan geografiya faniga (ozon muammosi, iqlim o'zgarishi, cho'llanish va h.k.) taalluqli muammolar bashorati uzoq muddatni qamrab olsa, ob-havo haqidagi bashoratlar qisqa muddatli 1 – 3 kunlik, ba'zida esa bir oylik qisman esa mavsumiy muddatlarni qamrab oladi.

Geografik bashoratlar odatda turli ko'lamdagi tabiiy, siyosiy – ma'muriy, ma'muriy hududlarga tegishli bo'ladi. Bashoratlar ana shu ko'lamidan kelib chiqqan holda ham vaqt birliklari bo'yicha bir-biridan farq qiladi.

Geografik bashoratlarning vaqt birliklari (muddati) borasida ham o'ziga xos qarashlar mavjud va bu borada fikrlarda farqlanishlar bor. Jumladan, A.G.Isachenko va B.A.Popovlar geografik bashorat muddatlarini quyidagicha tabaqalaydilar: o'ta qisqa muddatli – 1 yilgacha, qisqa muddatli 3 – 5 yilgacha, o'rta muddatli 10 – 15 yilgacha, uzoq muddatli – bir necha o'n yilliklargacha, o'ta uzoq muddatli – ming yilliklargacha bag'ishlangan bashoratlardir (Jekulin, 1989, 155 b.).

Shuningdek, vaqt birliklariga ko'ra bashorat quyidagi: sutkalik-1 sutkagacha; tezkor-1 oygacha; qisqa muddatli -1 oydan 1 yilgacha; o'rtacha muddatli-1 yildan 5 yilgacha; uzoq muddatli-5 yildan 15 yilgacha; juda uzoq muddatli- 15 yildan ko'p bo'lgan guruhlariga bo'linadi (Xojimatov, 2016, 57-b).

Vaqtga qarab bashoratlar quyidagi guruhlariga bo'linadi: operativ-1 oyga, joriy-1 oydan bir yilgacha; uzoq muddatli – 1 yildan 5 yilgacha; juda uzoq muddatli – 5 yildan 15 yilgacha va undan ko'proq.

3.3. Geografik bashorat metodlari

Geografik bashorat sohasida uzoq yillar xizmat qilgan olim T.V.Zvonkovaning ma'lumotlariga ko'ra (1987) bashoratlashning 150 dan ortiq usullari mavjud. Bular orasidan geografik bashoratlarni amalga oshirishda quyidagi usullardan keng foydalaniladi: tizimlararo tahlil; baholash; landshaft indikatsiyasi; paleogeografik; statistik; ekstropolyatsiya; ekspertiza; modellash; o'xshatish va h. k.

Tizimlararo tahlil usuli. Bunda ma'lum bir tizimning bo'lajak faoliyati boshqa tizimning faoliyatiga qarab aniqlanadi. Mazkur usulni qo'llaganda ikkala tizim ham bir-biri bilan qator ko'rsatkichlari bilan, hamda to'g'ri va teskari aloqalar bilan bog'langan bo'ladi deb faraz qilinadi. Ushbu usul XX asrning 20-yillarida A.L.Chijevskiy tomo-

nidan bir-biri bilan davriy bog‘langan jarayonlar, ya’ni Quyosh faolligi va Yerdagi jarayonlar uchun ishlab chiqilgan. Quyosh faolligini o‘zgarishi bilan yerdagi jarayonlar uzviy bog‘langan. Quyosh faolligini 11-yillik davri bilan falokatli qor ko‘chkilari, sellarni va boshqa tabiiy jarayonlarni sodir bo‘lishi bog‘liq. Hatto 1959 yildayoq yillar bo‘yicha Quyosh dog‘larining o‘zgarishi va surilmalarni rivojlanish davrlari jadvali tuzilgan.

Geografik baholash usuli. Ushbu usul yordamida tabiiy sharoitning hozirgi holati baholanib, uning natijalari asosida kelajakdagi holati bashorat qilinadi. Bunda asosan insonning faoliyatini tabiatga ta’sirining turli jihatlarini baholanadi. Mazkur usulni qo‘llanganda avval quyidagi ko‘rsatkichlar aniqlanadi: baholash obyekti; baholash jihatlari; baholash o‘lchamlari. Tabiiy muhitning holatini baholashning asosiy obyektlari bo‘lib tabiiy va sun‘iy omillarni landshaftlarga ta’sirini hozirgi va kelajakdagi chegaralari va ushbu ta’siriga landshaftlarning aks ta’siri hisoblanadi. Bunda landshaftlarning hozirgi holati bashorat uchun dastlabki asos bo‘lib xizmat qiladi. Geografik baholash jihatlari turlicha bo‘lishi mumkin: texnologik, muhandislik, ijtimoiy-iqtisodiy, ekologik va h. k. Mazkur jihatlarining muhim maqsadi tabiiy muhitni ifloslanishi, biologik mahsuldorligi va barqarorligi hisoblanadi. Baholash o‘lchamlari asosan iqtisodiy bo‘ladi, ular xo‘jalikni atrof muhitga ta’sirini xo‘jalik va ijtimoiy ahamiyatini aniqlab beradi.

Landshaft indikatsiyasi usuli. Tabiiy muhit holatining o‘zgarishini landshaft indikatsiyasi tabiat tarkiblari o‘rtasidagi fazoviy – vaqt korrelyatsion aloqalariga asoslangan. Mazkur usul ularni rivojlanish yo‘nalishlarini va tuzilishlarini aniqlashga imkon beradi.

Bunda indikator (belgi) sifatida tabiat tarkiblari va landshaft hisoblanadi. Har bir tabiiy sharoitda ma’lum bir indikator bo‘ladi, boshqa sharoitlarda u ishlamasligi mumkin. Ko‘pincha indikator sifatida o‘simliklar va tuproq qoplamini hamda tog‘ jinslarining holati asos qilib olinadi. Masalan, tabiiy muhitdagi ilk o‘zgarishlarni, o‘simliklarni xillarini va tuproqlarni mavsumiy o‘zgarishiga qarab aniqlash mumkin.

Paleogeografik usul. Ushbu usul tabiiy muhitdagi rivojlanish yoki o‘zgarish yo‘nalishlarini qadimgi davrdan hozirgi davrdagi va hozirgi davrdan kelajakka ekstropolyatsiya qilishga asoslangan. Paleoiqlimiy, paleobotanik, paleogidrogeologik va boshqa paleogeografik usullardan foydalanilgan holda tabiiy jarayonlarni va landshaftlarni qaytarishi yoki qaytarilmasligi haqida bashorat ma’lumotlarini olish mumkin.

Masalan, iliq va sovuq davrlarni almashinib turishi va ular bilan bog'liq holda landshaftlarni almashinishi va h.k.

O'xshatish usuli. Mazkur usulda bashorat qilinayotgan obyekt haqidagi ma'lumotlar unga o'xshash boshqa obyekt ma'lumotlari asosida olinadi. Bunda asosiy muammolardan bo'lib o'xshatish obyektini tanlash hamda o'xshatish o'lchamlarini aniqlash hisoblanadi. Obyektlarning geografik joylanishi, geologik tuzilishi, relyefi, gidro-iqlimi, o'simlik va tuproq sharoiti, o'lchamlari, iqtisodiy ko'rsatkichlari o'xshash bo'lmog'i lozim.

Statistik usul (statistik – matematik). Ushbu usulda raqamlarning aniqlik darajasi asosiy o'rin tutadi. Statistik tadqiqotlarda o'rtacha arifmetik, o'rtacha kvadratik og'ish, gistogramma, eng kichik kvadratlar, aloqa zichligi, o'zgarish koeffitsenti, regrission tahlil va boshqa ko'rsatkichlardan foydalaniladi. Bunday raqamlar asosida tuzilgan turli xil jadval, diagrammalarni «tilga» kiritib bo'lg'usi o'zgarishlar haqida e'tiborga loyiq xulosalar chiqarish mumkin. Masalan, qazib olinayotgan mineral boylikning zahirasi aniq bo'lsa, bir yilda qazib olinayotgan ko'rsatkichlar orqali boylikning tugash muddatlarini bilish qiyin emas.

Ekstrapolyatsiya usuli. Fanning juda ko'p sohalarida ba'zi bir qo'shimchalar va tuzatishlar bilan qo'llaniladi. Mazkur usul bashoratni ishlab chiqishni shakllantiradigan matematik statistikaga asoslanadi.

Ekspert baho usuli. Ekspert lotincha so'zdan olingan bo'lib, «tajribali», «yuqori malakali mutaxassis» ma'nosiga ega. Odatda ekspertlar yirik muammolarni o'rganish, bashoratlash uchun jalb qilinadi. Bashorat qilinayotgan obyekt nazariy asosga ega bo'lmagan taqdirda mazkur usul qo'llaniladi. Ekspert usuli bashoratshunoslikda quyidagi hollarda qo'llanadi:

- bashorat obyektini haqida yetarlicha tasavvur va ishonchli statistik ma'lumotlar bo'lmagan taqdirda;

- bashorat qilinayotgan obyektini faoliyat muhitida katta mavhumliklar vujudga kelgan sharoitda;

- qisqa va ekstremal sharoitlarda bashorat ishlari olib borilganda.

Bashoratni ekspertlar guruhi olib boradi. Mazkur guruhda turli sohalar bo'yicha ekspertlar xulosa ishlab chiqadi. So'ngra mazkur xulosalar umumlashtirilib yagona qaror qabul qilinadi (Vaxobov X. va boshq. 2005.).

Immitatsion modellash tirish usuli ham bashoratlashda qo'l keladi. Bu murakkab jarayonlarni mashinada, chizmalarda, qurilmalarda namoyon etilishi. Ya'ni asliga o'xshatib yasalgan narsa, qurilmalardan foydalanib bo'lg'usi jarayon va hodisalarni bashorat qilish mumkin.

Har bir bashorat usuli ma'lum bir o'ziga xos sharoitda, yaxshi natijalar beradigan taqdirdagina qo'llanishi lozim.

3.4. Geografik bashorat turlari

Geografiya fani juda ko'p tarmoqli bo'lganligi tufayli unda qo'llaniladigan bashorat turlari ham xilma-xildir. Ular geografik tadqiqotlar mazmuniga mos ravishda xususiy va hududiy bashoratlarga bo'linadi (64-rasm).

*Xususiy bashoratl*ar o'z navbatida umumgeografik va tarkibiy bashoratlarga bo'linadi. Umumgeografik bashoratlari tabiiy geografik va iqtisodiy geografik bashoratlarga bo'linadi. Tarkibiy bashoratlari esa geotizimlarning va geoiqtisodiy tizimlarning tarkibiy qismlarini bashoratidan iborat.

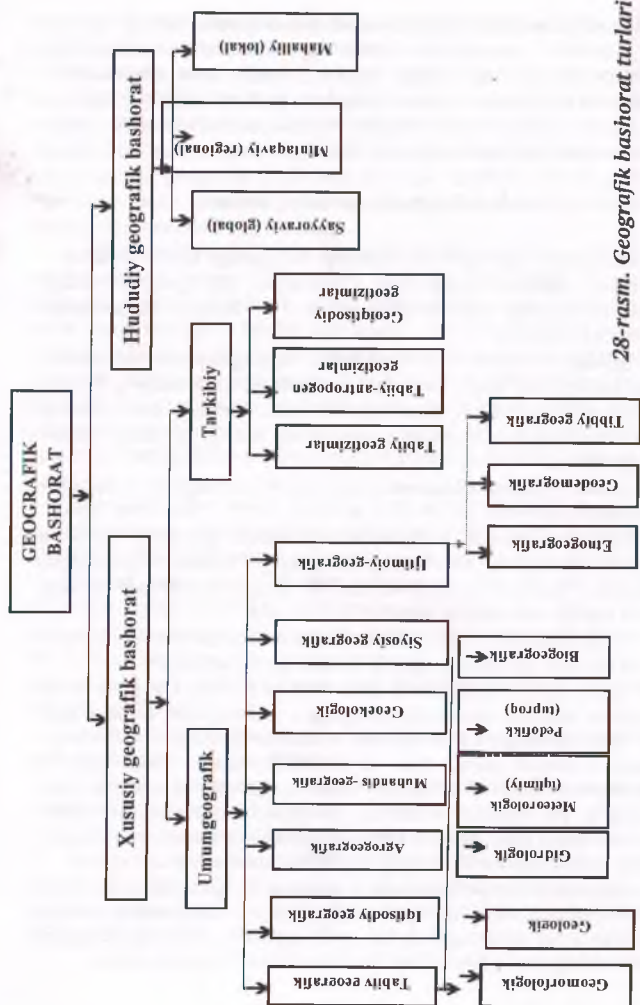
Hududiy geografik bashoratlari sayyoraviy, mintaqaviy va mahalliy bashoratlardan iborat.

Xususiy geografik bashoratlar – geografik qobiqning tabiiy va iqtisodiy tizimlarini hamda alohida tarkibiy qismlarini (atmosfera, gidrosfera, biosfera va h.k.) ma'lum bir fazoviy-oraliq'dagi bo'lajak holati haqida ma'lumotlar beradi.

Umumgeografik bashoratlari o'z navbatida umumiy tabiiy geografik va umumiy iqtisodiy geografik bashoratlarga bo'linadi.

Tabiiy geografik bashorat. Qator olimlar fikricha kompleks tabiiy geografik bashorat zamonaviy geografiya fanining kam ishlab chiqilgan muammolariga kiradi. Mazkur muammo quyidagilar bilan bog'langan: bashorat qilinayotgan obyektlarning murakkabligi; bashorat jarayonining mohiyati va tuzilishi haqida aniq tasavvurlarning yo'qligi; geografik ma'lumotlar sifatining pastligi. Mazkur qiyinchiliklarni yechish uchun qator olimlar tabiiy geografik bashoratni amalga oshirishda tizimli usuldan foydalanish zarur deb hisoblashadi.

Iqtisodiy geografik bashoratlar. Mazkur bashoratning asosiy vazifasi atrof-muhit, aholi va xo'jalikni o'zaro ta'sirini kelajakdagi holatini oldindan ilmiy asoslangan holda aytib berishdir. Iqtisodiy geografik bashoratning asosiy tamoyillari Yu.G.Saushkin tomonidan ishlab



28-rasm. Geografik bashorat turlari

chiqilgan va ular quyidagilardan iborat: tarixiylik tamoyili; kelajak turtaklarini hozirgi davrdan izlash tamoyili; qiyosiylik tamoyili; inersiya tamoyili; variantlik tamoyili; bog'liqlik (assotsiativ) tamoyili; bashoratning uzluksizlik tamoyili.

Geomorfologik bashoratlar ekzogen relyef hosil bo'lishini bashorat qilishdan iborat. Geomorfologik bashorat ikki qismdan iborat: aniq bir xo'jalik tarmog'i faoliyati ta'sirida relyefni o'zgarishini bashorat qilish (sanoat qurilishi, shahar qurilishi, yo'l qurilishi, qishloq xo'jaligi va h.k.); umumiy yoki evolyutsion bashorat (relefnı turli tektonik va iqlim sharoitlarida o'zgarishini bashorati).

Geomorfologik bashorat quyidagi turlarga bo'linadi: joriy bashoratlar (sutkalik, o'n kunlik, oylik). Ular tez sodir bo'ladigan jarayonlarni bashorati uchun qo'llaniladi (qor ko'chkilari, sellar va h.k.); operativ bashoratlar bir yil muddatga ishlab chiqiladi; strategik bashoratlar 15-25 yil muddatga tuziladi; tabiiy-tarixiy bashoratlar 100 yil va undan ortiq muddatga ishlab chiqiladi.

Gidrologik bashoratlarning obyekti bo'lib suv havzalari va ularda sodir bo'ladigan gidrologik jarayonlar hisoblanadi. Bunda asosan suv sathi, sarfi, tezligi, toshqinlar, suv sathining pasayishi, to'lin suv davri va boshqa ko'rsatkichlar bashorat qilinadi. Gidrologik bashoratlar uch turga bo'linadi: qisqa muddatli bashoratlar bir soatga, bir necha kunga tuziladi; uzoq muddatli bashoratlar bir oyga yoki bir necha oyga ishlab chiqiladi (bahorgi suv ko'payishi, yozgi suv pasayishi, toshqinlar bashorat qilinadi va h.k.); juda uzoq muddatli bashoratlar bir yil va undan ko'proq muddatga tuziladi.

Tuproq bashorati deganda tabiiy va antropogen omillar ta'sirida tuproq hosil bo'lish jarayonini, tuproqlar xossasi, hosildorligini, tuproq qoplamı tarkibining vaqt davomida o'zgarishini ilmiy bashorat qilishdir. Tuproq bashorati quyidagi turlarga bo'linadi: joriy (tuproqning tez o'zgaradigan xossalari rangi, namligi, harorati va h.k. bashorati); operativ (yillik ritmlar); taktik (5 yil muddatga); strategik (15-25 yil muddatga).

Geologik bashoratlar asosan geologik jarayonlar (endogen, ekzogen), foydali qazilma konlarining bashoratidan iborat.

Tabiiy-meliorativ bashoratlar tabiiy meliorativ tizimlarda sodir bo'ladigan jarayonlarning bashoratidan iborat

Hududiy geografik bashoratlar. Hududiy geografik bashoratlar ma'lum bir hududda atrof muhitning o'zgarishini baholash va bashorat

qilishdan iborat. Ular sayyoraviy, mintaqaviy va mahalliy turlarga bo'linadi.

Sayyoraviy bashoratlar. Sayyoraviy bashoratlar Yerning rivojlanihidagi davriy evolyutsion jarayonlarni o'rganishga asoslangan. Mazkur bashoratlarning obyekti bo'lib, Yerning geografik qobig'i hisoblanadi. Bunda asosiy e'tibor insonning xo'jalik faoliyati oqibatlariga, xomashyo va demografik muammolarga qaratiladi.

Sayyoraviy ekologik bashoratlar bilan bir vaqtda sayyoraviy geografik bashoratlar ham ishlab chiqildi. Ana shunday bashoratlardan biri N.M.Svatkov tomonidan 1974 yili ishlab chiqildi. U geografik qobiqning issiqlik byudjetini hisoblash natijalariga asoslanib XIX asrdan boshlab Yer yuzasida havoning o'rtacha harorati doimo ortib borishini va XXI asrning oxirida harorat $2,5^{\circ}$ ga ortishini bashorat qilgan. Buning oqibatida N.M.Svatkovning ma'lumoti bo'yicha geografik qobiqda quyidagi o'zgarishlar sodir bo'ladi: muzlarning 1000 yil davomida asta-sekin erib ketishi; okean sathining ko'tarilishi; (XXI asr o'rtalarida 70 sm. ga, oxirida esa 150 sm. ga); qirg'oq tekisliklari suv ostida qolib ketadi.

Mintaqaviy bashoratlar ma'lum bir hududda ekologik-geografik sharoitning o'zgarishini oldindan ilmiy asoslangan holda bashorat qilishdan iborat. Masalan, keyingi yillarda Yer shari va ayrim mintaqalarda iqlimning o'zgarib borayotganligi tashvishli salbiy oqibatlarini keltirib chiqarishi mumkinligi hech kimga sir emas. Iqlimning o'zgarishi tabiiy va antropogen omillar ta'sirida ro'y beradi. Tabiiy omillarga Koinot, Quyosh va Yer munosabatlari, Yerning ichki va tashqi kuchlari va biotik omillar kiradi.

Antropogen omillarga esa Yer shari aholisi soninig ko'payishi natijasida ularning ehtiyojlarini ortib borishi va uni qondirish maqsadida iqlimiy sharoitga ko'rsatiladigan ta'siri kiradi.

Dunyo bo'yicha iqlimiy o'zgarishlarga qarshi harakatlar XX asrning 70-yillaridan boshlangan. Mazkur sohaga tegishli rasmiy hujjat – Stokgolm Dekloratsiyasi 1972 yil ko'pchilik davlatlar ishtirokida qabul qilingan (Nazarov I.Q. 2013, 187-b).

Iqlimiy o'zgarish tufayli unda issiq davr, yuqori haroratli kunlar ko'payib, sovuq va qorli kunlar qisqarmoqda. Olib borilgan tadqiqotlar natijasiga ko'ra, O'zbekistonda CO_2 ning havodagi tarkibi 1 % ga ko'payishi tufayli keyingi 20-30 yilda (1961-1990 yilga nisbatan) havoning o'rtacha yillik harorati $0,8-3,4^{\circ}\text{C}$, $1,0-2,5^{\circ}\text{C}$ ortdi. Yog'inlar

miqdori nisbatan ko'paysa-da, haroratning ko'tarilishi tufayli bug'lanish miqdori ortadi va sovuqsiz kunlar ko'payadi. Bu albatta qator salbiy holatlarni keltirib chiqaradi. Yoki, Orol dengizining qurishi munosabati bilan O'rta Osiyo tabiiy sharoitidagi o'zgarishlar, Sibir daryolari oqimining bir qismini O'rta Osiyoga burish munosabati bilan Sibir va O'rta Osiyo tabiatidagi o'zgarishlar va h.k.

Mahalliy geografik bashoratlar tabiiy muhitni ayrim tarkibiy qismlarining o'zgarishini yoki ayrim jarayonlarning sodir bo'lishini oldindan aytib berishga yo'naltirilgan. Bunga kichik hududlar – tabiiy geografik rayon, okrug, viloyat, tuman doirasidagi bashoratlarni kiritish mumkin. Mahalliy bashorat olib borishda quyidagilarga tayanish lozim:

- birinchidan, tashqi tizimdagirivojlanishning umumiy yo'nalishi va shiddatini;

- «ikkinchidan, tabiat-aholi-xo'jalik» aloqalarining o'ziga xos xususiyat va imkoniyatlarini;

- uchinchidan, ushbu hududga nisbatan davlat siyosatini.

Yuqoridagi asoslar bashoratni mukammaligi va mustahkamligini ta'minlaydi. Masalan, foydali qazilma konlarini ochiq yoki yopiq usulda qazib olishda va ularning faoliyati oqibatida atrof-muhitda bo'ladigan o'zgarishlar va jarayonlarni oldindan aytib berish.

Tayanch so'z va iboralar

bashoratshunoslik, bashorat, bashoratlashtirish, loyihalashtirish, rejalashtirish, dasturlashtirish, bashorat obyekti, bashoratning operation birliklari, hududiy bashoratlar, tarmoq bashoratlari, bashorat bosqichlari.

Savol va topshiriqlar

1. Geografik bashorat deganda nimani tushunasiz?
2. Geografik bashorat sohasida kimlar qanday ishlarni amalga oshirgan?
3. Geografik bashoratning qanday ahamiyati bor?
4. Bashoratning atama va tushunchalarini izohlang.
5. Geografik bashorat metodlari haqida gapirib bering.
6. Geografik bashorat turlarini tushuntirib bering.

GLOSSARIY

Nº	Inglizcha nomla- nishi	Ruscha nomla- nishi	O'zbek- cha nomla- nishi	Izohi
1	Geography	Гео- графия	Geo- grafiya	-(grekcha geo-yer, grafo-yozaman, tasvirlayman so'zidan olingan) o'zaro chambarchas bog'langan, yerning geografik qobig'ining tabiiy va ishlab chiqarish komplekslarini va ularning tarkibiy qismlarini o'rganadigan tabiiy (tabiiy geografiya) va ijtimoiy (iqtisodiy geografiya), hamda maxsus geografik fanlar tizimi
2	Regional Physical Geography	Региналь- ная физичес- кая география	Regional tabiiy geografiya	Yer yuzasida ayrim hududlarning tabiiy sharoitining shakillanishini va o'ziga xos xususiyatlarini o'rganadi.
3	Economic geography	Экономи- ческая геогра- фия	Iqtisodiy geografiya	jamiyat va ishlab chiqarish va ularni joylashtirish qonuniyatlarini o'rganadi.
4	Universe	Мир, свет	Olam	cheksiz va chegarasiz dunyo
5	A light- year	Световой год	Yorug'lik yili	nurning (yorug'likning) bir yilda bosib o'tgan yo'li $r=9,96 \times 10^{12} \text{km}$
6	Metaga- laxy	Метогала- ктика	Metagalak- tika	hozirgi teleskoplar yordamida o'rganilishi mumkin bo'lgan olamning bir qismidir
7	Sun	Солнце	Quyosh	koinotdagi yerga eng yaqin yulduz
8	Star	Звезда	Yulduz	o'zidan nur taratadigan osmon jismi
9	Planet	Планеты	Sayyoralar	(grekcha planetos-sayyor, daydi) Quyosh atrofida aylanadigan yirik sharsimon osmon jismlari.
10	Asteroid	Асте- роиды	Aste- roidlar	- kichik sayyoralar. Mars va Yupiter sayyorolari oralig'ida joylashgan
11	Meteorite	Метео- риты	Meteo- ritlar	(grekcha meteora-koinot hodisasi) fazodan yer yuzasiga tushadigan tosh yoki temir holdagi osmon jismlari

12	Meteor	Метеоры	Meteorlar	(grekcha meteoros-tepadagi, tepada turgan) uncha katta bo'lmagan qattiq jismlarni atmosferaga kosmik tezlikda kirib kelishi natijasida atmosferada ro'y beradigan qisqa lahzali chaqnash
13	Comet	Кометы	Kometalar	(grekcha kometos - uzun sochli ma'nosida) Quyosh tizimidagi o'ziga xos osmon jismidir.
14	The photosphere	Фотосферы	Fotosfera	Quyosh atmosferasining quyi qatlami bo'lib, qizigan, ionlashgan gazlardan iborat
15	The photosphere	Хромосферы	Xromosfera	Quyosh to'la tutilganda qoraygan doiraning eng chekkasidagi och qizil yog'du
16	Corona	Корона солнца	Quyosh toji	Quyoshning tashqi atmosferasi hisoblanadi. U juda siyrak ionlashgan gazlardan iborat
17	The solar wind	Солнечный ветер	Quyosh shamoli	Quyosh tojining tashqi qatlamlari koinotga toj gazlarini tarkatishi.
18	Prominences	Протуберанцы	Protuberanslar	Quyosh atmosferasidagi gazlarning tartibsiz harakatining alohida shakli
19	The satellites of planets	Спутник	Yo'ldoshlar	katta sayyoralar atrofida aylanadigan kichik sayyoralar
20	Orbita	Орбиты	Orbita	Sayyoralar Quyosh atrofida aylanib, harakat qilganida (yo'ldosh esa sayyora atrofida aylanib harakat qilganida) hosil bo'ladigan berk egri chiziq
21	Eccentricity	Эксцентриситет	Ekstsentrisitet	sayyoralarining Quyoshga eng yaqin kelgandagi va undan eng uzoqqa ketgandagi masofalar ayirmasining shu masofalar yig'indisiga nisbati
22	Ecliptic	Эклиптика	Ekliptika	Yer orbitasi tekisligiga to'g'ri keluvchi tekislik
23	Perihelion	Перигелий	Perigeliy	Yer va Quyosh o'rtasidagi eng qisqa masofa. 3-yanvarga to'g'ri keladi, ular orasidagi masofa 147 mln. km.
24	Aphelion	Афелий	Afeliy	Yer va Quyosh o'rtasidagi eng uzun masofa. 5-iyunga to'g'ri keladi, ular orasidagi masofa 152 mln.km..

25	Arctic Circle	Линия полярного круга	Qutb doirasi chizig'i	qutb doirasi chiziqlari qutbiy tun va kunning tarqalish chegaralari
26	Polar	Полюс	Qutblar	Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi natijasida hosil bo'lgan 2 ta o'zgarmas doimiy nuqta
27	Equator	Экватор	Ekvator	Yer sharini teng ikki bo'lakka ajratib turuvchi aylana chiziq
28	Meridian	Меридианы	Meridianlar	qutblarni tutashtiruvchi yarim aylana chiziqlar
29	Parallel	Параллели	Parallellar	ekvatorga nisbatan parallel o'tkazilgan aylana chiziqlar
30	Longitude	Географическая долгота	Geografik uzunlik	bosh meridiandan berilgan nuqtagacha bo'lgan parallel yoyining daraja hisobidagi masofasi
31	Latitude	Географическая широта	Geografik kenglik	ekvatordan berilgan nuqtagacha bo'lgan meridian yoyining uzunligi
32	Tropical	Тропик	Tropiklar	Quyosh nurlari Quyosh turish davrida tik tushadigan parallellar, ya'ni 230271sh.k., 230271j.k.
33	Magnetosphere	Магнитосферы	Магнитосфера	Yerning eng tashqarisidagi va eng qalin qobig'i bo'lib, Yer atrofidagi fazoning bir qismi
34	Magnetic Meridian	магнитический меридиан	Magnit meridiani	magnit strelkasi joylashgan katta aylana yuza
35	Magnetic Pole	Магнитный полюс	Magnit qutblari	magnit strelkasi tik holatda turadigan joylar
36	Magnetic a deviation	Магнитный уклон	Magnit og'ishi	-magnit meridiani bilan geografik meridian orasidagi burchak deyiladi
37	Isoclines	Изоклин	Izoklinlar	magnit enkayishi bir xil bo'lgan chiziqlar deyiladi
38	Magnetic equator	Магнитный экватор	Magnit ekvatori	magnitli strelka gorizontol holatda turadigan chiziq
39	Geographic cover	Географическая оболочка	Geografik qobiq	atmosferaning quyi qismi, litosferaning yuqori qismi, gidrosfera va biosferaning bir-biriga o'zaro ta'siri etib, o'zaro bir-biriga kirishib va tutashib turadigan Yerning qismi
40	Geosphere	Геосфера	Geosfera	asosan ma'lum bir geotarkibdan tuzilgan Yerning aniq bir qismlari

				riga aytiladi. Geosferalar litosfera, gidrosfera, atmosfera va biosferadan iborat
41	Geosystem	Геосистема	Geotizim	geotarkiblarning o'zaro ta'siri natijasida vujudga keladigan majmuali hosilalardir. Notirik geotarkiblarning o'zaro ta'siri natijasida oddiy geotizimlar hosil bo'ladi. Masalan, muzliklar, daryo vodiylari va x.k.
42	The lithosphere	Литосфера	Litosfera	(grekcha litos-tosh, sfera-qobiq) Yerning qattiq tosh qobig'i. Uning qalinligi 50-200 km
43	The asthenosphere	Астеносфера	Astenosfera	-(yunoncha-"astenos" - kuchsiz) yuqori mantiya ustida joylangan yumshoq, yopishqoq xamirga o'xshagan qatlam
44	Continental crust	Континентальная земная кора	Kontinental Yer po'sti	quruqlikni o'z ichiga oladi, cho'kindi, granit va bazalt qatlamdan iborat
45	It includes oceanic crust	Океаническая земная кора	Okean yer po'sti	okean tagini o'z ichiga oladi, cho'kindi va bazalt qatlamdan iborat
46	Geosynclines	Геосинклиналь	Geosinklinal	Yer po'stining harakatchan, keng cho'zilgan qismlaridir
47	Platform	Платформы	Platforma	Yer po'stining barqaror qismlaridir
48	Eon (Ancient Greek αἰών «century, the era of»)	Эоны и эры	Eonlar va eralar	Yer shari taraqqiyotining uzoq davom etgan geologik bosqichlar
49	Relief	Рельеф	Relyef	(frantsuzcha-relltefdo'nglik, chiqiq joy) Yer yuzasidagi notekisliklarga, ya'ni qattiq yer po'stidagi past-balandliklar yig'indisi
50	The energy source of endogenous	Эндогенные факторы	Endogen omillar	Yerning ichki kuchlari ta'sirida vujudga keladi litosferada erigan magmatik jinslar o'choqlarining paydo bo'lishi, tog' paydo bo'lishi, vulkanizm, zilzilalar, Yer po'sti ayrim qismlarining vertikal tubranishi va h.k.

51	The epicenter	Эпицентр	Epitsentr	silkinish paydo bo'lgan zilzila o'chog'i
52	Hypo-center	Гипо-центр	Gipotsentr	zilzila o'chog'ining ustki qismida joylashgan zilzila markazi
53	Exogenous processes	Экзогенные факторы	Ekzogen omillar	Yerning tashqi kuchlari ta'sirida vujudga keladi. Quyosh radiatsiyasi, butun olam tortishishi, Yerga kosmik chang va metioritlarning kelishi, fizik, kiyoviy, biologik nurash va h.k.
54	Geotektura	Гео-тектура	Geotektura	Yerning faqat ichki kuchlari ta'sirida vujudga keladigan va rivojlanadigan yirik relyef shakli
55	Morphostructure	Морфоструктура	Morfostruktura	Yerning ham tashqi, ham ichki kuchlari ta'sirida vujudga keladigan va rivojlanadigan relyef shakli
56	Mountains	Гора	Tog'	Yer yuzasining atrofdagi tekisliklardan baland ko'tarilib turgan qismlari
57	Piedmont	Экспозиция	Yonbag'ir	tog'ni har tomondan o'rab turgan qiya yuza
58	Foothills	Предгорья	Tog' etagi	yonbag'irni tekislikka o'tish qismi
59	Pass	Перевал	Dovon	tog' qirralarini pasaygan qismlar
60	Mountain corridor	Узкая долина	Tog' yo'laklari	tog'larni chuqur o'yilgan qismlari
61	Mountain peak or edge (top)	Пик	Tog' qirrasi yoki cho'qqisi (tepasi)	ikkita qarama-qarshi yonbag'irlarning kesishgan joyi
62	Barge mountain	Горный край	Tog'li o'lka	Yer yuzasining atrofdagi tekisliklardan baland ko'tarilib turgan, bir necha ming km.ga cho'zilib ketgan qismi
63	plains	Равнины	Tekisliklar	mutlaq balandligi kam o'zgaradigan yer yuzasining yassi qismlari
64	The cavity or depression	Глубинная зона	Botiqlar yoki depressiyalar	Okean sathidan past joylashgan yerlar
65	low plains	Низменность	Past tekisliklar	Quruqlbalandligi 0-200 mgacha bo'lgan joylar

66	Plato	Плато	Plato	- baland, tekisliklarning tik jarlar bilan boshqa tekisliklardan ajralib qolgan qismi.
67	Plate	Плиты	Plita	-kembriydan oldin va poleozoy jinslaridan iborat yer po'stining pastki yarusi.
68	Sedimentation	Эрозия	Eroziya	- (lotincha – arodere - yemirmoq) oqar suvlarning o'yish ishi natijasida hosil bo'ladi.
69	Gill	Овраг	Jar	- tik uzun cho'zilagan botiq bo'lib, uning yonbag'irlari tik va o'simliklarsiz bo'ladi.
70	Ray	Балки	Balka	- uzun cho'zilgan botiq bo'lib, uning yonbag'irlari tik va o'simliklar bilan qoplangan bo'ladi.
71	Karst	Карст	Karst	- relyef va u bilan bog'liq bo'lgan gidrografiya tarmoqlari natijasida hosil bo'lgan relyef.
72	Cave	Пещера	G'orlar	- muz silliqlangan kristalli jinslardan tashkil topgan pastroq qoyalar hamda tepalarning qiya va yassilari.
73	Pole	Поле	Polelar	quruqlik bilan dengiz orasidagi chegara.
74	Curly breed	Кудрявые скалы	Jingalak qoyalar	qoya jinslardan hosil bo'lgan tik qirg'oq (jarlik).
75	Put foreheads	Бараний лоб	Qo'y peshonalari	qutbiy muzliklar hosil qilgan relyef shakllari.
76	Coastline	Береговая линия	Qirg'oq chizig'i	- urilma to'lqin hosil qilgan o'yiqdan sal qiya yuza.
77	Klif	Клиф	Klif	yoki lotarial - dengizlarning suv osti qurumi tarqalgan qismi.
78	Taciturn	Залив	Kamgak	- to'lqin hosil qilgan o'yiq
79	Bench	Бенч	Bench	- urilma to'lqin hosil qilgan o'yiqdan sal qiya yuza.
80	Coastal or lotarial	Приберег	Qirg'oq bo'yi	yoki lotarial - dengizlarning suv osti qurumi tarqalgan qismi.
81	Hydro-sphere	Гидросфера	Gidrosfera	sayyoramizning Yer po'sti bilan atmosfera orasida joylashgan suv qobig'i.
82	Condensation	Конденсации	Kondensatsiya	(lotincha – kondensatsio - quyuqlashish) - moddaning gaz holatidan suyuq holatiga o'tishi.

83	Transpiration	Транспирация	Transpiratsiya	- o'simliklarning barglari orqali suvlarning bug'lanishi
84	Tsunami	Цунами	Sunami	-Suv osti zilzilasi natijasida vujudga keladigan to'lqinga aytiladi. Sunami to'lqinining balandligi 20-30 m, uzunligi esa 10 km ga yetadi, tezligi soatiga 800 km ga boradi.
85	Mil	Промилле	Promille	- Biron narsaning mindan bir bo'lagi, yoki 1 kg suvda necha gramm suv borligini bildiradi
86	Ocean currents	Океаническое течение	Okean oqimlari	- katta hajmdagi okean suvlari-ning uzoq masofalarga yo'nalgan gorizontal harakati.
87	Warm currents	Тёплое течение	Iliq oqimlar	- oqib kelgan suv u yetib borgan hududlardagi suvdan iliq bo'lgan oqimlarga ataladi.
88	Cold currents	Холодное течение	Sovuq oqimlar	- oqib kelgan suvning harorati bu oqimlar yetib kelgan yerlardagi suv haroratidan past bo'lgan oqimlarga ataladi.
89	River Basin	Бассейн реки	Daryo havzasi	daryoning suv yig'adigan maydoniga ataladi.
90	The source of the river	Источник реки	Daryoning manbai	daryoning boshlanadigan joyii.
91	Position of the river	Название реки	Daryoning mansabi	daryolarning boshqa daryolarga, okeanga yoki dengizga quyilish joy.
92	The ramp on the river	Уклон реки	Daryoning nishabi	daryolarning manbai va mansabi orasidagi mutlaq balandliklar farqini uning uzunligiga nisbati.
93	River	Река	Daryo	atmosfera yog'inlari bilan to'yinadigan va o'zan deb ataluvchi chuqurlikda oqadigan tabiiy suv oqimiga ataladi.
94	Lake	Озеро	Ko'l	tabiiy chuqurlikda to'plangan suv.
95	Snow line	Береговая линия	Qor chizig'i	yil davomida yoqqan qor erib ulgurmaydigan chegara, ya'ni qor yig'iladigan va muzlik hosil bo'ladigan balandlikning quyi chegarasi
96	Kriolitizona	Криолитозоны	Kriolitizona	Yer po'stining manfiy haroratga ega bo'lgan va yer osti muzlari va tuproqlarni fasliy muzlaydigan joylari mavjud yuqori qismiga

				deb ataladi.
97	Bogs	Болота	Botqoqliklar	Yer yuzasining namgarchilikka moslashgan o'simliklar o'sib yotadigan o'ta zah yerlarga ataladi
98	Atmosphere	Атмосфера	Atmosfera	grekcha atmos – bug', sfera – shar, sayyoramizning havo qobig'idir.
99	Air masses	Воздушные массы	Havo massalari	harorati, namligi va boshqa o'lchamlari bir xil bo'lgan havoning juda katta hajmdagi bo'laklari
100	Fronter	Фронты	Frontlar	ikki havo massasini bir-biridan ajratib turadigan oraliq qatlamdir
101	Convection currents	Конвективное течение	Konvektiv oqimlar	havoning Yer yuzasidan qaytgan issiqlik hisobiga isishi troposferada ko'tarilma va pastlama havo oqimlarini vujudga kelishi natijasida hosil bo'ladi
102	Radiation balance	Баланс радиации	Radiatsiya balansi	Yer yuzasi bir davrning o'zida Quyoshdan kelayotgan issiqlikni qabul qiladi va uni turli yo'llar bilan yana sarflaydi. Mana shu jarayonga radiatsiya balansi deyiladi
103	Albedo	Альбедо	Albedo	qaytib ketayotgan energiyaning shu joyga tushgan energiyaga nisbati
104	Direct radiation	Прямая радиация	To'g'ri radiatsiya	Yer yuzasiga atmosfera orqali sochilmasdan keladigan radiatsiya
105	Radiation	Рассеянная радиация	Sochma radiatsiya	Quyoshdan kelayotgan radiatsiyaning bir qismi atmosfera tomonidan tarqatib yuborishi
106	Evaporation	Испарение	Bug'lanish	-suvning suyuq holatdan gaz holatiga, bug'ga aylanishi
107	Relative humidity	Сравнительная влажность	Nisbiy namlik	-havoda ma'lum vaqtda suv bug'lari miqdorining to'yinishiga nisbati, ya'ni to'yingan daqiqada unda bo'lishi mumkin bo'lgan suv bug'larining miqdori
108	Moisture deficit	Дефицит влажности	Namlik defitsiti	-(yetishmasligi) - nisbiy namlik bilan suv bug'larining faktik elastikligi orasidagi farq (ayirma)
109	Atmospheric pressure	Атмосферное давление	Atmosfera bosimi	havo molekulalarining harakati va ularning og'irligi, ya'ni qattiq yerga torti lishi natijasida vujudga keladi.

110	Bari (barometrical) stage		Barik (barometrical) bosqich	atmosfera bosimining 1 mm yoki 1 mb ga kamayishi uchun zarur bo'lgan balandlik yoki pastga tushganda shuncha miqdorga ortadigan vertikal masofa
111	Bari area		Barik maydon	atmosfera yuzasiga bo'lgan bosimi va uning taqsimlanishi
112	Izobara	Изобары	Izobara	bosim bir xil bo'lgan nuqtalarni tutashiruvchi chiziqli
113	Wind	Ветер	Shamol	havoning yuqori bosimli mintaqalardan past bosimli mintaqalarga gorizontall xarakati
114	Passato	Пассаты	Passatlar	yuqori bosimli subtropik mintaqadan past bosimli ekvatorga qarab sharqdan esadigan doimiy shamollar
115	Auto-trophs	Афто-троф	Avtotrof	to'g'ridan-to'g'ri atrofda mineral moddalarni iste'mol qilish xususiyatiga ega bo'lib, unga asosan fotosintez jarayonini amalga oshiruvchi o'simliklarning asosiy qismi kiradi.
116	Hetero-trophs		Geterotrof	tayyor organik moddalarni iste'mol qiluvchilar bo'lib, unga mikroorganizmlarning ko'p qismi va hamma jonivorlar kiradi
117	Abiotic factors	Абиотические факторы	Abiotik omillar	anorganik tabiat sharoitining yig'indisi. Bularga tuproq, iqlim, topografik va boshqa fizik omillar kiradi
118	Biotic factors	Биотические факторы	Biotik omillar	tirik tabiat omillari (tirik organizmlarning bir-biriga va yashash muhitiga ta'siri) kiradi.
119	Anthropogenic factors	Антропогенные факторы	Antropogen omillar	inson faoliyatiga bog'liq bo'lgan omillar
120	Biogeocoenosis	Биогео-ценоз	Biogeot-senoz	Bir-biri bilan va atrof-muhit bilan o'zaro munosabatdan bo'lgan organizmlar to'plami
121	Climatic zones	Климатический пояс	Iqlim mintaqalari	Yer yuzasida haroratning notekis taqsimlanishi natijasida vujudga keladi
122	The zone	Зональный	Zonallik	geografik qobiqda tabiat komplekslarining ekvator dan qutblar

				tomon qonuniy almashinishi
123	The azonal	Азональ- ный	Azonallik	Yerning ichki qismidagi hodisalar natijasida vujudga keladigan va zonallik qonuniga bo'ysunmaydigan hodisalar

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdullabekov K. Zilziladan saqlanish mumkinmi? T.: O'qituvchi, 1992.
2. Baratov P. Yer bilimi va o'lkashunoslik. T.: O'qituvchi, 1980.
3. Baratov P., Soatov A. «Umumiy tabiiy geografiya». T.: «O'qituvchi», (2002)
4. Будико М.И. Климат в прошлом и будущем. Л. 1980.
5. Вернадский В.И. Биосфера. М.: Мысль, 1967.
6. Vahobov X. va boshqalar Umumiy Yer bilimi. T.: Bilim, 2005.
7. Войткевич Г.В. Геологическая хронология Земли. М.: Недра, 1984.
8. Григорьев А.А., Кондрашев К.Ю. Космическое земледование. М., 1985.
9. Геренчук К.И., Боков В.А., Черванов И.Г. Общее земледование. М.: Высшая школа, 1984.
10. Ettwein V. and Maslin M. Physical geography: fundamentals of the physical environment. University of London. 2012.
11. Жекулин В.С. Введение географию. Л.: Ленинградского университета, 1989.
12. Забелин И.М. Физическая география и наука будущего. М.: Мысль, 1970.
13. Забиров Р.Д. Оледение Памира. М. 1953.
14. Званкова Т.В. Географическое прогнозирование. М.: Высшая школа, 1987.
15. Kalesnik S.V. Umumiy Yer bilimi qisqa kursi. T.: O'qituvchi, 1966
16. Калесник С.В. Общее географические закономерности земли. М.: Мысль, 1970.
17. Кунин В.Я. Местные воды пустыни и вопросы их использования. М.: Мысль, 1959.
18. Леонин А.С. История земли. Л., 1977.
19. Марков К.К., Добродеев О.Р., Симонов Ю.Г., Султонова И.А. Введение физическая география. М.: Высшая школа, 1973.
20. Nazarov I.Q. Geografiya fanining asosiy muammolari. T.: Muharrir, 2013.

21. Орлов В.И. Основы динамической географии. М.: Просвещение, 1969.
22. Polovinkin A.A. Umumiy tabiiy geografiya. T.: O'qituvchi, 1952.
23. Rahimbekov R.U., Donsova Z.I. O'rta Osiyo tabiatini o'rganish tarixi. T.: O'qituvchi, 1982.
24. Сватков Н.М. Основы планетарного географического прогноза. М.: Мысль, 1974.
25. Унксов В.А. Тектоника плит. Л., 1981.
26. Фридланд В., Буяносский Г.А. Просто Земля. М.: Просвещение, 1977.
27. Фоменко А.Н., Хухлова В.И. Общая физическая география и геоморфология. М.: Недра, 1988.
28. Shubayev L.P. Umumiy Yer bilimi. T.: O'qituvchi, 1975.
29. Strahler, Alan H. Introducing physical geography. Wiley. USA, Boston University. 2013.
30. Якушова А.Ф., Хаин В.Е., Словин В.И. Общая геология. М. 1988.

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
I BOB. FAN. FANLAR TIZIMI.....	5
GEOGRAFIYA FANLAR TIZIMI. UMUMIY YER BILIMI	
FANINING RIVOJLANISH TARIXI VA MAQSAD, VAZIFALARI..	5
1. Fan. Fanlar tizimi. Geografiya fanlar tizimi	5
1.2. Fanlar tizimi.....	6
1.3. Geografiya fanlar tizimi.....	8
2. Umumiy Yer bilimining rivojlanish tarixi.	15
2.1. Qadimgi yoki antik davr bosqichi.....	15
2.2. O'rta asrlar geografiyasi	17
2.3. Ilmiy geografik kashfiyotlar davri	25
2.4. Yangi va eng yangi davr geografiyasi bosqichi	28
3. Umumiy Yer bilimining maqsad va vazifalari.....	32
Tadqiqot usullari.....	32
3.1. Umumiy Yer bilimining maqsad va vazifalari.....	32
3.2. Tadqiqot usullari	36
II BOB. KOINOT. QUYOSH TIZIMI. YERNING SAYYORA	
SIFATIDAGI TA'RIFI.	41
1. Koinot haqida tushuncha. Quyosh tizimi.....	41
1.1. Olamning paydo bo'lishi	41
1.2. Olamning tuzilishi	43
1.3. Metagalaktika va galaktika. Yulduzlar	45
1.4. Quyosh tizimi haqida tushuncha.....	48
Tayanch so'z va iboralar.....	52
Savol va topshiriqlar	52
2. Quyosh va sayyoralar. Oy. Quyosh va sayyoralarning kelib chiqishi	
haqidagi gipotezalar.....	52
2.1. Quyosh. Quyosh energiyasi	52
2.2. Sayyoralar va ularning xususiyatlari.....	56
2.3. Oy Yerning tabiiy yo'ldoshi	61
2.4. Quyosh tizimining paydo bo'lishi.....	63
3. Yerning sayyora sifatidagi ta'rifi. Yerning harakati va uning geografik	
oqibatlari.....	68
3.1. Yerning paydo bo'lishi, taraqqiyoti va yoshi.....	68
3.2 Yerning shakli va kattaligi	71
3.3. Yer sharining harakatlari va uning geografik oqibatlari	75
3.3.1. Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi	75
3.3.3. Yer va Oy umumiy og'irlik markazi atrofida aylanishi	83

4. Magnitosfera.....	86
4.1. Koinotning Yerga ta'siri	86
4.2. Magnitosfera	87
III. BOB. GEOGRAFIK QOBIQ VA UNING XUSUSIYATLARI....	92
1. Geografik qobiq va uning xususiyatlari. Geografik qobiqdagi moddalar va ularning kimyoviy va fizik xossalari.....	92
1.1. Geografik qobiq haqida tushuncha	92
1.2. Geografik qobiqning chegaralari	94
1.3. Geografik qobiqning asosiy xususiyatlari.....	96
1.4. Geografik qobiqdagi moddalar va	98
ularning xususiyatlari.....	98
1.5. Geografik qobiqning tarkibi va tuzilishi darajalari.	100
1.6. Geografik qobiqdagi tutash yuzalar, simmetriya va disimmetriyalar	101
IV. LITOSFERA. YER PO'STINING TUZILISHI.....	105
1. Litosfera. Yer po'stining tuzilishi.....	105
1.1. Litosfera haqida tushuncha	105
1.2. Yerning ichki tuzilishi	105
1.3. Yerning issiqligi.....	110
1.4. Yer po'stining tuzilishi va tarkibi	111
2. Geoxronologik jadval. Platformalar va geosinklinallar. Asosiy tog' hosil bo'lish bosqichlari	117
2.1. Materiklarni joylashishi va vujudga kelishi	117
2.2. Geosinklinallar, platformalar va rift zonalari.....	121
2.3. Yer po'stining yoshi va geoxronologik sana.....	126
2.4. Geoxronologik jadval va asosiy tog' hosil bo'lish bosqichlari	128
3. Relyef. Relyef hosil qiluvchi omillar. Geotektura, morfostruktura, makro, mezo va mikrorelyef shakllari. Gipsografik egri chiziq.....	134
3.1. Relyef. Relyef hosil qiluvchi omillar.....	134
3.1.1. Relyef hosil qiluvchi endogen kuchlar	135
3.1.2. Relyef hosil qiluvchi ekzogen kuchlar.....	139
3.2. Geotektura. Makro, mezo va mikrorelyef shakllari	141
3.3. Gipsografik egri chiziq	145
4. Tog'lar va tekisliklar, ularning turlari.....	149
4.1. Quruqlik relyef shakllari.....	149
4.2. Tog'lar va ularning turlari.....	151
4.2.1. Tog' relyefining vertikal mintaqalanishi.....	152
4.2.2. Burmali tog'lar.....	157
4.2.3. Burmali-palaxsali tog'lar	159
4.2.4. Vulqonik tog'lar.....	160
4.3. Tekisliklar va ularning turlari	161

5. Morfoskulptura relyef shakllari	164
5.1. Eol relyef shakllari.....	164
5.2. Flyuvial relyef shakllari	167
5.3. Glyatsial (muz) relyef shakllari	173
6. Qirg'oq relyef shakllari. Okean tubi relyefi.....	175
6.1. Qirg'oq relyef shakllari.....	175
6.2. Okean tubi relyefi	181
V BOB. GIDROSFERA, UNING TARKIBIY QISMLARI VA GIDROGRAFIK XUSUSIYATLARI.....	185
1. Gidrosferaning tuzilishi, suvning aylanma harakati. Suvlik va quruqlikning o'zaro ta'siri	185
1.1. Gidrosferaning tuzilishi	185
1.2. Suvning xususiyatlari.....	187
1.3. Suvning aylanma harakati.....	189
2. Dunyo okeani. okean suvlari xususiyatlari	193
2.1. Dunyo okeani va uning qismlari	193
2.2. Dunyo okeani suvining asosiy xususiyatlari.....	198
2.2.1.Okeani suvining harorati.....	198
2.2.2. Dunyo okeani suvining sho'rliigi.....	199
2.2.3. Okean suvlarining kimyoviy tarkibi	201
2.2.4. Dengiz suvining tiniqligi va rangi.....	202
3. Okean suvlari harakati. Okeanda hayot	205
3.1. Okean suvlari harakati	205
3.1.1. To'lqinlar, suvning ko'tarilishi va qaytishi.....	206
3.1.2.Okean oqimlari	209
3.2. Dunyo okeaning tabiiy resurslari	214
3.3. Dunyo okeanini muhofaza qilish	217
4. Quruqlik suvlari. Yer osti suvlari	220
4.1.Yer osti suvlarining chegaralri.....	220
4.2. Grunt suvlari	223
4.2.1. Grunt suvlarining paydo bo'lishi	224
4.2.2. Grunt suvlarining sathi va kimyoviy tarkibi	226
4.3. Artezian suvlar.....	228
4.4.Mineral suvlar	230
4.5.Buloqlar va geyzerlar	231
4.6.Yer osti suvlarining ahamiyati	233
5. Yer usti suvlari. Daryolar.....	234
5.1. Daryo tizimi va uning gidrografik tarmog'ining tuzilishi.....	234
Yer sharidagi yirik daryolar.....	237
5.2. Daryo o'zaning o'zgarishi va meandralar hosil bo'lishi	238

5.3. Daryolarning o'lchamlari.....	240
5.4. Daryo deltasi.....	242
5.5. Daryolarning to'yinishi.....	244
5.6. Daryolarning xo'jalikdagi ahamiyati va uni muhofaza qilish.....	245
6. Ko'llar, botqoqlar, suv omborlari. Muzliklar. Yer usti suvlarini muhofaza qilish	247
6.1. Ko'llar va ularning xususiyatlari	247
6.1.2. Ko'llarning geografik tarqalish xususiyatlari	251
6.1.3.Ko'llarning ahamiyati.....	252
6.2.Botqoqliklar	253
6.3.Muzliklar	254
6.3.1. Muzliklarning to'yinishi va harakati.....	257
6.3.2. Yer sharidagi hozirgi zamon muzliklari.....	259
VI. BOB. ATMOSFERA.....	263
1. Atmosfera. Atmosferaning tuzilishi va tarkibi.....	263
Havo massalari	263
1.1. Atmosfera va uning tarkibi	263
1.2. Atmosferaning tuzilishi	267
1.3. Havo massalari	271
2. Quyosh radiatsiyasi.....	274
3. Atmosferadagi suv	282
3.1. Havoning bug'lanishi.....	282
3.2. Havoning namligi	283
3.3. Bulutlarning hosil bo'lishi va tumanlar	285
3.4. Yog'inlar va ularning turlari	288
4. Atmosfera bosimi. Shamollar. Siklonlar va antisiklonlar. Atmosfera harakati. Ob-havo va iqlim	290
4.1. Atmosfera bosimi.....	290
4.2. Shamollar va ularning turlari	293
4.3. Siklon va antisiklon shamollar.....	296
4.4. Mahalliy shamollar	298
4.5. Ob-havo va iqlim	300
VII. BOB. BIOSFERA	303
1. Biosfera.....	303
Biosfera haqida tushuncha	303
1.2.Organizmning paydo bo'lishi va rivojlanish tarixi	305
1.3. Organizmning turlari va vazifalari.....	307
1.4. Tabiatda moddalarning biologik aylanishi.....	309
1.5. Organizm va unga ta'sir etuvchi ekologik omillar.....	312

1.6. Tuproq hosil bo'lishida biosferaning ahamiyati	316
1.7. Tuproqning geografik tarqalishi	318
2. Geografik qobiqning gorizontal (ko'ndalang) va vertikal (azonallik) tabaqalanishi omillari. Issiqlik mintaqalari. Iqlim mintaqalari	321
2.1. Geografik qobiqning mustaqil rivojlanish xususiyati	321
2.2. Geografik qobiqning yaxlitligi va bir butunligi	324
2.3. Geografik qobiqning zonal (ko'ndalang) va ozonal (balandlik mintaqalanishi) xususiyatlari	326
2.4. Issiqlik mintaqalari	330
2.5. Iqlim mintaqalari	331
3. Tabiat zonalari, landshaft tuzilmalari	340
3.1. Tabiat zonalarining vujudga kelishi va rivojlanishi	340
3.2. Geografik (landshaft) zonalar va ularning joylashish qonuniyatlari ..	341
3.3. Geografik zonalarining tavsifi	343
3.4. Balandlik mintaqalanishi	358
3.5. Landshaft haqida tushuncha.....	359
3.6. Lanshaftlar klassifikatsiyasi va sinflashishi.....	361
VIII BOB. GEOGRAFIK QOBIQNING RIVOJLANISH	
MANBALARI. INSONNING GEOGRAFIK JARAYONLARGA	
TA'SIRI.....	365
1. Geografik qobiqning rivojlanish manbalari. Kriptozoy va fanerozoyda geografik qobiqning rivojlanishi.....	365
1.1. Geografik qobiqni kriptazoy va fanerazoy eonlarida rivojlanishi ...	365
1.2. Organizmni paydo bo'lishi va uning tabiatga ta'siri	369
1.3. Yer shari aholisi va irqalar haqida tushuncha	372
2. Insonning geografik jarayonlarga ta'siri. Atrof-muhit monitoringi	375
2.1. Geografik qobiqqa insonning ta'siri va uning o'zgarishi.....	375
2.2. Insonning geografik qobiq unsurlariga ta'siri	379
2.3. Geografik qobiqning o'z-o'zini boshqarishi	383
2.4. Geografik qobiq muhitini boshqarish tizimi-monitoringi	384
3. Geografik bashorat.....	386
3.1. Geografik bashorat, bashorat tushunchalari va atamalari	386
3.2. Bashoratning vaqt birliklari	389
3.3. Geografik bashorat metodlari	390
3.4. Geografik bashorat turlari	393
Savol va topshiriqlar	397
Glossariy.....	398
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	408

Baratov P., Sultanova N.B.

UMUMIY YER BILIMI

Muharrir: D. Odilova

Sahifalovchi: O. Fozilova

Texnik muharrir: B.Xusanov

Litsenziya raqami: AI №207, 08.28.2011 yilda berilgan.

Bosishga 30.11.2018 yilda ruxsat etildi.

Bichimi 60x84 $\frac{1}{16}$. Nashr tabog'i 26,00.

«Times New Roman» garniturası.

Ofset usulida bosildi. Adadi 100 nusxa

Ushbu qo'llanma bo'yicha fikr-mulohazalaringizni
quyidagi manzilga yuborishingizni so'raymiz:

«Info Capital Group» nashriyoti, 100128,
Toshkent shahri, Labzak ko'chasi, 29/55

Tel.: (+998 71) 241-32-21, 241-01-69

Faks: (+998 71) 241-01-73

Elektron pochta qutisi: publishing@infocapital.uz

330003



ISBN 978-9943-5444-4-4



9 789943 544444

659
-29

BARATOV P., SULTANOVA N.B.

УМУМИЙ YEP БИЛИМИ

