

**H. VAHOBOV, O‘. K. ABDUNAZAROV,  
A. ZAYNUTDINOV, R. YUSUPOV**

# **UMUMIY YER BILIMI**

*Universitetlarning geografiya fakultetlari I-kurs talabalari  
uchun darslik*

**TOSHKENT  
2005**

**Taqrizchilar:** Geografiya fanlari doktori **S. Qorayev.**  
Geografiya fanlari doktori **A. K. O'razboyev**

Mazkur darslik O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qoshidagi Fan va Texnologiyalar Markazining innovatsion bo'limi tomonidan moliyalashtirilgan (grant 3И—2—03).

**Vahobov H. va boshqalar.**

Umumiy yer bilimi. T.: «Bilim» nashriyoti, 2005. — 256-b.

«Umumiy yer bilimi» universitetlarining geografiya mutaxassisliklari uchun darslik. «Universitet» Toshkent 2004-yil. Darslikda o'quv dasturiga binoan geografik qobiqni yaxlit tizim sifatida tavsifi berilgan. Geografik qobiqning bo'ylama va ko'ndalang tuzilishi, geografik qobiqdagi harakatlar, uning rivojlanish tarixi, jamiyat va tabiatning o'zaro ta'siri, geografik bashorat masalalari yoritilgan. Darslik universitetlar geografiya fakultet talabalari, o'qituvchilar va ilmiy xadimlar uchun mo'ljallangan.

## SO‘Z BOSHI

«Umumiy yer bilimi» kursi geografiya fakultetlari I-kurs talabalari o‘rganadigan asosiy fanlardan biridir. Mazkur kurs universitetlarda bakalavr-geograflar tayyorlashda muhim ahamiyatga ega.

Bundan tashqari «Umumiy yer bilimi» kursi universitetlarda geografiya ta’limininig asosi bo‘lib hisoblanadi va geograflar tayyorlashda tabiiy geografiyadan asosiy yo‘llanma beradigan fandir. «Geografiya», «Kartografiya va yer kadastri» va «Gidro-meteorologiya» mutaxassisliklari o‘quv rejasi III bloki tarkibidagi «Umumiy yer bilimi» fanidan hozirgi vaqtda bironta ham darslik yoki o‘quv qo‘llanmasi mavjud emas. Mazkur fan bo‘yicha o‘zbek tiliga tarjima qilingan darslik 1966-yilda nashr qilingan. Ammo u hozirgi mavjud o‘quv dasturiga mos kelmaydi.

Fanni, jumladan geografiya fanini rivojlanishi hozirgi paytda juda tez suratlarda sodir bo‘lmoqda. Geografiya fanida yangi qonuniyatlar, tushunchalar, atamalar va tarmoqlar vujudga kelmoqda. Shuning uchun darsliklar va o‘quv qo‘llanmalari muntazam yangilanib turilmasa to‘laqonli mutaxassislarni tayyorlab bo‘lmaydi. Hozirgi paytda umumiy yer bilimi geografik qobiq haqidagi bilimlar tizimidan iborat. Bundan tashqari u yer haqidagi tasavvurlar tizimini va eng yangi ma’lumotlarni o‘z ichiga oladi. Mazkur bilimlar tizimiga fazoviy yer bilimi, Dunyo okeani tabiiy geografiyasi, boshqaruv tizimlari umumiy nazariyasi konsepsiyasini qo‘llanishi, geografik qobiqda murakkab boshqaruv tizimlarini birligi konsepsiyasi kiradi.

«Umumiy yer bilimi» kursining maqsadi umumsayyoraviy miqyosda geografik jarayonlarni boshqarish, tabiiy muhitni yaxshilash, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish uchun geografik qobiqni yaxlit tizim sifatida o‘rganishdir.

Shunga asosan mazkur kursning vazifasi geografik qobiq, uning tarkibiy qismlarini tabiat komplekslari bilan yaxlit holda va o‘zaro ta’siridagi faoliyati haqida bilimlar berishdir.

Oliy geografiya ta'limida «Umumiy yer bilimi» quyidagi vazifalarni bajaradi: talabalarda geografik dunyoqarash va fikrlashni asoslarini shakllantirib, bo'lajak geograflarni murakkab kasb bilan tanishtiradi: umumiy yer bilimi geografik qobiq nazariyasidir. Mazkur nazariya xususiy geografik tahlillarning metodologik asosi sifatida qo'llanishi mumkin; «Umumiy yer bilimi» ekologiyaning nazariy asosi bo'lib xizmat qiladi. Umumiy ekologiya esa Yerdagi barcha tizimlarni aniqlab beradigan muhitni, mazkur muhitda hayotni mavjudligini ta'minlaydigan va ushbu muhitda sodir bo'ladigan o'zgarishlarni va bu o'zgarishlarga inson faoliyatini aniqlab beradigan fizik, kimyo, biologik o'zaro ta'siriga tayanadi. «Umumiy yer bilimi» sayyoramizni vujudga kelishi va rivojlanishini tadqiq qiladigan va aniqlab beradigan fanlar guruhiya'ni evolyutsion geografiyaning nazariy asosi va manbai bo'lib hisoblanadi;

Mazkur kurs umumta'lim maktablari geografik bilimlari va tasavvurlari bilan geografik qobiq o'rtasidagi o'ziga xos ko'priklarni vazifasini o'taydi. Bu esa umumiy tabiatshunoslikka kirish bo'lib hisoblanadi.

Hozirgi paytda umumsayyoraviy ekologik muammolarning vujudga kelishi va ularni yechimi munosabati bilan mazkur kursning ahamiyati yana ham ortib bormoqda. Bunday muammolar BMT va boshqa xalqaro tashkilotlar tomonidan ham tasdiqlangan.

Darslikda umumiy yer bilimining obyekti bo'lgan geografik qobiqni o'rganish bo'yicha asosiy muammolar va eng yangi ilmiy natijalar aks etgan.

Darslik kirish, beshta qism va o'n beshta bobdan iborat.

Darslikning kirish qismida fan, tabiiy geografiya fanlari tizimi, umumiy yer bilimining rivojlanish tarixi, maqsadi va vazifalari yoritilgan.

Birinchi qism ikkita bobdan iborat bo'lib (1 va 2) unda Olam va Yer haqidagi umumiy ma'lumotlar berilgan: olam, osmon jismlari; Quyosh tizimi, sayyoralar, Yerning shakli va o'lchamlari, harakati, Quyosh va Yer aloqalari, hamda fazoning Yerga ta'siri ochib berilgan.

Darslikning ikkinchi qismi (3, 4, 5 boblar) geografik qobiqning xususiyatlari, tarkibi, bo'ylama (litosfera, gidrosfera, atmosfera, biosfera), ko'ndalang (issiqlik, iqlim mintaqalari, tabiat zonalari, landshaftlar) tuzilishiga bag'ishlangan.

Uchinchi qismda (6, 7, 8, 9, 10, 11 boblar) geografik qobiqning xususiyatlari, harakat manbalari, issiqlik manbalari, atmosferadagi, gidrosferadagi, biosferadagi harakatlar hamda geografik qobiqdagi davriy harakatlar tavsifi berilgan.

Geografik qobiqning rivojlanish tarixi (12 va 13 boblar) to'rtinchi qismda berilgan. Unda geografik qobiqning kriptozoyda va fanerozoyda rivojlanishi, rivojlanish manbaalari, Yerdagi hayotning paydo bo'lishi, muz bosish davrlari, Yer yuzasi tabiatining rivojlanish tarixi ochib berilgan.

Oxirgi beshinchi qism (14 va 15 boblar) umumsayyoraviy jarayonlarni boshqarish va bashorat qilishni geografik asoslarini tavsifiga bag'ishlangan.

Kirish, 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 14, 15 boblar geografiya fanlari doktori H.Vahobov, 9, 11 boblar geografiya fanlari nomzodi, dotsent o'q Abdunazarov, 4 bob g.f.d. H. Vahobov, g.f.n.dots. Abdunazarov, g.f.n. dots. A. Zaynutdinov, 12, 13 boblar g.f.d. H. Vahobov, g.f.n.dots. A. Zaynutdinov, katta o'qituvchilar A. To'xlijev, R. Yusupov tomonidan tayyorlandi.

Mazkur darslikning yaratilishida umumiy ilmiy-metodik rahbarlik g.f.d. H. Vahobov tomonidan amalga oshirildi.

---

## KIRISH

### 1. Fan haqida tushuncha. Fanlar tizimi

Fan insonning ongli faoliyati maxsuli sifatida qadimgi Yunonistonda VI—V asrlarda vujudga keldi. Juda ko'p olimlarning fikricha fan bu insonning ongli faoliyatidir. Fanning vazifasi esa borliq haqidagi bilimlarni ishlab chiqish va ularni nazariy jihatdan tartibga solishdir. Fanning asosiy maqsadi esa obyektiv borliqni boshqarishni usullari va yo'llarini ishlab chiqishdan iboratdir.

Hozirgi paytda fanlar shartli ravishda uch qismga bo'linadi:

- tabiiy fanlar;
- ijtimoiy fanlar;
- texnika fanlari;

Tabiiy fanlarga matematika, fizika, kimyo, geografiya, biologiya va geologiya fanlari kiradi.

Tabiiy fanlar oldida turgan asosiy vazifalardan biri, fanlararo ahamiyatga ega bo'lgan muammolarni ishlab chiqishdir.

Hozirgi paytda tabiiy fanlar sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlari quyidagi yo'nalishlarda olib borilmoqda:

- yerning, biosferaning, atmosferaning, Dunyo okeanining tuzilishini, tarkibini va rivojlanishini o'rganish;
- tabiatdan va tabiiy boyliklardan oqilona va to'la foydalanishning ilmiy asoslarini ishlab chiqish;
- tabiiy hodisa va jarayonlarni sodir bo'lishini bashorat qilish usullarini takomillashtirish;
- tabiatni muhofaza qilish ishlarini yanada takomillashtirish va rivojlantirish.

«Umumiy yer bilimi» mamlakatimizda geografiya ta'limining muhim asosi bo'lib hisoblanadi. Geografiya ta'limida tabiatni qo'riqlash masalalariga ko'proq ahamiyat berilishi, atrof-muhitni muhofaza qilishning xalqaro strategiyasi va BMT ning «Inson va muhit» dasturida ko'rsatilgan xalqaro dasturlarining bajarilishi Umumiy yer bilimi fanining mavqeini va obro'sini yanada oshirib yubordi.

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

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

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.

## **2. Geografiya fanlari tizimi**

Geografiya eng qadimgi fanlardan bo'lib, o'z navbatida qator fanlar tizimidan iborat. Geografiya fanlarini o'rganish obyekti geografik qobiqdır. Geografiya fanlari quyidagi fanlar tizimidan iborat:

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

Geografiya deb 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 tizimiga aytiladi.

Geografiya ikkita katta qismga bo'linadi: tabiiy va iqtisodiy geografiya. Ikkalasini ham o'rganish obyekti turlichadır. 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.

Tabiiy va iqtisodiy geografiya o'rtasida, huddi tabiiy va ijtimoiy fanlar o'rtasida bo'lganidek, chambarchas aloqa mavjud: tabiiy geografiya tabiatni jamiyat tomonidan foydalanish maqsadida o'rganadi.

Tabiiy geografiyaga (grekcha fizis — tabiat, geo — yer, grafo — yozaman, tasvirlayman soʻzidan olingan) Yer haqidagi fan deb taʼrif berilsa, bu juda umumiy taʼrif boʻladi, chunki yerni turli jihatdan barcha tabiiy va tabiatshunoslik fanlari — geofizika, geologiya, botanika, zoologiya, geoximiya va boshqa fanlar oʻrganadi. Tabiiy geografiya predmetining aniqroq taʼrifi, birinchidan, tabiatning geografiya fani oʻrganadigan chegaralarini aniqlab olish, ikkinchidan, geografiyaning unga yaqin boʻlgan fanlar bilan oʻzaro munosabatlarini belgilab olishni taqazo etadi.

Tabiat juda xilma-xildir. Materiyaning baʼzi shakllari yerning qobiqlari uchungina xos boʻlib, ular sayyoramizdan tashqarida, koinotda tamomila boshqachadir.

Yer shari yuzasida: yer poʻstining maʼlum bir chuqurligi bilan atmosferaning maʼlum bir balandligigacha boʻlgan qismida maxsus moddiy tizim vujudga kelgan.

Sayyoramizning ushbu ustki qobigʻi uchun moddalarning uch holatda: gaz, suyuq va qattiq holatda boʻlishi hamda modda harakatining xilma-xil shakllari xosdir. Yerning ichki qismidan chiqadigan modda va issiqlik ham, koinotdan keladigan modda va issiqlik ham shu joyda toʻplanadi. Yerning ichki qismidagi moddalarning tabaqalanishi natijasida litosfera bilan gidrosfera tarkib topgan. Yer yuzasi tabiati rivojlanishining maʼlum bir bosqichida hayot paydo boʻlgan va tirik moddalar litosfera, gidrosfera hamda atmosferaning taraqqiyotiga faol taʼsir koʻrsatadigan omil boʻlib qolgan. Tirik modda taʼsirida mazkur qobiqlar hozirgi xususiyatga ega boʻlgan. Shunday qilib, Yerning qulay fazoviy sharoitida uzoq davom etgan rivojlanish jarayonida uning oʻziga xos murakkab va bir butun tabiiy tizim vujudga kelganki, uni geografik qobiq deb ataladi.

Geografik qobiqning hozirgi bosqichidagi eng muhim xususiyati unda odamzodning mavjudligidir. Geografik qobiqni inson uchun yashaydigan muhit deb atash qabul qilingan.

Geografik qobiqning yuqorigi va quyi chegarasi hayot tarqalgan joylar chegarasiga toʻgʻri keladi. Geografik qobiq oʻrtacha balandligi 11 km boʻlgan troposferaning, yer yuzasidagi qalinligi okeanlarda 11 km gacha boradigan butun suv qobigʻini hamda litosferaning yuqorigi 2—3 km qatlamni oʻz ichiga oladi.

Geografik qobiqdan tashqarida hamma narsa unga nisbatan tashqi narsalar hisoblanadi. Bularga atmosferani yuqori qatlamlari, Yerning ichki qismi ham kiradi. Binobarin geogra-



fiya butun Yer haqidagi fan emas, balki yerning muayyan va yupqa qobig'i bo'lgan geografik qobiqni o'rganadi. Mazkur qobiq doirasida ham tabiatni qator fanlar (ekologiya, biologiya, okeanografiya, gidrologiya, meteorologiya va h.k) ham o'rganishadi. Mazkur fanlarni har biri Yer yuzasidagi tabiiy tizimning ma'lum bir tomonini tadqiq etadi. Ammo uni har tomonlama, kompleks o'rganmaydi. Geografik qobiqni esa kompleks o'rganish juda katta ahamiyatga ega. Chunki tabiat bir butun hosiladir. Geografik qobiqni tabiatini xuddi shunday holda, bir butun holda o'rganish tabiiy geografiyaning asosiy maqsadi hisoblanadi. Tabiiy geografiya geografik qobiqni tarkibi, tuzilishi, rivojlaniishi va hududiy tabaqalanishi haqidagi fanlar tizimidir. Mazkur fanlar tizimi o'z navbatida uch guruhga bo'linadi:

- umumiy tabiiy geografik fanlar guruhi. Mazkur fanlarga umumiy yer bilimi, umumiy geomorfologiya, umumiy gidrologiya tabiiy geografik rayonlashtirish va boshqa fanlar kiradi;

- maxsus (xususiy) tabiiy geografik fanlar guruhiga tuproq geografiyasi, geobotanika, zoogeografiya, iqlimshunoslik va boshqa fanlar kiradi;

- regional tabiiy geografik fanlar guruhiga materiklar va okeanlar tabiiy geografiyasi, alohida davlatlar va o'lkalar tabiiy geografiyasi kiradi.

Umumiy yer bilimining o'rganish obyekti geografik qobiqdır. Geografik qobiqning tarkibiy qismlari: Tog' jinslari, suvlar, havo, tirik modda va boshqalar har xil ko'rinishda bo'lishi mumkin (qattiq, suyuq, gaz). Yerdagi barcha kimyoviy elementlar geografik qobiqda mavjud. Geografik qobiqqa Quyosh va koinotdan keladigan issiqlikdan tashqari Yerning ichki qismidan ham issiqlik kelib turadi.

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 qismlarini o'zaro ta'siri natijasida uning eng muhim xususiyatlaridan biri bo'lgan, yaxlitlik va bir butunlikning namoyon bo'lishiga olib keladi.

Materiklar yuzasida litosfera (tog' jinslari va relyef), atmosfera (havo massalari va yog'inlar), gidrosfera (yer osti va ustki suvlari, muzlar), biosfera (mikroorganizmlar, o'simlik va hayvonot dunyosi)ning 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 hisoblanadi.

Relyef yer yuzasi tabiiy sharoitining shakllanishida muhim ahamiyatga ega. Yer yuzasi relyefini, uning kelib chiqishi va rivojlanishi hamda tarqalishini umumiy geomorfologiya fani o'rganadi.

Geografiya fani Yerni umumiy va regional tadqiq qilishdan tashqari tabiiy geografik muhitning ayrim tarkiblarini ham alohida o'rganadi. Tabiatning ayrim tarkiblari maxsus tabiiy geografiya fanlari tomonidan o'rganiladi. Maxsus yoki xususiy tabiiy geografik fanlari guruhiga — tuproq geografiyasi, geobotanika, zoogeografiya, glyatsiologiya, iqlimshunoslik, okeanografiya va boshqalar kiradi.

Tuproq geografiyasi yer yuzasida tuproqlarni tarqalishini geografik qonuniyatlarini o'rganadi. Geobotanika Yer yuzasida o'simliklarni, zoogeografiya hayvonlarni tarqalishini geografik jihatlarini o'rganadi.

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 ximik usullari yordamida o'rganadi.

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 boshqa fanlar kiradi. Tarmoqlar geografiyasi xalq xo'jaligining ayrim tarmoqlarini rivojlanishini va joylanishini o'rganadi. Tarmoqlar iqtisodiy geografiyasi fanlari guruhiga tabiiy resurslar geografiyasi, qishloq xo'jalik geografiyasi, transport geografiyasi va boshqalar kiradi. Regional iqtisodiy geografiya fanlari jahon, ayrim mintaqalar, davlatlar va ma'muriy birliklarda xo'jalikni shaklla-

nishi, rivojlanishi va joylanishi qonuniyatlarini o'rganadi. Mazkur guruhga materiklar, mintaqalar, davlatlar va ma'muriy birliklar iqtisodiy geografiyasi kiradi.

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

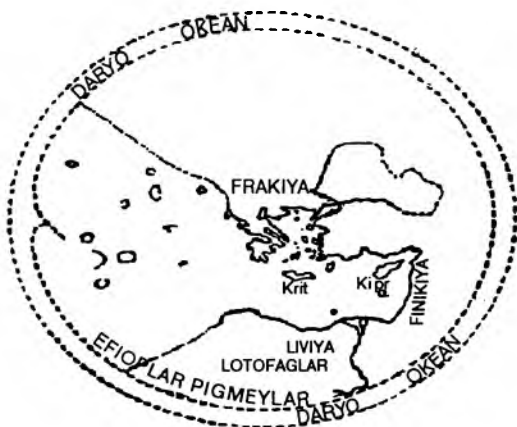
Geodeziya va kartografiya fanlari tizimi geografiya fanining eng qadimgi tarmoqlari bo'lib hisoblanadi.

### 3. Umumiy Yer bilimining rivojlanish tarixi

Umumiy Yer bilimi eng qadimgi fanlar qatoriga kiradi. Uning rivojlanishida quyidagi bosqichlarni ajratish mumkin.

*Qadimgi yoki antik davr bosqichi.* Fan insonning ongli faoliyati sifatida qadimgi Yunonistonda miloddan avvalgi VI—V asrda vujudga kelgan. Ushbu bosqichda geografik ahamiyatga ega bo'lgan ilmiy natijalar quyidagilardan iborat:

— Gomer tomonidan miloddan avvalgi XII asrda Dunyo xaritasi tuzildi. Mazkur xaritada asosan O'rta dengiz atrofi tasvirlangan (1-rasm):



1-rasm. Gomer tomonidan eramizdan oldingi XII asrda tuzilgan dunyo xaritasi.

Shimoliy Afrikadagi Liviya, Misr, g'arbiy Osiyoda Finikiya, kichik Osiyo yarim oroli, O'rta dengizdagi Kipr, Krit, Sitsiliya orollari tasvirlangan;

— Aristotel tomonidan miloddan avval IV asrda Yerning sharsimonligi, Yerdagi issiqlik mintaqalarning mavjudligi isbotlandi. Dunyo xaritasi tuzildi. Uning xaritasida Gomer xaritasidagi joylar yanada kengaytirilgan (2-rasm). Uning xaritasida kishilar yashamaydigan sovuq mintaq va kishilar yashaydigan issiq mintaq ajratilgan.



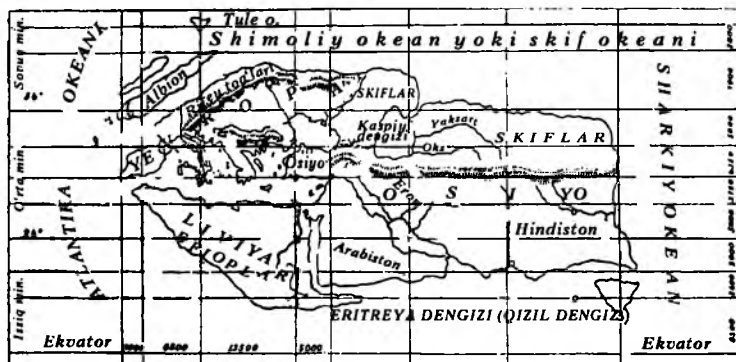
2-rasm. Aristotel tomonidan eramizdan oldingi IV asrda tuzilgan dunyo xaritasi.

Aristotel tomonidan tuzilgan Dunyo xaritasida Afrikaning shimoliy qismi, Osiyo va Yevropa qit'alari tasvirlangan. Osiyodagi Hindiston, Amudaryo va Sirdaryo, Kaspiy dengizi, Yevropadagi Italiya, Makedoniya, ichki (O'rta) dengiz, Iberiya va boshqa joylar tasvirlangan;

— Yerotosfen miloddan avvalgi III asrda Yerning o'lchamlarini aniqladi, Dunyo xaritasini tuzdi (3-rasm). «Geografika» nomli asar yozdi, geografiya atamasini fanga olib kirdi;

— Ptolomey eramizning boshida (II asr) xaritalarni daraja to'ri yordamida tuzishni ixtiro qildi. Dunyo xaritasini tuzdi (4-rasm) va geografiya bo'yicha qator asarlar yozdi. Shu davrda Strabon geografiya fani bo'yicha yirik asarlar yozdi;

*O'rta asrlar bosqichi.* Mazkur bosqichda geografiya fani asosan sharq mamlakatlarida rivojlandi.



3-rasm. Eratosfen tomonidan eramizdan oldingi III asrda tuzilgan dunyo xaritasi.



4-rasm. Ptolemey tomonidan eramizning II asrida tuzilgan dunyo xaritasi

Aleksandriyalik Kosma Indikoplov IV asrda Dunyo xaritasini tuzdi. Uning xaritasida Shimoliy Afrika, Yevropa, O'rta dengiz (Rim), Osiyo, Kaspiy dengizi tasvirlangan. U yer yuzasini okean bilan o'ralgan yassi to'rtburchak shaklida tasvirlagan. VIII-IX asrlarda Axmad Al-Farg'oniy astrolabiya asbobini yaratdi, astronomiya, gidrologiya va geodeziya sohasida muhim ilmiy ishlar olib bordi.

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 shaharlarni geografik koordinatalarini keltirgan. U O'rta Osiyo geografiyasining asoschisi hisoblanadi.

Abu Rayhon al-Beruniy jahonda birinchi bo'lib globusni yasadi, Dunyo xaritasini tuzdi (5,6-rasm). Geodeziya fanini rivojlanishiga ulkan hissa qo'shdi. U Yer shari meridian yoyining uzunligini aniqladi, 1° yoyning uzunligi 111,1 km.ga teng ekanligini kuza-tishlar asosida hisoblab chiqdi. «Hindiston», «Mineralogiya», «Qadimgi xalqlardan qolgan yodgorliklar» va boshqa asarlar yozgan.



Al-Xorazmiy



Al-Beruniy

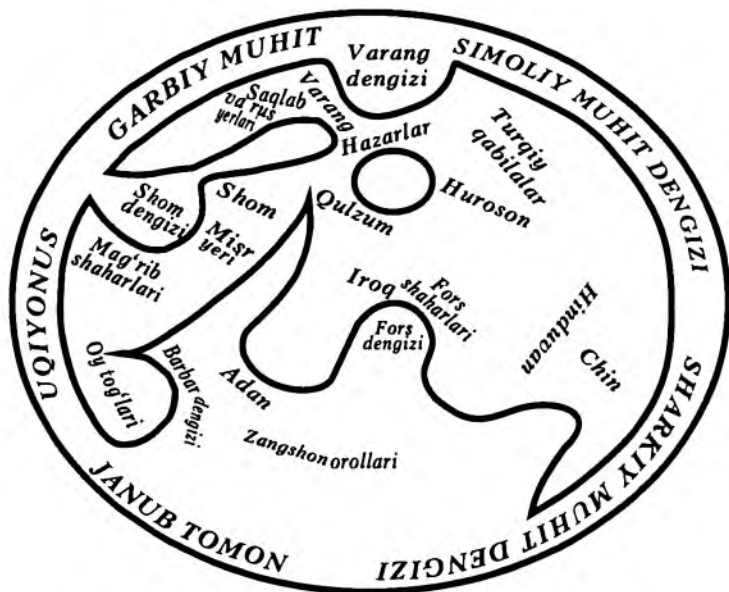


Z.M. Bobur



M. Ulug'bek

5-rasm. O'rta asrlar bosqichi vakillari.



6-rasm. Abu Rayxon Beruniyning «At-tafxim» kitobidagi «Dunyo kartasi».

Abu Ali 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.

Zahiriddin Muhammad Bobur o'zining «Boburnoma» asari bilan regional geografiyani rivojlanishiga juda katta hissa qo'shdi. «Boburnoma»da keltirilgan ma'lumotlar asosida O'rta va Janubiy Osiyo davlatlarining o'rta asrlardagi tabiiy sharoiti va xo'jaligi haqida fikr yuritish mumkin.

Mahmud Qoshg'ariy «Devoni lug'ati turk» asarida juda ko'p geografik atama va tushunchalar haqida ma'lumotlar bergan va Dunyo xaritasini tuzgan.

*Buyuk geografik kashfiyotlar bosqichi.* Ushbu bosqichdan boshlab Yevropada fan yana rivojlana boshladi. Natijada dunyo ahamiyatiga ega bo'lgan kashfiyotlar qilindi.

1492-yil Xristofor Kolumb tomonidan Amerika qit'asi ochildi. X. Kolumbning asosiy maqsadi Hindistonga dengiz yo'lini

ochish bo'lgan. Shuning uchun u kashf qilgan joylarni Hindiston, u yerdagi mahalliy aholini esa Hindular deb atagan. 1499—1501-yillari Amerigo Vespuchchi Amerika qit'asini shimoliy qismlarini tekshirdi va yangi yerlarning ilk tavsifini yozdi. 1507-yili fransuz geografi M. Valdzemyuller materikni Amerigo Vespuchchi sharafiga Amerika deb atashni taklif etdi.

1498-yili Vasko-da-Gama boshliq Portugaliya ekspeditsiyasi Afrikani aylanib o'tib, Yevropadan Hindistonga dengiz yo'lini ochdi. Shu davrdan boshlab Osiyoni Yevropa bilan bog'lagan «Buyuk ipak yo'lining» ahamiyati pasaya boshladi.

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 (7-rasm).

1605-yil Golland sayyohi Yansszon Avstraliya materigini kashf qildi. So'ngra A. Tasman (1641—1643-y) materikni hamma tomonidan aylanib chiqdi. 1650-yili Golland olimi B.Vareniyning «Umumiy geografiya» nomli asarini bosilib chiqishi ilmiy geografiyani rivojlanishi uchun asos bo'ldi. B.Vareniy geografiyani ikki qismga bo'ladi: umumiy va xususiy. Uning fikricha, umumiy geografiya Yerning umumiy xususiyatlarini, xususiy geografiya esa Yerning ayrim qismlarini o'rganadi.

*Ilmiy geografik ishlar bosqichi (XVII—XIX asr).* Mazkur bosqichdan boshlab birinchi marotaba maxsus ilmiy ekspeditsiyalar uyushtirila boshlandi. Bunday ekspeditsiyalar Fransiyada (Bugenvil, Laperuza), Buyuk Britaniya (J.Kuk, Vankuver), Rossiyada (Bering, Chirikov, Krashennikov va boshqalar) uyushtirildi. Natijada Tinch okeni, Osiyo, Shimoliy Amerika qirg'oqlari, Afrikaning va Janubiy Amerikaning ichki qismlari va 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.

Ushbu bosqichda ko'p ilmiy ishlar mamlakatshunoslik yo'nalishida bo'lgan. Mazkur ishlar ikki yo'nalishda olib borilgan: a) birinchi yo'nalishda har bir davlatning geografik tavsifiga katta e'tibor berilgan; b) ikkinchi yo'nalish ayrim o'rganilmagan hududlarni geografik tavsifiga bag'ishlangan. Bunday tavsiflar ko'p hollarda sayyoh va olimlarning ekspeditsiyalarda yiqqan



ma'lumoti asosida tuzilgan. Masalan, S.P.Krashennikovning «Kamchatkaning tavsifi», P.S.Pallasning «Rossiyaga sayohat» va boshqalar.

Umumiy yer bilimi masalalari nemis olimi I.Kant (1724—1804)ning «Tabiiy geografiyadan ma'ruzalar» asarida ko'rib chiqilgan. Mazkur asarda shamollar, ularni hosil bo'lishi, Yer yuzasi relyefini rivojlanishi ko'rib chiqilgan. 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) asarlarida ko'rib chiqqan. U yer yuzasi relyefi ichki va tashqi kuchlar ta'sirida muntazam o'zgarib turishini ta'kidlagan. Havo massalarini harakati ta'limotini yaratgan.



Xristofor Kolumb



Vasko da Gama



Fernan Magellan

7-rasm. Buyuk geografik kashfiyotlar bosqichi vakillari.

XIX asrning birinchi yarmida yirik ilmiy-tadqiqot ekspeditsiyalari hamda milliy geografiya jamiyatlari tashkil qilina boshlandi. Dastlabki geografiya jamiyatlari Buyuk Britaniyada (1830), Fransiyada (1846), Germaniyada (1826), Rossiyada (1845) tuzildi. Turkistonda esa 1898-yil tuzildi.

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 esa F. F. Bellinsgauzen va M. P. Lazarev boshchiligidagi ekspeditsiya tomonidan Antarktida materigi ochildi. Mazkur bosqichda Yer yuzasi tuzilishini o'rganish tugallangan. Yer qobig'ining rivojlanish nazariyasi Charlz Layel tomonidan ishlab chiqildi. Shu davrda Ch.Darvin

tomonidan «Tabiiy tanlanish tufayli turlarning kelib chiqishi» nomli asar yozildi. A.Gumboldt tomonidan ilmiy geografiyaga bag'ishlangan qator asarlar e'lon qilindi. Okeanografiya fani shakllandi, meteorologik va gidrologik stansiyalar soni ko'paydi va kengaydi. Yer yuzasida balandlik va chuqurliklarni tarqalish qonuniyatlari aniqlandi. Atmosfera va okeandagi harakatlarning mohiyati ochib berildi (8-rasm).



A.Gumboldt  
(1769—1859)



David Livingston  
(1813—1873)



V.V.Dokuchayev  
(1846—1903)

8-rasm. Ilmiy geografik ishlar bosqichi vakillari.

*XX asr bosqichi.* Mazkur bosqich ikki davrdan iborat: Birinchi davr XX asrning birinchi qismini o'z ichiga oladi. Mazkur davrda tabiiy geografiyada qator muhim ta'limotlar yaratildi. V.V.Dokuchayev tomonidan tabiat zonalligi ta'limoti yaratildi. A.A.Grigorev tomonidan esa geografik qobiq va geografik muhit ta'limoti yaratildi. Biosfera haqida ta'limot esa V.A.Vernadskiy tomonidan yaratildi.

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.Milkov yirik ilmiy ishlarni amalga oshirdi (9-rasm), S.V.Kalesnik 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:



V. I. Vernadskiy



L. S. Berg



A. A. Grigoryev



S. V. Kalesnik. (1901—1977)



K. K. Markov (1905—1980)

*9-rasm. XX asr bosqich vakillari.*

— fanni jamiyatning bevosita ishlab chiqarish kuchlariga aylanishi;

— yangi energiya manbalarini va sun'iy materiallarni yaratilishi;

— kosmik texnikani va Yerni masofadan turib o'rganish usullarini rivojlanishi;

— fanlarning o'zaro ta'sirining kuchayishi va oraliq fanlarning rivojlanishi (bioximiya, biofizika, geoximiya, geobotanika, geofizika 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 aylanasi tuzilmalar, atmosfera harakatlari, okean suvi aylanma harakati, okeanlarni chuqurdagi suvlarini ko'tarilish jarayonlari aniqlandi. Mazkur bosqichda ekologiya, landshaftshunoslik, tabiiy geografik rayonlashtirish, injenerlik geografiyasi, geografik bashorat, meliorativ geografiya shakllandi va yanada rivojlandi.

#### **4. Umumiy yer bilimining predmeti va vazifalari**

Umumiy yer bilimining o'rganish obekti geografik qobiqdır. 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.

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. Geografik voqea va hodisalarni tasvirlashdan ularni ilmiy asoslashga o'tish A. Gumboldt asarlarida ko'rına boshladi.

Shunday qilib, umumiy yer bilimining maqsadi tabiiy muhitni yaxshilash va unda sodir bo'ladigan jarayonlarni va hodisalarni boshqarish tizimini ishlab chiqish hamda Yer tizimini barqaror rivojlanishini ta'minlash maqsadida geografik qobiqning tuzilishi, shakllanishi va rivojlanishi qonuniyatlarini o'rganishdan iboratdir.

Umumiy yer bilimining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

— tabiatdan va tabiiy resurslardan foydalanishni sayyoraviy, mintaqaviy va mahalliy darajalarda oqilona boshqarishni ilmiy asoslarini ishlab chiqish;

— geografik qobiq hozirgi paytda inson tomonidan muntazam ravishda o'zgarib bormoqda. Shuning uchun geografik qobiq jamiyat bilan uzviy ravishda bog'langan. Natijada geografik qobiq tarkibida tabiiy-texnolog tizimlar shakllangan. Geografik

qobiqni holati o'zgara boshlaydi, bunday yangi holatda geografik qobiq yangi miqdoriy jihatlariga ega bo'ladi. Tabiiy-texnogen tizimlarni shakllanishini tarkibini va tuzilishini o'rganish umumiy yer bilimining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi;

— geografik qobiqni boshqarish juda murakkab muammolardan hisoblanadi. Shuning uchun geografik qobiqning boshqarishni modelini ishlab chiqish mazkur fanning asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi;

— geografik qobiqning tuzilishi murakkabdir. Shu sababli umumiy yer bilimining muxim vazifalaridan biri geografik qobiqning bo'ylama va ko'ndalang tuzilishini asosiy xususiyatlari va qonuniyatlarini o'rganishdir;

— geografik qobiq doimo rivojlanishda va harakatdadir. Mazkur harakatlarni o'rganish geografik qobiqning asosiy xususiyatlarini ochib berishga imkon beradi. Umumiy yer bilimining navbatdagi vazifasi geografik qobiqdagi harakatlar sababini va oqibatini o'rganishdan iboratdir;

— geografik qobiq murakkab rivojlanish tarixiga ega. Uning rivojlanishining va murakkablashishining ma'lum bir bosqichida Yerdagi hayot va odam paydo bo'lgan. Shuning uchun umumiy yer bilimi geografik qobiqning rivojlanish tarixini alohida o'rganadi.

## **5. Tabiiy geografiyaning tadqiqot usullari**

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 yana vertikal va gorizontal yo'nalishda yanada maydaroq tizimchalarga, mazkur tizimchalar yanada kichikroq tizimchalarga bo'linib ketadi.

Bundan tashqari tabiiy geografiyada fanlararo qo'llaniladigan matematik, geoximik, geofizik va modellastirish usullaridan ham foydalaniladi.

Hozirgi paytda tabiiy geografiyada matematik usullar juda sustlik bilan qo'llanilmoqda. Ko'proq matematik statistika va

ehtimollar nazariyasi qo'llanilmoqda. Geografik obyektlar juda murakkab bo'lganligi uchun hozirgacha ularni matematik jihatdan ifodalash ancha murakkab masala hisoblanadi. Shunga qaramasdan murakkab matematik tahlil usullari geomorfologik tadqiqotlarda keng qo'llanilmoqda (Devdariani, 1973).

**Geoximik usullar** landshaftshunoslik tadqiqotlarida keng qo'llaniladi. Geoximik usul yordamida landshaftshunoslikda ximiyaviy elementlarni harakati o'rganiladi. Ximiyaviy 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.

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

Tabiiy geografiyada maxsus tadqiqot usullari keng qo'llaniladi. Ular tabiiy geografiyaning o'zida ishlab chiqilgan usullardir. Bunday usullarga qiyosiy tavsif, ekspeditsiya, kartografik, paleogeografik, landshaft-indikatsiya va boshqa usullar kiradi.

**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 relyefni, iqlimini, ichki suvlarini, o'simligi, tuproq, hayvonot dunyosi, tabiat zonalari va landshaftlarni o'rganishda keng qo'llaniladi. Mazkur usul mamlakatshunoslikda 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 hisoblanib kelmoqda.

Ekspeditsiyalar kompleks va maxsus qismlarga bo'linadi. Kompleks geografik ekspeditsiyalarda ma'lum bir hududning tabiiy yoki iqtisodiy geografik sharoiti har tomonlama to'la o'rganiladi. Masalan, Buyuk shimol ekspeditsiyasi (1733—1743), akademik ekspeditsiyalar (1768—1774) va boshqalar. Birinchi kompleks ekspeditsiya 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 ekspeditsiyalarda Rossiyaning turli qismlarini tabiati o'rganildi. 30-yillardagi Tojik-Pomir kompleks ekspeditsiyasi, Xorazm ekspeditsiyalari ana shunday ekspeditsiyalardan bo'lgan.

Mazkur ekspeditsiyalar tabiatni yoki xo'jalikni ayrim tarkiblarini hamda tarmoqlarini o'rganish uchun uyushtiriladi. Masalan, geologik qidiruv ekspeditsiyalarida hududning geologik tuzilishi va foydali qazilmalari, tuproqshunoslik ekspeditsiyalarida tuproqlar, landshaftshunoslik ekspeditsiyalarida landshaftlar o'rganiladi. Bundan tashqari muntazam ishlaydigan ekspeditsiyalar ham uyushtiriladi. Masalan, Tyan-Shan statsionari 1945-yilda ochildi.

**Kartografik** usul har bir geografik tadqiqot ishlarida qo'llaniladi. Kartografik usul yordamida tabiiy va iqtisodiy sharoitning umumiy va xususiy tomonlari tavsiflanadi. Masalan, kompleks xaritalar, tabiiy xaritalar, geologiya, tuproq, o'simlik, landshaft, qishloq xo'jaligi, sanoat va boshqa xaritalar.

**Aerokosmik** usullari ham tabiiy geografiyada keng qo'llaniladi, ular turli ilmiy ishlarda hamda xaritalar tuzishda foydalaniladi.

**Paleogeografik** usul tabiiy geografiyada geologik rivojlanish davomida tabiiy sharoitning shakllanishi va o'zgarishini aniqlash uchun ishlatiladi. Bundan tashqari mazkur usul ma'lum bir jarayonlarni rivojlanishi qonuniyatlarini aniqlash asosida ularni o'zgarishini bashorat qilishga imkon beradi.

Hozirgi paytda tabiiy geografiyada injenerlik geografiyasi shakllanmoqda. Mazkur fan tabiiy geografiya, injenerlik geologiyasi va injenerlik geomorfologiyasi hamda injenerlik ekologiyasi fanlari asosida rivojlanmoqda. Injenerlik geografiyasi mazkur fanlarda qo'llaniladigan dala, laboratoriya va mexanik-matematik usullardan foydalanadi. Shu bilan birga injenerlik geografiyasini o'zida ishlab chiqilgan tadqiqot usullaridan keng foydalanadi.

## SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. *Fan deganda nimani tushunasiz?*
2. *Fanning vazifasi nimadan iborat?*
3. *Fanning asosiy maqsadi nimadan iborat?*

4. *Fan qanday tizimlarga bo'linadi?*
5. *Geografiya fanlari tizimi haqida nimalarni bilasiz?*
6. *Tabiiy geografiya fanlari tizimi qanday fanlardan iborat?*
7. *Iqtisodiy geografik fanlar tizimi qanday fanlardan iborat?*
8. *Maxsus geografik fanlarning vazifalari nimadan iborat?*
9. *Geografiya fanlari tizimini chizmasini tuzing.*
10. *Darslik matnidan foydalanib antik davrda geografiya fanini rivojlanishining asosiy ilmiy natijalari jadvalini tuzing.*
11. *O'rta asarlarda geografiya fani rivojiga O'rta Osiyodan chiqqan qaysi olimlar katta hissa qo'shgan?*
12. *Buyuk geografik kashfiyotlar bosqichida amalga oshirilgan sayohatlar yo'nalishini yozuvsiz xaritaga tushuring.*
13. *Geografik qobiq va biosfera haqidagi ta'limot qaysi bosqichda ishlab chiqildi?*
14. *XX asrda geografiya fanini rivojlanishidagi asosiy xususiyatlar nimalardan iborat?*
15. *Umumiy yer bilimining maqsadi nimalardan iborat?*
16. *Darslik matnidan foydalanib Umumiy yer bilimining asosiy vazifalari jadvalini tuzing.*
17. *Tabiiy geografiyada qanday tadqiqot usullari qo'llanilishi haqida so'zlab bering.*



## 1-b o b. OLAMNING TUZILISHI

### 1.1. Olam. Osmon jismlari

Bizning sayyoramiz bo'lgan Yer yulduzlar, sayyoralar, asteroidlar, kometalar va boshqalar kabi osmon jismlaridan biridir. Yer boshqa qator sayyoralar kabi Quyosh atrofida aylanadi va Quyosh tizimidagi osmon jismlari qatoriga kiradi. Quyosh esa galaktikamizning yulduzlaridan biri hisoblanadi va atrofidagi sayyoralar, asteroidlar, yo'ldoshlar, kometalar bilan bir tizim bo'lib Galaktika bilan birga harakat qiladi. Galaktikamiz esa metagalaktika tarkibiga kiradi. Metagalaktika esa olam tarkibiga kiradi.

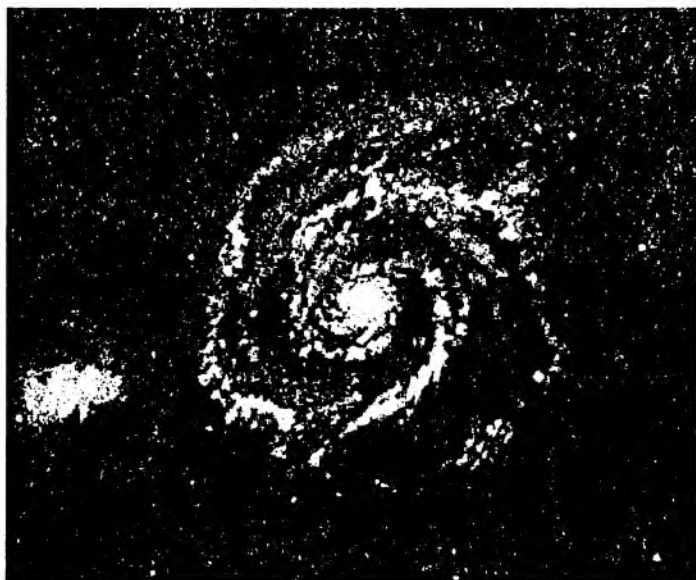
Koinot to'g'risidagi asosiy tushunchalar quyidagilardan iborat: olam, metagalaktika, galaktika, yulduzlar; Quyosh tizimi, sayyoralar, yo'ldoshlar, asteroidlar, meteorlar, meteoritlar, kometalar va h.k.

Olam — bu cheksiz va chegarasiz dunyodir. Uning na boshlanishi va na oxiri malum emas. U hech qanday tabiiy chegaraga ega emas.

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.

Galaktikalar turli miqdordagi yulduzlar tizimidan iborat. Suratga olingan eng olisdagi galaktikalargacha bo'lgan masofa bir milliarddan ortiqroq yorug'lik yiliga teng. Radioteleskoplar esa 5mlrd. yorug'lik yiliga teng bo'lgan masofada joylashgan Galaktikalarni ham aniqlashi mumkin. Yerga eng yaqin bo'lgan galaktika Andromeda tumanligi bo'lib, u 1,5 mlrd. yorug'lik yiliga teng bo'lgan masofada joylashgan. Galaktikalarning shakllari elliptik, spiralsimon va noto'g'ri bo'lishi mumkin. Elliptik shakldagi galaktikalar aylanasi mondan cho'ziqsimgacha bo'ladi. Spiralsimon galaktikalar yarqirab turadigan yadrodan va undan spiralsimon tarzda ajralib turadigan tarmoqlaridan iborat (10-rasm). Noto'g'ri shaklga ega bo'lgan galaktikalar kam

uchraydi. Ularni yadrosi yo‘q va juda xira. Galaktikalarning diametri ham turlicha.



10-rasm. «Girdob» spiral tumanligi (L.P.Shubayev, 1975)

Ayrimlarining diametri 50000 parsek, boshqalariniki esa 500 parsekka<sup>1</sup> yetmaydi. Galaktikalar o‘rtasidagi o‘rtacha masofa 3MP.

Galaktikalarning markaziy yadrosidan doimo vodород nurlari sifatida moddalar ajralib turadi va ular galaktikani tashlab chiqib ketishadi.

Hamma galaktikalar u yoki bu darajada radioto‘lqinlar tarqatib turishadi. Radioto‘lqinlarni tarqatish manbai 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).

---

<sup>1</sup> Yorug‘lik yili-nurning (yorug‘likning) bir yilda bosib o‘tgan yo‘li  $p = 9,96 \times 10^{12}$  km.

Bizning Galaktika yoki somon yo'li yulduzlar turkumi (grekcha galaktikos — sutrang, gala — sut so'zidan olingan). Bizning Quyosh tizimimiz kiradigan yulduzlar tizimi, Galaktika turli xil o'lchamdagi yulduzlardan, tumanliklardan, yulduzlararo bo'shliqlardagi zarracha va atomlardan 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'lini, yani somon yo'lini hosil qiladi.

Galaktika murakkab spiralsimon (girdob) tuzilishga ega. Galaktikaning diametri taxminan 100000 yorug'lik yiliga teng. Galaktika markazi atrofida yulduzlar zichligi yuqori. Galaktikaning markazida yadro joylashgan, har yili Quyosh og'irligiga teng bo'lgan moddalarni otib chiqaradi. Galaktikada hamma yulduzlar Galaktika o'qi atrofida aylanadi. Galaktika o'z o'qi atrofida 200 mln. yilda bir marta aylanib chiqadi. Buni Galaktika yili deb ataladi.

*Yulduzlar* — o'zidan nur taratadigan osmon jismlaridir. Ular qizigan gazlardan iborat. Yerdan yulduzlargacha bo'lgan masofa juda uzoq bo'lganligi uchun, ular nur taratayotgan nuqtaga o'xshab ko'rinishadi.

Yulduzlar kattaligiga ko'ra uch guruhga bo'linadi:

— ulkan yoki qizil yulduzlar, ular bizning Quyoshdan ancha katta;

— sariq mitti yulduzlar, ularning kattaligi deyarli bizning Quyosh bilan teng;

— oqish mitti yulduzlar, ular bizning Quyoshdan bir necha million marta kichik.

Yulduzlar yuzasidagi harorat 3000 darajadan 30000 darajagacha. Ular asosan vodorod va geliydan iborat, shuning uchun issiqlik va nur hosil bo'ladi.

*Quyosh tizimi* — sayyoralar, asteroidlar, meteorlar, meteoritlar va kometalar hamda yo'ldoshlardan iborat osmon jismlari to'plamidir.

*Sayyoralar* (planetalar — grekcha planetos — sayyor, daydi ma'nosida). Quyosh atrofida aylanadigan yirik sharsimon osmon jismlari. Quyosh tizimida 9 ta sayyora malum: Merkuriy, Venera, Yer, Mars, Yupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluton.

*Asteroidlar* (yulduzsimonlar — kichik sayyoralar). Quyosh tizimidagi qattiq osmon jismlari bo'lib, ularning ko'pchiligi Mars

va Yupiter orbitalari oralig'ida Quyosh atrofida aylanadi. Asteroidlarning eng kattalari Serera, Pallada, Vesta va Yunonaning diametrlari 768, 489, 385 va 193 km.dir. Ular Quyosh atrofida sayyoralar aylangan tomonga qarab harakat qilishadi. Ular qirrasimon qattiq jismlardir. Asteroidlar Mars va Yupiter oralig'idagi sayyorani bir necha million yillar ilgari portlashi natijasida hosil bo'lgan degan g'oya mavjud. Asteroidlarni changlarni to'planishi va zichlanishi natijasida hosil bo'lgan degan fikr ham bor.

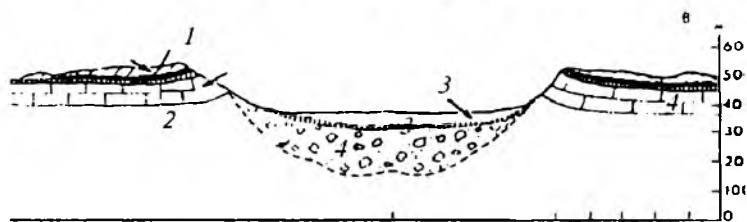
**Meteorlar** (grekcha meteoros-tepadagi, tepada turgan manosida). Uncha katta bo'lmagan qattiq jismlarni atmosferaga kosmik tezlikda kirib kelishi natijasida atmosferada ro'y beradigan qisqa lahzali chaqnash. Zarralar yoki qattiq jismlar atmosferaga kirib kelganda 2000—3000 daraja haroratgacha qizib ketadi. Natijada ularning yuzasi tez suratlar 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). Fazodan yer yuzasiga tushadigan tosh yoki temir holdagi osmon jismlari. Ular asteroidlarning (kichik sayyoralarning) parchalari hisoblanadi. Ularning og'irligi bir necha grammdan bir necha tonnagacha boradi. Meteoritlarning Yerga tushishi juda katta chaqnash, shovqin bilan kuzatiladi. Bu paytda osmonda uchib kelayotgan olovli shar ko'rinadi (Bolid). Meteorit Yerga urilganda yer yuzasida chuqurlar va xandaklar hosil bo'ladi. Arizonaga tushgan meteorit diametri 1200 metr, chuqurligi 200 metrli botiqni hosil qilgan (11-rasm). Yer yuzasida aniqlangan eng yirik meteorit Afrikadagi Goba qishlog'i chekkasiga tushgan meteoritdir. Uning og'irligi 60 tonna bo'lgan.

**Kometalar** (grekcha kometos — uzun sochli ma'nosida). Quyosh tizimidagi o'ziga xos osmon jismidir. To'la shakllangan kometa quyidagi qismlardan iborat: qattiq jismdan iborat, diametri bir necha kilometr keladigan va ravshan ko'rinib turadigan yadro; uzunligi bir necha 100 mln. km. keladigan dum. Ayrim kometalar dumining uzunligi 900 mln.km.ga yetadi.

Kometalar sovuq jismlardir. Quyosh nurlari kometalarga tushib qaytganda ularni ko'rish mumkin. Kometalar keyinchalik

Quyosh nuridan qizib, o'zlari ham yorug'lik socha boshlaydi. Quyosh nurlarining yorug'lik bosimi tasirida kometa dumlari doimo Quyoshdan teskari tomonga cho'zilgan bo'ladi. (12-rasm).



11-rasm. Arizona meteoriti hosil qilgan botiq (AQSH) (A.E.Krivolutskiy, 1985y) 1. Kraterdan otilgan jinslar. 2. Ohaktoshlar. 3. To'rtlamchi davr yotqiziqlari. 4. Krater breksiyalari va meteorit materiali

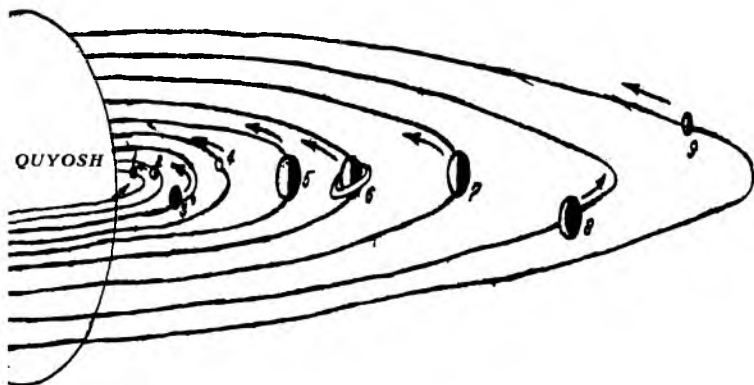


12-rasm. Bennett kometasi. (A.E.Krivolutskiy, 1985y)

## 1.2. Quyosh tizimi. Quyosh

Quyosh tizimi Galaktikamizdagi murakkab tizimlardan biridir. Quyosh tizimi Quyosh, sayyoralar, asteroidlar, kometalar, yo'ldoshlar, changlar va gazlardan iborat.

Quyosh tizimidagi hamma sayyoralar Quyosh atrofida elliptik orbita bo'ylab aylanadi. (13-rasm).



13-rasm. Quyosh tizimidagi sayyoralarlar.

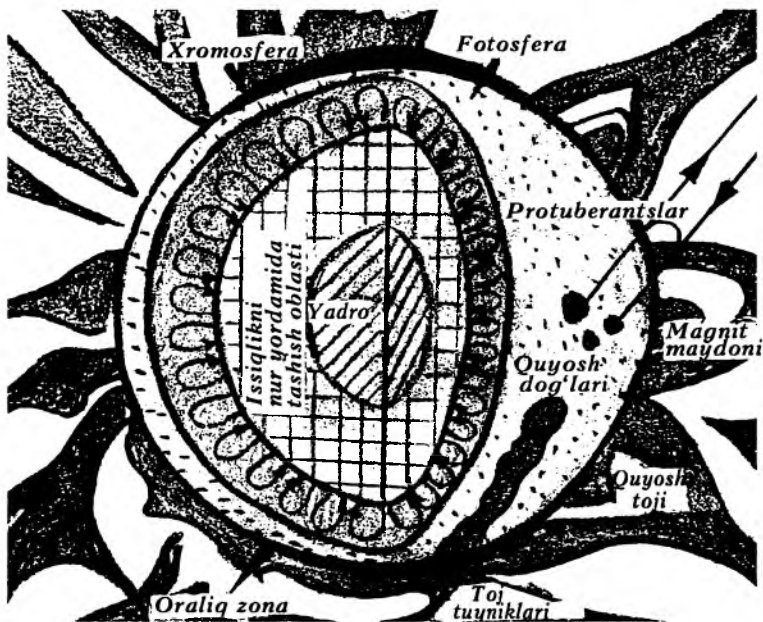
- 1 — Merkuriy, 2 — Venera, 3 — Yer va Oy, 4 — Mars, 5 — Yupiter,  
6 — Saturn, 7 — Uran, 8 — Neptur, 9 — Pluton.

Bir vaqtning o'zida sayyoralar va ularning yo'ldoshlari o'z o'qlari atrofida orbital harakat yo'nalishida aylanadi. Quyosh ham o'z o'qi atrofida huddi shu yo'nalishda aylanadi.

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.* Quyosh koinotdagi yerga eng yaqin bo'lgan yulduzdir. U sariq mitti yulduzlar safiga kiradi. Quyosh 70 foiz vodoroddan va 27 foiz geliydan iborat, o'ta qizigan, yorug'lik tarqatib turadigan gazzimon shardir. Quyoshning zichligi Yernikidan 4 marotaba kichik. Uning markazida bosim 300 mlrd. atmosferaga, harorat esa 10—15 mln. darajaga yetadi. Quyoshning markazidagi yuqori bosim va harorat yadro reaksiyalarini hosil bo'lishiga imkon beradi. Bunda vodorod geliyga aylanadi.

Quyoshning ichki tuzilishi qatlamsimon ya'ni sferasimon (yadro, issiqlikni nur orqali taralashi oblasti, konvektiv zona, atmosfera) tuzilishiga ega. (14-rasm).



14-rasm. Quyoshning tuzilishi.

**Yadro**-Quyoshning markazi, 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.

**Issiqlikni tashqi qobiqlarga uzatilishi** nur yordamida amalga oshiriladi, bunda gazlar harakatsiz qoladi. Mazkur jarayon quyidagicha sodir bo'ladi: yadrodan issiqlik nur oblastiga qisqa to'liqinli diapozonlarda keladi (gamma nur taratish), ketishda esa uzun to'liqinli (rentgenli) diapozonlarda ketadi, bu esa tashqarida xaroratni pastligi bilan bog'liq.

**Konvektiv oblast** issiqlikni nur yordamida tashilish oblasti-ning 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.

*Atmosfera.* Quyosh atmosferasi bir necha qatlamlardan iborat:

— Fotosfera. Quyosh atmosferasining quyi qatlami. Bevosita konvektiv oblastining tepasida joylashgan. Fotosfera qizigan, ionlashgan gazlardan iborat. Uning quyi qismida (asosida) harorat 6000 daraja, yuqori qismida esa 4500 daraja. Fotosfera juda yupqa gaz qatlamidan iborat;

— 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;

— Quyosh toji — Quyoshning tashqi atmosferasi hisoblanadi. U juda siyrak ionlashgan gazlardan iborat. Quyosh tojining tashqi qatlamlari koinotga toj gazlarini tarqatadi. Mazkur gazlarni Quyosh shamoli deb atashadi.

Quyoshda quyidagi jarayonlar sodir bo'lib turadi:

— Quyoshning ichki qismidan tashqi qismiga issiqlikni nur yordamida tashilishi;

— gazlarning konvektiv harakati;

— gazlarning turbulent (tartibsiz) harakati.

Quyosh yuzasida sodir bo'ladigan jarayonlarga Quyosh dog'lari, Quyosh mash'allari (fakellar), protuberanslar kiradi.

*Quyosh dog'lari.* Vaqti-vaqti bilan Quyosh yuzasida dog'larni ko'rish mumkin. Dog'larning diametri bir necha kilometrga yetishi mumkin. Quyosh dog'lari Quyoshda faol oblastlarni vujudga kelishiga olib keladi. Dog'larning holati, soni va harakatchanligi doimo o'zgarib turadi. Dog'lar ma'lum davrlarda faollashib turadi.

Eng mashhur va ma'lum davr 11-yillik davrdir. Quyosh dog'lari Quyoshning ko'rinadigan qismida sodir bo'ladigan chuqurliklar va o'pirilishlardir. Quyosh dog'lari fotosferaning nisbatan salqin qismlari hisoblanadi. Ularning harorati atrof-dagi haroratdan 1500 daraja past bo'ladi, shuning uchun ularga nisbatan qoraroq bo'lib ko'rinadi. Dog'lar hosil bo'lishidan avval, ularning o'rnida kuchli magnit maydoni hosil bo'ladi. Bu esa gazlarning konveksiyasining sekinlashtiradi, natijada quvvat (energiya) fotosferaga pastdan uzatiladi. Dog'lar guruh-guruh bo'lib vujudga keladi va bir necha soatdan bir necha oygacha faoliyat ko'rsatadi. Quyosh dog'lari asosan Quyosh



ekvatorining har ikki tomonida 5 darajadan 45 daraja kenglig-gacha bo'lgan hududlarda hosil bo'ladi.

*Quyosh mash'allari va flokkulalari.* Quyosh doirasining chek-kasida quyi atmosferaning sovuq qatlamida yorug' mash'allar kuzatiladi. Olimlarning taxminicha mash'allar fotosferaga nis-batan yuqori haroratga ega. Mash'allarning balandligi ming, hattoki bir necha 10000 km.ga yetishi mumkin. Mash'allar Quyosh dog'larini o'rab turadi. Xromosfera qatlamida mash'allarning tepasida flokkulalar joylashadi. Ularning balandligi bir necha 100000 km.ga yetadi. Gorizontal yo'nalishda ular Quyosh doirasining (diskining) 30 foizigacha bo'lgan maydonni egallaydi.

*Protuberanslar.* Quyosh atmosferasidagi gazlarning tartibsiz harakatining alohida shakli. Ular Quyosh doirasi (diskning) chekkasida turli xil shakllarda (oqimsimon, favvorasimon, ar-kasimon, daraxtsimon, bulutsimon yoki tutun ustunsimon va h.k ) kuzatiladi. Protuberanslar tufayli xromosfera va Quyosh dog'lari o'rtasida modda almashinuvi sodir bo'lib turadi.

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

### 1.3. Sayyoralar

Quyosh tizimida 9 ta sayyora mavjud. Quyosh atrofida ay-lanadigan va Quyoshdan kelayotgan yorug'likning aks etishi bilan ko'rinadigan sharsimon sovuq osmon jismlari *sayyoralar* (pla-netalar) deb ataladi. Katta sayyoralar atrofida aylanadigan ki-chik sayyoralar yo'ldoshlar deb ataladi. Quyosh tizimidagi say-yoralar va ularning yo'ldoshlari haqidagi ma'lumotlar 1-jadvalda keltirilgan.

Sayyoralar Quyosh atrofida aylanib, harakat qilganida (yo'ldosh esa sayyora atrofida aylanib harakat qilganida) hosil bo'ladigan berk egri chiziqli *orbita* deb ataladi. Sayyoralarning Quyoshga eng yaqin kelgandagi va undan eng uzoqqa ketgandagi masofalar ayirmasining shu masofalar yig'indisiga nisbati

*ekssentritsitet* deb ataladi<sup>1</sup>. Ekssentritsitet orbita shaklining aylanadan qanchalik farq qilishini ko'rsatuvchi miqdordir. Yer orbitasi tekisligiga to'g'ri keluvchi tekislik *Ekliptika* deb ataladi. Har qanday jismning sayyora (yoki yulduz)ning tortish kuchini yengib, undan butunlay ketib qolishi uchun zarur bo'lgan tezlik *qochish tezligi* deb ataladi.

Quyosh tizimidagi sayyoralar ikki guruhga bo'linadi:

a) Yer guruhidagi sayyoralar (Merkuriy, Venera, Yer, Mars);

b) ulkan sayyoralar (Yupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluton)<sup>1</sup>.

**Merkuriy.** Quyoshga eng yaqin va eng kichik sayyora. Merkurining og'irligi Yemikidan 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, bir tomoni uzoq vaqt mobaynida kuchli soviydi. Shuning uchun yoritilib turgan qismida harorat +420°C, qorong'i tomonida esa — 240°C, oqibatda sutkalik haroratlar farqi juda katta bo'lgani uchun kuchli nurash jarayoni ro'y beradi. 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.

**Venera.** Kattaligi, og'irligi va zichligi jihatidan Yerga yaqin turadi. Venera ham gazlarni ushlab tura oladigan miqdorda og'irlik kuchiga va bosimi 27 atm. bo'lgan zich atmosfera bilan o'ralgan.

Venera atmosferasi asosan is gazidan iborat (93—97%), kislorod juda kam (0,1%), azot esa 2% atrofida. Venera atmosferasining eng yuqori qismlari atomar vodoroddan iborat. Venera atmosferasi +400°C gacha qizib ketadi, chunki u Quyoshga yaqin.

Yer Quyosh tizimidagi uchinchi sayyora hisoblanadi. Yerning sayyora sifatidagi tavsifi 2-bobda berilgan. Bu yerda biz Yerning yo'ldoshi bo'lgan Oyni tavsifini keltiramiz.

**Oy,** Yerga eng yaqin yirik osmon jismi. Yer atrofida elliptik orbita bo'ylab aylanadi. Diametri 3476 km, og'irligi Yer

---

<sup>1</sup> Yer Quyoshdan eng uzoqqa ketganda ular orasidagi masofa 152 mln. km, ular eng yaqinlashganda 147 mln km. Yer orbitasining ekssentritsiteti

$$e = \frac{152-147}{152+147} = 0,017$$
 ga teng.

# SAYTORALARNING AYRIM O'LCHAMLARI

I-jadval

Sayyoralar	Ekvatorial radius		Hajmi (Er hajmi birligida)	Og'irligi (Er og'irligi birligida)	O'rtacha zichligi g/sm <sup>3</sup>	Ekvatorialda og'irlik kuchi tezligi	O'z o'qi atro- fida aylanish tezligi		Ekvatoriya orbita tekisligiga qiyaligi	Quyoshgacha bo'lgan masofa		Quyosh tomonidan yoritilishi (Erga nisbatan)	Aylanish davri yillarda (Er sutkasida)	Orbita tekisligi bo'ylab o'rtacha tezligi (km/s)	Orbitani ekliptikaga qiyaligi	Yo'ldoshlar soni
	km	Er radiusi					Yulduz sutkasida	Quyosh sutkasida		Mln. km	A, b					
Merkuriy	2437	0,39	0,005	0,056	5,6	372	59±7	176	0°	57,9	0,387	5 dan 10 faqla	0,24 (88)		7°	
Venera	6056	0,97	0,82	0,81	5,2	887	243 (teskat aylanadi)	117	<4°	108, 1	0,72	1,9	0,62 (225)		3°23'39"	
Er	6378	1,00	1	1	5,5	982	23 soat 56 min/sek	24 soat	23°27'	149, 6	1	1	1	29,8		1
Mars	3386	0,53	0,15	0,11	4,0	376	24 soat 37 min	24 soat 39 min	24°56'	227, 9	1,52	0,36 dan 0,53 gacha	1,88	24,1	1°51'00"	2
Yupiter	71400	11,2	1290	316,9	1,3	2500	9 soat 50 min tek- valorda		3°07'	778, 3	5,2	≈0,037	11,9	13,0	1°18'26"	16
Saturn	60400	9,47	760	94,9	0,7	1100	10 soat 14 min (ekva- torida)		26°45'	1429	9,54	≈0,011	29,5	9,6	2°29'26"	18
Uran	24800	4,00	73	14,6	1,3	950	10 soat 49 min (teskat aylan.)		82°(98)	2875	19,2	≈0,0028	84,0	6,8	0°46'23"	17
Neptun	24500	4,00	60	17,2	1,7	11500	15 soat		29(3)	4504	30,1	≈0,0011	164,8	5,4	1°46'28"	8
Pluton	2900	0,45	20,1	0,8	?	?	6,4 er sutkasi		>50	5910	39,5	0,0004 dan 0,001 gacha	247,7	4,7	17°08'24"	1

og'irligidan 81,5 marta kam. Oy yuzasida harorat kunduzi  $+120^{\circ}\text{C}$ , kechasi —  $400^{\circ}\text{C}$ . Oyning markaziga qarab harorat ortib boradi. Oyning ichki tuzilishi quyidagi qismlardan iborat: yadro, mantiya (1000—1100 km), Oy po'sti (55—56 km). Oy yadrosi harorati  $1500^{\circ}\text{C}$  bo'lgan erigan moddalardan tashkil topgan. Oyning yoshi 4,6 mlrd. yil. Oyda marganes, kremniy, kalsiy, titan, temir, bazalt, dala shpati mavjud.

Oy mustaqil osmon jismidir. Oyda atmosfera yo'qligi tufayli uning yuzasi Yerdan yaxshi ko'rinadi. Oyning o'rganilish tarixi ikki davrga bo'linadi: tokosmik va kosmik.

Tokosmik davrda Oy teleskoplar yordamida o'rganilgan. Galiley birinchi bo'lib Oy yuzasida kraterlarlar va dengizlar borligini aniqlagan.

Kosmik davr XX asrning 60-yillaridan boshlandi. Bu davrda Oy tabiatini o'rganishning asosiy natijalari quyidagilardan iborat:

- Oy yuzasida 1969-yildan boshlab inson tomonidan tadqiqot ishlari olib borila boshlangan. 1969-yili Amerikalik fazogirlar Oyga qo'nib tadqiqon olib borishdi;

- Oydagi tog' jinslari magmatik yo'l bilan hosil bo'lgan. Ularning yoshi 4,6—3,16 mlrd. yil;

- Quyosh tizimi paydo bo'lgandan beri Oy mustaqil osmon jismi sifatida faoliyat ko'rsatib kelayotlanligi aniqlandi;

- Oydagi kraterlarning ko'pchiligining kelib chiqishi kosmik omillar bilan bog'liq;

- 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.

**Mars.** Ko'p xususiyatlarga ko'ra Yerga yaqin. 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. Qishda mo'tadil mintaqada qor va qirovning oq dog'lari ko'rinadi. Suv Marsning ichki qobiqlaridan chiqishi mumkin. Ekvatorial mintaqada harorat kunduzi  $+20^{\circ}\text{C}$ , kechasi —  $45^{\circ}\text{C}$ ni tashkil qiladi. Qutbiy o'lkalarda qutbiy kun va qutbiy tun kuzatiladi. Hamma joyda ko'p yillik muzloq yerlar tarqalgan.

Mars atmosferasi juda siyrak, unda is gazi va azot keng tarqalgan, kislorod miqdori kam (0,3%), suv bug'lari esa 0,05%ni

tashkil qiladi. Marsda ham Yerga o'xshab issiqlik mintaqalari mavjud, fasllar almashinib turadi. Marsning 2 ta yo'ldoshi bor, ularning nomi: Fobos va Deimos.

Ulkan sayyoralar Yupiter, Saturn, Uran, Neptun Yer guruhidagi sayyoralardan keskin farq qiladi. Ular ulkan bo'lishiga qaramasdan zichligi kam, asosan yengil elementlardan iborat, 70—80%ni vodorod tashkil qiladi. Quyoshdan uzoqda joylashganligi uchun Quyoshdan kam issiqlik olishadi. Hatto Yupiterda ham harorat —100°C. Shuning uchun mazkur sayyoralarda hayot yo'q.

*Yupiter.* Quyosh tizimidagi beshinchi va eng katta sayyora. Uning og'irligi qolgan barcha sayyoralar og'irligini 71% ni tashkil qiladi. Sayyoraning o'qi orbita tekisligiga deyarli tik joylashgan. Uning yuzasi bulut bilan qoplangan. Atmosferasi asosan vodoroddan (85% atrofida) iborat. Bulut qatlamidan pastroqda atmosfera zichroq va issiqroq bo'lib qoladi. Yupiterning 16 ta yo'ldoshi bor, ularning eng yirigi — Ganimed Merkuriy sayyorasidan kattadir. Yo'ldoshlarning to'rttasi sayyora aylanishiga teskari aylanadi.

*Saturn.* Quyosh tizimidagi oltinchi sayyora, hajmi Yer hajmidan 760 marta katta, 18 ta yo'ldoshi mavjud, ulardan Titan nomli yo'ldoshi Quyosh tizimidagi eng yirik yo'ldosh hisoblanadi (diametri 4758 km.). Saturnda uchta halqa mavjud. Halqalarning qalinligi 20—100 km atrofida o'zgaradi.

*Uran* sayyorasini Yerdan faqat teleskop orqali kuzatish mumkin. O'z o'qi atrofida Quyoshga nisbatan teskari tomonga aylanadi. Uran sayyorasi metan (84%), vodorod (2%), og'ir metallardan (14%) iborat degan taxmin mavjud. Quyosh nurlarini juda kam miqdorda oladi, uning yuzasida harorat —210°C. Uranning 17 ta yo'ldoshi bor, ularning orbita tekisliklari Uran orbitasi tekisliklariga deyarli tik.

*Neptun.* Quyoshdan ancha olisda joylashgan sayyoralardan biri. Quyosh atrofida 165 Yer yilida bir marta aylanib chiqadi. Neptun ammiak (74%) va og'ir metallardan (26%) iborat degan taxmin mavjud. Uning yuzasida harorat —292°C. Uning 8 ta yo'ldoshi bor. Ulardan biri Triton eng yirik yo'ldoshlar toifasiga kiradi, teskari aylanadi.

*Pluton.* Quyosh tizimidagi eng olisda joylashgan sayyora. 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.

Ko'p olimlarning fikricha Quyosh tizimining asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat (Kalesnik, 1966. 10b.):

— hamma sayyoralar Quyosh atrofida deyarli doira shaklidagi (ekssentritsiteti kichik) orbitalar bo'ylab aylanadi;

— hamma sayyoralar Quyosh atrofida bir tomonga qarab, yani (ekliptika ustidagi, shimoliy qutb tomondan qaraganda) soat mili harakatiga qarama-qarshi tomonga aylanadi;

— hamma sayyoralar (Urandan tashqari) va ularning yo'ldoshlaridan juda ko'pchiligi soat mili harakatiga qarama-qarshi tomonga aylanadi;

— hamma sayyoralarning orbitalari deyarli bir tekislikda yotadi.

#### **1.4. Quyosh tizimi va undagi osmon jismlarining kelib chiqishi haqidagi taxminlar (gipotezalar)**

Quyosh va 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 (Proisxojdeniye Solnechnoy sistema, 1976; Solnechnaya sistema, 1978; Krivolutskiy, 1985). 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 tasirida 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 kosmogoanik gipotezasi nomi bilan mashhur bo'ldi.

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 chiqqan.

I. Kant va P. S. Laplas gipotezalari bir-biriga juda yaqin bo'lganligi uchun Kant-Laplas gipotezasi deb atala boshladi. 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 tasirida 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.

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

O. Yu. Shmidt isbotlangan quyidagi malumotlarni o'z gipotezasiga asos qilib olgan (Kalesnik, 1966). Galaktika bilan birga Quyosh ham aylanadi; Galaktika ekvatori tekisligida (yani Quyosh turgan tekislikda) kosmik chang va gazlarning bulut-simon, nihoyatda katta to'plamlari mavjud.

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 Quyosh haligi

zarralardan vujudga kelgan va ellips orbita bo'ylab aylana boshlagan qattiq jismlarning katta to'plami o'rtasida 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 bir-lashgan va asta-sekin kattalasha borgan, natijada sayyoralar hosil bo'lgan. Paydo bo'lgan har bir sayyora o'z tasir doirasida kos-mik 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 malum 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'lganida 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 say-yoralar hosil bo'lgan. Quyosh tizimining eng chekkasida ham yo'ldoshsiz kichik Pluton sayyorasi vujudga kelgan, chunki bu yerda bulut siyraklasha borib, butunlay yo'q bo'lib ketgan. Yer guruhidaga (ichki) va ulkan (tashqi) sayyoralarining zichligini turlicha bo'lishiga sabab, Quyosh yaqinida uning issiqligi tasirida 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 zar-ralar tarkibiga kiribgina qolmay, hatto ularga qo'shilib, qirov bo'lib atrofida yaxlab qolgan. Demak, ichki sayyoralar, tashqi sayyoralariga nisbatan og'irroq jismlardan tuzilgan.

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

Mazkur nazariyaning uchta afzalligi bor:

a) galaktikalardagi sayyoralar tizimining paydo bo'lishi ta-sodifiy emas, balki qonuniy va muqarrar hodisadir, chunki qoramtir (o'zidan nur chiqarmaydigan) kosmik modda bulutlari



juda ko'p va yulduzlarning bunday bulut bilan uchrashishi tez-tez bo'lib turadigan hodisadir deb qaraydi;

b) Quyosh tizimidagi hamma jismlarning (sayyoralar, ularning yo'ldoshlari, asteroidlar, kometalar) paydo bo'lishi qandaydir yagona jarayon deb hisoblaydi;

d) Quyosh tizimidagi hamma asosiy xususiyatlarni yaxshi tushuntirib beradi.

Shunday qilib sayyoralar sovuq jismlar 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 qila boshlagan. Yengilroq moddalar asta-sekin yuqoriga surilib chiqqan, og'irroq moddalar esa asta-sekin markazga tusha boshlagan. Og'irlik kuchi tasirida ro'y beradigan bunday ichki tabaqalanish (saranish) 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 tasirida zichroq markaziy yadro va engilroq 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 geoximik jihatdan ular bilan bog'liq bo'lgan og'ir radioaktiv moddalar ham yuqoriga chiqib, yer po'stidan joy olgan.

## SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. *Koinot haqidagi asosiy tushunchalar jadvalini tuzing.*
2. *Olam va metagalaktika tushunchalarining farqini tushuntirib bering.*
3. *Galaktikalar nimalardan tuzilgan?*
4. *Yulduz deb nimaga aytiladi va yulduzlar qanday guruhlarga bo'linadi?*
5. *Besh parsek necha yorug'lik yilliga teng?*

6. *Astronomik birlik deganda nimani tushunasiz?*
7. *Quyosh bilan Pluton oralig'idagi masofani astronomik birlikda, yorug'lik yilida va parsekda ifodalang.*
8. *Meteor va meteoritlar bir-biridan nimasi bilan farqlanadi?*
9. *Asteroid bilan kometaning farqini tushuntirib bering.*
10. *Quyoshning ichki tuzilishini tushuntirib bering.*
11. *Quyosh atmosferasi qanday qismlardan iborat?*
12. *Quyosh yuzasida sodir bo'ladigan jarayonlarni tushuntirib bering.*
13. *Sayyora deb nimaga aytiladi?*
14. *Orbita, ekliptika va eksentrisitet tushunchalarini izohlab bering.*
15. *I.Kant va P.S.Laplas gipotezalarining o'hshashligi va farqlarini tushuntirib bering.*

## **2-bob. YER QUYOSH TIZIMIDA**

### **2.1. Yer va uning o'lchamlari**

Yer Quyosh tizimidagi uchinchi sayyoradir. U Venera va Mars sayyorolari oralig'ida joylashgan. Yerdan Quyoshgacha bo'lgan o'rtacha masofa 149,6 mln.km. Mazkur masofa astronomik birlik sifatida qabul qilingan. Yerning orbita bo'ylab o'rtacha harakat tezligi sekundiga 29,8 km.ni tashkil qiladi. Yer orbitasining uzunligi 940 mln.km. Yer o'z o'qi atrofida 23,43 soatda bir marta aylanib chiqadi.

Yer yadrodan, mantiyadan va yer po'stidan iborat. Hozirgi ma'lumotlarga binoan yerning yadrosi metalli zarralarni bir-biriga urilishi va yopishishi (asosan temir zarralarining) natijasida hosil bo'lgan. Yer tarkibida engil gazlardan tortib og'ir metallargacha uchraydi. Ammo yerning tarkibi hali to'la va atroflicha o'rganilmagan. Yerni besh foizini tashkil qilgan yuqori qismigina yaxshi o'rganilgan. Yer po'stida quyidagi elementlar tarqalgan: O(47,2%), SiO<sub>2</sub>(27,6%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(8,8%), Fe(5,1%), Ca(3,6%), Na(2,64%), K(2,6%), Mg(2,1%), H(0,15%), qolgan elementlar 0,21% ni tashkil qiladi. Yerning o'rtacha zichligi 5,52 g/sm<sup>3</sup>.

F. N. Krasovskiy ma'lumotlari bo'yicha Yerning o'lchamlari quyidagicha:

Ekvatorial radius yoki katta yarim o'q — 6378,245 km.

Qutbiy radius yoki kichik yarim o'q — 6356,863 km.

O'rtacha radius — 6371,110 km.

Qutbiy siqqlik — 1:298 yoki 21,36 km.

Ekvatorial siqqlik — 1:30000 yoki 213m.

Meridian uzunligi — 40008,550km.

Ekvator uzunligi — 40075,696km.

Yer yuzasining maydoni — 510083000km<sup>2</sup>

Yerning hajmi —  $1,083 \times 10^{12}$  km<sup>3</sup> Yer yuzasining 71% ni okeanlar va 29% ni quruqlik tashkil qiladi. Yer yuzasida hozirgi paytda to'rtta okean ajratiladi: Tinch, Atlantika, Xind va Shimoliy Muz okeanlari, keyingi paytlarda Antarktida materigi atrofida janubiy okean ham ajratilmoqda. Quruqlik oltita materik va qit'alardan iborat. Materiklar: Yevrosiyo, Afrika, Shimoliy Amerika, Janubiy Amerika, Antarktida, Avstraliya. Qit'alar: Osiyo, Amerika, Afrika, Antarktida, Yevropa, Avstraliya.

Yer yuzasining eng baland nuqtasi Jomolungma tog'i hisoblanadi (8848m). Dunyo okeanining eng past nuqtasi Tinch okeanidagi Mariana cho'kmasi bo'lib, uning chuqurligi 11022 m. Quruqlikdagi eng past nuqta O'lik dengizi sathi hisoblanadi, u okean sathidan 405 m. pastda joylashgan. Quruqlikning o'rtacha balandligi 875 m. Dunyo okeanining o'rtacha chuqurligi esa 3790m.

Quruqlikning katta qismi shimoliy yarim sharda, Dunyo okeanining katta qismi janubiy yarim sharda joylashgan. Hamma qit'alar Antarktidadan tashqari juft-juft bo'lib joylashgan. Shimoliy va janubiy Amerika, Yevropa-Afrika, Osiyo-Avstraliya. Hamma materiklar (Antarktidadan tashqari) janub tomon torayib boradi va uchburchak shakliga ega.

Yer yuzasi qarama-qarshi (antipodal) tuzilishga ega. Janubiy qutbdagi quruqlikka shimoliy qutbdagi suvlik to'g'ri keladi, Janubiy yarim shardagi suvlikka shimoliy yarim shardagi quruqlik to'g'ri keladi. Sharqiy yarim sharning katta qismi quruqlikdan, g'arbiy yarim sharning katta qismi esa suvlikdan iborat.

## 2.2. Yerning shakli

Yerning shakli qanday degan muammo qadimdan olimlarni qiziqtirib kelgan. Yerning shaklini yassi, yapaloq, tekis, qabariq, doirasimon, sharsimon degan fikrlar asta-sekin ma'lumotlar yig'ilishi bilan vujudga kelgan.

Yerning shakli sharsimon ekanligini miloddan avval IV asrda Aristotel tomonidan isbotlangan. Mazkur g'oya XVII asrgacha fanda hukm surib keldi. Qadimgi olimlar Yerning sharsimon ekanligini quyidagi dalillar bilan isbotlashgan:

— qirg'oqqa yaqinlashayotgan kemandi avval tepa qismi (machatasi) so'ng o'rta qismi oxiri pastki qismining ko'rinishi. Yer yassi, tekis bo'lganda kemandi hamma tomoni birdan ko'rinar edi;

— qirg'oqdan uzoqlashayotgan kemani dastlab pastki qismini so'ngra o'rta va yuqori qismini ko'zdan g'oyib bo'lishi;

— tog'larga yaqinlashib kelganda dastlab tog' tepalari, so'ngra tog' etaklari ko'rinadi;

— oy tutilganda Yerning unga tushadigan soyasi har doim to'g'ri doiraning bir qismi shaklida bo'lishi;

— quyosh chiqayotganda dastlab tog'larning tepasini yoritishi. Quyosh botgandan keyin ham ma'lum vaqt davomida tog' cho'qqilarini yoritilib turishi, Yer yuzasi yassi bo'lsa, tog'lar etagidan tepasigacha barobar yoritilgan bo'lar edi;

— meridian bo'ylab shimoldan janubga yoki janubdan shimolga qarab yurilganda yulduzlar o'rnining 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 borgan qutb yulduzi ko'rinmay qoladi, Janubiy But yulduzi paydo bo'ladi;

— balandga ko'tarilgan sari ufqning kengayib borishi;

— sunyo aylana sayohatlarda bir tomonga qarab ketib ikkinchi tomondan kelinishi;

— tongning sharqdan boshlanib kelishi. Agar Yer yassi, tekis bo'lganda hamma joyda tong barobar otar edi;

— ochiq joyda masalan, ko'lning qarama-qarshi tomonida joylashgan ko'p qavatli uylarning yer yuzasi qabariq bo'lganligi tufayli uning poydevoridan boshlab emas, balki ma'lum baland qismidan yuqorisi ko'rinadi.

XVII asrga qadar olimlar Yerni shar shaklida deb tasavvur qilishgan. Ammo keyinchalik Yerning qutblari siqilgan va ekvator atrofida qavariq ya'ni shar emas, balki Yerning ekvator tekisligidagi radiusi Yer o'qining yarmidan uzunroq bo'lgan ellipsoid yoki sferoid degan fikrlar paydo bo'ldi. Yerning Ellipsoid ekanligini isbot etuvchi asosiy dalillar quyidagilar:

a) o'rta kengliklarda to'g'rilangan mayatnikli soat ekvatorga yoki qutb o'lkalariga keltirilsa, ekvatorda orqada qoladi, qutblarda oldin ketadi. Mayatnikning bir tebranish davri og'irlik kuchining tezlanishiga bog'liq bo'lganidan, mayatnik tebranishi-

ning sekinlashishi og'irlik kuchining kamayganini, mayatnik tebranishining tezlashishi esa og'irlik kuchining ortganini ko'rsatadi. Qutbdan ekvatorga borgan sari markazdan qochish kuchi orta borishini hisobga olganda, mayatniklarning tebranishida kuzatilgan o'zgarishlarga sabab, ekvatorda Yer yuzasining har qanday nuqtasi, qutbdagiga nisbatan Yer markazidan uzoqroqda turadi (yani tortish markazidan);

b) meridianning 1- li markaziy burchakka to'g'ri keladigan yoyi ekvatorial kengliklardagiga nisbatan yuqori geografik kengliklarda uzunroq (ekvatorda 110,6 km., 80°sh.k., 111,7km.), chunki sferoidda yoyning egriligi ekvator yaqinidagiga qaraganda qutb yaqinidan kichikroq.

Hozirgi paytda Yerning shaklini bir necha variantlari bor. Chunki Yerni shakli bu qandaydir ma'noda umumlashgan tushunchadir. Shuning uchun Yerni shaklini bir necha taxminlari bor: sfera, ellipsoid, uch o'qli ellipsoid, geoid.

*Sferoid* — Yerning shaklini umumiy va yirik ko'rinishi. Bunda Yer bitta aylanish o'qiga va ekvatorial simmetrik tekislikka ega. Sferoid aniq ifodalangan simmetriya o'qiga ega emas, uning hamma o'qlari bir xildir. Shuning uchun yer shaklini sferoid ko'rinishi Yerning haqiqiy shakliga o'xshamaydi. Bu nomuvofiqlik geografik qobiqning yuzalama tuzilishini o'rganganda mintaqalarning aniq ifodalanishida aks etadi.

*Ellipsoid* — asosiy o'q aniq ifodalangan, ekvatorial simmetriya tekisligi mavjud, meridional tekisliklar ham aniq ifodalangan. Yerning bu ko'rinishi oliy geodeziyada koordinatalarni hisoblashda, kartografik andozalarni tuzishda ishlatiladi. Ellipsoidning yarim o'qlari orasidagi farq 21 km. Katta yarim o'q — 6378,16 km., kichik yarim o'q — 6356,77 km., eksentrisitet — 1/298,25.

*Uch o'qli ellipsoid* — Yerning ekvatorial kesimi ham ellips shakliga ega ekanligi aniqlangan. Bunda yarim o'qlar farqi bor yo'g'i 200 m. atrofida. Eksentritsitet esa 1/30000. Yerning bu ko'rinishi geografik tadqiqodlarda umuman foydalanilmaydi.

*Geoid* — Yersimon shakl degan ma'noni bildiradi. Geoid — Dunyo okeanining o'rtacha sathiga mos keladigan yuza sathi bo'lib, bu yuzada og'irlik kuchi bir xil qiymatga ega. Bu yuzada jismlarning o'z-o'zidan gorizontal siljishi mumkin emas, ya'ni mazkur yuza gorizontal holatdadir.

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 yuzasining isitilish sur'ati ekvatoridan qutblar tomon kamayib boradi. Bu esa issiqlik taqsimotida va iqlimlarda aks etadi. Yunonlar qadimda yuqori va quyi geografik kengliklarning sharoitini bilmasdanoq faqatgina sharhning yoritilish sharoitini asos qilib Yerni iqlimlarga ajratishgan.

— yerning sharsimonligi uning aylanishi bilan birgalikda Quyosh nurlari tushadigan joylarda zonallikni shakllanishiga sabab bo'ladi;

— 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 gravimetrik ishlar uchun ellipsoidning aniq o'lchamlarini bilish zarur;

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

### **2.3. Yerning harakati va uning geografik oqibatlari**

Yer sayyora sifatida bir vaqtning o'zida bir necha harakatlarni amalga oshiradi. Ulardan eng muhimlari quyidagilardir:

- Yerning Quyosh atrofida aylanishi;
- Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi;
- Yer-Oy umumiy og'irlik markazi atrofida aylanishi;

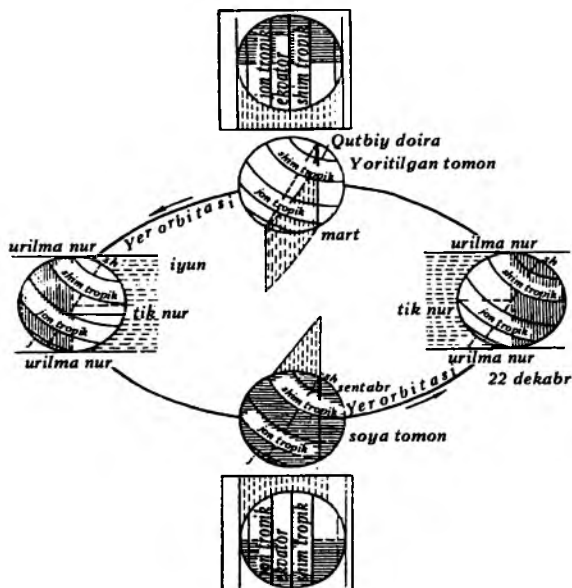
#### **2.3.1. Yerning Quyosh atrofida aylanishi**

Yer Quyosh atrofida aylanasimon orbita bo'ylab harakat qiladi. Yer Quyosh atrofini 365 kun, 6soat, 9 min, 9 sek.da to'la bir marta aylanib chiqadi. 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. Ular o'rtasidagi eng qisqa masofa (perigeliy) 3-yanvarda 147 mln. km. bo'ladi. Ular o'rtasidagi eng uzun masofa esa (afeliy) 5-iyunda 152 mln.km. 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.

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  $66^{\circ}33'$ .

Harakat davomida Yer o'qi ilgarilama shaklda siljiydi va orbitada 4ta o'ziga xos nuqta hosil bo'ladi (15-rasm):



15-rasm. Yerning Quyosh nurlari bilan Quyosh turishi va kun-tun tengligi kunlarida yoritilishi

— 21 mart va 23 sentabrda Yer o'qining qiyaligi Quyoshga nisbatan neytral bo'ladi. Quyosh nurlari ekvatorga tik tushadi va ikkala yarim sharni teng yoritadi. Kun va tun uzunligi baravar bo'ladi. Qutblarda esa kun va tunni almashinishi ro'y beradi. Shuning uchun mazkur kunlar bahorgi va kuzgi tengkunlik kunlari deyiladi;

— 21 iyunda Yer o'qining shimoliy qismi Quyoshga enkaygan bo'ladi. Shuning uchun Quyosh nurlari ekvatorga emas, balki undan shimolroqqa tik tushadi. Bu masofa ekvator tekisligining orbita tekisligiga qiyaligiga teng. Ya'ni  $90^{\circ} - 66^{\circ} 33' = 23^{\circ} 27'$ . Quyoshni tropiklarda turadigan kuni yozgi Quyosh turishi deb ataladi.

Yozgi Quyosh turishida shimoliy yarim sharning yuqori kengliklarida sutka davomida faqat qutbgina va qutb atrofi emas, balki shimoliy qutb chizig'igacha bo'lgan joylar yoritiladi. Ammo janubiy yarim sharda janubiy qutb chizig'ining ichidagi hududlar Quyosh tomonidan yoritilmaydi;

— 22 dekabrda Quyosh nurlari janubiy tropikka tik tushadi. Shuning uchun shimoliy qutb doirasi ichidagi hududlar yoritilmaydi.

Janubiy qutb doirasi esa sutka davomida yoritiladi. Bu holat bahorgi teng kunlikkacha davom etadi.

Demak, Yer o'qining qiyaligi ekvator dan tashqari hamma joyda kun va tunni turlicha uzunligini keltirib chiqaradi. Bahorgi va kuzgi tengkunliklar davrida Quyoshning ufqdan balandligi quyidagicha aniqlanadi.

$$h = 90^{\circ} - \varphi \text{ — geografik kenglik.}$$

Masalan, Toshkentda 21 mart va 23 sentabrda tush paytida Quyoshning balandligi  $90^{\circ} - 42^{\circ} = 48^{\circ}$

Har bir yarim sharning yozida Quyosh zenitda bo'lgan davrida uning balandligi  $23^{\circ} 27'$  ta ortadi.  $h = 90^{\circ} - \varphi + 23^{\circ} 27'$

Qishda esa kamayadi

$$h = 90^{\circ} - \varphi - 23^{\circ} 27'$$

Toshkentda 22 — iyunda Quyoshning ufqdan balandligi

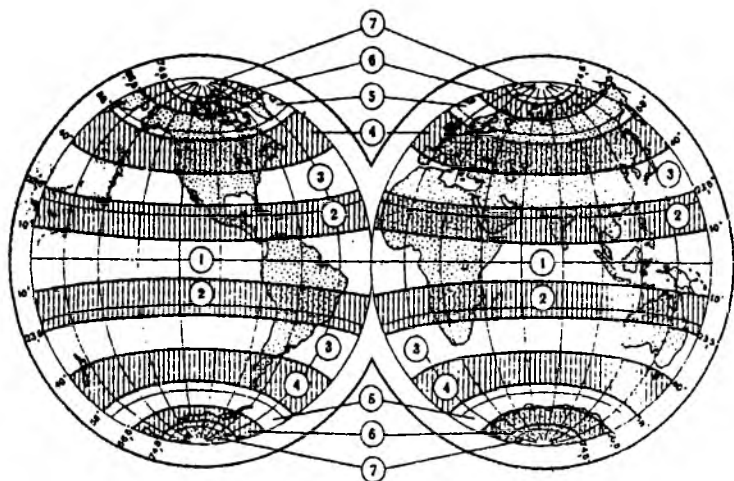
$$h = 90^{\circ} - 42^{\circ} + 23^{\circ} 27' = 71^{\circ} 27'$$

Qishda esa  $h = 90^{\circ} - 42^{\circ} - 23^{\circ} 27' = 24^{\circ} 33'$

Yerning Quyosh atrofida aylanishi natijasida yil fasllari hosil bo'ladi. 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 Quyosh turish davrida tik tushadigan parallellar, ya'ni  $23^{\circ} 27'$  sh.k.,  $23^{\circ} 27'$  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 (16-rasm).



16-rasm. Yerning yoritish mintaqalari:

1— ekvatorial, 2— tropik, 3— subtropik, 4— mo'tadil, 5— yozgi yorug' tunlar va qishki g'ira-shira kunlar, 6— qutbyoni, 7— qutbiy mintaqalar.

### 2.3.2. Yerning sutkalik harakati

Yer o'z o'qi atrofida g'arbdan sharqqa tomon soat strelkasiga qarshi tomonga qarab harakat qiladi. Yer bir tekisda aylanadi. Yer o'z o'qi atrofida 23 soat 56 minut 4 sekundda bir marta aylanib chiqadi.

Yer aylanishining burchak tezligi, ya'ni yer yuzasidagi biror nuqtaning har qanday muayyan vaqt davomida aylanish burchagi hamma kengliklar uchun bir xildir. Nuqta bir soat davomida  $360^{\circ}:24 \text{ soat} = 15^{\circ}$  yo'l bosadi.

Sekundiga metr hisobidagi tezlik kengliklarga qarab o'zgaradi. Bu tezlik ekvatorida 464 metrga teng.

Yerning sutkalik aylanishining eng muhim geografik oqibatlari quyidagilar:

— kun bilan tunning almashib turishi, buning natijasida Yerning landshaft qobig'i hayotida va undagi jarayonlarda sutkalik ritm vujudga keladi;

— ayni bir vaqtda Yerdagi turli meridianlarning mahaliy vaqti turlicha bo'ladi;

— gorizonttal harakat qiladigan hamma jismlar yerning sutkalik aylanishi natijasida shimoliy yarim sharda o'ngga, janubiy yarim sharda chapga buriladi. Yer aylanishining buruvchi kuchi (Koriolis) havo massalarining, dengiz oqimlarining, daryolarning yo'nalishiga ta'sir etadi;

— Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi natijasida 2 ta doimiy nuqta — qutblar hosil bo'ladi. Bu hol sharda koordinatalar to'rini yaratishga, ya'ni meridianlar, parallellar va ekvatorni o'tkazishga imkon beradi. Qutblarni tutashtiruvchi chiziqlar *meridianlar* deb ataladi. Meridian tekisligi gorizont tekisligiga tik bo'ladi. Bu ikkala tekislik kesishgan chiziq, tush chizig'i deyiladi. Bosh meridiandan berilgan nuqttagacha bo'lgan daraja hisobidagi masofa *geografik uzunlik* deb ataladi. Ekvatordan berilgan nuqttagacha bo'lgan meridian yoyining uzunligi *geografik kenglik* deb ataladi;

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

### 2.3.3. Yer — Oy umumiy og'irlik markazi atrofida aylanishi

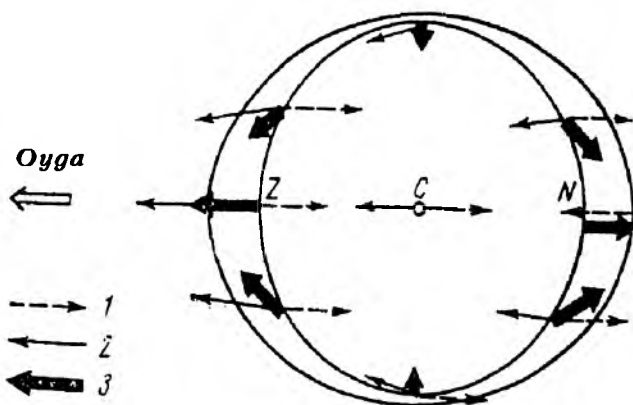
Yer va Oy umumiy og'irlik markazi atrofida aylanishadi. Yer Quyosh bilan birga Galaktika markazi atrofida aylanadi. 200 mln. yilda ular Galaktika markazini bir marta aylanib chiqishadi. Buni Galaktika yili deb atashadi.

Yer va Oy umumiy og'irlik markazi atrofida shunday aylanishadiki, ularning har biridagi xoxlagan 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 tutashtiruvchi 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'lqiniga aylanib, Yer aylanishiga teskari, ya'ni Yer sharini sharqdan g'arbga tomon aylanib chiqadi. To'lqinning eng baland joyi o'tgan joyda dengiz suvi ko'tariladi. To'lqinning eng past joyida dengiz suvi qaytadi. Sutka davomida dengiz sathi ikki marta ko'tariladi va ikki marta pasayadi (17-rasm).



17-rasm. Dengiz qalqishini hosil qiluvchi kuch Yer meridional kesimining tortishi va markazdan qochma kuchlari natijasi ekanligi va suv ko'tarilishi elipsoidi. (Shubayev L.P., 1975y)

1 — markazdan qochma kuch, 2 — Oy tortilishi, 3 — suv qalqishini hosil qiluvchi kuch, Z — zenit, N — nadir, C — Yer markazi

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'lqini Yerning aylanishini sekinlashtiradi va Yer sutkasi asta-sekin uzaya boradi va 40 ming yilda sutka 1 sekundga uzayadi.

## 2.4. Fazoning Yerga ta'siri. Quyosh va Yer aloqalari

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 (21-rasm).

1. Quyosh bilan Yer orasidagi masofa Yer uchun eng muhim issiqlik ko'rsatkichi bo'lgan Quyosh radioatsiyasining miqdorini aniqlab beradi. Yerga Quyosh taratayotgan 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 aniqlab beradi, uning o'lchamlari esa, uning 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 siqiqligi va Koriolis kuchi kamayadi. Natijada atmosfera havosi va okean suvlari harakatlari o'zgaradi, oqibatda iqlim ham o'zgaradi. Yerning sutkalik harakatining sekinlashishi natijasida sutkaning uzunligi 1mlrd. yilda 6 soatga ortadi.

5. Yerdagi 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

aylanasimon 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 kelib turadi (asosan vodorod atomining yadrolari). 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.

### **Quyosh va Yer aloqalari**

Quyosh va Yer aloqalari deb Quyoshdagi dog'larning o'zgarishiga Yerning aks ta'siriga aytiladi.

Quyosh va Yer aloqalarining energetik asosi bo'lib Quyosh radioatsiyasi va Quyosh shamoli hisoblanadi. Yerga keladigan Quyosh radioatsiyasining miqdori kam o'zgaradi, shuning uchun u doimiy hisoblanadi. Ammo mazkur radioatsiya Quyoshdagi o'zgarishlar tufayli sifat jihatdan o'zgarib turadi. Ularning sifat jihatdan o'zgarishi Quyoshdagi dog'larni paydo bo'lishi yoki g'oyib bo'lishi bilan bog'liq.

Quyosh faolligi o'zgarishining davriyligi isbotlangan. Hozirgi paytda Quyosh faolligini o'zgarishining 11 — yillik, 90 — yillik davriyligi aniqlangan. Quyosh faolligi Volf soni bilan o'lchanadi.

Yer Quyosh atrofida aylanish davomida yo'lda uchragan zarralarni tortib oladi, mazkur zarralar Yerga tushib uning og'irligini yiligi 10 mln. tonnaga ortishiga sabab bo'ladi.

Quyosh faolligini o'zgarishining 11 — yillik davri bilan zilzilalar, ko'llar sathini tebranishi, qishloq xo'jalik ekinlarining hosildorligi, hasharotlarning soni, yuqumli kasalliklarning tarqalish va qaytarilish davrlari, aholining o'lim darajasi chambarchas bog'langanligi ma'lum. Ammo mazkur aloqalarining sabablari hali o'rganilmagan.

## 2.5. Magnitosfera

Magitosfera — Yerning eng tashqarisidagi va eng qalin qobig'idir. Magnitosfera Yer atrofidagi fazoning bir qismidir. Yer katta magnitdan iborat. Yerning magnit maydoni unda yadroning mavjudligi, yerning 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 makonning vujudga kelishiga sabab bo'ladi.

Yer yadrosida ro'y beradigan jarayonlar bir xil magnitlangan maydonni, ya'ni o'zgarmas maydonni ketirib chiqaradi. Bu maydon yer yuzasidan 80 — 90 ming. km masofaga tarqaladi.

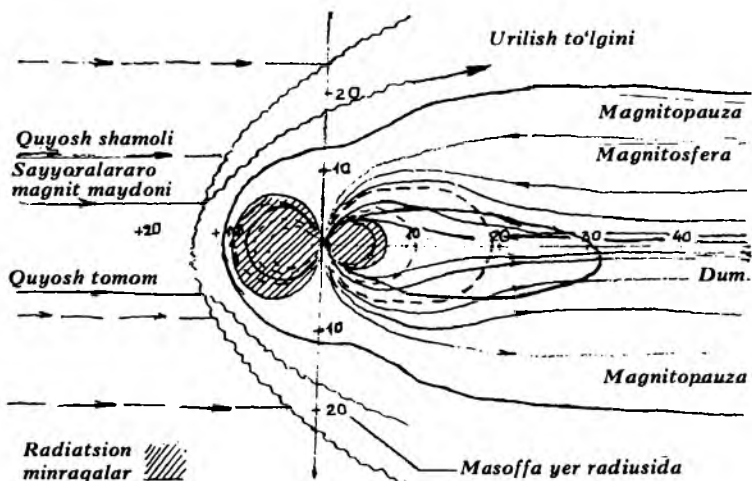
Yerning magnit maydoni doimo Quyoshdan kelayotgan zaryadlangan zarralar oqimi — Quyosh shamoli bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi. Quyosh shamoli proton va elektronlardan iborat. Quyosh shamolining magnitosfera bilan to'qnashishi natijasida urilish to'qlini hosil bo'ladi. Urilish to'qlinining ichida radioatsion mintaqalar joylashadi. Mazkur radioatsion mintaqalarda zaryadlangan zarralar spiralsimon (o'ramasimon) trayektoriyada magnit kuchlari yo'nalishiga tomon harakatlanadi. Atmosferaning yuqori qatlamlari bilan mazkur zaryadlangan zarralarning o'zaro ta'siri natijasida qutb yog'dusi hosil bo'ladi (18-rasm).

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

— ekvatorial zona ( $25^{\circ}$  sh.k. —  $25^{\circ}$  j.k.) Bu zonada kuchlangan magnit liniyalari yer yuzasiga parallel harakatlanadi. Shuning uchun atmosferaning yuqori qismlariga zaryadlangan zarralar kam kirib keladi;

— mo'tadil kengliklar zonasi ( $30^{\circ}$  sh.k. va  $55^{\circ}$  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.



18-rasm. Magnitosfera

Yer yuzasining har bir nuqtasida kompasning magnit strelkasi kuchlangan magnit liniyalariga parallel joylashadi. Magnit maydonining o'lcamlari quyidagilardan iborat:

— 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 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 musbat, g'arbga og'sa manfiy bo'ladi;

— magnit enkayishi deb, tekis yuza bilan tik aylanuvchi magnit strelkasi oralig'idagi burchakka aytiladi. Magnit enkayishi bir xil bo'lgan chiziqlar *izoklinlar* deyiladi. Enkayish magnit qutblari bilan ekvator oralig'ida  $90^\circ$  dan  $0^\circ$  gacha o'zgaradi. Bu o'zgarish miqdori shimoliy yarim sharda «+» alomati, janubiy yarim sharda «-» belgisi bilan belgilanadi;

— magnit ekvatori — magnitli strelka gorizontol holatda turadigan chiziqqa aytiladi. Ikkala qutbdan barobar uzoqlikda strelka gorizontol holatni oladi. Magnit ekvatori geografik ekvatorga

mos kelmaydi. U Afrika bilan Osiyoda geografik ekvatoridan shimolroqda, Amerikada esa janubroqda joylashgan. Magnit ekvatorida enkayish  $0^\circ$ , qutblarda esa  $90^\circ$  ga teng. Magnit ekvatori geografik ekvatorni  $169^\circ$  sh.k. va  $23^\circ$  g'.u. da kesib o'tadi;

— magnit meridiani — magnit strelkasi joylashgan katta aylana yuzasiga aytiladi;

— 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 ( $74^\circ$  sh.k.  $92^\circ$  g'.u.), janubiy magnit qutbi esa Antarktidada ( $69^\circ$  j.k.  $144^\circ$  g'.u.) joylashgan. Yerning magnit qutblari doimo o'zgarib turadi. Masalan shimoliy magnit qutbi 1950-yili 72 sh.k.  $96^\circ$  g'.u., janubiy magnit qutbi  $70^\circ$  j.k.,  $150^\circ$  g'.u.. 1970-yili esa  $75^\circ 42'$  sh.k.  $101^\circ 30'$  g'.u. va  $65^\circ 30'$  j.k.  $140^\circ 18'$  g'.u. joylashgan.

## SAVOL VA TOPISHIRIQLAR

1. *Yer qaysi sayyoralar oralig'ida joylashgan?*
2. *Yer qanday qismlardan iborat?*
3. *Yer po'stida qanday elementlar tarqalgan?*
4. *Yerning dumaloqligini kim va qachon isbotlagan?*
5. *Qadimda Yerning dumaloqligini qanday dalillar asosida isbotlashgan?*
6. *Sferoid, ellipsoid, uch o'qli ellipsoid tushunchalarini ma'nosini so'zlab bering*
7. *Geoid nima?*
8. *Yerning shakli va kattaligi qanday geografik oqibatlarga olib keladi?*
9. *Yerning aylanishida necha xil harakat ajratiladi?*
10. *Yerning o'z o'qi va Quyosh atrofida, hamda Yer — Oy umumiy og'irlik markazi atrofidagi harakatining geografik oqibatlari jadvalini tuzing.*
11. *Yerni Quyosh atrofida aylanish chizmasini tuzing.*
12. *Ikkala yarim sharda yilning qaysi kunlarida kun va tun uzunligi teng bo'ladi va nima uchun?*
13. *Quyoshning ufqdan balandligi yozda va qishda qanday aniqlanadi?*



14. Ekvatorda Yerning tezligi qancha va u qutblar tomon qanday o'zgaradi?
15. Qalqish qanday hosil bo'ladi?
16. Fazoning yerga ta'sirini asosiy shakllari haqida gapirib bering.
17. Quyosh va Yer aloqalari haqida so'zlab bering.
18. Magnitosfera deb nimaga aytiladi?
19. Urilish to'lqini qanday hosil bo'ladi?
20. Radioatsion mintaqalar qayerlarda joylashadi?
21. Qutb yog'dusi nima va u qanday hosil bo'ladi?
22. Magnit og'ishi, enkayishi, ekvatori, meridiani tushunchalarini izohlab bering.
23. Magnitosferani ahamiyati nimadan iborat?

### 3-bob. GEOGRAFIK QOBIQNING TUZILISHI

#### 3.1. Geografik qobiq haqida tushuncha

Geografik qobiq haqidagi ta'limot XX asrda A.A. Grigorev tomonidan ishlab chiqildi.

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

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

Geografiik 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 keladi va rivojlanadi.

Yer qobig'ida mazkur ikki guruh kuchlari Yer yuzida to'qnashib va Yer yuzasining o'ziga xos sharoitlari va xususiyatlari bilan qo'shilib, unda sayyoramizning boshqa hech qanday qismida butunlay o'xshamaydigan o'ziga xos tabiiy tizimni vujudga keltirgan.

Faqat tabiiy va tabiiy-antropogen tizim bo'lgan geografik qobiq doirasidagina hayot mavjud, hayvonlar va o'simliklar yashaydi, tuproq qoplami hosil bo'ladi, tog' jinslari va turli relyef shakllari vujudga keladi.

Quyoshdan kelgan issiqlik shu yerda to'planadi va mazkur qobiqdagina suv uch holatda: bug', suyuq va qattiq holatda bo'ladi va nihoyat kishilik jamiyati faqat shu qobiqda paydo bo'lib yashamoqda va rivojlanmoqda.

Geografik qobiq tushunchasidan tashqari landshaft qobig'i (Yu. K. Yefremov) va epigeosfera (A.G.Isachenko) tushunchalari ham ishlatiladi. Ammo hozirgi paytda geografik qobiq tushunchasi keng tarqalgan.

Geografik qobiq tushunchasining keng tarqalganligiga qaramasdan, hozirgi 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. Ammo XIX asrning 70-yillarida fransuz olimi Eliza Reklyu tomonidan tavsiya etilgan geografik muhit tushunchasi tabiiy kategoriya emas, ko'proq ijtimoiy-tarixiy kategoriyadir. 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 hyper — yuqori) deb atashni tavsiya etadi. Ammo yuqorida aytganimizdek, Yer qobiqlari ularning joylanishiga qarabgina emas, balki moddalarning xossalriga ham qarab ajratilishi hamda Yerning tashqi qobig'ini geografik qobiq emas atmosfera va magnitosfera tashkil etishini xisobga 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, «Biosfera» tushunchasi murakkablashib

va chalkashib ketadi. Bundan tashqari geografik qobiq tushunchasini almashtirishga hojat ham, asos ham yo'q.

### 3.2. Geografik qobiqning chegaralari

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

Geografik qobiqning yuqorigi va pastki chegaralari haqida olimlar orasida turlicha fikrlar mavjud. 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 quyi chegarasi 30—40 km (Yer yuzasidan) chuqurlikdan o'tadi, 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 geypergenez 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 yuqori qismini kiritadi (mazkur chuqurlikda cho'kindi jinslar o'z xususiyatlarini saqlab qoladi). I. M Zabelin ham geografik qobiqni xuddi shunday chegarada ajratishni ma'qullaydi, ammo geografik qobiqning quyi chegarasini hayot va suv tarqalgan chuqurlikdan o'tkazishni 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 fikrga qo'shiladi va mazkur fikrni 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 iyerarxik tuzilishiga ega: mayda atomlardan tortib yirik jismlargacha mavjud. Moddalar geografik qobiqda uch holatda bo'ladi (qattiq, suyuq, gaz) yoki tirik modda holida bo'ladi. Geografik qobiqdan tashqarida esa moddalar subatom holida (80 km. balandlikda atmosferadagi ionlashgan gazlar; mantiyada moddalarni bir holatdan ikkinchi holatga o'tish, bu o'tish atomlar zichligini ortishi bilan kuzatiladi) bo'ladi.

Yer yuzasi geografik qobiqning yadrosi hisoblanadi. Bu yer geokomponentlarning o'zaro ta'sirini eng faol bo'ladigan qismdir. Mazkur yadroda tabiiy geografik 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. Ana shu o'zaro ta'sir yo'qolgan balandlik va chuqurlik geografik qobiqning chegaralari bo'lib hisoblanadi. Ammo mazkur balandlik va chuqurlikning aniq o'lchamlari hali aniqlanmagan.

### **3.3. 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 tarkibining va tuzilishining o'ziga hosiligi va xilma-xilligi. Geografik qobiqda moddalar 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 oraliqlarda o'zgaradi. Moddalarning ximik hossalari 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 organizmlarning turlari esa 1,5 mln. dan 2 mln. gacha yetadi.

2. Geografik qobiqqa kelayotgan issiqlikning va uning o'zgarishining nihoyatda xilma-xilligi. Geografik qobiqqa issiqlik koinotdan va Yerning ichki qismidan keladi. Ular nihoyatda xilma-xildir. Ularning o'zgarishi ham turlicha. Issiqlik o'zgarishining turlari ichida uni organik modda sifatida to'planishi katta ahamiyatga ega. Quyoshdan kelayotgan issiqlik yog'och, ko'mir, neft, torf, yonuvchi slanes kabi organik moddalarga aylanadi. Ular yoqilganda Quyosh issiqligi yana qaytib chiqadi.

3. Yerning sharsimonli 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 qoplarni, relyefni, murakkab taqsimlanishi ham keltirib chiqaradi. Geografik qobiqdagi muvozanatsizlik turli xil harakatlarning kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Bunday harakatlarga issiqlik oqimi, havo harakatlari, suv oqimlari, tuproq eritmaları, ximik elementlar migratsiyasi, ximiyaviy reaksiyalar va h.k kiradi. Modda va issiqlikning harakati geografik qobiqning hamma qismlarini bir-biri bilan bog'laydi va uni bir butunligi va yaxlitligini ta'minlaydi.

4. Geografik qobiqning moddiy tizim sifatida rivojlanishi davomida uning tuzilishi murakkablasha borgan, undagi moddalarning turlari va issiqlik gradiyentlari orta borgan. Geografik qobiq rivojlanishining ma'lum bir bosqischida unda hayot vujudga kelgan. Hayot bu moddiy jism harakatining eng yuqori shaklidir. Hayotning vujudga kelishi — bu geografik qobiq rivojlanishining qonuniy natijasidir. Tirik mavjudodlarning faoliyati esa Yer yuzasi tabiatini sifat jihatdan o'zgarishiga olib keldi.

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 tizimning vujudga kelishi uchun qulay sharoit vujudga kelgan.

6. 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 qanday tabiiy ofatlar natijasida tabiat o'zgarmasin ma'lum vaqt o'tishi bilan asta-sekin qayta tiklanadi. Masalan, to'rtlamchi davrdagi muz bosish davrlarida Shimoliy Amerika va Yevrosiyaning shimoliy hududlarida tabiat komplekslari tamoman nobud bo'lgan. Ammo muz qaytgandan keyin mazkur joylardagi o'rmon, o'rmontundra va tundra landshaftlari qaytadan tiklangan.

Geografik qobiq rivojlanishining eng yuqori bosqichida *tabiiy hududiy va tabiiy akval* majmualar vujudga kelgan.

### **3.4. Geografik qobiqdagi moddalar va ularning xususiyatlari**

Geografik qobiqda yuqorida aytganimizdek, moddalar xilma-xil xossalarga va hususiyatlarga ega bo'ladi. Turli moddalar turlicha kimyoviy va fizik xossalarga ega.

#### **3.4.1. Moddalarning kimyoviy tarkibi**

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 rivojlanishi-dir. Bunda moddalar kimyoviy tarkibining shakllanishida Quyosh tizimi va Yerning vujudga kelish sharoiti, dastlabki mantiya moddasini gravitatsion va fizik-ximik 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'ladi. Natijada Yer po'stining hozirgi kimyoviy tarkibi shakllandi.

Yer yuzasida kislorod, temir, kremniy, aluminium, 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.

### 3.4.2. 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 g/sm.kub, tirik modda va suvning zichligi 1,0 g/sm. kub, havoning atmosferaning quyi qatlamlaridagi zichligi 0,0013 g/sm kub. 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.

Okeanlarda suvning siqilmasligi tufayli zichlikni pastga tushgan sari ortishi kuzatilmaydi. Okean suvlarining zichligi harorat va sho'rlikka bog'liq ravishda o'zgaradi. Moddalarning darzlanishi ham pastdan yuqoriga qarab ortib boradi. Yuqorida, Yer yuzasiga yaqin joylarda darzlanish darajasi yuqori, chuqurdagi tog' jinslarida esa darzlanish darajasi kam.

Geografik qobiqdagi turli xil jarayonlarni hosil bo'lishida moddalarning oquvchanligi muhim ahamiyatiga 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 borishadi va qirg'oqqa yetganda sinib tushib ulkan aysberglarni hosil qilishadi.

Geografik qobiqda issiqlikni almashinishida turli xil yuzalarning nurni qaytarish qobiliyati katta ahamiyatiga ega. Turli xil yuzalarni nurni qaytarish qobiliyatiga albedo deb ataladi, ya'ni yuzadan qaytgan radioatsiyani yuzaga tushgan radioatsiyaga nisbati. Yangi yoqqan qor yuzaga kelgan 95% Quyosh nurlarini, o'rmonlar 10—25%, donli ekin dalalari 20—30% suv 0,4%ni qaytaradi. Natijada Yer iqlimida katta farqlar vujudga keladi.

### 3.5. 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. Ulardagi moddalar esa komponentlarni hosil qiladi.

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. Asosiy va ikkinchi darajali geotarkiblar ajratiladi. Asosiy geotarkiblarga tog' jinslari, havo, suv, o'simlik va hayvonlar kiradi. Ikkinchi darajali geotarkiblarga esa tuproq, muz, muzloq gruntlar kiradi.

Geotarkiblar hosil bo'lishi, kimyoviy tarkibi va fizik xossalriga 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, hayvonotlar 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 qatlamlarni 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 mavjudodlar tarqalgan qobiq sifatida yaxlit qobiqni hosil qilmaydi, u boshqa qobiqlar tarkibiga kiradi va yuqorida aytilgan qobiqlarning tutashtan 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 kriosfera (sovuqlik qobig'i), tuproq (pedosfera) va boshqalar kiradi.

Asosiy qobiqlardan faqat gidrosferagina geografik qobiqqa to'la kiradi. Atmosferaning yuqori qismi va litosferaning quyi qismi Yerda sodir bo'ladigan jarayonlarda qatnashmaganligi uchun ko'p olimlar tomonidan geografik qobiqqa kiritilmaydi. Ular Yerda bo'ladigan jarayonlarga bevosita emas, balki bilvosita tashqi muhit sifatida ta'sir etadi. Shuning uchun atmosferaning yuqori qismi va litosferaning quyi qismi geografiya fani tomonidan chuqur o'rganilmaydi. Demak, geografiyada atmosfera va litosfera haqida gapirilganda atmosferaning quyi qismi va litosferaning yuqori qismi tushuniladi.

Geografik qobiqda geosferalar (geoqobiqlar) moddalarning zichligiga qarab qatlamsimon joylashgan. Zichligi yuqori bo'lgan moddalar pastda, zichligi kam bo'lgan moddalar yuqorida joylashgan. Ular Yerdagi moddalarni og'irligiga qarab tabaqalanishi oqibatida vujudga kelgan va geografik qobiqni bo'ylama (vertikal) tuzilishini tashkil qiladi.

*Geotizimli* tuzilma darajasi. Geotizimlar — geotarkiblarning o'zaro ta'siri natijasida vujudga keladigan majmualar hisoblanadi. 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.

Yer yuzasi uchun ko'proq turli xil geotarkiblarning o'zaro ta'siri natijasida vujudga keladigan *tabiiy hududiy va tabiiy ak-val* majmualar xosdir.

Geotizimlilar 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 gorizontalar (yuzalama) yo'nalishda almashadi. Ular geografik qobiqning gorizontalar (yuzalama) tuzilishini hosil qiladi. Geotizimlar o'lchamlariga 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.

Geografik qobiq gorizontalar (ko'ndalang) yo'nalishda issiqlik mintaqalariga, iqlim mintaqalariga, tabiat zonalariga va landshaftlarga bo'linadi.

### **3.6. Geografik qobiqdagi tutash yuzalar, simmetriya va disimmetriyalar**

#### **3.6.1. Tutash yuzalar**

Geoqobiqlar va ularning ayrim qismlari (qatlamlar, havo va suv massalari) turli xil holatdagi va tarkibdagi moddalardan tuzilganligi uchun ular orasida chegara albatta bo'ladi.

Geoqobiqlar (geosferalar) o'rtasidagi chegaralarni tutash yuzalar deb atash qabul qilingan. 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 ro'y beradi. Masalan, maydalangan qattiq jinslarni o'z-o'zidan yonib ketishi (un, shakar va ko'mir maydasi) va ayrim hollarda portlab ketishi. 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. Demak, tutash yuzalar geografik qobiqdagi eng faol yuzalar bo'lib, ularda almashinish, eritish va issiqlik ajratish reaksiyalari kuchayib ketadi.

Geografik qobiqda tutash yuzalar juda ko'p va xilma-xildir va ularda hayot turli sur'atlarda kechadi. Eng faol tutash yuza-

larga geografik qobiqda quyidagilar 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, buning natijasida Yerning tezligi juda oz bo'lsada kamayib boradi.

Atmosfera va okean frontlarida esa havo va suv massalari-ning 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 zonalarida tutashgan joyda o'simlik va hayvonot dunyosi tez sur'atlarda rivojlanadi.

Okeanlarda va dengizlarda muz atrofi bilan muz chekkalari o'rtasidagi joylar ham faol tutash yuzalar qatoriga kiradi. Bu yerlarda ham hayot tez sur'atlar bilan 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. Mazkur tutash yuzalarda eng faol o'zaro ta'sir jarayonlari sodir bo'ladi, chunki ularda fizik-ximik jarayonlarning va energiya-ning farqi (gradiyenti) juda katta.

Geografik qobiqning kichik tarkibiy qismlari o'zlaridan kattaroq qismlar tarkibiga, ular undan ham kattaroq qismlar tarkibiga kiradi. Mazkur tarkiblar orasida tutash yuzalar joylashadi. Oliy darajadagi tutash yuzalarda makrojarayonlar sodir bo'ladi, Yer yuzasida suvning katta aylanma harakati gidrosfera-atmosfera-litosfera chegaralarida sodir bo'ladi. Okean-atmosfera-materik oralig'idagi issiqlik oqimi ham geoqobiqlar chegarasida ro'y beradi. Ba'zi bir makrojarayonlar atmosfera front-

larida ob-havoni keskin o'zgarishiga, yog'inlar yog'ishiga, momaqaldiroq va chaqmoq chalishiga olib keladi. Yer po'stida esa tutash (kontakt) metamorfizm jarayoni sodir bo'ladi. Quyi (kichik) tutash yuzalarda ximik va biologik o'zaro ta'sirlar sodir bo'ladi, ularni faqat sezgir priborlar yordamida o'rganish mumkin. Shuning uchun geotarkiblararo o'zaro ta'sirning bu shakli mikrotarkibli ta'sir deb ataladi. Ular landshaftlar geofizikasi va geoximiyasi fanlari tomonidan o'rganiladi.

### 3.6.2. Simmetriya va disimmetriyalar

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

Geografik qobiq sharsimon simmetriyaga ega. Sharsimon simmetriklik sayyoramizning og'irlik kuchi maydonida shakllanadi. Yerning sutkalik harakat natijasida Yer o'qqa va ekvatorga ega. Geografik qobiqning juda ko'p qismlari ekvatorga nisbatan simmetrik joylashgan. Masalan, yoritish mintaqalarining, havo va suv oqimlarining joylanishi, bosimning, haroratning, namlikning taqsimlanishi va h.k. Ammo yirik umumsayyoraviy relyef shakllarini joylanishida bunday xususiyat kuzatilmaydi.

Simmetriklikning buzilishi disimmetriya deb ataladi. Masalan, shimoliy qutubdagi suvlikka janubiy qutbdagi quruqlikni to'g'ri kelishi.

Geografik qobiqdagi eng keng tarqalgan umumiy simmetriya shakli bilateral, ya'ni juft simmetriyadir. Juft simmetriya daraxtlarning bargi uchun xos (barglarning ikki tomoni va ikki qirrasi). Okeanlar ham 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 (Uilks yeri).

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

Mintaqaviy (regional) darajada geografik qobiqda bilateral (juft) va konussimon (konik) simmetriyalar namoyon bo'ladi.

Juftsimmatrik tuzilish daryo vodiylari (ikki qirg'og'i, o'zani va suv yuzasi), tog' tizmalari uchun xos. Konik simmetriya esa vulkanlar, alohida tog'lar, karst va tektonik botiqlar uchun xos.

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

### **3.7. Geografik qobiqning mustaqil rivojlanish xususiyati**

Geografik qobiqning eng asosiy xususiyatlaridan biri uning mustaqil rivojlanish xususiyatidir.

Geografik qobiqning mustaqilligi 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 kelmasdan iloji yo'q, 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 ximoya tizimlariga bog'liq. Mazkur himoya tizimlari geografik qobiqni koinotning zararli ta'siridan saqlaydi. Shunday himoya tizimlariga Magnitosfera, ozon qatlami, atmosfera kiradi.

Yerning magnit maydoni geografik qobiqni Quyosh shamoli va kosmik nurlar ta'siridan saqlaydi. Ozon qatlami esa geografik qobiqni qattiq ultrabinafsha nurlardan saqlaydi. Atmosfera esa Yerni meteoritlardan, birdan isib va sovib ketishidan saqlaydi. Yerdan taralayotgan infraqizil nurlarni yutadi va Yerni kosmik sovuqdan saqlab qoladi.

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 mustaqilligi 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'stinining rivojlanishi bilan quruqliklar o'sib, platformalar maydoni kengaya bordi, geografik qobiqqa Yerning ichki qismidan issiqlik kelishi kamaydi va Yerdagi jarayonlarni rivojlanishida Quyosh issiqligini ahamiyati keskin ortdi. Mazkur sharoitda geografik qobiqda hayot paydo bo'ldi.

Yer yuzasida suv massasining ko'payishi juda katta ahamiyatga ega bo'ldi. U geografik qobiqning issiqlik me'yoriga juda katta ta'sir ko'rsatdi. Hozirgi paytda geografik qobiqqa sanoat, qishloq xo'jaligi va transport katta ta'sir ko'rsatmoqda. Turli xil yoqilg'ilarning yoqilishi havoda karbonat angidridni miqdorini ortib ketishiga va haroratni ko'tarilib ketishiga olib kelmoqda. O'rmonlarni ayovsiz kesilishi atmosferada kislorod miqdorini kamayishiga olib kelmoqda. Okeanlar neft mahsulotlari bilan ifloslanmoqda. Bularni hammasi geografik qobiqdagi termodinamik va ekologik muvozanatni buzilishiga olib keladi. Ularni oqibatlar esa hali atroflicha va chuqur o'rganilganicha yo'q.

### **3.8. 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 yertitilsa, Dunyo okeani sathi 60m. 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 energiyani oqimi tabiiy geografik voqea va jarayonlarni fazoda 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 bo'lib hisoblanadi.

Geografik qobiqda moddalarning aylanib yurishi ham geografik qobiqning bir butunligini va yaxlitligini ta'minlaydi. Ekvatorda yuqoriga ko'tarilgan havo yer yuzasidan ancha yuqorida qarshi passatlar shaklida tropiklar tomon oqadi u yerda pastga tushib, passatlar shaklida ekvatorga qaytib boradi. Okean oqimlari tufayli suv aylanib harakat qiladi. Okean oqimlari shimoliy yarim sharda soat mili yo'nalishiga qarama-qarshi oqadi. Suv havzalari yuzasidan, tuproq va o'simliklardan bug'langan suv atmosferaga chiqadi unda to'yinish holatiga keladi va Yer yuzasiga yog'in sifatida 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 tuproqqa o'tadi. Ammo moddalar aylanma harakatining oxirigi bosqichi hech qachon daslabki bosqichga o'xshamaydi. Masalan, o'simlik tuproqqa undan olgan mod-



dadani 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 tabiiy muhitni muhofaza qilish va boshqarish muammosini ishlab chiqarishda asos bo'lib xizmat qiladi.

## **SAVOL VA TOPSHIRIQLAR**

1. *Geografik qobiq deb nimaga aytiladi?*
2. *Goyegrafik qobiqning chegaralari deganda nimani tushunasiz ?*
3. *Nima uchun olimlar geografik qobiqning yuqori chegarasini ozon qatlamidan o'tkazishadi?*
4. *Geografik qobiq tushunchasini yana qanday variantlari bor?*
5. *Geografik qobiqning qanday xususiyatlarini bilasiz?*
6. *Geografik qobiqdagi nomuvozanlikning asosiy sababi nimada?*
7. *Yer qobiqlarining ximiyaviy tarkibini solishtiring va qaysi qobiqda kislorod, qaysi qobiqda azot ko'pligini aniqlang.*
8. *Geografik qobiqdagi moddalarning fizik xossalari nimalar kiradi?*
9. *Geotarkiblar deganda nimani tushunasiz?*
10. *Geografik qobiq tuzilishining qanday darajalarini bilasiz?*
11. *Moddalarning og'irligiga qarab tabaqalanishi geografik qobiqning qanday tuzilishini hosil qiladi?*
12. *Geografik qobiqning ko'ndalang tuzilishi qanday omillar ta'sirida shakllanadi?*
13. *Geografik qobiqdagi tutash yuzalar qanday hosil bo'ladi?*
14. *Simmetriya va disimmetriya nima va ular geografik qobiqda qanday voqea va hodisalarda namoyon bo'ladi?*
15. *Geografik qobiqning mustaqilligi deganda nimani tushunasiz?*
16. *Geografik qobiqning yaxlitligi va bir butunligi nimalarda namoyon bo'ladi?*

## **4-bob. GEOGRAFIK QOBIQNING BO'YLAMA TUZILISHI**

### **4.1. Yerning ichki va tashqi qobiqlari**

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.

#### 4.1.1. Yerning ichki tuzilishi

Geografik qobiq Yerning ustki qismida joylashgan yupqa qatlamdan 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.

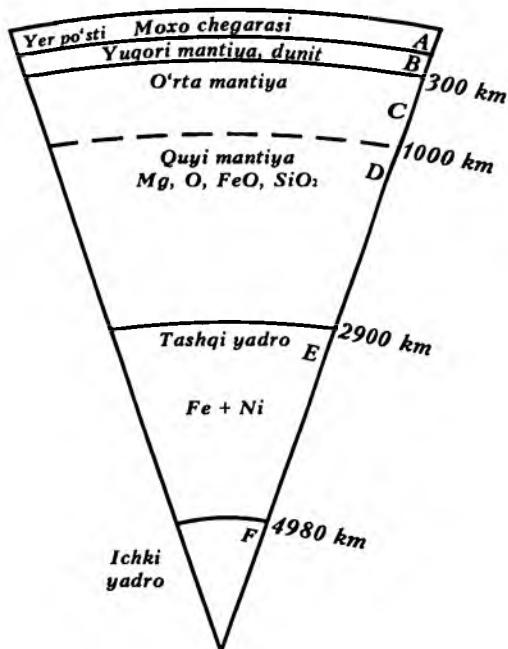
Tabiiy geografiya Yerning ichki qismlarini maxsus o'rganmaydi, ammo geografik qobiqda sodir bo'ladigan jara-yonlarni chuqurroq o'rganish maqsadida, geofizikaning va boshqa fanlarning Yerning ichki tuzilishi haqidagi ma'lumot-laridan foydalanadi. Yerning ichki tuzilishi haqida zil-zilalar ta'sirida hosil bo'ladigan seysmik to'lqinlarni kuzatish aniq ma'lumotlar beradi. Yer qimirlaganda uch xil seysmik to'lqinlar hosil bo'ladi (Shubayev, 1975y): a) yuza to'lqinlar, ular Yer yuzasi bo'ylab tarqaladi va tezligi kam bo'ladi b) bo'ylama to'lqinlar, moddalarning o'rtacha holati yaqinida to'lqinlar yo'nalishi bo'yicha elastik tebranishi, ya'ni ketma-ket qisilib cho'zilishidir. Bunday to'lqinlar har qanday muhitda ham tarqalaveradi, eng katta tezlikka ega bo'ladi va seysmik stansi-yalarga eng oldin yetib keladi; d) ko'ndalang to'lqinlar, mod-dalarning to'lqin tarqalish yo'nalishiga nisbatan perpendikular tebranishlardir. Bular moddalarning siljishi bilan bog'liq, ya'ni moddalarning shaklini o'zgarishi bilan bog'liq. Bu to'lqinlar faqat qattiq moddalardan o'tadi, suyuq va gazsimon muhitlarda so'nib qoladi, chunki suyuq va gazsimon moddalar shakl o'zgarishiga qarashlik qilmaydi.

Agar 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 tushib qoladi. Shundan so'ng Yer markazi tomon orta borib sekundiga 11 km ga etadi. 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 hosil bo'lgan, ya'ni yadro, mantiya va Yer po'sti.

Yerning yadrosi 2900 km. dan boshlanadi va ichki hamda tashqi yadroga bo'linadi. Tashqi yadroning qalinligi 2080 km., u 2900 km. dan 4980 km. chuqurliklar orasida joylashgan. Ichki yadro 4980 km. dan Yerning markazigacha bo'lgan chuqurliklarda joylashgan. Yadro asosan temir va nikeldan iborat. (19-rasm).



19-rasm. Yerning ichki tuzilishi.

Mantiya Moxo chegarasidan (70—80 km) 2900 km. chuqurlikkacha davom etadi. Mantiya asosan magniy, kislorod, temir, kremniy va boshqa moddalardan iborat. Mantiya uchta qatlamdan iborat: quyi (1000—2900 km), o'rta (300—1000 km), yuqori dunit (70—300 km). Yuqori mantiya dunitlardan — magniy bilan temirga boy bo'lgan silikat jinslardan tashkil topgan. 100 km. dan 700 km chuqurlikkacha moddalar

Yerning ichki issiqligi ta'sirida erigan holatda bo'lishi mumkin, 100 km dan yuqorida harorat jinslarning erishi uchun yetarli emas, 700 km. chuqurlikda esa bosim juda yuqori. Erigan qatlamda materiklar og'irligini muvozanatga keltirib turish uchun moddalar bir joydan ikkinchi joyga oqib turadi. Vulkan va zilzila o'choqlari shu yerda joylashadi.

O'rta va quyi mantiyada moddalar zichligi yuqoridir. Yer po'sti-Yerning tashqi qatlamlari majmuasidir. U mantiyadan Moxo chegarasi bilan ajralib turadi. Bu yerda moddalar qattiq holatda bo'ladi. Mazkur Moxo chegarasi aniq chegara bo'lib, Yer yuzasining hamma joyida bor. Mantiyadan Yer po'stiga o'tishda bosim shunchalik pasayib ketadiki, gabbrodan bazaltga o'tiladi. Bundan moddalar hajmi 15% ga oshadi va shunga mos ravishda zichlik kamayadi.

Yerning tashqi va ichki qobiqlari doimo o'zaro ta'sirda bo'ladi. Mazkur ta'sir quyidagilarda namoyon bo'ladi (Shubayev, 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 radioaktiv parchalanish bilan birga issiqlik hosil qiladi. Bu issiqlik Yerning ichki qismidan uning yuzasiga chiqib keladi va yiliga 50—60 kal/sm<sup>2</sup> 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 manbai mantiyadir. Yer yuzasida suv suyuq holda faqat atmosfera bosimi tufayligina mavjuddir, aks holada 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;

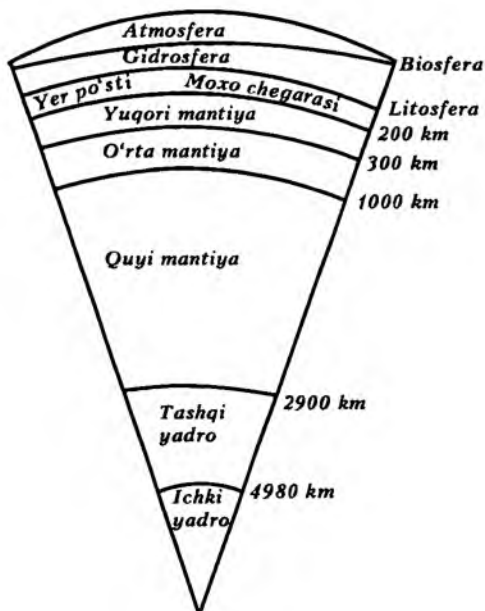
— Materik va okeanlarning hosil bo'lishi, tektonik jihatdan faol mintaqalar, ya'ni geosinklinallarning, platformalarning joylashishi Yerning ichki qatlamlari va koinotning o'zaro ta'siri natijasidir.

#### **4.1.2. Yerning tashqi qobiqlari**

Ilgari aytganimizdek georafik qobiqda moddalar og'irligiga qarab qatlam-qatlam bo'lib joylashgan. Og'irroq moddalar quyi qatlamni, o'rtacha og'irliqdagi moddalar o'rta qatlamni va yengil moddalar yuqori qatlamni tashkil qilgan. Har bir qatlam yoki qobiq nisbatan bir xil moddalardan tuzilgan. Litosfera qattiq moddalardan, atmosfera gazsimon moddalardan, gidrosfera suyuq moddalardan, biosfera esa tirik moddalardan iborat.

Qattiq moddalardan, ya'ni tog' jinslaridan tuzilgan litosfera quyida, o'rtacha zichlikka ega bo'lgan gidrosfera o'rtada, gazlardan iborat atmosfera yuqorida, tirik organizimlardan iborat biosfera esa ularning ichida joylashgan.

Demak, Yerning ichki qobiqlari yadro, mantiya, tashqi qobiqlariga esa Yer po'sti, gidrosfera, atmosfera va biosferadan iborat (20-rasm).



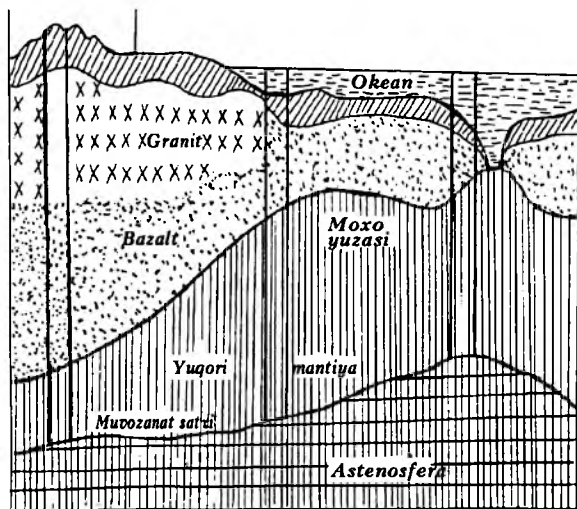
20-rasm. Yerning qobiqlari

## 4.2. Litosfera

*Litosfera* (grekcha *litos* — tosh, *sfera* — qobiq) Yerning qattiq tosh qobig'idir. Mantiyani ustida joylashgan va uni yopinchiq sifatida har tomondan o'rab olgan. Uning qalinligi 50—200 km.

Litosfera mantiyaning yuqori qismini va Yer po'stini o'z ichiga oladi. Litosfera yuqori mantiyadagi yumshoq, yopishqoq xamirga o'xshagan *astenosfera* qatlami ustida joylangan. Litosfera astenosfera qatlami ustida izostatik ravishda muvozanatlashgan, ya'ni litosfera bo'laklari og'irligi va zichligiga qarab Arximed qonuniga binoan joylashadi.

Litosferaning quyi qismiga yuqori mantiya qatlamining bir qismi ham kiradi. Mazkur qatlam Yer po'stidan Moxo chegarasi bilan bo'lingan. Mazkur chegarada yuqorida aytilganidek moddalarning zichligi keskin o'zgaradi (21-rasm). 21-rasmda astenosferaga ta'sir etadigan litosfera va gidrosferaning uchta ustuni tasvirlangan. Ular astenosferaga bir xil bosimda ta'sir etadi. Litosferaning yuqori qismini Yer po'sti tashkil qiladi.



21-rasm. Litosferaning tuzilishi.

#### 4.2.1. Yer po'stining tuzilishi va tarkibi

*Yer po'stining tuzilishi.* Yer po'sti tuzilishiga ko'ra uch turga bo'linadi: materik, okean va oraliq.

Materik Yer po'sti asosan quruqlikda tarqalgan va uchta qatlamdan iborat:

- cho'kindi qatlam, qalinligi 10 km, cho'kindi jinslardan iborat;

- granitli qatlam, qalinligi 10—15 km, zichligi yuqoridagi qatlamga nisbatan ancha yuqori;

- bazalt qatlami, qalinligi 15—35 km.

Materik Yer po'stining o'rtacha qalinligi 30—40 km., tog'li o'lkalarda esa 70—80 km o'rtacha zichligi  $2,7 \text{ gg/sm}^3$ .

Okean Yer po'sti ikki qatlamdan iborat:

- cho'kindi qatlam, qalinligi 2—5 km cho'kindi jinslardan iborat;

- bazalt qatlami, qalinligi 5—10 km.

Okean Yer po'stining umumiy qalinligi 6 km dan 15 km. gacha. O'tkinchi yoki oraliq yer po'stida materik va okean Yer po'sti xususiyatlari ham uchrab turadi. Bu yerda okean po'stini materik yer po'stiga aylanishi sodir bo'lib turadi.

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

Ximiyaviy elementlar birlashmasiga mineral deb ataladi. Tog' jinslari esa bir necha minerallarni tabiiy birikmasidir. Tog' jinslari monomineralli va polimineralli bo'ladi. Monomineralli tog' jinslari bitta mineraldan tashkil topadi, masalan, kvars, kvars mineralidan iborat. Polimineral tog' jinslari bir necha minerallardan iborat. Masalan, granit quyidagi minerallardan tashkil topgan: kvars, ortoklaz, slyuda, dala shpati.

Hosil bo'lish sharoitiga qarab tog' jinslari uchta katta guruhga bo'linadi:

1. Magmatik yoki otqindi tog' jinslari, ular magmaning sovishi va qotishi natijasida hosil bo'ladi.

2. Cho'kindi jinslar. Ilgari paydo bo'lgan har qanday tog' jinslarni yemirilishi, maydalanishi va to'planishi va organizmlarni faoliyati ta'sirida paydo bo'ladi

3. Metamorfik tog' jinslari, katta chuqurlikda yuqori harorat va bosim ostida jinslarini o'zgarishi tufayli hosil bo'ladi.

*Magmatik tog' jinslari.* Magmatik tog' jinslari yuqorida aytganimizdek magmaning sovishi va qotishi natijasida hosil bo'ladi. Magmaning sovish sharoitiga qarab magmatik tog' jinslari quyidagi guruhlarga bo'linadi:

— intruziv yoki chuqurda hosil bo'lgan magmatik tog' jinslari. Magmaning chuqurda sekin-asta qotishi natijasida hosil bo'ladi. Intruziv tog' jinslariga granit, gabbro va boshqalar kiradi;

— effuzif magmatik tog' jinslari. Magmani Yer yuzasida yoki Yer yuzasiga yaqin bo'lgan chuqurlikda qotishi va sovishi natijasida hosil bo'ladi effuzif tog' jinslariga bazalt, liparit, vulkan shishasi va boshqalar kiradi.

*Cho'kindi jinslar.* Cho'kindi jinslar ilgari paydo bo'lgan jinslarning turli sharoitlarda yemirilishi, nurashi va to'planishi natijasida hosil bo'ladi. Cho'kindi tog' jinslari kelib chiqishiga ko'ra to'rt guruhga bo'linadi:

— chaqiq (klastik) jinslar, asosan tog' jinslarini yemirilishi natijasida hosil bo'ladi;



— kimyoviy tog' jinslari, qorishmalardan cho'kindilarni cho'kishi va to'planishi natijasida hosil bo'ladi (tuzlar, gips va h.k.) ;

— organik (biogen) tog' jinslari, o'simlik va hayvonlarning tanalarini o'lgandan keyin to'planishi va o'zgarishi natijasida hosil bo'ladi (marjonlar, ko'mir, bo'r, ohaktosh);

Chaqiq yoki maydalangan (klastik) tog' jinslari minerallar va tog' jinslari bo'laklaridan iborat. Bo'laklarning o'lchamiga qarab yirik ( $>2\text{mm}$ ), o'rta ( $2,0-0,05\text{mm}$ ) va mayda ( $0,05-0,01\text{mm}$ ) chaqiq jinslar ajratiladi.

Yirik chaqiq jinslar (psefitlar — toshlar)ga diametri 2 mm dan bir necha metr gacha bo'lgan bo'laklar kiradi va ikki yirik guruhga bo'linadi:

I. Silliqlanmagan chaqiq jinslar quyidagi qismlardan iborat:

— xarsang tosh, diametri 100 mm dan ortiq;

— mayda tosh, diametri 100—10 mm;

— dresva, diametri 10—2 mm.

II. Silliqlangan chaqiq jinslar quyidagi qismlardan iborat:

— g'o'la tosh, silliqlangan toshlar uyumi, diametri 100 mm. dan katta;

— shag'al tosh, diametri 100—10 mm.

Silliqlanmagan toshlarni bir-biriga yopishib qotib qolganini *brekchiya* deb ataladi. Silliqlangan toshlarni bir-biriga yopishib qotib qolgan *konglomerat* deb ataladi.

O'rtacha kattalikdagi chaqiq toshlarga qum va qumtoshlar kiradi, ularni psammitlar (psammos-qum) deb ham atashadi. Ularning quyidagi turlari ajratiladi: dag'al donali (1,2mm), yirik donali (0,5—1mm), o'rta donali (0,25—0,5mm) mayda donali (0,1—0,05mm), mayin donali ( $<0,1\text{mm}$ ).

Mayda yoki changsimon jinslar alevrolitlar (alevro-un, fransuzcha) deb ataladi. Ularga lyosslar, soz tuproqlar va gillar hamda qumoqlar kiradi. Shamol va suv ta'sirida hosil bo'ladi.

*Metamorfik tog' jinslari.* Magmatik va cho'kindi tog' jinslarining yuqori harorat va bosim ta'sirida o'zgarishi natijasida hosil bo'ladi. Masalan, granit gneysga aylanadi, qumtoshlar kvarsitlarga aylanadi, ohaktosh marmarga aylanadi.

Yer po'sti hajmining juda katta qismini magmatik va metamorfik jinslar tashkil qiladi (90%). Ammo geografik qobiq uchun yupqa cho'kindi qatlam katta ahamiyatiga ega. Chunki cho'kindi jinslar bevosita havo va suv bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi va turli xil geografik jarayonlarda faol qatnashadi.

Cho'kindi qatlamning o'rtacha qalinligi 2,2 km: ammo botiqlarda uning qalinligi 12 km. gacha ortadi, okean tubida esa 400—500 m. ni tashkil qiladi. Geografik qobiqda shimoliy yarim sharda keng tarqalgan lyoss va lyossimon jinslar juda muhim ahamiyati ega. Lyoss va lyossimon jinslar mamlakatimizning tog' oldi tog' oralig'idagi vodiylarda va tekisliklarda keng tarqalgan.

#### **4.2.2. Yer po'sti tuzilishining asosiy xususiyatlari Geosinklinallar. Platformalar**

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

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

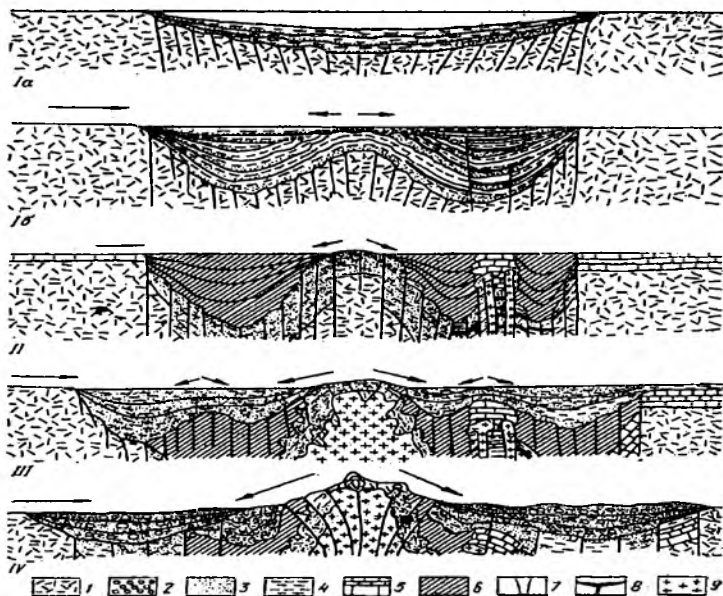
Geosinklinallarni rivojlanishda to'rtta bosqich ajratiladi (22-rasm):

— 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-vulkanik jinslardan iborat bo'ladi. Mazkur bosqichda cho'kindi jinslar uchun flish (qumtosh, gil, mergellarni qonuniy ketma-ketligi)lar, vulkanik jinslar uchun esa lava yotqiziqlari xos. Mazkur joy cho'kkan sari yotqiziqlarni qalinligi orta boradi va ular qisman metamorfizmga uchraydi;

— ikkinchi yoki o'rta bosqichda geosinklinallarda yotqiziqlar hosil bo'lishi davom etadi, ularni qalinligi 8—15 km yetganda cho'kish jarayoni ko'tarilish bilan almashinadi. Cho'kindi jinslar burmalanadi, katta chuqurlikda esa ular metamorfizmga uchraydi, vulkanlar otila boshlaydi, yoriqlar va darzlarga magma kirib qotib qoladi. Bu bosqich cho'kindi to'plangan zonaning qator bukilmalar va ko'tarilgan orollarga bo'linib ketishi bilan tugallanadi;

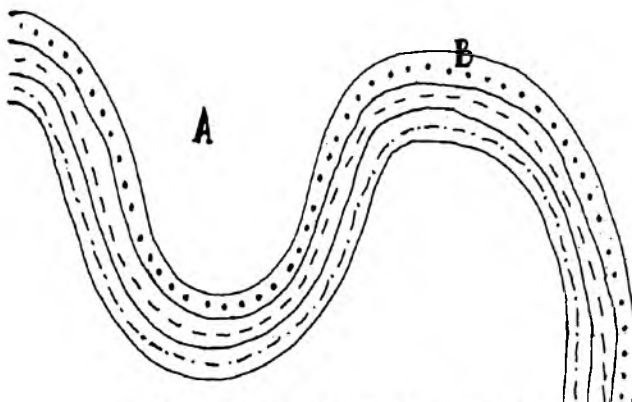
— uchinchi yoki oxirgi bosqichda geosinklinallarda Yer po'stini cho'kish tugab, tog'lar paydo bo'la boshlaydi, tog' jinslari qatlamlari burmalanadi, ular metamorfizmga uchraydi, tog' tizimlari vujudga keladi. Oddiy burmalar sinklinallar va antiklinallar deb ataladi (23-rasm). Shunday qilib, geosinkli-

nalning umumiy ko'tarilishi tog'larning paydo bo'lishi, tog'lararo bukilmalarning vujudga kelishi bilan tugaydi;



22-rasm. Geosinklinalarning rivojlanish bosqichlari (V. Ye. Xain bo'yicha)

1 — poydevor, 2 — konglomerat; 3 — qumtosh va alevrolit; 4 — gillar;  
5 — ohaktoshlar; 6 — flish; 7 — Yer yorig'i uzilish chizig'i; 8 — intruziv  
jinslar; 9 — granitlar.



23-rasm. Sinklinal (A) va Antiklinal (B)

— to'rtinchi bosqichda tashqi jarayonlar ta'sirida ko'tarilgan tog'lar bir necha o'n va 100 millionlab yillar davomida yemirila boshlaydi: Yemirilgan tog' jinslari hosil bo'layotgan platformalarning chekkalarida paydo bo'lgan suv bilan to'lgan kambar chekka bukilmalarga olib borib yotqiziladi. Bukilmalarda to'plangan yotqiziqlarning qalinligi 10 km. ga yetishi mumkin. Tog'lar asta-sekin yemirilish jarayonida do'ngli tekisliklarga, ya'ni peneploga aylanib qoladi. Mazkur tekisliklarda nurashga chidamli qoldiq tog' jinslari chiqib turadi. Yer qobig'ini rivojlanishdagi geosinklinal bosqich juda katta davrni o'z ichiga oladi. U bir necha geologik davrlar mobaynida rivojlanishi mumkin.

Geosinklinal rivojlanish bosqichida Yer po'sti qalinlashadi, barqaror va qattiq bo'lib qoladi, yangi burmalanishga qodir bo'lmay qoladi.

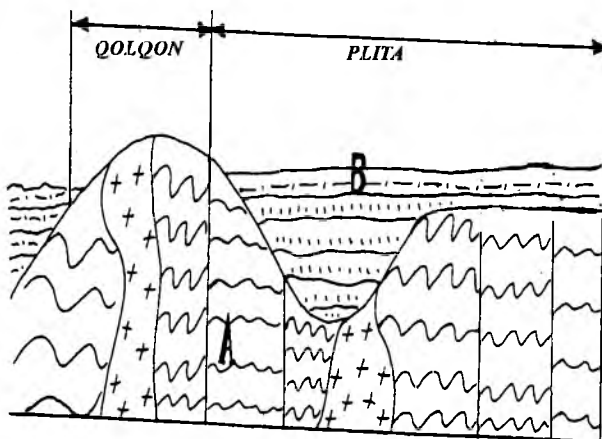
Geosinklinal taraqqiyotining barcha bosqichlarida magma cho'kindi jinslar orasiga kirib boradi, vulkanlar otilgan vaqtlarda esa lava bo'lib Yer yuzasiga oqib chiqdi.

Shunday qilib, geosinklinal Yer po'stini bukilib borayotgan harkatchan qismi bo'lib, chuqur, yuzlarcha kilometr ga cho'zilgan va suv bilan to'lgan maydonlaridir. Geosinklinal tubida qalin cho'kindilar Yerning ichki qismlarida yuqori bosim va yuqori harorat ta'sirida burmalar hosil qiladi va tog'lar, tog' tizimlari vujudga keladi. Okean Yer po'sti materik Yer po'stiga aylanadi.

*Platformalar* Yer po'stining barqaror qismlaridir. Geosinklinal taraqqiyotining oxirgi bosqichi platformalarni hosil bo'lishidir.

Platforma ikki qavatdan iborat. Uning birinchi qavati platforma poydevori hisoblanadi. Platforma poydevori mustahkam, kam harakatchan bo'lib, kristalli tog' jinslaridan, asosan magmatik va metamorfik jinslardan tuzilgan, ikkinchi qavat poydevor ustida joylashgan bo'lib, ko'pincha gorizontal yotgan (24-rasm) 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 qavatini, uning cho'kindi jinslardan iborat ustki qismidir.



24-rasm. Platformaning tuzilishi. Platformaning burmalangan kristall poydevori (A), platformaning cho'kindi jinslardan iborat plitasi (B)

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.

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

Hozirgi geosinklinal oblastlarga Tinch okeanning Kuril va Aleut orollari joylashgan hududlar kiradi. Atlantika okeanida esa harakatdagi vulkanlar keng tarqalgan orollar kiradi. Uzoq kelajakda ko'p olimlarning taxmini bo'yicha geosinklinallar faoliyati to'xtaydi. Platformalardan kristall jinslardan iborat poyde-

vor Yer yuzasiga chiqib qolgan katta-katta maydonlar ajralib turadi. Bunday joylarni *qalqonlar* deyiladi. Qalqonlar odatda asta-sekin ko'tarilib boradi. Platformalar 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 (ohaktosh, qumlar, gillar), ba'zan esa metalli qazilmalar (boksitlar, marganes 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 yana bir xususiyatlaridan biri *kontinental riftlardir*. Ular geosinklinallarga o'xshab harakatchan bo'ladi, seysmiklik va vulkanizm yuqori darajada rivojlangan bo'ladi, uzoq masofalarga cho'zilgan va tor bo'ladi. Ikkalasini ham vujudga kelishi Yer po'stini gorizontal kengayishi natijasida vujudga keladi.

Ammo Yer po'stining tuzilishi nuqtayi nazaridan qaraydigan bo'lsak, geosinklinallar va rift zonalari tamoman bir-biriga qarama-qarshi tuzilmalardir. Geosinklinallarda 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 moddalarning 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 zonalari — 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.

Yer po'sti tuzilishida muhim ahamiyatga ega bo'lgan riftlar ham platformalarga o'xshab turlicha yoshga ega. Rifey davridan Kaynazoy davrigacha 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 hrakatdagi vulkanlar mavjud. Ulardan Kilimanjaro vulkani (5895 m) Afrikaning eng baland nuqtasidir. Efiya rifti Afar botig'i orqali 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 Shavarsvald 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 vulkanlar otilib turgan (ohirgi vulkan otilishi to'rtlamchi davrda sodir bo'lgan). Rift yosh hisoblanadi, paleogenning oxiridan boshlab shakllana boshlangan, 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 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 shaklanadi. Ular Yer po'stida metamorfik, magmatik va tektonik jarayonlarni majmuali ta'sirida vujudga keldi. Yirik aylanasimon tuzilmalarni bevosita joylarda ko'rish murakkab. Ammo kichikroq aylanasimon tuzilmalarni ko'rish mumkin. 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.

#### 4.2.3. Yer po'stining yoshi va geoxronologik sana

*Geologik vaqt* Yer po'sti hamma joyda bir xilda 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'stining yoshi 4,6 mard. yil demak Yer po'stining paydo bo'lganiga 4,6 mard. yil bo'lgan.

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. Agar cho'kindi jinslarning qatlamlari dengiz tagida qanday paydo bo'lgan bo'lsa, shu tartibda (brin-ketin) joylashgan bo'lsa, pastdagi qatlam oldin, yuqoriroqdagisi esa keyinroq paydo bo'lgan, ya'ni ustki qatlam yoshroq qatlamdir.

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.

Kriptozoy ikkita eradan, ya'ni arxey (eng qadimgi era), proterozoy (dastlabki yoki ilk hayot), Fanerozoy uchta erani o'z ichiga oladi: paleozoy (qadimgi hayot), mezozoy (o'rta hayot), kaynazoy (yangi hayot).

Eralar qisqaroq vaqtlarga — davrlarga bo'linadi. Arxey va proterozoy eralari davrlarga bo'linmaydi, chunki ulardagi yotiqizqlar kam o'rganilgan. Paleozoy erasi olti davrga bo'linadi (qadimdan yoshiga qarab): kemriy (C), ordovik (O), silur (S), devon (O), karbon (C), perm (R). Mezozoy erasi uch davrdan iborat: trias (T), yura (Y), bor (K). Kaynozoy erasi ham uch davrdan iborat: paleogen (R), neogen (N), to'rtlamchi (Q). Eralarning har biri o'nlarча va yuzlarча million yillar davom etgan. Davrlar esa bir necha o'n million yil davom etgan va eng oxirgi, ya'ni odam paydo bo'lgan davrgina taxminan 1,8 million yil davom etmoqda (2-jadval).

Biron bir tog' jinsi paydo bo'lgan vaqtdan boshlab o'tgan yillar shu jinsning mutlaq yoshi deb ataladi. Tog' jinslarining yoshi radioaktiv usul bilan aniqlanadi. Mazkur usul ularni parchalanishini o'rganishga asoslangan. Uran vaqt o'tishi bilan bir xil tezlikda asta-sekin parchalanib ketadi, qo'rg'oshin esa jinslar tarkibida qoladi. 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 ximiyaviy tarkibi aniqlangan va ana shu ma'lumotlarga qarab paydo bo'lgan vaqtdan boshlab tog' jinslarining yoshi aniqlanadi.

Geoxronologik jadval (2-jadval) tog' jinslarining yoshini va o'simlik hamda hayvonlarning taraqqiyoti vaqtini aniqlash sohasida olimlarning uzoq vaqtlar davomida olib borgan ishlari natijasida tuzilgan. Geoxronologik jadvalda 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.

## GEOXRONOLOGIK JADVAL

Eralar mln. yil	Davrlar (mln yil) va ularning indeklari	Asosiy tabiiy voqealar.	Tarkib topgan foydali qazilmalar
1	2	3	4
Kay-nazoy erasi	To'rtlamchi yoki avtoropogen davri 1,3 mln. yil, Q	Bir necha bor muzlik bosgan. Hozirgi zamon relyefi paydo bo'lgan.	Qurilish materiallari (gil, qum), torf, sochma oltin.
	Neogen davri, 21 mln.yil, N	Tez-tez kuchli vulkanlar otilib turgan. Ilgari yaxlit bo'lgan O'rta dengiz, Qora, Kaspiy, Orol dengizlari bo'linib ketgan. Odamsimon maymunlar taraqqiy etgan	Qo'ng'ir ko'mir, neft, qahrabo, toshmuz, cho'kindi temir rudalari, qurilish materiallari (granit, marmar)
	Paleogen davri. 42 mln yil. R	Mezozoy erasida ko'tarilgan tog'lar yemirilib ketgan. Alp tog' burmalanishi boshlangan	Qo'ng'ir ko'mir, neftyonuvchi slaness fosforit, toshmuz, cho'kindi temir rudalari, aluminii rudasi (boksitlar).
Mezozoy erasi	Bo'r, 70 mln yil, K	Yopiq urug'li o'simliklar paydo bo'lgan, sudralib yuruvchilar qirilib ketgan. Qushlar taraqqiy etgan, sut emizuvchilar paydo bo'lgan.	Ko'mir, neft, yonuvchi gaz, fosforit, bo'r.
	Yura, 58 mln yil, J	Iqlim issiq va sernam bo'lgan. Yalang'och urug'li o'simliklar keng rivojlangan. Sudralib yuruvchilar ko'paygan. Qushlar paydo bo'lgan.	Toshko'mir, qo'ng'ir ko'mir, neft, fosforit, yonuvchi slaness.
	Trias, 45 mln yil, T.	Qadimgi sudralib yuruvchilar qirilib ketgan mezozoy sudralib yuruvchilari paydo bo'lgan.	Tosh tuz, neft, ko'mir, aluminii xom ashyosi.
Paleozoy erasi	Perm, 45 mln. yil. R	Gersin burmalanishi tugagan. Iqlim quruq bo'lgan. Daraxtsimon paprotnik, qirqbo'g'in va plaunlardan iborat o'rmonlar tugab ketgan, yalang'och urug'li o'simliklar paydo bo'lgan. Sudralib yuruvchi hayvonlar ko'payib ketgan.	Tosh tuzi, kaliy tuzi, gips, ko'mir, neft, gaz.

1	2	3	4
	Toshko'mir (karbon) 60 mln. yil, C	Kaledon tog' tizmalari yuvilib ketgan Gersii tog' burmalanishi boshlangan. Botqoqli past tekisliklar ko'paygan. Iqlim issiq va sernam bo'lgan. Bo'liq flora plaun, qirqbo'g'in va daraxtsimon paporotniklar taraqqiy etgan. Sudralib yuruvchilar paydo bo'lgan quruqlikda ham suvda ham yashovchi hayvonlar ko'payib ketgan.	Ko'mir va neft ko'p paydo bo'lgan mis, qalay, volfram, polimetall rudalari.
	Devon 80.mln yil, D	Dengizlar maydoni qisqargan. Iqlim issiq bo'lgan dastlabki cho'llar paydo bo'lgan. Umurtqalilar suvdan quruqlikka chiqqan. Quruqlikda ham suvda ham yashovchi hayvonlar dunyoga kelgan. Quruqlik o'simliklari keng tarqalgan. Yalang'och urug'li o'simliklar vujudga kelgan.	Neft, yonuvchi gaz, namakob va mineral shifobaxsh suvlar.
	Silur, 25 mln. yil. S	Kaledon burmalanishining asosiy fazasi ro'y bergan. Baliqlar paydo bo'lgan.	Temir, mis rudalari va boshqa rudalar.
	Ordovik, 45mln. yil O	Dengiz havzalari qisqargan. Kuchli vulkanlar otilgan. Quruqlikda dastlabki umurtqasiz hayvonlar paydo bo'lgan.	
	Kembriy 100 mln. yil	Materiklar pasaygan va keng maydonlarni dengiz bosgan. Baykal tog' burmalanish tugagan.	Boksit, fosforit cho'kindi, marganes va temir rudalari.
Prote-rozoy erasi. 2000 mln yilga yaqin P		Baykal burmalanishining bosh fazasi bo'lib o'tgan va Baykalbo'yi va Zabaykale tog' tizmalari paydo bo'lgan kuchli vulkanlar otilgan. Bakteriyalar va suv o'tlari rivojlangan.	Temir rudasi. Polimetall rudalari. Grafit, Qurilish materiallari.

1	2	3	4
Arxey erasi 2000 mln yildan ortiq A		Organik dunyosi — ske- letsiz yumshoq tanli organizmlardan iborat. Ularning tosh qoldiqlari emas, balki ba'zan izlarigina uchraydi.	

#### 4.2.4. Asosiy tog' hosil bo'lish bosqichlari va yirik planetar relyef shakllari

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

*Baykal tog'* burmalanishi bosqichi proterozoy erasiniing oxiri va kembriy davrining boshida ro'y bergan. Mazkur burmalanish bosqichida 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. Mazkur burmalanish jarayonida barcha qadimgi platformalar shakllangan.

*Kaledon* burmalanish bosqichi paleozoy erasining birinchi yarmida (Kembriy, Ordovik, Silur) sodir bo'lgan. Asosan ilk paleozoy bilan o'rta paleozoy o'rtasida ro'y bergan. Burmalar, tog'lar paydo bo'lgan va magma otilib chiqqan. Ikkiga bo'linadi: yerta kaledon burmalanish bosqichi, ordovikning oxiri, silurning boshlarida ro'y bergan; kech kaledon burmalanish bosqichi, silurning oxiri va devon davrining boshlarida sodir bo'lgan. Mazkur burmalanish bosqichda Grenlandiya, Britaniya orollari, Skandinaviya, Qozog'iston past tog'larining g'arbiy qismi, Shimoliy Tyanshan. Oltoy, G'arbiy Sayan, Shimoliy Mongoliya, Janubi-sharqiy Xitoy 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, Armorikan massivi,

Reyn slanesli tog'lari, Gars rudali tog'lari, Ural, Tyanshan, Oltoy, Kunlun, Sharqiy Avstraliya, Appalachi, Atlas tog'lari, Qozog'iston past tog'larining sharqiy qismi ko'tarilagn. Keyinchalik mazkur gersinidlar platforma holatiga o'tgan.

*Mezozoy burmalanishi.* Ikki qismdan iborat: kimmeriy va Laramiy 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 va 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.

*Laramiy bosqichi* (AQSHdagi Laramiy 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-Ximolay va Tinch okean):

— Alp-Ximolay mintaqasi: Pireney, Andalusiya, Atlas, Apenin, Alp, Bolqon, Karpat, Kavkaz, Kichik Osiyo, Eron, Hindiqush, Ximolay tog'lari;

— Tinch okean mintaqasi: Koryak, Kamchatka, Saxalin, Yapon, Yangi Gvineya, Yangi Zelandiya, And tog'lari, Aleut orollari va h.k.

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

*Yer yuzasi relyefi.* Yer yuzasidagi noteksliklarga *relyef* deb ataladi. Yer yuzasi relyefi 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. Ularga materik ko'tarilmalari va okean botiqlari kiradi. Geosinklinallar va platformalar esa ikkinchi darajali geotekturalar hisoblanadi.

Morfostrukturalarga yirik sayyoraviy relyef shakllari kiradi. Ularni hosil bo'lishida Yerning ichki kuchlari bilan birga tashqi kuchlari ham qatnashadi. Bunday relyef shakllariga yirik tog' tizmalari va tekisliklar kiradi. Masalan, 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, kirg'oqlar, barxanlar, daryo vodiylari va h.k.

Yer yuzasidagi asosiy relyef shakllari Yer po'stining tuzilishiga mos keladi. Materiklar va okeanlar quruqlik va okean Yer po'stiga mos keladi.

Materiklarning platformalarida past tekisliklar, tekisliklar, platolar va yassi tog'lar keng tarqalgan. Materiklarning suv bosgan joylarida shelf dengizlari tarqalgan. Masalan, Rus platformasida Sharqiy Yevropa, Germaniya–Polsha, Kaspiy bo'yi past tekisligi shakllangan. Janubiy Amerika platformalarida esa Amazoniya past tekisligi va Braziliya yassi tog'ligi shakllangan. Afrika platformasi esa 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 ularning 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'larining umumiy uzunligi 60 ming km.ni tashkil qiladi.

Yer yuzasida relyefni tarqalishining asosiy qonuniyatlari gipsografik egri chiziq orqali yaqqol tasvirlandi. Gipsografik egri chiziq deb to'g'ri burchakli koordinatalarda tuzilgan Yer yuzasida turli xil balandlik va chuqurliklarni tarqalishini ko'rsatadigan chizmaga aytiladi. Gipsografik egri chiziqning bo'ylama o'qida balandlik va chuqurliklar, ko'ndalang o'qida esa mazkur chuqurlik va balandliklarga to'g'ri keladigan maydon berilgan

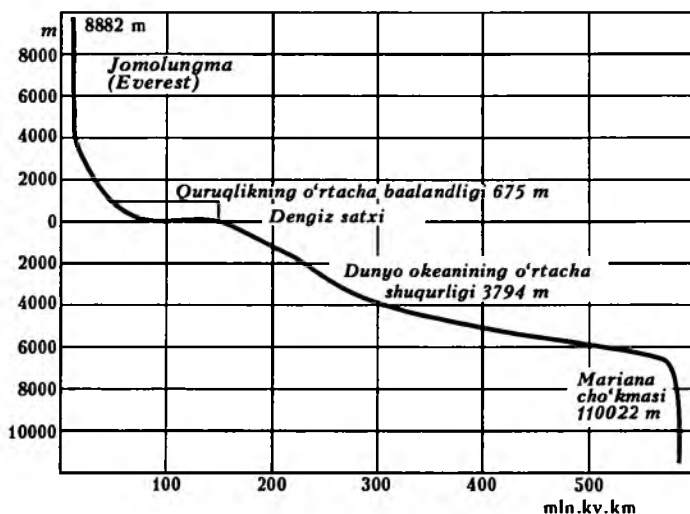
(25-rasm). Mazkur gipsografik egri chiziqni tahlil qilganda quyidagilar kelib chiqadi:

— gipsografik egri chiziqda ikkita tik qism ajralib turadi. Ularning maydoni juda kichik. Yuqori qismdagi tik qism materik (quruqlik) Yer po'stiga mos keladi uning yuqori qismi Yer yuzasidagi eng baland nuqta bo'lgan Jomolungma cho'qqisiga to'g'ri keladi. Pastki qismdagi tik qism okean yer po'stiga mos keladi, uning quyi qismi Yer yuzasidagi 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 balandligiga to'g'ri keladi (870 m), pastkisi esa okeanning o'rtacha chuqurligiga to'g'ri keladi (3794 m.) Uning maydoni Yer yuzasini 50% ni tashkil qiladi;

— bundan tashqari egri chiziqda Qiya pastlama qism ham ajralib turadi. U quruqlik Yer po'stidan okean po'stiga o'tiladigan o'tkinchi Yer po'sti turiga mos keladi. U Yer yuzasi 10% maydonini egalagan Materik sayozligi (shelyef) va materik yon bag'ri mazkur hududda joylashgan.

*Quruqlik relyef shakllari.* Quruqlikning asosiy relyef shakllari tog'lar va tekisliklar hisoblanadi.



25-rasm. Gipsografik egri chiziq.

*Tog'* deb, Yer yuzasining atrofdagi tekisliklardan baland ko'tarilib turgan qismlariga aytiladi. Tog'larning asosiy qismlari quyidagilardan iborat: yonbag'ir, cho'qqi, tog' etagi, tog' qirrasi, 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. Tog' qirralarini pasaygan qismlari *dovon* deb ataladi. Tog'larni chuqur o'yilgan qismlari *tog' yo'laklari* deb ataladi. Ikkita qarama-qarshi yonbag'irlarning kesishgan joyi tog' *qirrasi* deb ataladi.

Tog'lar balandligiga ko'ra uch guruhga bo'linadi: past (1000 m. gacha), o'rtacha balandikdagi (1000—2000m) va baland (2000 m. dan yuqori) tog'lar.

Tog'lar joylanishi, tuzilishi va boshqa xususiyatlariga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi: tog'li o'lka, tog' massivi, tog' tuguni, tog' zanjiri, yassi tog', tog'lik, burmali tog'lar, burmali — palaxsali tog'lar, vulkan tog'lari.

*Tog'li o'lkalalar* — Yer yuzasining atrofdagi tekisliklardan baland ko'tarilib turgan qismi. Bir necha ming km.ga cho'zilib ketadi.

*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* — ikki va undan ortiq tizmalarini kesishgan joyi (Pomir, Arman tog'ligi).

*Tog' zanjiri* — uzun cho'zilgan balandlik, burmalanish zonasining yo'nalishi bo'yicha juda katta masofaga cho'ziladi. Har bir tog' zanjiri boshqasi bilan tog' vodiysi bilan ajralib turadi. *Tog' qirrasi* — tog' yonbag'irlarini kesishgan chizig'i.

*Yassi tog'* nisbatan bir xil yuzaga ega bo'lgan ulkan maydonlar. (Afrika, Braziliya, Avstraliya, Hindiston, Markaziy Osiyo va h.k). Tog'liklar — tog' tizmalari va yasi tog'lardan iborat bo'lgan keng hududlar (Cherskiy, Eron, Tibet, Katta havza)

*Burmali tog'lar* — geosinklinallar o'rnida Alp burmalanishida hosil bo'lgan tog'lar. Katta balandlik bilan ajralib turadi.

Burmali — palaxsali tog'lar — ularni qaytadan yoshargan tog'lar deb atashadi. Ular dastlab ko'tarilgandan so'ng yemirilib, past toqqa aylangan, so'ngra yana qaytadan ko'tarilgan (Tyan-shan, Oltoy, Sayan, Baykalorti, Ural va h.k).

Vulqonlar turli xil tog' relyef shakllarini hosil qiladi. Ulardan keng tarqalganlari quyidagilar: Laval qoplamalar (trapp yuzalari), Islandiyada, Yangi Zelandiyada, Azor, Kanar va Gavay orollarida keng tarqalgan. Hozir ular kam uchraydi ammo qadimda



juda keng tarqalgan (Sibir, Kavkazorti, Hindiston yarim oroli Shimoliy va Janubiy Amerika, Janubiy Afrika, Avstraliya, Ant-raktida); Magma cho'kindi jinslar ichiga kirib borib va u yerda qotib qolishi natijasida Yer yuzasida gubazzimon balandliklar hosil qiladi. Lavalarni otilishi va chor atrofga oqib ketishi natijasida qalqonli vulkanlar hosil bo'ladi (Gavay, Islandiya Polineziya orollari, Sharqiy Afrika), lava va maydalangan tog' jinslarining otilishi natijasida qatlamsimon vulkanlar hosil bo'ladi. Ular ko'p hollarda baland bo'ladi, cho'qqilari qor chizig'idan yuqorida bo'ladi. Masalan, Chimborasi vulkanining mutlaq balandligi 6262 m, Kotopoxi—5897 m, Elburs—5642 m., Popokatepetl—5452 m, Ararat 5165 m, Fudziyama 3776 m.

*Tekisliklar.* Mutlaq balandligi kam o'zgaradigan yer yuzasi-niing yassi qismlariga *tekisliklar* deb ataladi.

Tekisliklar tokembriy va epipaleozoy platformalarida keng tarqalgan relyef turi. Mutlaq balandligiga qarab ular quyidagi qismlarga bo'linadi:

a) okean sathidan pastda joylashgan tekisliklar ular botiqlar yoki depressiyalar deb ataladi. Masalan, Kaspiy bo'yi tekisligi, u dengiz satxidan 28 m. pastda joylashgan. Quruqlikdagi eng mashhur botiqlardan biri bo'lgan Qoragiyo botig'i (132 m.) O'rta Osiyoda joylashgan. O'zbekistonning eng past nuqtasi bo'lgan Mingbuloq botig'i dengiz satxidan 12 m. pastda joylashgan.

b) past tekisliklar ularning balandligi 0—200 m. (Sharqiy Yevropa, G'arbiy Sibir, Amazoniya);

d) baland tekisliklar (200—500 m.);

*Plato* — baland, tekisliklarning tik jarlar bilan boshqa tekisliklardan ajralib qolgan qismi (Ustyurt, Tungus va h.k).

Tekisliklar ikkiga bo'linadi: denudatsion va akkumulyativ.

Denudatsion relyef platforma o'rnidagi tog'larni emirilishi va penepenga aylanishi natijasida vujudga keladi. Ular ko'pincha platformalarning qalqonlariga to'g'ri keladi.

Akkumulativ tekisliklar cho'kindi jinslar qoplami bilan qoplangan bo'ladi, ya'ni ular platformalarning plitalariga to'g'ri keladi (Sharqiy Yevropa, Turon, G'arbiy Sibir, Amazoniya, Buyuk tekisliklar, Buyuk Xitoy tekisligi).

*Quruqlikdagi morfoskulptura relyef shakllari.* Morfoskulptura relyef shakllari ekzogen kuchlar ta'sirida shakllanadi va rivojlanadi. Morfoskulptura relyef shakllariga flyuvial (oqar suv, karst, suffoziya, surilma, glyatsial (muz), muzloq, eol (shamol) ta'sirida vujudga keladigan relyef shakllari kiradi.

Flyuvial relyef shakllari vaqtincha va doimiy oqar suvlar ta'sirida vujudga keladi. Vaqtincha oqar suvlar ta'sirida ariqchalar, jarlar va balkalar hosil bo'ladi. Jar bu uzun cho'zilagan botiq bo'lib, uning yonbag'irlari tik va o'simliklarsiz bo'ladi. Balka — bu ham uzun cho'zilan botiq bo'lib, uning yonbag'irlari tik va o'simliklar bilan qoplangan bo'ladi. Jar o'z rivojlanishi jarayonida asta-sekin balkaga aylanadi. Doimiy oqar suvlar ta'sirida daryo vodiylari, shar-sharalar, ostonalar, qayir va terassalar hamda qirg'oqlar hosil bo'ladi.

Karst deb suvda eriydigan tog' jinslarida (ohaktosh, dolo-mit, gips, tuz, bo'r) sodir bo'ladigan jarayonga aytiladi. Karst jarayoni natijasida quyidagi relyef shakllari vujudga keladi: *karrlar* — suvda eriydigan tog' jinslari yuzasida hosil bo'ladigan chuqur ariqlar. Ularning chuqurligi 2 m. gacha borish mumkin. G'orlarni tepa qismini o'pirilib tushishi natijasida karst *voron-kalari* hosil bo'ladi. Karstlanadigan tog' jinslaridagi yoriqlarning kengaytirish va o'pirilish natijasida karst *quduqlari* va *shaxtalari* hosil bo'ladi. Tog' jinslarini yer ostida suv tomonidan eritib olib ketilishi natijasida g'orlar vujudga keladi.

Grunt suvlari tomonidan erigan moddalarni va mayda zarralarni olib ketishiga *suffoziya* deb ataladi. Suffoziya jarayonida botiqlar va voronkalar hosil bo'ladi. Botiqlar va voronkalar yer osti suvlari ta'sirida mayda zarralarni olib ketilishi oqibatida sodir bo'ladi.

Surilma deb, yonbag'irdagi tog' jinslarini og'irlik kuchi ta'sirida surilib tushishiga aytiladi.

Muzlar ta'sirida quyidagi relyef shakllari hosil bo'ladi *karlar* — sovuq ta'sirida vujudga keladigan kavaksimon o'yilmalar; *qo'y-peshonalar* — muz ta'sirida vujudga keladigan relyef shakli. Muz harakati davomida tog' jinslarini silliq lab turli xil shakllarini vujudga kelishiga olib keladi. Muzning yemirishlashi natijasida hosil bo'ladigan tog' orasimon vodiylar *trog'lar* deb ataladi. Muz olib kelgan yotqiziqlardan hosil bo'lgan tepaliklar *morena tepaliklari* deb ataladi.

Qo'zlar 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, 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 soliflyuksiya, alaslar, bayjaraxlar hosil bo'ladi Yonbag'irdan o'ta nam tog' jinslarini sekin-asta surilib tushishiga *soliflyuksiya* 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.

Grunt suvlari ta'sirida yer yuzasini ko'tarilishi natijasida *shishish do'nglari* hosil bo'ladi. Yer osti suvlari yozda chiqib keta olmasa tepasidagi qatlamni ko'tarib yuboradi va do'nglarni hosil bo'lishiga olib keladi.

Shamol ta'sirida yardanglar, barxanlar va dyunalar vujudga keladi. Shamol olib kelayotgan qum zarralari ta'sirida bir-biriga parallel bo'lgan qatorlar va ariqlar vujudga kelishi *yardanglar* deb ataladi. Yardang turkcha so'z bo'lib yorsimon do'ng degan ma'noni beradi.

Mustahkamlanmagan qumlardan shamol ta'sirida *barxanlar* vujudga keladi.

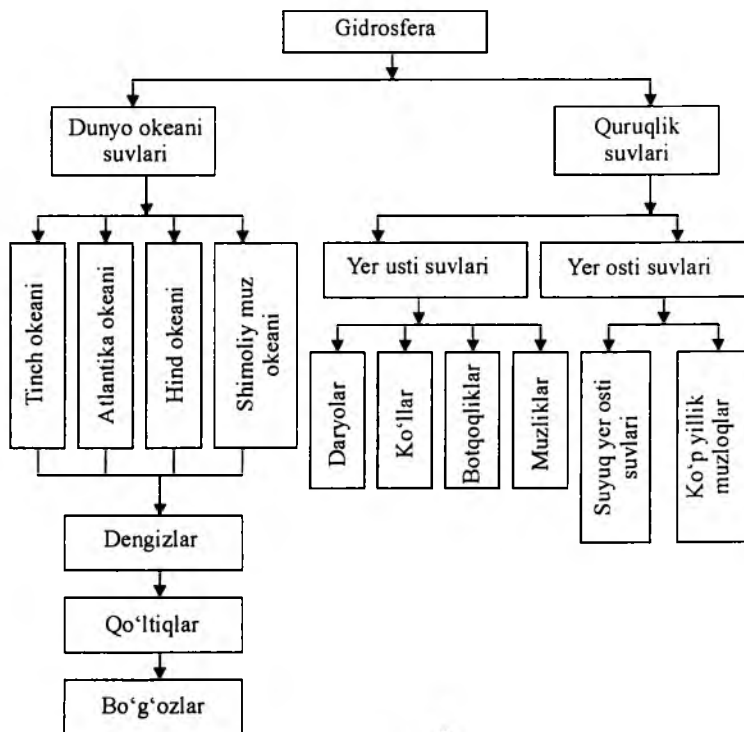
## SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. *Yerning ichki va tashqi qobiqlarini aniqlang?*
2. *Yerning qobiqlari qanday omil ta'sirida shakllangan?*
3. *Yerning ichki tuzilishini chizing?*
4. *Yer po'sti qanday tog' jinslaridan tuzilgan?*
5. *Yer po'sti mantiyadan nima orqali ajralib turadi?*
6. *Yerning tashqi va ichki qobiqlarini o'zaro ta'siri nimalarda namoyon bo'ladi?*
7. *Litosfera nima?*
8. *Geosinklinallar va platformalar haqida nimalarni bilasiz?*
9. *Sinklinal va antiklinallar nima?*
10. *Tog'lar qanday omil ta'sirida penepenga aylanib qoladi?*
11. *Platformalar nima va ular nimalardan tuzilgan?*
12. *Qalqon, plita, rift nima?*
13. *Geologik vaqt deb nimaga aytiladi?*
14. *Geoxronologik jadval haqida so'zlab bering.*
15. *Tog' hosil bo'lish bosqichlari haqida nimalarni bilasiz?*
16. *Qadimgi platformalar qaysi tog' hosil bo'lish bosqichida ko'tarilgan?*
17. *Geotektura, morfostruktura va morfoskulptura tushunchalarini izoxlab bering.*
18. *Flyuvial relyef shakllari deganda nimani tushunasiz.*
19. *Barxan va dyunalar qanday relyef shakllariga kiradi?*
20. *Muz ta'sirida qanday relyef shakllari vujudga keladi?*
21. *G'orlar, karrlar, voronkalar qanday relyef shakliga kiradi?*

## 4.3. Gidrosfera

### 4.3.1. Gidrosferaning tuzilishi

Gidrosfera Yer po'sti va atmosferaning o'rtasida joylashgan. Gidrosfera okean va quruqlik suvlaridan iborat (26-rasm). Gidrosfera suvlarining asosiy qismi okeanlar suviga to'g'ri keladi. Boshqa suv obyektlaridan Yer osti suvlari va muzliklar ajralib turadi. Ular chuchuk suvlarning asosiy manbaidir. Yer po'stining g'ovaklarida va muzliklarda suv resurslarining eng muhim qismi bo'lgan chuchuk suvlarning asosiy qismi joylashgan.



26-rasm. Gidrosferaning tuzilishi.

Demak, gidrosfera okean va quruqlik suvlaridan iborat ekan. Okean suvlari Tinch, Atlantika, Hind va Shimoliy Muz okeani suvlaridan iborat. 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. Ko'p yillik muzloq yerlar asosan Yevrosiyo va Shimoliy Amerikaning shimoliy qismlarida tarqalgan. Muzlar esa Antarktida va Grenlandiyada hamda baland tog'larda tarqalgan.

Gidrosfera Yer yuzasini yoppasiga to'xtovsiz qoplamasa ham, uning 70,8% ni tashkil qiladi (510,1 mln. km<sup>2</sup> dan 361 mln. km<sup>2</sup>).

Suv qanday bo'lishidan qat'iy nazar asosiy landshaft hosil qiluvchi omildir. Suv geografik qobiqdagi hamma jismlar tarkibida u yoki bu darajada mavjud.

Jahonda suvlarning zahirasi turlicha. Okean suvlari juda katta maydonga va hajmga ega (3-jadval).

3-jadval

**JAHON SUV ZAHIRASI**  
(K. I. Gerenchuk, V. L. Bokov, I. G. Chervanov, 1984-y)

	Suv turlari	Maydoni mln. km <sup>2</sup>	Hajmi ming km <sup>3</sup>	Jahon zaxirasidagi ulushi	
				Umumiy zaxiradan	Chuchuk suv zahi- rasidan
1.	Dunyo okeani	361,3	1388000	96,5	-
2.	Yer osti suvlari	134,8	23400	1,7	
3.	Chuchuk suvlar		10530	0,76	30,1
4.	Tuproqdagi nam	82,0	16,5	0,001	0,05
5.	Qorlar va doimiy muzliklar	16,2	24064	1,74	68,7
6.	Yer osti muzlari	21,0	300	0,022	0,86
7.	Ko'l suvlari				
	Chuchuk ko'l suvlari	1,24	91,0	0,007	0,26
	Sho'r ko'l suvlari	0,82	85,4	0,006	-
8.	Botqoq suvlari	2,68	11,5	0,0008	0,03
9.	Daryo suvlari	148,8	2,1	0,0002	0,006
10	Atmosferadagi suv	510,0	12,9	0,001	0,04
11	Organizmdagi suvlar		1,1	0,0001	0,003
12	Suvning umumiy zahirasi		1385984,6	100,0	
13	Chuchuk suv zahirasi		35029,2	2,53	100

Chuchuk suvlarning umumiy hajmi jahon suv zahirasining 2,53%ini tashkil qilar ekan. Qolgan suvlar esa ichishga yaroqsiz bo'lgan sho'r suvlardir.

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 (3-jadval).

Suv Yer sharida eng ko'p tarqalgan mineral. U vodorod bilan kislorodning eng oddiy ( $H_2O$ ) birikmasi bo'lib, o'ziga xos xususiyatlarga ega. Suv molekulari tez harakat qilganligi sababli muz  $0^{\circ}C$ da eriydi, suv esa  $100^{\circ}$ da qaynaydi. Shu sababli u geografik qobiqda uch holatda —suyuq, qattiq va bug' holida uchrab, 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 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'lganligidan modda va energiya tashuvchi qudratli vositadir. Suv Yer po'stida juda ko'p moddalarni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirib yuradi.

Suvning zichligi haroratga bog'liq ravishda o'zgaradi. Barcha jismlar suyuq holatdan qattiq holatga o'tganda zichlashadi, muz esa suvdan yengil. Muzning tetraedrik tuzilishi boshqa jismlarga qaraganda g'ovak, bu esa yonma-yon joylashgan vodorod molekularining o'zaro bo'sh bog'langanligi sabablidir. 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  $+4^{\circ}C$ da eng zich bo'ladi. Shu sababli suv havzalarining chuqur qismida harorati  $+4^{\circ}C$  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 qoplami tuproqning muzlashiga yo'l qo'ymaydi va mavjudotlarni muzlab qolishdan saqlaydi. Suvning erituvchanlik xossasi geografik qobiqdagi moddalar almashinuvi, ya'ni hayotni mavjudligini ta'minlaydi.

### 4.3.2. Dunyo okeani

Geografik qobiqda ikki xil yuza ajratiladi —quruqlik va okeanlar yuzasi. Dunyo okeani gidrosfera suvlarining 96,5%ini tashkil qiladi. Ular Yer yuzasini 70,8%ini qoplab yotadi. Quruqlik yuzasi bilan suv yuzasi doimo o‘zaro aloqadadir. 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 radioatsiyasining asosiy qismini olib, atmogidrosferadagi oqimlar tufayli bu issiqlikni Yer yuzasida qayta taqsimlaydi;

— mineral moddalarning almashinuvi. Mineral moddalar geosinklinallarning rivojlanishi jarayonida dengizlar transgressiyasi natijasida quruqlikka o‘tadi. Quruqlikdan okeanlarga mineral moddalar daryo loyqalari sifatida qaytib keladi.

Okean bir butun suv havzasidir. Shuning uchun okeanlarni ma’lum bir qismlarga bo‘lish shartlidir, 1650-yili Golland olimi Varenus Dunyo okeanini besh qismga ajratgan; Buyuk, Atlantika, Hind, Shimoliy va Janubiy. Buyuk Britaniya geografiya jamiyati 1845-yili buni tasdiqladi. Ammo keyinchalik Shimoliy va Janubiy okeanlar boshqa okeanning qismlaridir degan fikr asosida, ular boshqa okeanlarga qo‘shib yuborildi. XX asrning 30-yillarida Shimoliy muz okeanining nomi yana qaytadan tiklandi. Hozirgi paytda janubiy okeanni ham borligi isbotlanish arafasida turibdi. Bu borada ilmiy ishlar jadal olib borilmoqda.

#### 4.3.2.1. Dunyo okeani suvlari

Dunyo okeani suvlarining asosiy xususiyati ularning sho‘rligi va haroratidir. Bir litr suvdagi tuzlar miqdoriga *sho‘rlilik* deb ataladi. Sho‘rlilik promilleda ( $\text{‰}$ ) yoki grammlarda ifodalanadi. Okean suvlarining o‘rtacha sho‘rligi 35 $\text{‰}$ , ya’ni 1000 gramm (1litr) dengiz suvida 35 gramm tuz bor degani. Dengiz suvlarining tarkibidagi tuzlar quyidagi tuzlardan iborat; osh tuzi NaCl —77,758 %, MgCl —10,87%, MgSO<sub>4</sub>— 4,437%, CaSO<sub>4</sub>— 3,600%, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>— 2,465%, CaCO<sub>3</sub>— 0,345%, MgBr — 0,217%.

Chuchuk suvlarning sho‘rligi juda ham kam, o‘rtacha 0,146 $\text{‰}$ . Uning tarkibida karbonatlar ko‘proq (80%). Okean

suvlarining tuz tarkibi proterozoy erasidayoq shakllangan. Okean shakllanishining ilk bosqichlarida uning suvi daryo suvlariga yaqin bo'lgan. Keyinchalik nurash natijasida tog' jinslarining o'zgarishi va biosferaning rivojlanishi natijasida ular orasidagi farq ortib borgan.

Dengiz suvi tarkibida xloridlar, sulfidlar va karbonatlardan tashqari Yerda ma'lum bo'lgan hamma kimyoviy elementlar va nodir metallar mavjud.

Okean suvlari tarkibidagi elementlar ro'yxati quyidagidan iborat:

(Kurer YuNESKO, 1986, mart, s.7);

Xlor	Litiy	Uran	Kadmiy
Natriy	Rubidiy	Nikel	Volfram
Magniy	Fosfor	Vanadiy	Ksenon
Oltingugurt	Yod	Marganes	Germaniy
Kalsiy	Bariy	Titan	Xrom
Kaliy	Indiy	Surma	Toriy
Brom	Rux	Kobalt	Skandiy
Uglerod	Temir	Seziy	Qo'rg'oshin
Stronsiy	Aluminiy	Seriy	Simob
Bor	Molibden	Ittriy	Galiy
Kremniy	Selen	Kumush	Vismut
Ftor	Qalay	Lantan	Niobiy
Argon	Mis	Kripton	Talli
Azot	Mishyak	Neon	Oltin

Ba'zi elementlar dengiz suvlari tarkibida juda oz miqdorda uchraydi. Masalan, 1m<sup>3</sup>suvda oltinning miqdori 0,008mg. Qalay va kobaltning borligini esa dengiz hayvonlari qoldig'i va okean tubi yotqiziqlari tarkibida borligi darak beradi.

Okeanda sho'rlikning taqsimlanishi zonallikka ega. Dunyo okeanida eng yuqori sho'rlik (36%) tropik va subtropik hududlarda kuzatiladi. Mazkur hududlarda yog'in kam, bug'lanish ko'pdir. Ekvator yonidagi hududlarda sho'rlik bir oz kamayishi kuzatiladi. Ammo mo'tadil, qutb va qutbiy o'lkalarda sho'rlik yana ham pasayadi.

Sho'rlik miqdorining zonal taqsimlanish qonuniyati regional omillar ta'sirida buziladi. Atlantika okeanida sho'rlik boshqa okeanlarga nisbatan yuqori. Shimoliy Muz okeanida muz



qoplami tufayli past, Hind va Tinch okeanlarida shoʻrlik miqdori yogʻinlar koʻp yoqqanligi tufayli kam.

Ichki dengizlarda suvning shoʻrligi dengizga quyiladigan daryo suvi miqdoriga va ochiq okean bilan suv almashinish surʼatiga bogʻliq. Eng past shoʻrlik Boltiq dengizida ( $8\text{‰}$ ). Qora dengizda shoʻrlik miqdori oʻrtacha shoʻrlikdan ancha past ( $17\text{--}18\text{‰}$ ). Qizil dengizda esa eng yuqori, bu yerda shoʻrlik  $40\text{‰}$ . Chunki qizil dengizda bugʻlanish miqdori juda yuqori hamda unga hech qanday daryo quyilmaydi. Okeanlarda 2000 m chuqurlikdan boshlab shoʻrlik bir xil qiymatga ega ( $34,7\text{--}34,9\text{‰}$ ).

Okeanlarning harorat meʼyori ham oʻziga xos xususiyatlarga ega. Okean suvlarining issiqlik sigʻimi juda yuqori, u havoning issiqlik sigʻimidan juda yuqori. Okean suvlarining 10 metrlik yuza qatlamining issiqlik sigʻimi butun atmosfera issiqlik sigʻimidan toʻrt marotaba katta. Shuning uchun okean sekin isib sekin soviydi va okean oqimlari orqali issiqlikni qaytadan taqsimlaydi. Okean ulkan issiqlik manbai boʻlib, u sayyoramizda issiqlikni boshqaruvchi hisoblanadi.

Okean suvi harorati kam oʻzgaradi. Ammo shunga qaramay rift zonalarida harorati  $250\text{--}300^{\circ}\text{C}$  boʻlgan koʻlchalar ham uchrab turadi. Okean yuzasida harorat havo harorati kabi zonal qonuniyat asosida oʻzgaradi. Ekvator atrofida oʻrtacha yillik harorat  $26\text{--}28^{\circ}$ , har ikkala yarim sharning  $30\text{--}40^{\circ}$  kengliklarda  $17\text{--}20^{\circ}$ , qutbiy kengliklarda  $0^{\circ}$  atrofida yoki manfiy. Chuqurlik ortgan sari harorat pasayib boradi va 1000 m dan boshlab hamma joyda harorat  $5^{\circ}$  dan past. 2000 m dan pastda  $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$ .

*Okean va dengizlarning gaz sharoiti.* Dunyo okeani tabiatida, ayniqsa unda oʻsimlik va hayvonot dunyosini tarqalishida suvning gaz meʼyori muhim oʻrin tutadi. Suvda azot, kislorod, karbonat angidrid, baʼzan esa oltingugurt erigan boʻladi. Azot bilan kislorodning okeandagi nisbati  $63\%$  va  $35\%$ , yaʼni suvda atmosfera nisbatan kislorod miqdori ikki barobar koʻp. Bu dengiz hayvonlari uchun qulaydir. Gazlarning suvda yeruvchanligi suvning haroratiga bogʻliq. Shoʻrligi  $35\text{‰}$  boʻlgan okean suvining 1000 grammida  $0^{\circ}\text{C}$  harorataratda  $8,5\text{ sm}^3$ ,  $30^{\circ}\text{C}$  haroratda esa  $4,5\text{ sm}^3$  gaz erishi mumkin. Sovuq suvda kislorod koʻproq boʻladi. Kislorod suvga qisman diffuziya yoʻli bilan havodan, yogʻinlardan keladi. Toʻlqin vaqtida ham havodagi kislorod erib suvga oʻtadi. Ammo suvdagi kislorodning asosiy manbai fito-

planktondir. Fotosintez jarayonida fitoplanktondan erkin kislorod ajralib chiqib suvga o'tadi. Shu sababli fitoplanktonga serob joylarda kislorod miqdori yuqori 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 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.

Azot suvga atmosferadan o'tadi. Karbonat angidrid ( $\text{CO}_2$ ) suvda har doim yetarli miqdorda bo'ladi. Karbonat angidrid suvga atmosferadan o'tadi, bundan tashqari vulqon otilganda Yerning ichki qismlaridan chiquvchi va hayvonlar nafas olganda va organik moddalar parchalanganda hosil bo'lgan karbonat angidrid ham suvga o'tadi.

Oltinugurtning to'planishi okeanning chuqur qismlarida sho'r suvlarining to'planib qolishi va ularni oltinugurt vodorodiga to'yinib qolishiga bog'liq.

*Dengiz suvining tiniqligi va rangi.* Dengiz suvida yorug'likning tarqalishi. Okean suvining tiniqligi suv molekullari hamda ularda erigan moddalar, shuningdek suvdagi muallaq zarrachalar — plankton, havo pufakchalari, suv keltirmalarining Quyosh nurlarini qanday yutishi va tarqatishiga bog'liq. Suv nimtiniq modda: Quyosh nurlari unda 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 (Shubayev, 1975): ushbu disk suvga cho'ktirilganda, necha metrdan ko'rinsa, suvning tiniqligi shuncha metr bo'ladi. Dunyo okeanidagi eng tiniq suv Sargasso dengizining suvidir. Uning tiniqligi 66,5 m. Sargasso dengizida suv vertikal aralashmaydi va plankton qatlami yupqa. Tiniq suvlar tropik va subtropik kengliklarda ko'proq tarqalgan, ularning tiniqligi: O'rta dengizda — 60 m, Tinch okeanida — 62 m, Hind okeanida — 50 m. Okeanlarning suvlarida muallaq moddalarning ko'pligi tufayli uning tiniqligi kamayadi. Masalan, Shimoliy dengizda 23 m, Boltiq dengizida 13m, Oq dengizda 9 m, Azov dengizida 3 m.

Suvda yorug'likning qancha masofaga kirib borishi maxsus fotoplastinkalar vositasida aniqlanadi. Fotoplastinka 100 m chuqurlikda 80 minut ushlanganda xiralashadi; kuchsiz yorug'lik 500 m.gacha chuqurlikda aniqlangan, u bilinar-bilinmas darajada esa 1000 m.gacha tushib beradi. O'simliklarga kerak bo'ladigan qizil nurlar 100 m.dan chuqurga o'tmaydi. Fotosintez jarayoni ko'p yorug'lik talab qilganidan 100 — 150 m.dan, kamdan-kam hollarda 200 m.dan chuqurda o'simliklar uchramaydi. Dengiz suvlarining ustki 100 m. li qismida dengiz hayvonlarining asosiy ozig'i — plankton hayot kechiradi.

*Okeandagi bo'ylama zonalar.* Okean bo'ylama yo'nalishda bir xil emas. Unda to'rtta qatlam ajraladi: yuza, oraliq, chuqur va tubatrofi.

*Yuzalama zona* (200 m chuqurlikkacha) —suvlarning yuqori darajadagi harakatchanligi va o'zgaruvchanligi bilan ajralib tura-di. Buning asosiy sababi haroratning fasliy o'zgarishi va to'liqlardir. Unda dunyo okeani suvlarining 68,4 mln. km<sup>3</sup> 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.km<sup>3</sup> yoki dunyo okeani hajmini 31% tashkil qiladi.

*Chuqur zona* (2000 —4000 m) modda va energiyani meridi-onal siljishi va okeanlararo suv almashinish zonasidir. Mazkur zonada okean suvlarining 50,7% to'plangan (680 mln.km<sup>3</sup> ).

*Okean tubatrofi* zonasi (4000 m dan chuqur) qutbiy suvlar-dan iborat. Hajmi 176,3 mln.km<sup>3</sup> (13%).

*Suv massalalari.* Okeanning ma'lum bir qismlarida shaklla-nadigan, nisbatan bir xil fizik, ximik va biologik xossalarga ega bo'lgan va yaxlit tabiiy —akval komplekslarni hosil qiladigan katta suv hajmiga suv *massalalari* deb ataladi. Ularning asosiy xossalari bo'lib harorat, sho'rlik, tiniqlik hisoblanadi.

Okeanlarda ajratilgan har bir bo'ylama qatlamda alohida suv masalalarining turlari ajratiladi. Yuza qatlamida quyidagi suv masalalari ajratiladi:

— ekvatorial suv massalalari, harorati 26° —28°C, sho'rligi 33 —35‰, kislorod miqdori 1 sm<sup>3</sup>da 3 —4 g;

— tropik suv massalalari (shimoliy va janubiy), harorati 18° —27°C, sho'rligi 34,5 —35,5‰, kislorod miqdori 2 —4 g/sm<sup>3</sup>;

— subtropik (shimoliy va janubiy), harorati  $15^{\circ} - 28^{\circ}\text{C}$ , shoʻrligi  $35 - 37\text{‰}$ ;

— qutbyoni (moʻtadil, subarktika, subantarktika), harorati  $5^{\circ} - 20^{\circ}\text{C}$ , shoʻrligi  $34 - 35\text{‰}$ , kislorod miqdori  $4 - 6 \text{ g/sm}^3$ . Mazkur zona asosiy baliq ovlash rayoni hisoblanadi;

— qutbiy suv massalari (Arktika, Antarktika), harorati  $+5^{\circ}$  dan  $-1,8^{\circ}\text{C}$  gacha, shoʻrligi  $32 - 34\text{‰}$ , kislorod miqdori  $5 - 7 \text{ g/sm}^3$ , muzlar bilan qoplangan.

Turli suv massalari oraligʻida okean frontlari hosil boʻladi. Bu zonada oʻrama harakatlar, organik dunyoni juda katta miqdorda toʻplanishi kuzatiladi.

### **4.3.2. Quruqlik suvlari**

Quruqlik suvlari asosan atmosfera yogʻinlari tufayli hosil boʻladi. Atmosfera yogʻinlari Yer yuzasiga tushib quyidagi tarkibiy qismlarga boʻlinadi:

— Yer yuzasi boʻylab oqib daryolarni, koʻllarni va botqoqlarni hosil qiladi;

— Yerga shimilib yer osti suvlarini hosil qiladi;

— togʻlarda va qutbiy oʻlkalarda togʻ va qoplama muzliklarga aylanadi;

— Yer yuzasidan, suv quruqlikdagi suv havzalari yuzasidan va oʻsimliklar bargidan bugʻlanadi.

Shuning uchun quruqlik suvlari quyidagi qismlarga boʻlinadi: yer osti suvlari (suyuq va qattiq), yer usti suvlari (daryolar, koʻllar, botqoqlar, muzliklar).

#### **4.3.2.1. Yer osti suvlari**

Yer poʻstidagi suvlarga yer osti suvlari deb ataladi. Yer osti suvlari togʻ jinslari tarkibida va gʻovaklarda suyuq, gaz va qattiq holda uchraydi.

Yer poʻstining yuqori qismida joylashgan choʻkindi togʻ jinslari tarkibida hamma joyda yoppasiga yer osti suvlari mavjud. Bu yerda uchta qatlam ajraladi:

— yuqori qatlam; bu yerda asosan chuchuk suvlar mavjud, ular atmosfera yogʻinlari hisobiga hosil boʻlgan. Suv almashinishi tez suratlarda sodir boʻladi. Mazkur suvlar asosan ichimlik va xoʻjalik maqsadlarida foydalaniladi;

— oʻrta qatlam; qadimgi suvlardan iborat. Ular asta-sekin yoshroq (yangi) suvlar tomonidan siqib chiqariladi. Ular mineral suvlar hisoblanadi, shuning uchun ular davolash maqsadlarida ishlatiladi. Suv almashinishi sekin kechadi;

— Quyi qatlam; juda qadimgi suvlardan iborat, suv almashinishi juda sekin roʻy beradi, minerallashish darajasi juda yuqori, shuning uchun ularni *qorishmalar* deb ham atashadi. Mazkur suvlar turli xil tuzlar, brom, yod va boshqa elementlarni ajratib olishda foydalaniladi.

Yer poʻstining yuqori qatlami faol suv almashinish zonasida oʻz navbatida yana ikki qatlamga boʻlinadi: *aeratsiya* qatlami; atmosfera va yer osti gidrosferasi oraligʻida joylashgan. Mazkur qatlam suv bilan toʻliqsiz *toʻyingan qatlam* deb ataladi; *suv bilan toʻla toʻyingan* qatlam. Mazkur qatlamda togʻ jinslari gʻovaklari yoppasiga suv bilan toʻlgan boʻladi.

Litosferada suv ikki qarama-qarshi yoʻnalishda harakat qiladi:

a) mantiyadan Yer yuzasiga;

b) Yer yuzasidan Yerning ichki qismi tomon.

Togʻ jinslarining suvga toʻyinganlik darajasi ularning gʻovakligi va darzsimonligiga bogʻliq. Qoyali togʻ jinslarining gʻovaklik darajasi juda kam (0,5 — 0,86%), choʻkindi jinslariniki esa juda yuqori (14 — 80%).

Suv bilan boʻlgan oʻzaro taʼsiriga qarab togʻ jinslari uch yirik guruhga boʻlinadi:

A. Suv oʻtkazadigan tog jinslari: ular oʻz navbatida yana ikki guruhga boʻlinadi:

1) suvni shimmaydigan: a) yirik donali qumlar va shagʻal toshlar;

B) darzsimon ohaktoshlar;

2) suv shimadigan: a) boʻr, trof, loyqa, lyoss; b) Suv oʻtkazmaydigan togʻ jinslari yoki suv toʻsiqlari:

1) suv shimmaydigan togʻ jinslari (kristall, darzsiz, qattiq togʻ jinslari);

2) suv shimadigan togʻ jinslari (gil, mergel, alevrolit).

D. Eriydigan togʻ jinslari (kaliy va osh tuzi, gips, ohaktosh, dolomit).

Tarkibida suv mavjud boʻlgan togʻ jinslari qatlami *suvli qatlam* deb ataladi. Tepasida suv oʻtkazadigan qatlam boʻlgan suv oʻtkazmaydigan jinslar qatlami *suv toʻsigʻi* deb ataladi.

Kelib chiqishiga ko'ra Yer osti suvlari quyidagi guruhlarga bo'linadi:

— infiltratsion (shimilgan) suvlar, ular yomg'ir va daryo suvlarining Yerga shimilishi natijasida hosil bo'ladi;

— kondensatsion suvlar, tog' jinslarining g'ovaklaridagi suv bug'larini kondensatsiyalanishi natijasida hosil bo'ladi;

— magmatik yoki yuvenil suvlar. Magmaning kristallanishi va gazsizlanishi (degazatsiya) natijasida hosil bo'ladi;

— sedimentatsiya yo'li bilan hosil bo'lgan suvlar. Suv havzalarida yotqiziqlarning hosil bo'lish jarayonida shakllanadi.

Fizik (tabiiy) holatiga qarab, Yer osti suvlari quyidagi guruhlarga bo'linadi:

a) gravitatsion suvlar. Ular og'irlik kuchi ta'sirida harakat qiladi;

b) pardasimon suvlar. Tuproq zarralarini pardaga o'xshab o'rab oladi va ularga yuza tortish kuchi ta'sirida yopishib turadi;

d) gigroskopik suvlar, jinslarning zarralarini pardaga o'xshab o'rab oladi va ular yuzasida mustahkam yopishib turadi. Faqat bug' holatiga o'tgandagina harakat qilishi mumkin. O'simliklar undan oziqlana olmaydi;

e) kristallizatsion yoki fizik bog'langan suv. Minerallar tarkibida bo'ladi (gips va h.k.). Shuning uchun mazkur suv ajratib olinganda minerallarning fizik xossalari o'zgaradi;

f) konstitutsion suv yoki ximik bog'langan suv. Minerallarda kimyoviy bog'langan bo'ladi, u ajratib olinganda mineralarning kimyoviy tarkibi o'zgaradi;

g) qattiq holdagi suv — muz va qorlarni tashkil qiladi;

h) bug' holidagi suv.

Tog' jinslarida to'ldirish xususiyatiga qarab g'ovaklardagi suvlar, darz va yoriqlardagi suvlar va karst suvlari ajratiladi.

Yer osti suvlari Yer po'stida uchrashiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi:

— tuproq suvlari yoki yuqori suvlar (verxovodka). Uncha chuqur bo'lmagan qatlamlarda bo'ladi, yilning issiq fasllarida yo'qoladi;

— grunt suvlari Yer yuzasidan pastdagi birinchi doimiy bo'simsiz suvli qatlam (yuqori qismida suv o'tkazmaydigan qatlam bo'lmaydi);

— qatlamlararo suvlar grunt suvlaridan pastda bo'ladi va ikki (yuqori va pastda) suv o'tkazmaydigan qatlam orasida

joylashadi. Doimo gidrostatik bosim ostida bo'ladi, shuning uchun ular bosimli suvlar deb ataladi. Ularni ko'pincha artezian suvlari deb ham atashadi. Fransiyaning Artezia provinsiyasida XII asrda birinchi marta favvora bo'lib otilib turiladigan quduq qazilgan. Shuning uchun bosimli suvlar bor joylarni Artezian havzalari deb atashadi.

Yer osti suvlarining g'ovaklarda va yoriqlardagi harakati bosim farqi tufayli sodir bo'ladi va filtratsiya koeffitsiyentida ifodalanadi (4-jadval).

4-jadval

TURLI XIL TOG' JINSLARIDA YER OSTI  
SUVLARINING HARAKAT TEZLIGI

Tog' jinslari	Filtratsiya koeffitsiyenti, 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

Yer osti suvlarining Yer yuzasiga chiqishi **buloq** deb ataladi.

Yer osti suvlari halq xo'jaligidagi ahamiyatiga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi: a) chuchuk yer osti suvlari, minerallanish darajasi 1 g/l dan kam, asosan 100 m chuqurlikkacha bo'ladi, ba'zan 200—500 m chuqurlikda ham uchrab turadi; b) termal yer osti suvlari. Harorati baland (iliq va issiq suvlar  $t^{\circ}=40 - 60^{\circ}\text{C}$ ) va yuqori ( $60^{\circ} - 100^{\circ}$ ) bo'ladi, hamda paragidrotermalar ( $100^{\circ}\text{C}$  ortiq haroratga ega bo'lgan suvlar) binolarni isitishda ishlatiladi; d) sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan yer osti suvlari. Tarkibida sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan ximiyaviy elementlar zahirasi bo'ladi (yod, brom). Bunday suvlardan AQSH, Italiya, Yaponiya, Turkiyada seziiy, rubidiy, stronsiy, germaniy, volfram, litiy, bo'r va boshqa elementlar ajratib olinadi. O'zbekistonda esa hozirgi paytda bunday suvlardan yod ajratib olinmoqda; e) shifobaxsh suvlar (davolaydigan va ichiladigan).

#### 4.3.2.2. Daryolar

Atmosfera yog'inlari bilan to'yinadigan va o'zan deb ataluvchi chuqurlikda oqadigan tabiiy suv oqimiga **daryo** deb ataladi.

Daryolar, ariqlar, vaqtinchalik suv oqimlari, ko'llar, botqoqlar gidrografik to'rni tashkil qiladi.

Gidrografik to'rning juda katta qismini kichik daryolar tashkil qiladi. Daryo va uning irmoqlari daryo tizimini tashkil qiladi. Har bir daryo tizimida bosh daryo va irmoqlar ajratiladi. 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.

Daryoning suv yig'adigan maydoni uning havzasi deb ataladi. Ikki daryo havzasini ajratib turadigan chiziqli *suvayirg'ich* chizig'i deb ataladi. Tog'li o'lkalarda suvayirg'ich chizig'i tog' tizmasining qirrasidan o'tkaziladi.

Daryolarning quyidagi o'lchamlari mavjud:

— havzadagi barcha daryolar va ularning irmoqlarining uzunligining yig'indisini havza maydoniga nisbati daryo tizimining *zichligi* deb ataladi va quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$N = \Sigma L/S$$

— daryoning boshlanadigan joyi daryoning *manbai* deb ataladi. Daryoning manbai sersuv bo'lishi 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;

— daryo manбайдan so'ng daryo o'zani boshlanadi. O'zanda suv og'irlik kuchi ta'sirida harakat qiladi va o'zanni yemirib o'ya boshlaydi. Daryo o'zanlari mustahkamligiga qarab quyidagi qismlarga bo'linadi;

a) o'ta nomustahkam qirg'oqli tekislik daryolari (Xuanxe, Amudaryo, Po, Tarim);

b) o'ta nomustahkam o'zanli tog' daryolari. Ularda chuqurlatish eroziyasi juda kuchli kechadi;



d) nisbatan mustahkam daryolar. Ularga tekislik daryolari-ning ancha qismi kiradi;

e) qattiq kristall jinslar tarqalgan hududlardagi mustahkam daryolar;

— daryolarning boshqa daryolarga, okeanga yoki dengizga quyilish joyi uning *mansabi* deb ataladi. Daryoning quyilish joyida *delta* hosil bo'ladi. Deltada daryo olib kelgan jinslar va loyqalar yotqiziladi, shuning uchun daryoning quyilish joyi kengayib bo-raveradi. Suv ko'tarilganda daryo mansabida suv to'planib qoladi, pasayganda esa suv daryo mansabidagi yotqiziqlarni olib ketadi (Ob gubasi, La-Plata, Jirondi, Temza, Sena, Kongo). Mazkur daryolarning quyilish joyi *estuariy* deb ataladi;

— daryolarning manbai va mansabi orasidagi mutlaq balandliklar farqini uning uzunligiga nisbati, uning *nishabi* deb ataladi;

— daryolarga suv kelishi ularning *to'yinishi* deb ataladi. Daryolar yomg'ir suvidan, qor va muzlarning erishidan hosil bo'lgan suvlardan va Yer osti suvlaridan to'yinishi mumkin. Agar bitta manba daryo suvining 50%ini bersa, mazkur daryoning to'yinishi aralash turga kiradi. Agar bitta manba daryo suvining 50%idan 80%ga yaqin suvini bersa, bunday to'yinish asosiy to'yinish manbai deb ataladi. Agar bitta manba daryo suvining 80%idan ortiq qismini bersa bunday to'yinish «faqat» turiga kiradi. Masalan, faqat yomg'irdan, faqat muzdan to'yinadigan daryolar.

M. I. Lvovich (1964) geografik qobiqdagi daryolarni quyidagi turlarga ajratadi:

1. ekvatorial daryo turi. Yomg'irdan to'yinadi, yil bo'yi to'lib oqadi;

2. subekvatorial va tropik turdagi daryolar, yomg'irdan to'yinadi, oqim fasllar bo'yicha notekis taqsimlangan. Yomg'irli faslda daryo sathi keskin ko'tariladi, quruq faslda sayozlashib, ba'zilar qurib qoladi. Shari daryosida yomg'irli faslda (oktyabr-noyabr) suv sathi 35—40 m.ga ko'tariladi, Darling daryosi esa qurib qoladi;

3. subtropik O'rta dengiz turi. Yomg'irdan to'yinadi, qishda sersuv bo'ladi;

4. subtropik musson turi. Yomg'irdan to'yinadi, yozda sersuv bo'ladi (Xuanxe);

5. mo'tadil dengiz yoki g'arbiy Yevropa turi. Yomg'irdan to'yinadi, oqim yil bo'yi bir tekisda taqsimlangan;

6. mo'tadil quruq tur, yomg'irdan va yer osti suvlaridan to'yinadi;

7. mo'tadil chala cho'l turi. Qordan to'yinadi, yozda yer osti suvlaridan to'yinadi;

8. mo'tadil musson yoki Uzoq sharq turi, yomg'irdan, bahorda qordan to'yinadi;

9. qutbyoni va ko'p yillik muzloq yoki sharqiy Sibir turi, qordan to'yinadi;

10. qutbiy tur, qor va muzdan to'yinadi;

11. ko'l turi (Neva, Svir, Avliyo Lavrentiya, Makkenzi, Angara) oqim me'yorga solingan;

12. tog' daryolari turi, aralash to'yinishga mansub.

#### 4.3.2.3. Ko'llar

Quruqlikdagi suv bilan to'lgan tabiiy botiqlar *ko'llar* deb ataladi. Yer yuzasidagi hamma ko'llarning maydoni quruqlik maydonini taxminan 1,8%ini tashkil qiladi. Ko'llar uchta tarkibiy qismdan iborat: botiq; suv qatlami; o'simlik va hayvonot dunyosi.

Ko'l botiqlari kelib chiqishiga ko'ra quyidagi qismlarga bo'linadi:

1. Tektonik ko'llar. Ular o'z navbatida quyidagi turlarga bo'linadi:

— uzilmalarda joylashgan ko'llar. Uzilmalarda Yer yuzasidagi eng chuqur ko'llar joylashgan: Baykal, Buyuk Afrika yoriqlaridagi ko'llar, Shvetsiya va Finlyandiyaning yirik ko'llari. Ulardan Baykal va Tanganika kriptodepressiyada joylashgan, ya'ni ularning sathi okean sathidan yuqorida, tubi esa okean sathidan pastda joylashgan;

— botiqlarda (muldasimon) joylashgan ko'llar: Chad, Eyr va h.k.

— murakkab ko'llar (Kaspiy, Viktoriya, Titikaka); Vulkanik ko'llar (Yava, Yangi-Zellandiya, Kanar orollaridagi ko'llar); Muz hosil qilgan botiqlarda joylashgan ko'llar; To'g'on ko'llar (Sarez ko'li); Laval — to'g'onli ko'llar (Sevan, Tana, Sixotialin tog'idagi ko'llar); Vodiy ko'llari (daryo vodiylarida joylashgan ko'llar); Karst ko'llari; Suffozion ko'llar; Sun'iy ko'llar (suv omborlari).

Ko'llar — oqar va oqmas ko'llarga bo'linadi.

#### 4.3.2.4. Botqoqlar

Yer yuzasining namgarchilik ortiqcha bo'lgan va torf qatlamlari mavjud joylar. Torfning qalinligi 0,3 m. kam bo'lmasligi kerak. Agar torf qatlami yupqa bo'lsa botqoq emas, botqoqlashgan joylar hosil bo'ladi. Botqoqlar o'rmonning kesilib ketgan yoki kuyib ketgan joylarida va o'tloqlarni uzoq muddat suv bosishi, shuningdek, sayoz suv havzalarini o'simlik qoplashi natijasida hosil bo'ladi. Botqoqlarning ko'p qismi shimoliy yarim sharda 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 uchraydi. Botqoqlar kelib chiqishiga ko'ra uch turga bo'linadi: pastqam, yuqori, aralash.

Pastqam (evtrof — grekcha ev — yaxshi, trophe — to'yinish) botqoqlar, yer osti suvlari bilan to'yinadi. Yer osti suvlari tuzlarga boy bo'ladi. Yassi yuzaga ega va o'simliklarga boy. Mazkur botqoqlar suv ayirg'ichlarda, terassalarda va daryo kayirlarida rivojlanadi. Ular o'tli, o'rmonli (qayin va olxali) botqoqlardir.

Yuqori botqoqlar (oligotrof botqoqlar). Asosan atmosfera yog'inlari bilan to'yinadigan botqoqlar. O'simlik qoldiqlari juda ko'p bo'ladi. Ko'pincha qabariq shaklga ega. Chunki mazkur botqoqlarni tashkil qiladigan sfagnli moxlar botqoqning suvlarini minerallashish darajasi past bo'lgan markazida tez o'sadi. Sfagn moxlaridan tashqari yuqori botqoqlarda pushina, bagulnik, kassandra va klukva ham o'sadi. Mazkur botqoqlarda balandliklar pastqamlar bilan almashib turadi.

Oraliq botqoqlar (mezotrof botqoqlar). Ular yuqori va pastqam botqoqlar oralig'ida bo'ladi. Mazkur botqoqlar ham yer osti ham atmosfera suvlari 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.

#### 4.3.2.5. Kriosfera

Kriosfera yaxlit tarqalmagan qobiq bo'lib, u atmosfera, gidrosfera va litosferaning o'zaro termik ta'sir zonasida joylashgan. Unga doimiy manfiy harorat xos.

Kriosferaga fasliy va ko'p yillik qor qoplamlari, fasliy va ko'p yillik muzloqlar, tog' muzliklari va muz qoplamlari hamda yoriqlardagi va yer ostidagi muzlar kiradi.

Yer po'stining manfiy haroratga ega bo'lgan va yer osti muzlari va tuproqlarni fasliy muzlaydigan joylari mavjud yuqori qismi *kriolitozona* deb ataladi. Doimiy qor qoplamining umumiy maydoni shimoliy yarim sharida 2 mln.km<sup>2</sup>, janubiy yarim sharda 14 mln.km<sup>2</sup>. doimiy muzlar va tog'lardagi muzlar maydoni 14 mln.km<sup>2</sup>. demak qor qoplamining umumiy maydoni 30 mln.km<sup>2</sup> atrofida ya'ni yer yuzasining 6% i qor bilan qoplangan.

Vaqtinchalik qor qoplamining maydoni shimoliy yarim sharda 59 mln.km<sup>2</sup>, janubiy yarim sharda 2 mln.km<sup>2</sup>, vaqtincha dengiz muzlari yuzasida 24 mln.km<sup>2</sup>.

Doimiy va vaqtincha muz qoplamining umumiy maydoni 113 mln.km<sup>2</sup>, ya'ni yer yuzasining 22% ni tashkil qiladi. Doimiy va vaqtincha qor qoplamini chegarasidan *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 qorni hammasi erib ketadi.

Muzlar va muz qoplamlarining umumiy maydoni 16 mln.km<sup>2</sup>. Ularda 24 mln.km<sup>2</sup> chuchuk suv to'plangan, ya'ni ular chuchuk suv zahirasini 69%ni tashkil qiladi. Muzlarning 87%i Antarktidada joylashgan. Agar Antarktida muzlari eritilsa, quruqlikning 20 mln.km<sup>2</sup> maydoni suv ostida qolgan bo'lar edi.

Ko'p yillik muzloqlar va yer osti muzlari Yer po'stining manfiy haroratga ega bo'lgan qismlaridir. Manfiy haroratda suv doimo qattiq holatda bo'ladi. Ko'p yillik muzloq yerlar maydoni 21 mln.km<sup>2</sup>ni tashkil qiladi, ya'ni quruqlik maydonining 14%ini tashkil qiladi. Ko'p yillik muzloqlarning katta qismi shimoliy yarim sharda joylashgan. Janubiy yarim sharda ko'p yillik muzloqlar maydoni 1 mln.km<sup>2</sup>. muz qoplamini ostida esa ko'p yillik muzlar uchramaydi.

## SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. *Gidrosfera qanday tarkibiy qismlarga bo'linadi?*
2. *Quruqlik va okeanlar o'rtasidagi modda va issiqlik almashinuvi qanday yo'nalishlarda sodir bo'ladi?*

3. *Dengiz suvlaridagi tuzlarning miqdoriga qarab tartib bilan yozib chiqing.*
4. *Sho'rlik nima va u nimada ifodalanadi?*
5. *Chuchuk va sho'r suvning o'rtacha sho'rliqi qancha?*
6. *Suvning tiniqligi qanday aniqlanadi va eng tiniq dengiz qaysi?*
7. *Okeanda qanday suv massalari ajratiladi?*
8. *Quruqlik suvlarining hosil bo'lish manbai nima?*
9. *Yer osti suvlari fizik holatiga qarab qanday turlarga ajratiladi?*
10. *Tog' jinslarining suv o'tkazuvchanligi nimaga bog'liq?*
11. *Kelib chiqishiga ko'ra yer osti suvlari qanday turlarga bo'linadi?*
12. *Artezian qudug'ini chizmasini tuzing.*
13. *Daryolarning o'lchamlarini jadvalini tuzing.*
14. *Daryolar to'yinishiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?*
15. *Ko'llar haqida nimalarni bilasiz?*
16. *Yuqori va quyi botqoqlar orasidagi farq nimadan iborat?*
17. *Kriosferaga nimalar kiradi?*

#### 4.4. Atmosfera

Atmosfera (grekcha *atmos* — bug', *sphoira* — shar) sayyoramizning havo qobig'idir. Atmosferaning koinot bilan chegaradosh yuqori qismi *ekzosfera* yoki tashqi atmosfera deb ataladi va 2—3 ming km. balandlikkacha davom etadi. Yuqori atmosferada shu qatlamlardan tarqalgan yengil elementlar — vodorod va geliy atomlarining koinotga tarqalib ketishi sodir bo'ladi.

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 fazoning zichligiga tenglashib qoladi.

Atmosferaning Yerdagi hayot uchun ahamiyati juda katta. U Yerni qattiq isib va sovib ketishidan, meteoritlardan va Quyoshdan keladigan zararli nurlardan saqlaydi.

##### 4.4.1. Atmosferaning bo'ylama tuzilishi

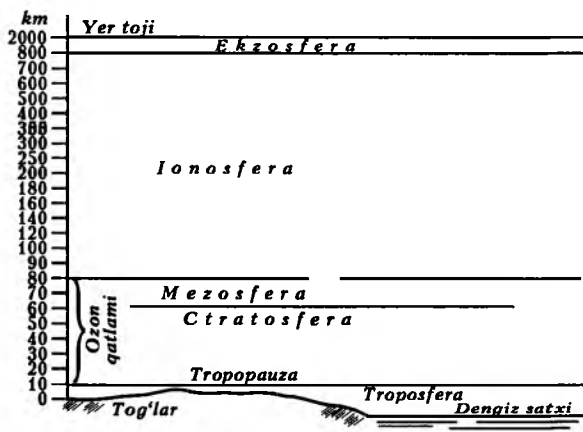
Atmosferada yuqoriga ko'tarilgan sari havoning zichligi va harorati o'zgarib boradi. Shu munosabat bilan atmosferada ma'-

lum bir xususiyatlarga ega bo'lgan alohida qatlamlar vujudga kelgan. Bular troposfera, strotosfera, mezosfera, ionosfera va ekzosferadir (26-rasm).

*Troposfera* geografik qobiq tarkibiga to'la kiradi va Yerning ta'sirida isiydi. Troposferaning qalinligi o'rta hisobda 10 — 11 km. bo'lib, u havoning Yer yuzasida isishi natijasida hosil bo'ladigan ko'tarilma oqimning balandligi bilan belgilanadi. Havo ekvatorial o'lkalarda 16–17 km.gacha, mo'tadil o'lkalarda 10–11 km.gacha, qutbiy o'lkalarda 7–8 km.gacha 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 yuqorida aytganimizdek, juda zich bo'ladi. Shuning uchun quyi besh kilometrlik qatlamda atmosfera massasining 50%i to'plangan.

Havoning Yer yuzasidan qaytgan issiqlik hisobiga isishi troposferada ko'tarilma va pastlama havo oqimlarini vujudga keltiradi. Bunday oqimlar *konvektiv* oqimlar deb ataladi. Konvektiv oqimlarining yo'nalishi (yuqori va past), ularning kechish sur'ati vaqt va makonda ancha tez o'zgarib turadi. Natijada Yer yuzasi yaqinida murakkab va o'zgarib turadigan barik tizim, ya'ni yuqori va past bosim hududlari vujudga keladi.



26-rasm. Atmosferaning tuzilishi.

Troposferada havoning harakati natijasida turli tezlikda esadigan shamollar vujudga keladi. Troposferada bulutlar hosil bo'lib, yog'inlar yog'adi.

Troposfera issiqlikni Yer yuzasidan oladi. Tirik mavjudotlar, nurash jarayoni, yotqiziqslarning hosil bo'lishi va boshqa jarayonlar atmosferaning gaz tarkibini tashkil qiladi. Ob-havo va iqlimni vujudga keltiradigan barcha jarayonlar shu yerda sodir bo'ladi.

Atmosferaning Yer yuzasiga yaqin qismida ekvatorida harorat o'rtacha  $26^{\circ}\text{C}$ , shimoliy qutbda esa —  $23^{\circ}\text{C}$  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  $6^{\circ}\text{C}$  dan) pasaya boradi va troposferaning yuqorigi chegarasida ekvator ustida  $-70^{\circ}\text{C}$  gacha, shimoliy qutb ustida  $-45^{\circ}$  dan  $-65^{\circ}\text{C}$  gacha pasayadi. Havoning qutblarga nisbatan ekvator tepasida ko'proq sovib ketishi 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. Tropopuaza mo'tadil mintaqada 8 km. balandlikdan o'tadi, ekvator ustida esa 16 — 18 km yuqorida joylashadi. Uning balandligi fasllar bo'yicha o'zgarib turadi. Yozda qishdagidan balandroq, siklonlarda pastroq, antitsiklonlarda balandroq bo'ladi. Tropopuaza bir xil havo massalari ustida aniq namoyon bo'ladi. Havo frontlari ustida esa bir tomonga oqqan va bo'lingan bo'ladi.

*Stratosfera* Yer yuzasidan ko'tarilgan konvektiv havo oqimi eta olmaydigan balandliklardan boshlanadi. Stratosfera 40 — 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 20% massasi to'plangan. Ushbu qatlamda havoning zichligi va bosimi juda kam. Shuning uchun bu yerda faqat binafsha rangli nurlar tarqaladi, shu sababli osmon binafsha rangda bo'ladi. Stratosfera ham troposferadagi gazlardan iborat, ammo bu yerda ozonning ulushi ko'proq, ammo miqdori kam. Stratosferada ozon 15 — 30 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 xavfli bo'lgan qisqa to'lqinli ultrabinafsha nurlarini yutib oladi. Stratosferada 20 km. balandlikkacha harorat o'zgarmaydi. Bu qatlam quyi qatlam deyiladi. Mazkur qatlam ozon pardasi joylashgan balandlikkacha davom etadi. Yuqori qatlamda havo harorati doimo ortib

boradi. Buning asosiy sababi ozon qatlamining qisqa to'liqlik radioatsiyani 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 sadrafrang bulutlar vujudga keladi.

✍ *Mezosfera* stratosferaning yuqori qismidan, 50 km. balandlikdan boshlanadi va 80 km. balandlikkacha davom etadi. harorat yana pasayib boradi va yuqori qismida —  $90^{\circ}\text{C}$  gacha pasayadi. Bu joyda kumushsimon bulutlar hosil bo'ladi. Havoning zichligi juda ham kam, Yer yuzasidagi zichlikdan 200 bravar kam.

*Ionosfera* yoki termosfera 800 — 1000 km. balandlikkacha cho'zilgan. Atmosferaning juda yirik va murakkab qatlami. Yer tabiatida muhim o'rin tutadi va muhim ahamiyatga ega. Azot va kislorod gazlari ionlashgan holatda bo'ladi. Quyoshning ultrabinafsha va elektr radioatsiyasi ta'sirida bu gazlarning molekula va atom tuzilishi buziladi. Atomlarning elektron qobiqlaridan ayrim elektronlar ajralib chiqadi. Ushbu joydagi fazoda butun atomlar ham, bir qism elektronini yo'qotgan atomlar ham va alohida elektronlar ham mavjud. Moddalarning bunday holati o'ta gazsimon, ya'ni plazma holati deb ataladi. Bitta elektroni ajralib chiqqan atom musbat zaryadga ega bo'lib qoladi. Ajralib chiqqan elektron esa manfiy zaryadga ega bo'ladi. Bu elektron neytral atom bilan qo'shib, uni ham manfiy zaryadlashi mumkin. Shunday qilib, ionosferada zaryadlangan zarrachalar qatlamlari 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 60 km. gacha balandlikda meteor jismlar yonib ketadi. Ionosferaning 80 km.dan 300 km.gacha balandlikda bo'lgan quyi qismi *termosfera* deb ataladi. Termosferada yuqoriga ko'tarilgan sari harorat osha boradi. 150 km. balandlikda havo harorati  $220^{\circ}\text{C}$ , 600 km. balandlikda  $1500^{\circ}\text{C}$  gacha ortadi.



*Ekzosfera* 900—1000 km. dan balandlikda joylashgan. Uni faqat raketalar yordamida o'rganish mumkin. Bunday balandlikda atmosferadagi gazlarning harkati kritik tezlikka — 11,2 km/sek.ga yaqinlashadi va ayrim zarrachalar Yerning tortish kuchini yengib chiqib ketishi mumkin. Olam fazosiga ayniqsa vodorod atomlari chiqib turadi. Bu gaz ekzosferada ko'pchilikni tashkil etsa kerak. Ekzosferaning yuqori chegarasi 3000 km.

Yer tortishini yengib chiqqan vodorod atomlari Yer atrofida toj hosil qiladi. Yer toji 20000 km gacha tarqaladi. Unda gazlar zichligi juda kam bo'lsa ham, lekin sayyoralar oralig'idagi fazodagidan 10 baravar kattadir.

Atmosferada iqlim hosil qiluvchi uchta asosiy jarayon ro'y beradi: a) Quyosh radioatsiyasi; b) atmosfera harakati; d) nam aylanishi.

#### **4.4.2. Atmosferaning tarkibi**

Atmosferaning tarkibi Yer tabiatining bir qismi sifatida uzoq geologik davr mobaynida shakllangan. Atmosfera doimiy va vaqtincha tarkiblardan iborat.

Atmosferaning doimiy tarkibi turli xil gazlar aralashmasidan iborat. L. P. Shubayev (1975) ma'lumoti bo'yicha quruq havoning tarkibida quyidagi gazlar mavjud: azot (78,10%), kislorod (20,93%), argon (0,93%), karbonat angidrid (0,03%), vodorod, geliy, neon, kripton, ksenon va boshqalar (0,01%). Kislorod atmosferada ozon ko'rinishida ham uchraydi.

Atmosfera tarkibini shakllanishida uchta bosqich 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 angidrididan iborat bo'lgan. Karbonat angidrid vulkanlar otilganda mantiyadan chiqib kelgan. Qadimda vulkanlar ko'p otilib turgan. Atmosferaning karbonat angidridli bosqichi

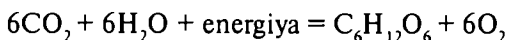
toshko'mir davrida tugagan. Ushbu davrda yashil o'simliklar fotosintez jarayonida karbonat angidridni yutib, havoga erkin kislorod chiqargan; 3) uchinchi bosqich paleozoyning oxiridan boshlangan. Mazkur davrdan boshlab atmosfera tarkibi hozirgi holatga ega bo'lgan. Bunday havo tarkibining tarkib topishida va saqlanib qolishida tirik mavjudotlar muhim o'rin tutgan (V.I.-Vernadskiy).

Azot atmosferada katta miqdorni tashkil qiladi (78%). Uning manbai ammiak bo'lishi mumkin ( $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ ). Azot bog'langan holda organik birikmalarda keng tarqalgan. Bunday azot asosan bakteriyalarning erkin azotning to'plashidan hosil bo'ladi. Azotning birikmalardan ajralib chiqishi ham asosan bakteriyalar ta'sirida ro'y beradi. Atmosferada azot kislorod aralashmasi rolini o'ynab, oksidlanish sur'atini va biologik jarayonlarini tartibga solib turadi. Azot uncha faol emas, ammo atmosferada eng keng tarqalgan gaz. Azot 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 element. Kislorod Yerdan 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 Quyoshning ultrabinafsha nurlari ta'siri ostida fotoximik parchalanishidan hosil bo'lgan. Lekin erkin kislorodning asosiy qismi yashil o'simliklar fotosintez vaqtida hosil bo'ladigan kisloroddan og'irroqdir. Uning og'irligi  $\text{CO}_2$  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. Organizmlar hayot kechirish uchun zarur bo'lgan energiyani oksidlanish hisobiga oladi. Atmosferada taxminan  $10^{15}$  t kislorod bor. Fotosintez jarayonida atmosferaga yiliga  $20 \cdot 10^{16}$  g. kislorod chiqariladi.

Vaqtincha (o'zgaruvchan) tarkiblarga  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_3$ , suv bug'lari, aerozollar kiradi. Karbonat angidrid havoga vulkanlardan, gidrosfera suvidan, mavjudotlarning parchalanishidan keladi. 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



Suv tarkibidagi karbonat angidrid gazi suvning erituvchanlik xossasini oshiradi va tog' jinslarining nurashida bir omil bo'ladi. U Yerning issiqlik balansini tartibga solib turuvchi omillardan biridir, chunki u qisqa to'liqlik Quyosh radioatsiyasini o'tkazib yuborib, Yer tarqatadigan uzun to'liqlik issiqlik nurini yutib qoladi.

Atmosferada ozon ham bor, u kislorod molekulasining ultrabinafsha nurlar va elektr zaryadlari ta'sirida atomlarga parchalanishi, so'ngra ushbu atomlarning molekular bilan qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi:  $\text{O}_2 + \text{O} = \text{O}_3$ .

Ozon beqaror gaz va buning ustiga kuchli oksidlovchidir. Uning miqdori Yer yuzasida juda kam. Chaqmoqdan keyin hamda tog'larda tepaga ko'tarilgan sari bir oz ortadi. Bu gazning asosiy massasi atmosferada to'plangan, u joyda 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. Yer yuzasida suv bug'larining miqdori 0,2%dan (qutbiy o'lkalarda) 2,5%ga (ekvator) teng. Balandlik ortgan sari kamayib boradi. Karbonat angidrid va suv bug'lari filtr sifatida Yerning uzun to'liqlik nurlarini ushlab qoladi. Natijada issiqxona effekti vujudga keladi.

Aerozollar atmosferadagi qattiq zarralardir. Ularga vulkan kullari, o'simlik urug'lari, yoqilg'ilarning yonishidan hosil bo'lgan changlar, mineral changlar va tuzlar kiradi. Insonning xo'jalik faoliyati ta'sirida atmosferada changlar miqdori keskin oshib ketdi. Aerozollarning asosiy qismi troposferada to'planadi.

#### 4.4.3. 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.

Troposfera ko'ndalang yo'nalishda havo massalariga bo'linadi. Troposferada bir paytning o'zida bir necha o'nlab

havo massalari mavjud bo'lishi mumkin. Ular doimo harakatda bo'ladi, shuning uchun ularining xossalari doimo o'zgarib turadi va issiq, quruq, yomg'irli, sovuq ob-havoni olib kelishi mumkin.

Ikki qo'shni havo massalari oralig'ida atmosfera frontlari vujudga keladi. *Frontlar* ikki havo massasini bir-biridan ajratib turadigan oraliq qatlamdir. Uning kengligi bir necha o'n kilometr bo'lishi mumkin. Atmosfera frontlarida havo tez suratlarda harakatlanadi, siklonlar va antitsiklonlar hosil bo'ladi, yog'inlar yog'adi, ob-havo keskin o'zgaradi. Atmosfera frontlari troposferaning eng harakatchan qismidir. Troposferada ekvatorial, tropik, mo'tadil, arktika va antarktika havo massalari ajratiladi. Ular o'z navbatida kontinental va dengiz turlarga bo'linadi.

*Ekvatorial havo massalari* (EXM) ekvatorial kengliklarda vujudga keladi. Yil bo'yi harorati va namligi yuqori. 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.* Tropik va subtropik kengliklarda okean va quruqlik ustida vujudga keladi (Saxroi Kabir, Arabiston yarim oroli, Meksika, Avstraliya). Yozda tropik havo massalari mo'tadil mintaqaning quruq hududlarida ham vujudga keladi (O'rta Osiyo, Mo'g'uliston, Shimoliy Xitoy, Katta havza). Kontinental tropik havo yuqori harorat va namlikning kamligi bilan ajralib turadi. Quruq hududlardagi havo tarkibida changlar ko'proq bo'ladi. Dengiz tropik havosida nam ko'proq 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. Mo'tadil mintaqaning kontinental havosi materiklar ustida shakllanadi. Ular yil fasllari davomida o'zgarib turadi. Yozda havo kuchli qiziydi va sernam bo'lib qoladi. Qishda kuchli sovib ketadi va quruq bo'lib qoladi. Mo'tadil dengiz havosi okeanlar ustida tarkib topadi, sernamligi va mo'tadil harorati bilan ajralib turadi. Qishda mazkur havo massalari iliqlik va yomg'ir olib keladi, yozda esa salqin, yomg'irli ob-havoni olib keladi.

*Arktika va Antarktika havo massalari muz va qorlar ustida shakllanadi. Qishda juda sovib ketadi, ayniqsa qutbiy tunlar davrida. Mazkur havolar past harorat, nisbiy namlikning kamligi va tiniqligi bilan ajralib turadi. Kontinental havo massalari Grenlandiya, Antarktida va qutbiy orollar ustida tarkib topadi. Dengiz havo massalari Shimoliy Muz okeani va janubiy okeanning ochiq joylarida vujudga keladi.*

## SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. *Atmosfera qanday qatlamlardan iborat?*
2. *Troposfera nimasi bilan ajralib turadi?*
3. *Stratosferada qaysi qatlamda havo harorati ortib boradi?*
4. *Ozon qatlami qaysi balandlikda joylashgan?*
5. *Atmosferada qaysi elementlar ko'proq tarqalgan?*
6. *Troposfera ko'ndalang yo'nalishda qanday qismlarga bo'linadi?*

## 4.5. Biosfera

### 4.5.1. Biosfera haqida tushuncha

«Biosfera» atamasi birinchi bor 1875-yil nemis geologi Eduard Zyuss tomonidan fanga kiritilgan. Biosfera deganda Yerning hayot qobig'i — tirik organizmlar mavjud muhit tushuniladi. U atmosferaning quyi qismi, gidrosferaning va litosferaning yuqori qismini o'z ichiga olib, Yerning boshqa qobiqlaridan o'zining bir qator xususiyatlari bilan ajralib turadi. Eng asosiy farqi—bu muhitda tirik organizmlarning (o'simliklar, mikroorganizmlar, hayvonot dunyosi) mavjudligi hisoblanadi. Ammo biosfera yaxlit qobiqni hosil qilmaydi. Biosferaning yuqori chegarasi atmosferaning 25 — 30 km. balandlikda joylashgan ozon qatlami, quyi chagarasi quruqlikda 10 — 12 km. chuqurlikdan o'tkaziladi. Gidrosfera esa butunlay biosfera tarkibiga kiritiladi. Organizmlarning asosiy qismi qalinligi bir necha o'nlab metrni tashkil etuvchi atmosfera, litosfera va gidrosfera chegara zonasida joylashgan.

Biosferadagi hayotni vujudga kelishi hali o'z yechimini oxirigacha topmagan tabiatshunoslikning yirik muammolaridan biri hisoblanadi. Ko'pchilikning fikricha, hayot moddaning kimyoviy evolutsiyasini biologik evolutsiyaga o'tishi natijasida vujudga kelgan deb hisoblanadi. Bunday o'tish davri qachon va

qayerda bo'lganligi haqida hanuzgacha aniq ma'lumotlar olingani yo'q. Yaqin yillargacha Yerning o'zini mutloq yoshi haqida ham har xil fikrlar mavjud edi, eng yangi usullar yordamida olingan ma'lumotlarga qaraganda Yerning mutlaq yoshi 4,5 mlrd. yil atrofida ekanligi aniqlandi. Yerdagi eng qadimgi cho'kindi tog' jinslarning mutlaq yoshi esa 4 mlrd. yil atrofida ekanligi aniqlangan.

Ko'pgina olimlarning fikricha Yerda hayot vujudga kelishidan oldin qariyb 1 mlrd. yil davomida organik birikmalarning abiogen sintezi amalga oshgan va shundan keyin birlamchi sodda organizmlar shakllangan deb hisoblanadi.

Biosferadagi tirik organizmlarning umumiy massasi Yerning boshqa qobiqlarining massasiga nisbatan juda kichik bo'lib  $2,4 \cdot 10^{12}$ ni tashkil etadi. Bu ko'rsatkich gidrosferaning massasiga nisbatan taxminan 600 ming barobar, litosferaning massasiga nisbatan 1,5 mln barobar kam. Lekin shunga qaramay tirik organizmlarning geografik qobiqqa ko'rsatayotgan ta'siri benixoya katta. Birinchi navbatda bu ta'sir geografik qobiqning biz ko'rsatayotgan bir qator xususiyatlarni shakllanishida o'z aksini topgan. Ayniqsa yashil o'simliklarning fotosintez jarayonida atmosferadagi karbonat angidrid, suv va tuproqdagi eritmalar hisobiga organik birikmalarni vujudga keltirishi muhim ahamiyatga ega. Bu jarayon katta miqdordagi Quyosh energiyasini geografik qobiqda to'planishi bilan bog'liq. Keyinchalik bu energiya yonish, chirish jarayonida arof-muhitga chiqadi yoki boshqa organizmlarga ozuqa zanjiri orqali uzatiladi. Biosferada energiya manbai sifatida har xil kimyoviy reaksiyalar ham xizmat qilishi mumkin, shuni hisobiga bakteriyalar organik mahsulotni vujudga keltiradi.

Atrof-muhitning sharoitiga moslashishi, organizmlarni tabiiy raqobat natijasida tanlanishi tirik organizmlarning evolutsiyasini ta'minladi.

Birlamchi tirik organizmlarni vujudga kelishi atmosfera, litosfera va gidrosferadagi moddani biologik o'rin almashishiga jalb etish bilan birga uni energiya manbalaridan foydalanish imkonini yaratdi. Organizmlarning ichki energiya manbai, agar u uni tashqi muhitdan nur, issiqlik sifatida olmasa, moddani oksidlanish jarayonida ajratgan energiyasidan iborat. Ma'lum muhitda vujudga kelgan organizmlar bu muhitni u yoki bu darajada o'zgartirdilar, o'zlari ham o'zgarib boradilar. Shun-

day qilib biosfera deganda tirik organizmlar mavjud muhit tushuniladi.

Biosferada moddaning ikkita asosiy toifasi mavjud: ular tirik organizmlar va jonsiz modda. Tirik organizmlar o'z faoliyati natijasida Quyosh energiyasi hisobiga kimyoviy birikmalarni vujudga keltiradi, bu birikmalar parchalanganda kimyoviy ish bajarishga qodir energiya ajralib chiqadi. Kimyoviy nuqtai nazardan tirik organizmlar materiyaning faol shakllaridan biri bo'lib, uning kimyoviy energiyasi energiyani boshqa masalan, mexanik, issiqlik va h.k. shakllariga aylanishi mumkin. Jonsiz modda — tirik organizmlar tarkibiga kirmagan minerallardan yoki kimyoviy elementlardan iborat bo'lib, uning tarixiy davr mobaynida ajratgan energiyasi (radioaktivli, kimyoviy) unchalik ko'p emas. Biosferadagi tirik va jonsiz organizmlar hayotiy jarayonlar ta'sirida bir-biri bilan chambarchas bog'langan.

Yerda hayotni keng tarqalishida tirik organizmlarning har xil sharoitga moslashish qobiliyati muhim ahamiyatga ega. Misol tariqasida ba'zi bir mikroorganizmlar harorati  $+180^{\circ}$  dan  $-253^{\circ}$ ga bo'lgan muhitda yashashi mumkinligini ko'rsatishimiz mumkin. Ulardan ba'zi birlari 3000—8000 atmosfera bosimiga chidashi mumkin. Hayot shakllari ham xilma-xildir. Yer yuzida 500 mingga yaqin o'simlik va 1,5 mln.ga yaqin hayvonot turlarni uchratishimiz mumkin, dunyodagi hamma minerallarning soni esa 4 mingdan biroz ko'proq xolos.

#### 4.5.2. Mavjudotlarning (organizmlarning) xillari va vazifalari

Sayyoramizdagi tirik moddaning elementar kimyoviy tarkibi bir qator kimyoviy elementlar, asosan H, C, O, P, N, S, kabi elementlardan iborat, shuning uchun bu elementlar *biofil* elementlar deyiladi. Bu elementlarning atomlari tirik organizmlarda suv va har xil mineral tuzlar bilan birgalikda murakkab molekulalarni vujudga keltiradi. Bunday molekular tuzilmalar uglevodlar, lipidlar, oqsillar va nuklein kislotalardan iborat.

*Uglevodlar* — C, H, O dan iborat organik modda bo'lib, umumiy kimyoviy tarkibi  $C_nH_{2n}O_n$  formulasi sifatidagi ko'rinishga ega. Uglevodlar soddâ — monoshakar va murakkab yarimshakar shaklida bo'lishi mumkin. Uglevodlar har xil shakldagi hujayralarning asosiy energiya manbai hisoblanadi.

Ular o'simliklarda turg'un to'qimalarni vujudga keltiradi va organizmlar uchun zahiradagi ozuqa moddasi hisoblanadi. Uglevodlar yashil o'simliklardagi fotosintez jarayonini birlamchi mahsulidir.

*Lipidlar* — ular moy va moysimon moddalar bo'lib, suvda yomon eriydi, asosan H va C dan iborat. Hujayra devorchalari (membranalar) lipidlardan tuzilgan. Moy issiqlikni sekin o'tkazishligi sababli organizmlarda himoya funksiyasini bajaradi, zarur paytda organizmlar uchun zahiradagi ozuqa siftida xizmat qiladi.

*Oqsillar* — organizmdagi eng murakkab kimyoviy birikmalar bo'lib, 20 ga yaqin har xil aminokislotalar yig'indisidan iborat. Oqsillar molekulasi murakkab va hajmi katta, shuning uchun ularni makromolekulalar ham deyishadi. Xohlagan aminokislotalarni molekulasi o'ziga xos bo'lgan qismdan yoki radikalidan (R) va hamda aminokislotalarga xos bo'lgan aminoguruhlar ( $\text{NH}_2$ ) va karboksil ( $\text{COOH}$ ) guruhi qismidan iborat. Oqsil molekulalari o'nlab yoki yuzlab aminokislotali molekulalar zanjiridan iborat. Tirik organizmlarda oqsillarni ko'pligi kimyoviy reaksiyalarni o'nlab, yuzlab million marotaba tezlashtiruvchi tabiiy katalizator—ferment rolini o'ynaydi. Hozir minglab bunday fermentlar mavjud. Ularning tarkibiga oqsildan tashqari Ng, Fe, Mn va boshqa metal atomlari ham kiradi. Nuklein kislotalari — hujayralar yadrosida joylashgan bo'lib kislotalarning ikki xili — dezoksiribonuklein (DNK) va ribonuklein (RNK) kislotalaridan iborat. Organizmlarni tashqi muhit bilan aloqasi oziqlanish, nafas olish va elskrement ajratish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Oziqlanishiga qarab hamma organizmlar avtotrof va geterotrof organizmlarga ajratiladi. Avtotrof organizmlar 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. Geterotrof organizmlar tayyor organik moddalarni iste'mol qiluvchilar bo'lib unga mikroorganizmlarning ko'p qismi va hamma jonivorlar kiradi. Ba'zan geterotrof va avtotrof organizmlar orasidagi chegarani o'tkazish qiyin, chunki ulardan ba'zilari ham avtotrof ham geterotrof oziqlanish imkoniyatiga ega. Bunday organizmlar miksotrof organizmlar deyilib, unga asosan suvdagi bir hujayrali organizmlar kiradi. Ular suvning yorug'lik darajasi yetarlicha



bo'lsa avtotrof, suv qorong'i bo'lganda suvda erigan organik moddalarni iste'mol qiladi.

Biosferada moddaning o'rin almashishi ozuqa zanjiri orqali bir-biri bilan bog'langan organizmlar ta'sirida amalga oshiriladi. Shuning uchun barcha organizmlar produtsent, konsument va redutsentlarga ajratiladi. Produtsentlar biosferada yashovchi hamma organizmlarni organik modda bilan ta'minlovchi yashil o'simliklardan iborat bo'lsa, konsumentlar geterotrof organizmlardan iborat. Redutsentlar organik moddani parchalovchi organizmlardan iborat bo'lib ular asosan bakteriyalar, zamburug'lar, sodda organizmlardan iborat.

Biosferadagi organizmlarning ko'pchiligi erkin kislorod mavjud muhitda yashovchi aerob organizmlardan iborat. Qolgan qismi kislorodsiz muhitda yashovchi organizmlar bo'lib, ular asosan mikroorganizmlardan iborat.

Sayyoramizdagi organik dunyo qadimdan o'simliklar va hayvonot dunyosiga ajratiladi, hozir tirik organizmlarning hujayralar darajasida o'rganish natijasida ular ikkita yirik guruhga ajratish imkoni yaratdi. Ular prokariot va eukariot guruhlardan iborat. Prokariot organizmlarga bakteriyalar va ko'k yashil suv o'simliklari kiradi. Biosferada eng ko'p tarqalgan organizmlar bakteriyalar bo'lib, eng kichik sharsimon bakteriyalarning diametri 0,1 mkm atrofida bo'ladi. Bakteriyalarning ko'pchiligi cho'zinchoq, yo'g'onligi 0,5 — 1 mkm, uzunligi 2 — 3 mkm keluvchi tayoqcha shaklidagi organizmlardan iborat. Bakteriyalar hamma joyda uchraydi, lekin eng ko'p tuproq qatlamida to'plangan. 1 gr tuproqda 200 — 500 mln, hosildor qora tuproqlarning 1 grammida 2 mlrd.dan ortiq bakteriya uchraydi. Toza suvning 1 grammida 100 — 200 bakteriya bo'lsa, iflosroq suvda uning soni 100 — 300 mingga yetishi mumkin. Ko'k-yashil o'simliklar asosan chuchuk suv havzalarida ko'proq uchraydi.

Eukariot organizmlar o'simliklar, qo'ziqorinlar, hayvonlardan iborat.

O'simliklar biosferadagi shakli, kattaligi xaddan tashqari xilma-xil organizmlardan iborat bo'lib, asosan fotosintez jarayoni bilan bog'liq avtotrof organizmlar hisoblanadi. Ularning alohida katta bir guruhi suv o'simliklari bo'lib ular xlorofill xujayrali sodda changli o'simliklardir. Suv o'tlari sayyoramizdagi eng qadimgi suv va karbonat angidridi hisobiga fotosintez jaryoni amalga oshirgan organizmlar bo'lib azot, oltingugurt, fosfor,

kaliy va boshqa tirik hujayra uchun zarur elementlarni o'zlashtirish imkoniga ega.

Boshqa oliy tabaqali o'simliklar quruqlikda keng tarqalgan bo'lib, ulardan eng katta guruhi yopiq urug'li o'simliklarning 250 mingga yaqin turi mavjud.

Qo'ziqorinlar guruhining 100 mingga yaqin turi mavjud bo'lib, xlorofilsiz sodda organizmlardan iborat. Hamma qo'ziqorinlar geterotrof organizmlar bo'lib oziqlanishiga qarab parazitlar, saprofitlar va simbiiontlarga ajratiladi. Ulardan 75% ga yaqin o'simliklarni chirindisi bilan oziqlanuvchi saprofitlar hisoblanadi.

Hayvonlar geterotrof organizmlardan iborat bo'lib ularni shakli juda xilma-xildir. Eng ko'p tarqalgan guruh chlenistonogiylar bo'lib, hasharotlar sinfi shu guruhga kiradi. Quruqlikning organik dunyosi suvning organik dunyosiga nisbatan ancha xilma-xil va boy. Agar quruqlikdagi hayvonot dunyosining turlari 93% ni tashkil etsa, suvdagilari 3% ni, o'simlik turlaridan 92% quruqlikda, 8% suvda yashaydi. Shundan organizmlarni quruqlikka geologiya tarixida ko'chishi evolutsion taraqqiyotni tezlashtirib yuborganini ko'rishimiz mumkin.

#### **4.5.3. Quruqlikdagi mavjudotlar**

Hisob kitoblarga qaraganda yerdagi tirik organizmlarning umumiy massasi  $2,42 \times 10^{12}$  t. Quruqlikdagi tirik organizmlarning massasi dunyo okeanidagidan qariyb 800 barobar ko'proq. Agar dunyo okeanidagi tirik organizmlar massasining asosiy qismi hayvonot dunyosiga to'g'ri kelsa, quruqlikda aksincha biomasaning 99% ga yaqini yashil o'simliklar massasiga to'g'ri keladi. Okeanlarda organizmlar notekis taqsimlangan bo'lsada, ularni qariyb hamma joyda, okean yuzasidan uning tubigacha bo'lgan joyda uchratishimiz mumkin. Materiklarda o'simliklar yubqa parda sifatida tarqalgan bo'lib, ba'zi joylarda, masalan materik muzliklari tarqalgan joylarda deyarli yo'q.

Atrof-muhitni sharoitiga moslashgan holda organizmlar o'ziga xos tashqi ko'rinishga, fiziologik xususiyatlarga, ichki tuzilisha ega bo'lganlar. O'simlik va hayvonot dunyosini tarqalishiga har xil ekologik omillar katta ta'sir ko'rsatadi. Ular uch guruh omillaridan iborat bo'lib, abiotik, biotik va antropogen omillarga ajratiladi. Abiotik omillar ichida iqlimiy, tuproq

omillari muhim ahamiyatga ega. O'simliklar tanasidagi asosiy jarayonlar — fotosintez, transpiratsiya modda almashishi faqat ma'lum sharoitda issiqlik, namlik yorug'lik yetarlicha bo'lgan-dagina amalga oshadi. O'simliklarni geografik tarqalishida ayniqsa haroratning ta'siri juda katta. Quruklikdagi har xil landshaft turlarining tarqalishi ham shu omil bilan bog'liq. Masalan, Yevropada kengbargli dub daraxtining tarqalish chegarasi yanvar oyining 0° izotermasi bilan chegaralangan bo'lsa, xurmo daraxtining shimoliy chegarasi yillik +19° izoterma bilan cheklangan. Havo harorati bilan hayvonlarning fiziologik va morfologik tuzilishida, o'simliklarning tashqi ko'rinishiga shamolning ta'siri haqida ko'plab ma'lumotlar mavjud.

Yer osti o'simliklari uchun namlikning ahamiyati juda katta. O'simliklar o'ziga kerakli suvni tuproqdan tomirlari orqali so'rib oladi va yashil qismi orqali bug'latadi. Masalan, bitta oq qayin sutkasiga 75 l, buk daraxti 100 l, lipa daraxti 200 l gacha suvni bug'latadi. Suvga bo'lgan munosabatiga qarab o'simliklar gid-rofitlar, mezofitlar, kserofitlarga ajratiladi.

Organizmlar hayotida biotik omillar ham muhim ahamiyatga ega. Har bir tirik organizm boshqa organizmlar mavjud muhitda, ular bilan chambarchas bog'langan holda yashaydi. Natijada bir-biri bilan bog'langan organizmlar to'plami vujudga kelib ular biogeotsenozni vujudga keltiradi.

Yuqorida ko'rsatilgan omillar natijasida materiklarda geografik jarayonlarni bo'ylama va ko'ndalang zonalar vujudga kelgan. O'simliklar massasini geografik mintaqalar bo'ylab tarqalishida o'ziga xos qonuniyat mavjud bo'lib, u asosan atmosfera sirkulatsiyasi va radioatsion chegaralar bilan bog'liq. Olingan ma'lumotlarga qaraganda biomassaning eng ko'p miqdori ekvatorial mintaqaga to'g'ri keladi. Tropik mintaqaga borgan sari uni miqdori kamayib, mo'tadil mintaqada yana biroz ko'payadi.

#### **4.5.4. Okeandagi mavjudotlar**

Okean tirik organizmlar vujudga kelgan birlamchi muhit hisoblanadi. Uning shakllanishi sayyoramizning ilk shakllanish davriga to'g'ri keladi. Okean muhiti hayotni 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 almashib turishida dengiz oqimlarining ahamiyati juda katta. Gorizontal harakatdan tashqari suvning vertikal harakati ham mavjud. Bu harakatlar natijasida Dunyo okeanining suvlari bir butun muhit, gidrosferani vujudga keltiradi.

Dunyo okeanining maydoni  $361 \text{ mln.km}^2$  atrofida bo'lib unda  $1,37 \text{ mlrd.km}^3$  suv to'plangan. Okean suvlarida  $48 \cdot 10^{15}$  har xil tuzlar eritma shaklida mavjud. Okean hayot muhitining chagarasi yo'q. Shuning uchun har xil organizmlar yashashi va shakllanishi uchun qulay. Eng qadimgi organizmlarning mikroqoldiqlari suvda yashovchi organizmlar bo'lganligi aniqlangan.

Hisob kitoblarga ko'ra okeanda 160 mingga yaqin hayvon va 10 mingga yaqin o'simlik turi mavjud. Hayvonlar ichida 16 ming baliq turi, 80 ming moluskalar 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 sutemizuvchi (kit-simonlar) hayvon turlari mavjud.

O'simliklar orasida Dunyo okeanida suv o'tlarining turi ko'p. Yashil suv o'tlarining 5000ga yaqin, diatomlarning ham 5000ga yaqin turi bor. Dengiz organizmlari, ayniqsa, ularning kattaligi juda xilma-xil. Hayvonot dunyosi tarkibida xam, o'simliklari orasida ham ko'zga ko'rinmaydigan mikroorganizmlardan tortib, uzunligi bir necha o'n metr ga yetuvchi organizmlar ham bor. Dengiz organizmlarini uchta ekologik guruh: plankton, nekton va bentosga ajratish mumkin. Ular asosan ikkita oblast — dengiz tubi va uning ustidagi suvda yashaydi.

*Plankton* (yunonchasiga—«muallaq suzuvchi») mikroskopik organizmlarning yirik guruhi bo'lib, suvda muallaq yuradi, dengiz oqimiga qarshi yura olmaydi. Suv tubiga cho'kib ketmasligi uchun ular moslashishga harakat qiladilar. Moslashish oqim usulida yoki o'zining tanasini massasini kamaytirish kerak yoki ishqalanish kuchini orttirishi lozim. Shuning uchun ularning har xil shakllarini uchratishimiz mumkin. Ularning ba'zilarining hajmi juda kichik, ba'zilari disksimon yoki uzun tuklari, dumlari bor. Planktonlarning ba'zilari o'z massasini kamaytirish uchun tanasidagi suv miqdorini ko'paytirishi lozim, masalan, meduza tanasidagi suvning miqdori 95 — 98% gacha yetadi. Planktonlarning

asosiy qismi 200 m gacha bo'lgan chuqurlikkacha, ayniqsa 25 — 40 m chuqurlikda yashaydi.

*Nekton* (yunonchasiga «suzuvchi») mustaqil harakat qiluvchi suv organizmlari baliqlar, sutemizuvchilar, moluskalardan iborat. Ularning ba'zilari (har xil baliqlar, kitsimonlar, tulenlar, dengiz toshbaqalari, dengiz ilonlari, kalmar va osminoglar) uzoq masofaga ko'chib yura oladilar.

*Bentos* (yunonchasiga «chuqurda yashovchi») dengiz tubida yashovchi organizmlardan iborat. Ulardan ba'zilari okean tubiga yopishib oladilar, ba'zilari o'troq (marjonlar, suv o'tlari va h.k.) yoki toshlar orasiga o'yib kirib ketuvchi (moluskalar, ignali chugalchanglar), o'rmlab yuruvchi (qisqichbaqasimonlar, ignaterili organizmlar), erkin suzib yuruvchi (kambala, skat) sifatida yashaydilar.

#### 4.5.5. Biomassa va uning tarqalishi

Biosferadagi hamma tirik organizmlarning massasi biomassa deb yuritiladi va Yerning boshqa qismlariga taqqoslaganda u juda kichik ko'rsatkichga ega. Quruqlikdagi hamma tirik organizmlarning 99% ga yaqini o'simliklar massasidan iborat. Shuning uchun ko'pincha biosferadagi jarayonlar taxlil etilganda fitobiomassaning ko'rsatkichlaridan foydalaniladi. Biomassaning miqdoriga bir qator ekologik omillarning, ayniqsa, biotik va antropogen omillarning ta'siri juda katta, shuning uchun biomassaning Yer yuzasida tarqalishi geografik mintaqalar bilan chambarchas bog'liq. Geografik mintaqalar radioatsion ko'rsatkich va atmosfera sirkulyatsiyasi bilan bog'liq holda kengliklar bo'ylab joylashgan. Har bir geografik mintaqalar ma'lum havo massalarining hukmronligi bilan ajralib turadi.

O'simliklarning ma'lum maydondagi massasini, Yerning geografik mintaqalari bo'ylab tarqalishi taxlil qilinganda eng ko'p miqdor ekvatorial va subekvatorial mintaqaga to'g'ri kelishini ko'ramiz. Bu mintaqalardagi biomassa arktika mintaqasidagi biomassadan qariyb 5 barobar ko'p. Ekvatorial mintaqadan tropik mintaqaga borgan sari biomassa miqdori keskin kamayib ketadi, mo'tadil mintaqada biomassa yana ko'payib subarktik va arktika mintaqalariga borgan sari kamayib boradi.

Tabiiy landshaftlarga antropogen ta'sirininig kuchayib borishi har bir ekotizmlarni shakllanish va rivojlanish qonuniyatlarini

anglab olishni taqozo etadi, faqat shundagina tabiiy resurslardan oqila foydalanish va muhofaza qilish qoidalarini ishlab chiqish mumkin. Shu nuqtai nazardan har bir tuproq — o‘simlik tabiat zonalarining moddani birlamchi biologik o‘rin almashish zanjiri sifatida biologik mahsuldorligini bilish muhim ahamiyatga ega. Bu sohada bir qator olimlar tomonidan ko‘plab ma’lumotlar to‘plangan. Ko‘pchilikning tan olishicha hozircha eng aniq ma’lumotlar N.I.Beriliyevich, L.Ya.Rodin va N.N.Rozovlar tomonidan to‘plangan (5-jadval).

5-jadval

**YER SHARINING ASOSIY ZONAL TUPROQ-O‘SIMLIK  
MAJMUALARINING BIOLOGIK MAHSULDORLIGI**

№	Tuproq-o‘simlik formatsiyalarining turlari	Fitomassa s/ga
1	Qutb cho‘llari	50
2	Gleey tuproqli tundra	280
3	Gleey – podzol tuproqli shimoliy tayga	1500
4	Podzol tuproqli markaziy tayga	2600
5	Chimli – podzol tuproqli janubiy tayga	3000
6	Kulrang o‘rmon tuproqli keng bargli o‘rmonlar	3700
7	Qo‘ng‘ir o‘rmon tuproqli keng bargli o‘rmonlar	4000
8	Qo‘ng‘ir – bo‘z tuproqli cho‘llar	45
9	Qizil va sariq tuproqli keng bargli o‘rmonlar	4500
10	Bo‘z tuproqli cho‘llar	20
11	Qizil ferralit tuproqli doimiy nam tropik o‘rmonlar	6500
12	Amazonka havzasi nam tropik o‘rmonlari	10000
13	Tropik mintaqaning cho‘llari	15
14	Dengizbo‘yi mangra o‘rmonlari	1200

Xuddi shunga o‘xshash qonuniyat tog‘lardagi asosiy vertikal zonalarda ham mavjudligi aniqlangan. Eng ko‘p fitobiomassa tog‘ o‘rmon zonalariga to‘g‘ri kelib uning miqdori gektariga 3000 kg. gacha yetishi mumkin.

#### **4.5.6. Nurash qobig‘i va tuproq qoplami**

Tog‘ jinslarini haroratning o‘zgarishi, suv, shamol, muz, o‘simliklar, hayvonot dunyosining mexanik, fizik yoki kimyoviy ta‘sirida o‘zgarishi va oxiri kelib butunlay o‘zgarishi va maydalanishiga nurash jarayoni deyiladi.

Tog‘ jinslari va minerallarni nurashga chidamliligi ularning ichki tuzilishi va shu joyning tabiiy geografik sharoitiga bog‘liq.

Minerallar ichida nurashi oson mineral dala shpati bo'lsa, nurashga chidamli mineral kvars hisoblanadi. Nurashga ta'sir ko'rsatuvchi tabiiy geografik sharoit deganda ma'lum joyda suvning mo'lligi yoki tansiqiligi, uning xossasini o'zgarishiga ta'sir ko'rsatuvchi sharoitni o'zgarib turishi, tirik organizmlarning faoliyati, havo harorati va namlik tushuniladi. Bu omillar ko'p jihatdan zonallik qonuniyatiga bo'ysunadi, shuning uchun quruqlikda mintaqaviy nurash qobig'i vujudga keladi.

Nurash ta'sirida minerallar qayta kristallashadi va uqalanadi. Geografik qobiq uchun moddaning eng mayda zarrachalari — gell va kolloidlar (loyqa, gumus va boshqalar) katta ahamiyatga ega.

Nurash faqat qattiq moddaga ta'sir ko'rsatib qolmasdan nurash qobig'idagi suv va havoning xususiyatlarini ham o'zgartiradi. Eritmadagi ionlar suv bilan birga harakat qiladi, boshqa ionlar bilan birlashadi, cho'kindi hosil qiladi va kristallashadi.

Muhitning xususiyatlarini anglatuvchi asosiy ko'rsatkichlardan biri suvdagi vodorod ionlarining miqdori — pH va oksidlanish-qaytarilish imkoniyatini ko'rsatuvchi  $E_h$  ko'rsatkich hisoblanadi. Oksidlanish-qaytarilish imkoniyati har xil ionlarni vujudga keltiruvchi elementlarni, muhitni xususiyatlariga qarab har xil shaklda bo'lishi mumkinligini belgilab beradi. Suvning va eritmaning pH va  $E_h$  ko'rsatkichlari kimyoviy birikmalarining turg'unligi va har xil element ionlarining harakat qilish darajasiga bog'liq, pH ko'rsatkichi qancha baland bo'lsa, eritmaning nordonlik darajasi shuncha yuqori bo'ladi. Tabiatdagi suvlarning pH ko'rsatkichi 4—5 (nordon suv)dan 10 — 14 (ishqorli suv) gacha bo'lishi mumkin. Agar pH ko'rsatkich 7,5 bo'lsa bunday suvlar neytral suvlar deyiladi. Yuqorida ko'rsatilgandek kimyoviy elementlarning harakati ko'p jihatdan suvning pH ko'rsatkichi bilan bog'liq. Masalan, botqoqlarda suvning pH ko'rsatkichi 4,  $E_h$  ko'rsatkichi esa 0,4—0,5B bo'lganligi uchun temir elementining atomlari eritma tarkibida bo'ladi. Botqoqlikdan oqib chiquvchi suv boshqa muhitga o'tadi, kislorodga boyiydi, nordonligi ortadi va temir elementining atomlari erimaydigan birikma hosil qilib cho'kadi. Shunday jarayon natijasida botqoqlarda temir rudasi to'planishi, g'ovak tog' jinslari temirga boyishi mumkin. Eritmadagi temirni bir geokimyoviy sharoitdan ikkinchi geokimyoviy sharoitga o'tishi natijasida qadim eralarda, jumladan, proterozoyda ulkan temir

ruda konlari to'plangan. Misol tariqasida Kursk magnit anomaliyasi va Krivoyrog konlarini ko'rsatishimiz mumkin.

Nurash jaryonida Yer yuzasida o'ziga xos qatlam nurash po'sti—geologik farmatsiyani vujudga keltiradi. Nurash po'sti parchalangan (oksidlanish, gidratsiya va gidroliz ta'sirida maydalangan) mahsulotlardan va ishqorsizlangan tog' jinslaridan tashkil topadi. Agar ular dastlab hosil bo'lgan joyda qolsa uni qoldiq nurash po'sti, agar biror joydan boshqa joyga olib ketilgan bo'lsa qayta yotqizilgan nurash po'sti hosil bo'ladi.

Nurash po'stining qalinligi odatda 30 — 60 m, ba'zan 200 m.gacha yetadi. Tog'lar va baland tekisliklarda nurash po'sti sidirg'a bo'lmay, faqat pastqam joylardagina uchraydi.

Nurash po'sti barcha geologik davrlarda hosil bo'lgan. Nurash tezligi, uning kimyoviy xususiyatlari va qalinligi bir qator geologik, geografik va biologik omillarga bog'liq. Nurash po'stining xususiyatlari ham asosiy geografik qonuniyat — geografik zonallik qonuniyatiga bo'ysungan holda shakllanadi, uni 6-jadval tahlilidan ko'rish mumkin.

Nurash po'stining eng yuqori qismi tuproq qoplamidan iborat. Tuproq o'ziga xos tabiat mahsuli bo'lib, u hosildorlik xususiyatiga ega, ya'ni o'simliklar hosil berishi uchun ularni kerakli ozuqa moddalar va namlik bilan ta'minlab turuvchi qatlam hisoblanadi. Tuproqda ko'plab har xil organizmlar, bakteriyalar, tuproq mikrofaunasi, zamburug'lar, o'simliklarning tomirlari joylashgan, ba'zi bir jonivorlar istiqomat qiladi. Tuproq hosil bo'lgan tog' jinslari tuproq *ona jinsi* deyiladi. Tuproq hosil bo'lish jarayoniga tog' jinslaridan tashqari iqlim, relyef, o'simliklar va hayvonot dunyosi katta ta'sir ko'rsatadi. Tuproq qonuniy ravishda joylashgan qatlamlardan iborat murakkab tuzilishga ega.

Bu qatlamlar bir-biridan o'zlarining rangi, zichligi, namligi, mexanik tarkibi, kimyoviy tarkibi bilan farq qiladi. Hosil bo'lgan sharoitga qarab asosiy tuproq turlari zonal joylashgani-ni ko'rishimiz mumkin. Bunday zonal tuproqlar asosan 4 guruh: 1) mo'tadil mintaqa o'rmonlarining podzol tuproqlari; 2) mo'tadil mintaqa dashtlarining qora tuproqlari; 3) mo'tadil mintaqaning dasht-cho'l tuproqlari va 4) issiq mintaqalarning laterit tipidagi tuproqlar guruhiga ajratsa bo'ladi. Ba'zi tuproqlar Yer sharida alohida zonalar vujudga keltirmasdan joylashadi. Ular introzonal tuproqlar deyilib, unga botqoq tuproqlari, sho'rxok tuproqlar va boshqa bir qator tuproq turlari kiradi.



## NURASH PO'STIDAGI GEOKIMYOVIY JARAYONLARNING GEOGRAFIK ZONALLIGI

№	Geografik zonalar	Nurash po'stining geokimyoviy turlari	Geokimyoviy jarayon	Nurash sharoiti va elementlar migratsiyasi	Grunt suvlarining zonalligi va mineralanish darajasi
1	Qutb cho'llari, tundra	Litogen (bo'lakli)	Yemirilgan jinslarni mexanik aralashmasi, kimyoviy elementlar sust yuviladi.	Nurash past haroratli muhitda ro'y beradi. Kimyoviy va biologik nurash sust. Tuproq suvlari nordon	Ultrachuchuk, gidrokabonatli tuzlar miqdori 0,1 g/l
2	Mo'tadil mintaqa o'rmonlari	Siallit gilli	$\text{SiO}_2$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ gidratlari (siallitlar) aralashmasini vujudga kelishi; $\text{SiO}_2$ ni podzol gorizontda to'planishi va $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ni quyi gorizontlarga yuvilishi; Cl, Na, Ca, Mg, K va boshqa elementlarni yuvilib ketishi	Nurash o'rta nam va issiq sharoitda amalga oshadi. Gumus kislotalari bu jarayonda faol ishtirok etadi, eritmalarni quyi qatlamlariga yuvilishi. Tuproq eritmalari nordon.	Gidrokarbo natkalsiyli. Tuzlar miqdori 0,1—1 g/l.
3	Mo'tadil mintaqaning dashtlari va chalacho'llari	Siallit karbonatli	$\text{SiO}_2$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ gidratlari (siallitlar) aralashmasini vujudga kelishi; Ca, Mg, K va nisbatan Na ni to'planishi. Ayniqsa, Ca ko'p to'planadi.	Nurash o'rtacha issiq, o'rtacha nam muhitda amalga oshadi. Tuproq eritmasi neytral	
4	Subtropik va tropik mintaqalarning cho'llari va chala cho'llari.	Siallit – xlorid – sulfatli	Nurashning gidratlangan mahsulotlarni (siallitlarni) vujudga kelishi; $\text{SiO}_2$ ni harakatchanligi va Cl, Na, Ca, Mg tuzlarni yig'ilishi.	Nurashning issiq va nam yetishmaydigan muhitda amalga oshishi. Er yuzasiga pastdan ishqorli eritmalarni harkat qilishi. Organik dunyoning nurashga ta'sirining sustligi.	Xloridli, tuzlar miqdori 10 g/l dan ko'p
5	Issiq mintaqalarning nam o'rmonlari	Siallit — ferralitli va allitli	Sifferitlar va allitlarni vujudga kelishi, $\text{SiO}_2$ , Ca, Mg, Na, K va boshqa elementlarni yuvilishi, $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ni to'planishi	Nurashni issiq va nam muhitda amalga oshishi, yuvilish jarayonini faol amalga oshishi. Tuproq eritmalari biroz nordon yoki neytral	Chuchuk organik-kremniyli, tuzlar miqdori 0,1 g/l

#### 4.5.7. Geografik qobiqda odam. Irqlar

Geografik qobiqda odamning vujudga kelishi yoki paydo bo'lishi ham tabiatshunoslik, ham falsafashunoslikning eng murakkab masalalaridan biri hisoblanadi. Agar evolutsion nazariyaga mos holda fikr yuritilsa antropoidlarning taraqqiyoti jarayonida to'rtlamchi davrning dastlabki bosqichida, bundan millioncha yil ilgari protantropalar, ya'ni dastlabki odamlar paydo bo'lgan. Ulardan eng qadimgisi pitekantropalar — Pithecanthropus yerecthus — qaddini ko'tarib yuruvchi maymunsimon odam bo'lib uning qoldiqlari 1891—1893-yillari Yava orolida topilgan. Bu qoldiqlardan ma'lum bo'lishicha, ular kalla suyagining hajmi 900 sm<sup>3</sup>ga yaqin, peshonasiga juda yaqin va kalla suyagi bosiq ekan.

Xitoyda sinantrop qoldiqlari topilgan. Uning kalla suyagi pitekantropnikiga o'xshasada kalla suyagining hajmi 1050 sm<sup>3</sup>, peshona suyagi balandroq va uncha qiya bo'lmagan. Sinantropalar eng oddiy tosh qurollari va olovdan foydalangan.

Sinantropalar paydo bo'lishi bilan qadimgi protantropalar bosqichi tugaydi. Bu bosqich qurollar taraqqiyotida ilk paleolit bo'lib 400 ming yil ilgari tugagan.

Inson evolutsiyasining kelgusi bosqichi paleontropalar yoki neandertal tipidagi odamlarning paydo bo'lishi bilan bog'liq (nomi bunday odamlar qoldig'i topilgan Dyusseldorf yaqinidagi Neandertal vodiysi nomidan olingan). Neandertallar bundan 40—50 ming yildan to 200—300 ming yil ilgariga bo'lgan davrda yashagan bo'lib ularning kalla suyagining hajmi 1400 sm<sup>3</sup>ga yetgan. Shunday bo'lsada, ulardan qadimgi sodda tuzilganlik belgilari saqlanib qolgan. Unga kalla suyagining qiyaligi, ko'z usti suyagining qalinligi, yanoq, jag', tish tuzilishining oddiyligini ko'rsatish mumkin.

Neandertallar tosh qurollardan tashqari suyak qurollaridan ham foydalanganlar, g'orlarda yashab, sun'iy ravishda olov yoqishni bilganlar, ovchilik va meva yig'ish hisobiga oziqlanganlar. Bu davrda iqlim ancha sovuq, materik muzliklari katta maydonlarni egallagan bo'lib, hayvonot dunyosida odamga katta xavf soluvchi mamont, junli karkidon, g'orda yashovchi ayiq va boshqa bir qator yirik hayvonlar yashagan. Odamzot tabiiy turining evolutsiyasi mehnat qurollarining taraqqiyoti bosqichi bilan yonma-yon borgan ikki mustaqil jarayon bo'lmay,

bir hodisa, ya'ni kishilik jamiyati va ishlab chiqarish kuchlarining tarkib topishining ikki tomonidir.

Homo sapiens, ya'ni ongli odamning paydo bo'lishi bilan odam zotining shakllanish jarayoni oxiriga yetdi, biologik evolutsiya tugadi va odamzot guruhlarining ikkinchi darajali ahamiyatiga ega bo'lgan hududiy ko'rinishda ifodalanuvchi biologik o'zgaruvchanligi qoldi. Bunday guruhlariga irqalar deyiladi. Irqlar o'zaro yaqinligi va fizik (shaklidagi) o'xshashligiga qarab ajratilgan kishilar guruhidir. Hozirgi odamlar uchta katta irqqa — ekvatorial, yevropoid va mongoloid irq'larga bo'linadi. Bular oralig'ida ko'plab aralash va oraliq shakllar (guruhlar) bor.

Ekvatorial yoki «qora» irqqa mansub kishilarning terisi qoramtir, sochi jingalak, burni yapaloq, yonog'i o'rta darajada turtib chiqqan bo'ladi.

Yevropoid, ya'ni «oq» irq vakillari uchun oqish rangi, to'lqinsimon sochi, yonog'ini salgina turtib turishi, burun qansharining cho'ziq va bo'rtganligi, labining yupqaligi, erikaklarning sersoqol va sermuylov bo'lishi xosdir.

Mongoloid irqqa kiruvchilar sarg'ish, sochi to'g'ri va qattiq, yonog'i juda bo'rtib chiqqan, yuqorigi qovogi o'ziga xos tuzilganligidan ko'zi qisq bo'ladi, erikaklarning mo'ylov va soqoli siyrak bo'ladi.

Odam zoti asosiy irq'larning shakllanishi geografik muhitning turli sharoitlariga moslashish bilan bog'liq bo'lgan va kishilar taraqqiyotining ijtimoiy munosabatlar yaxshi rivojlanmaganligi natijasida biologik qonunlar anchagina kuchli rol o'ynagan bosqichda ro'y bergan. Jumladan ekvatorial irqdagi kishilar terisining rangi issiq mintaqada Quyosh radioatsiyasi kuchli bo'lgan sharoitda vujudga keladi va organizmlarni ultrabinafsha nurlarning zararli ta'siridan himoya qiladi. Quyosh radioatsiyasi ancha kuchsiz bo'lgan mo'tadil mintaqada organizm uchun zarur bo'lgan oq rangli teri eng yaxshi moslashishdir. Ko'zning mongol irqiga xos qisqiligi, aftidan, dashtlarda changdan va Quyosh yorug'idan himoyalanişga moslashuvi bo'lsa kerak.

## **5-b ob. GEOGRAFIK QOBIQNING KO'NDALANG TUZILISHI**

### **5.1. Geografik qobiqning ko'ndalang tabaqalanishining asosiy omillari**

Geografik qobiqning ko'ndalang (gorizontal) tuzilishi uning bo'ylama tuzilishidan keskin farq qiladi. Geografik qobiqning bo'ylama tuzilishining asosiy omili bo'lib moddaning zichligi va holati hisoblanadi.

Eng qattiq va zich moddalar litosferani, o'rtacha zichlikka ega bo'lgan suyuq holdagi moddalar gidrosferani, zichligi juda kam bo'lgan gaz holdagi moddalar atmosferani va tirik moddalar esa biosferani tashkil qiladi.

Geografik qobiqning ko'ndalang yo'nalishda tabaqalanishi geotizimlarni tarqalishiga bog'liq.

Geotizim, geomajmua (kompleks) yoki tabiiy hududiy majmua deb yaxlit bir butun tizimdan iborat bo'lgan geografik tarkiblarning qonuniy uyg'unligiga aytiladi.

Geografik qobiqning ko'ndalang yo'nalishda tabaqalanishi planetar, regional va mahalliy (lokal) miqyoslarda sodir bo'ladi. Planetar miqyosda geografik qobiqning tabaqalanishining asosiy omillari bo'lib qo'yidagilar hisoblanadi:

1. Yerning sharsimonligi. Mazkur omil tabiiy geografik jarayonlarni mintaqaviy-zonal tarqalishini keltirib chiqaradi.

2. Quruqlik, okean va muzliklarning tarqalishi ham geografik qobiqning tabaqalanishidagi muhim omil bo'lib, ular tufayli Yer yuzasini va tabiiy geografik jarayonlarni xilma-xilligi vujudga keladi. Koriolis kuchi geografik qobiqda moddaning harakat yo'nalishiga ta'sir ko'rsatadi. Mazkur omillar ta'sirida atmosfera va okeandagi harakatlarning umumiy xususiyatlari vujudga keladi.

Regional miqyosda geografik qobiqning tabaqalanishiga materik va okeanlarning joylanishi va qiyofasidagi farqlar, quruqlikning relyefidagi farqlari muhim o'rin tutadi. Mazkur omillar ta'sirida nam va issiqlik taqsimlanadi, atmosfera va okean harakatlari turlari vujudga keladi, geografik zonalar o'ziga xos ravishda joylashadi.

Regional miqyosda hudud materikning qirg'og'ida, markazida joylanishi muhimdir. Ana shunday omillar ta'sirida regional

geotizmlar orasidagi o'zaro ta'sirning o'ziga xos xususiyatlari vujudga keladi (dengiz yoki quruq iqlim, musson shamollari yoki g'arbiy shamollar va h.k.). Bunda regional geotizmlarning qiyofasi, boshqa geotizmlar bilan chegarasi va bir-biri bilan farqlari muhim ahamiyatga ega.

Mahalliy miqyosda geografik qobiqning tabaqalanish omillari bo'lib relyefning tuzilishi (daryo vodiylari, suv ayirg'ich va h.k.), tog' jinslarining tarkibi va ularning fizik va ximiyaviy xossalari, yonbag'irlarning shakli va ekspozitsiyasi, namlanish turlari va h.k. hisoblanadi. Mazkur omillar ta'sirida kichik hududlarda turli xil xususiyatga ega bo'lgan geotizimchalar vujudga keladi.

## **5.2. Mintaqaviy-zonal tizimlar**

Yerning shakli sharsimonligi tufayli Yer yuzasida Quyosh issiqligi va nurlari notekis taqsimlanadi, bu esa geografik qobiqda mintaqaviylikni keltirib chiqaradi. Natijada Yer yuzasidagi barcha tabiiy geografik jarayonlar mintaqaviy xususiyatga ega. Ular geografik qobiqda kengliklar bo'yicha tarqaladi. Geografik qobiqda hodisa va jarayonlarning tarqalishidagi bunday qonuniyat iqlim ko'rsatkichlari, o'simlik guruhlari, tuproq turlari uchun xos. Mintaqaviylik gidrologik va geoximik jarayonlarni namoyon bo'lishida ham ro'y beradi.

Demak, geografik qobiqda hodisa va jarayonlarni mintaqaviy, ya'ni kengliklar bo'yicha tarqalishining asosiy sababi Yer yuzasida Quyosh nurlari va issiqlikning notekis taqsimlanishidir.

Ammo Quyosh nurlarini Yer yuzasiga tushishi atmosferaning holatiga bog'liq. Atmosferaning ba'zi joylari tiniq, ba'zi joylarida changlar va nam ko'p bo'ladi. Demak, Quyosh nurlarini ekvator dan qutblar tomon qonuniy kamayib borishiga atmosferaning tiniqlik darajasi ham ta'sir etar ekan.

Yer yuzasida haroratning taqsimlanishi Quyosh issiqligiga bog'liq. Ammo haroratning taqsimlanishiga Yer yuzasining issiqlik sig'imi ham ta'sir qiladi, bu esa haroratni Yer yuzasida taqsimlanishini murakkablashtirib yuboradi. Yer yuzasida issiqlikni taqsimlanishiga okean va havo oqimlari kuchli ta'sir ko'rsatadi. Atmosfera yog'inlarini taqsimlanishida zonallik va sektorlik aniq namoyon bo'ladi.

Issiqlik va namlikning birgalikdagi ta'siri ma'lum bir tabiiy geografik hodisalarning hosil bo'lishidagi asosiy omil hisoblanadi.

Yer yuzasida issiqlikning, namlikning, haroratning notekis taqsimlanishi natijasida issiqlik va iqlim mintaqalari, tabiat zonalari va turli xil landshaftlar vujudga keladi.

### 5.2.1. Issiqlik mintaqalari

Issiqlik mintaqalari asosan Yer yuzasida issiqlikning notekis taqsimlanishi natijasida hosil bo'ladi. Geografik qobiqda issiq, mo'tadil issiq, mo'tadil, mo'tadil sovuq va sovuq mintaqalar ajratiladi (mintaqalar ta'rifi A.M.Ryabchikov 1968, S.V.Kalesnik, 1966 bo'yicha).

*Issiq mintaq*a har ikkala yarim sharda  $0^{\circ}$  dan  $30^{\circ}$  gacha bo'lgan kengliklarni o'z ichiga oladi. Termik sharoitda doimiy yashil o'simlik va hayvonot dunyosi taraqqiyoti uchun juda qulay. Mazkur mintaqada sovuq bo'lmaydi, faol haroratlar yig'indisi  $6000 - 8000^{\circ}\text{C}$ . Issiqsevar o'simliklar yil bo'yi o'saveradi. Ammo mazkur mintaqa doirasida nam ekvatorial o'rmonlar bilan birga savannalar, chala cho'llar va cho'llar ham mavjud. Ushbu hodisa namlikning notekis taqsimlanishi natijasida sodir bo'ladi. Mazkur mintaqada yillik radioatsiya balansi yuqori, ya'ni  $60 \text{ kkal/sm}^2$  ni tashkil qiladi.

*Mo'tadil issiq mintaq*a (subtropiklar). Mazkur mintaqada Quyoshdan keladigan issiqlik miqdori nisbatan kam va mavsumlar bo'yicha o'zgarib turadi. Yillik radioatsiya balansi  $50-60 \text{ kkal/sm}^2$ , faol haroratlar yig'indisi  $4000-6000^{\circ}\text{C}$ . Eng sovuq oyning o'rtacha harorati  $4^{\circ}\text{C}$  dan yuqori, sovuq urishi va sovuqlar bo'lishi ham mumkin. O'simliklarda qisqa bo'lsa ham vegetativ tinim davri mavjuddir. Mazkur mintaq har ikkala yarim sharning  $30-40^{\circ}$  kengliklarini o'z ichiga oladi.

*Mo'tadil iliq mintaq*ada issiqlik me'yori mavsumiy, sovuq davr uzoq davom etadi. Shuning uchun ushbu davrda o'simliklar vegetatsiyasi mavsumiydir. Yillik radioatsiya miqdori  $20-50 \text{ kkal/sm}^2$ , faol haroratlar yig'indisi  $1500-4000^{\circ}\text{C}$  va u mavsumlar bo'yicha o'zgarib turadi. Natijada mazkur mintaqada o'ziga xos o'simlik turlari shakllangan. Ushbu mintaqaning termik sharoiti ignabargli va bargini to'kadigan o'simliklarning o'sishiga imkon beradi. Bunday o'rmonlarning qutbiy chegarasi eng iliq oyning  $10^{\circ}\text{C}$  li izotermasi hisoblanadi. Mazkur mintaqada ham namlikning notekis taqsimlanishi natijasida

dashtlar, chala cho'llar va cho'llar ham hosil bo'lgan. Mazkur mintaqa  $40^{\circ}$ — $60^{\circ}$  kengliklarni o'z ichiga oladi.

*Mo'tadil sovuq mintaq*a (subarktika va subantarktika) har ikkala yarim sharning  $66^{\circ}$ — $70^{\circ}$  kengliklarni o'z ichiga oladi. Radioatsiya balansi  $20 \text{ kkal/sm}^2$  dan kam va eng iliq oyning o'rtacha harorati  $10^{\circ}\text{C}$  dan o'tmaydi, ammo  $5^{\circ}\text{C}$  dan pastga tushmaydi. Termik sharoiti faqat o'tlar hamda lishayniklarni o'sishiga imkon beradi. Harorat  $0^{\circ}$  dan yuqori bo'ladigan yoz mavsumi qisqa, shuning uchun o'simliklar orasida ko'p yillik o'simliklar ko'pchilikni tashkil qiladi.

*Sovuq mintaq*a asosan qutbiy hududlarni o'z ichiga oladi. Termik sharoiti o'simlik va hayvonot dunyosi uchun juda noqulay, eng iliq oyning o'rtacha harorati ham  $5^{\circ}$  dan oshmaydi. Yilning ko'p davrida suv muzlagan holda bo'ladi.

### 5.2.2. Iqlim mintaqalari

Yer yuzasida haroratning notekis taqsimlanishi natijasida iqlim mintaqalari vujudga keladi. Yer yuzasida asosiy va oraliq iqlim mintaqalari hosil bo'ladi. Asosiy iqlim mintaqalarida yil bo'yi bir xil havo massalari hukmron bo'ladi. Oraliq iqlim mintaqalarida havo massalari fasllar bo'yicha o'zgarib turadi. Geografik qobiqda 13 ta iqlim mintaqasi ajratiladi: ekvatorial, ikkita subekvatorial, ikkita tropik, ikkita subtropik, ikkita mo'tadil, subarktika va subantarktika, arktika va antarktika.

*Ekvatoril iqlim mintaqasi.* Ekvatordan har ikki tomondagi  $5^{\circ}$ — $10^{\circ}$  kengliklarni o'z ichiga oladi. Mazkur mintaqada yil davomida doimo harorat va namlik yuqori bo'ladi. Havo harorati  $24^{\circ}\text{C}$  dan  $28^{\circ}\text{C}$  ga o'zgaradi. Yiliga 1000—3000 mm yog'in yog'adi. Ko'pincha havo issiq hamda rutubatli bo'lib, tez-tez momaqaldiraq turib, jala quyadi (Amazonka havzasining g'arbiy qismi, Kongo havzasi, Malayya to'plam orollari).

Mazkur iqlim quyidagi omillar ta'sirida tarkib topadi: a) yil bo'yi issiqlik balansi yuqori. Bu yerda Quyosh radioatsiyasining 60% dan 75% gacha bo'lgan qismi, ya'ni yiliga  $80$ — $120 \text{ kkal/sm}^2$  issiqlik sarf bo'ladi; b) atmosferaning 10—12 kmli qalin qismida havo massalarining issiqlik konveksiyasi uzluksiz davom etadi. Issiqlikning 75% i bug'lanishga sarflanganligi tufayli harorat uncha baland bo'lmaydi. Kechasi havo sovib, bug' hosil bo'lishiga ketgan yashirin issiqlik ajralib chiqishi tufayli

sutkalik harorat farqi katta emas. Tuproqning juda sernamligi, o'simliklarning qalinligi, daryolarning juda ko'pligi ham haroratning bir me'yorda turishiga yordam beradi. Havoning mutlaq namligi  $30 \text{ g/sm}^3$  gacha, nisbiy namlik 70—90% ga boradi. Bulutlik ancha katta, to'p-to'p va to'p-to'p momaqal-diroqli bulutlar ko'pchilikni tashkil etadi. Daryo tarmoqlari zich, sersuv. Okean va materik iqlimi bir xil.

*Subekvatoril iqlim mintaqasi.* Havo massalari mavsumga qarab o'zgaradi. Yozda ekvatorial havo massalari, qishda tropik havo massalari kirib keladi. Yozda ekvatorial havo massalari kirib kelgani uchun mo'l yomg'ir yog'adi. Qishda esa tropik havo massalari kirib keladi, shuning uchun qish quruq va yog'insiz bo'ladi, harorati yoznikidan deyarli farq qilmaydi. Materiklarning ichki qismlarida 1000—1500 mm, mussonlarga ro'para tog' yonbag'irlarida yillik yog'in miqdori 5000—10000 mm.ga yetadi. Yog'inlar asosan yozda yog'adi. Qish quruq bo'lib havo ochiq bo'ladi. Subekvatorial iqlim mintaqasi ekvatorial iqlim mintaqasiga nisbatan katta maydoni egallab, ekvatorial iqlim mintaqasini har tomondan halqa sifatida o'rab turadi. Ushbu iqlim mintaqasiga Janubiy Amerikada Gviana va Braziliya tog'liklari, Markaziy Afrikaning Kongo daryosi havzasidan shimol, sharq va janubdagi qismi, Hindiston, Hindixitoy va Shimoliy Avstraliya kiradi.

*Tropik iqlim mintaqasi.* Har ikkala yarim sharda joylashgan. Havo ko'p vaqt ochiq bo'ladi. Qish iliq bo'lsa ham, yozdan ko'ra ancha salqin bo'ladi. Mazkur iqlim mintaqasi doirasida uch xil iqlim turi vujudga kelgan: materiklar markazidagi, materiklarning g'arbiy chekkasi va sharqiy sohildagi iqlim.

Materiklarning markaziy qismlarida cho'l iqlimi vujudga kelgan (Sahroi Kabir, Arabiston, Taar cho'li va Avstraliya). Havo bulutsiz bo'lganligidan bu yerda Quyosh issiqligi ekvatordagiga qaraganda katta bo'ladi, biroq qumning nurni qaytarishi katta bo'lgani uchun radioatsiya balansi  $60 \text{ kkal/sm}^2$ dan oshmaydi. Cho'llarning yuzasi quruq bo'lganidan bug'lanishga kam issiqlik sarflanadi, natijada issiqlikning 70% atmosferaga o'tadi. Shu sababli cho'llarda yoz jazirama bo'ladi, juda katta hududni  $30^\circ\text{C}$  izoterma o'rab turadi. Iyulning o'rtacha harorati  $36,3^\circ\text{C}$  (Barbera), hatto  $39^\circ\text{C}$  gacha (Ajal vodiysi) yetadi. Havoning sutkalik farqi katta ( $70^\circ$ ), qum yuzasida  $80^\circ$  ga yetadi.

Materiklarning g'arbiy qismlarida havo salqin bo'lib, deyarli yomg'ir yog'maydi, havo juda nam bo'ladi, sohillarga tez-



tez quyuq tuman tushib, kuchli briz shamollari esib turadi (Atakama cho'li, Sahroi Kabir cho'lining g'arbiy sohili, Namib cho'li, Avstraliyaning g'arbiy sohili).

Materiklarning yomg'ir yog'ib o'tadigan sharqiy qismlari (Markaziy Amerika, Vest-Indiya, Madagaskar, Avstraliyaning sharqiy sohili va boshqa joylar).

*Subtropik iqlim mintaqasi.* Shimoliy va janubiy yarim sharlarda 30° va 40° kengliklar oralig'idagi hududlarni o'z ichiga oladi. Uning chegaralari qutbiy frontining shimoliy va janubiy chegaralari bilan aniqlanadi. Yozda qutbiy front shimolga, o'rta kengliklarga siljiganda subtropik mintaqaning hamma qismlarida subtropik antitsiklonning issiq va quruq tropik havosi hukmron bo'ladi. Qishda qutbiy front janubga siljigan paytda mazkur mintaqada salqin va nam mo'tadil havo massalari hukmron bo'ladi. Eng sovuq oyning harorati musbat bo'ladi, shuning uchun o'simliklar vegetatsiyasi yil bo'yi davom etadi.

Subtropik iqlim mintaqasida to'rtta iqlim turi ajratiladi: materiklarning ichki qismidagi arid, O'rta Dengiz, musson va okean iqlimlari.

Materiklarning ichki qismlaridagi subtropik arid iqlim uchun jazirama va quruq yoz xos (iyulning o'rtacha harorati 30—32°C). Haroratning mutlaq maksimumi tropik cho'llarnikidan farq qilmaydi. Ajal vodiysida (AQSH, Kaliforniya shtati) harorat 56,7°C ga ko'tarilgan. Yillik yog'in miqdori 250—100 mm. Termizda esa bulutsiz kunlar 207 kun davom etadi, bulutli kunlar esa 37 kungina. Shuning uchun bu yerda cho'llar va chala cho'llar keng tarqalgan.

*O'rta dengiz iqlimi* yozi issiq va quruq, qishi iliq va yomg'irli. Mazkur iqlim turi O'rta dengiz sohillarida, AQSHning Tinch okean sohillarida (janubi-g'arbida), Avstraliyaning janubi-g'arbida, Chilida, Qrimning janubida tarqalgan.

*Subtropik musson iqlimi* Osiyo va Shimoliy Amerikaning sharqiy qismlarida tarkib topadi. Qutbiy front janubga katta masofada kirib boradi. Shuning uchun subtropik kengliklar sovuq va quruq mo'tadil havo massalari bilan ishg'ol qilinadi. Qish sovuq va quruq bo'ladi. Yozda esa mazkur hududlarga okeandan nam tropik havosi kirib keladi va kuchli yomg'ir yog'ishiga sabab bo'ladi. Pekinda yillik yog'in 612 mm, ammo dekabrda 2 mm, iyulda 235 mm yog'in yog'adi.

*Subtropik okean iqlimi* yumshoq va nisbatan namroq. Yozda havo musaffo, qishda esa yomg'irli va shamolli bo'ladi. Mazkur iqlim okeanlarning subtropik kengliklarida tarqalgan.

*Mo'tadil mintaqa* har ikkala yarim sharning 40 va 65° kengliklari oralig'idagi hududlarni o'z ichiga oladi. Mazkur iqlimning eng muhim xususiyatlari yil davomida mo'tadil havo massalarining va g'arbiy shamollarning hukmronligi, siklonlar harakatining faolligi, iliq yoz va sovuq qish, qalin qor qoplami, okeanlarda esa suzib yuruvchi muzlarning ko'pligidir. Haroratning o'rtacha farqi shimolda 29°C, janubda 12°C.

Mo'tadil iqlim doirasida ham to'rtta iqlim turi ajratiladi: materik ichkarisidagi kontinental, materik sohillaridagi yumshoq (dengiz), musson va okean iqlimlari.

Materik ichkarisidagi *kontinental* iqlim Yevrosiy va Shimoliy Amerikada keng tarqalgan. Yoz iliq (shimolda) va issiq (janubda). Qish sovuq, qor qoplami qalin. Sharqiy Sibirda yanvarning o'rtacha harorati — 40°C ga tushadi. Yillik harorat farqi 60° va undan yuqoriroq. Atmosfera yog'inlarining miqdori ko'p emas. Shimolda yog'inlar bug'lanishdan ko'p, janubda esa bug'lanish yog'in miqdoridan ortiq. Yog'inlar yil davomida yog'adi, ammo ularning ancha qismi shimolda qishda yog'sa, janubda esa bahorga to'g'ri keladi. Shuning uchun o'rmonlar janubda cho'l bilan almashinadi.

Materiklar chekkalaridagi yumshoq («dengiz») iqlim Yevrosiyo va Shimoliy Amerikaning g'arbiy qirg'oqlarida tarkib topgan. Yil davomida okeandan nam g'arbiy shamollar esib turadi. G'arbiy shamollar qishda iliq, yozda salqin bo'ladi, yanvarning o'rtacha harorati 0°C atrofida, doimiy qor qoplami hosil bo'lmaydi. Yog'in miqdori ko'proq va yil davomida bir tekis taqsimlangan. Bu yerda keng bargli o'rmonlar yaxshi rivojlangan.

*Mo'tadil musson iqlimi.* Yevrosiyaning Tinch okean sohillarida tarqalgan (shimoli-sharqiy Xitoy, Yaponiya, Rossiyaning Primore o'lkasi va Saxalin). Yoz seryog'in, qish sovuq, qor qoplami qalin. Yog'inlarning 85—95% i yozga to'g'ri keladi.

*Mo'tadil okean iqlimi* sernam, bulutli, harorat farqlari kam, g'arbiy shamollar hukmron. Janubiy yarim sharda g'arbiy shamollarning tezligi 10—15 m/sek.

*Subarktika va Subantarktika* iqlim mintaqalari. Yil davomida muz bilan qoplanib yotadi. Yog'inlar kam, fasllar bo'yicha haroratning farqi katta. Yozi salqin, tuman bo'lib turadi. Quyidagi iqlim turlari ajratiladi: a) qishi nisbatan iliq iqlim (Bofort dengizi sohili, Baffin Yeri, Severnaya Zemlya, Novaya Zemlya, Shpitsbergen orollari, Taymir, Yamal yarimorollari);

b) qishi sovuq iqlim (Kanada ko'plab orollari, Novaya Sibir orollari, Sharqiy Sibir va Laptevlar dengizi sohillari); d) qishi juda sovuq iqlim. Yoz harorati 0° dan past iqlim (Grenlandiya, Antarktida).

*Balandlik iqlim mintaqalari.* Troposferada yuqoriga ko'tarilgan sari harorat pasayib boradi. Chunki atmosfera qatlamlari issiqlikni Yer yuzasidan oladi.

Yer yuzasining relyefi yetarli darajada baland bo'lgan joylarda yuqoriga ko'tarilgan sari harorat pasaya borishi natijasida balandlik iqlim mintaqalari hosil bo'ladi.

### 5.2.3. Tabiat zonalligi va tabiat zonalari

Geografik qobiqda tabiat komplekslarining ekvatordan qutblar tomon qonuniy almashinishi *zonallik* deyiladi. Zonallik geografik qobiqning eng muhim xususiyatlaridan biri hisoblanadi. Zonallikning asosiy sababi Yer yuzasida issiqlik va namlikning notekis taqsimlanishidir. Yerning sharsimonligi tufayli geografik qobiqda Quyosh nuri va issiqligi notekis taqsimlanadi. Natijada geografik qobiqda harorat, bug'lanish, yog'inlar, shamollar, iqlim, nurash va tuproq hosil bo'lish jarayonlari, o'simlik va boshqalar ham kengliklar bo'yicha zona-zona bo'lib tarqalgan.

Yer yuzasi bir xil bo'lgan taqdirda, har bir tabiat zonasi g'arbdan sharqqa cho'zilgan uzun hududdan iborat bo'lgan bo'lar edi. Ammo quruqlik va dengizlarning bir xilda taqsimlanmaganligi, iliq va sovuq dengiz iqlimlarining mavjudligi va Yer yuzasi relyefining xilma-xilligi tabiat komplekslarini kengliklar bo'ylab joylanishini buzadi.

Zonallik qonuniga bo'ysunadigan hodisalarlar tashqari geografik qobiqda *azonal* hodisalar ham mavjud. Azonal hodisalarga Yer po'stidagi tebranma harakatlar, dengiz transgressiyalari va regressiyalari, uzilmalar, burmalar, tog'lar, intruziv jinslar, zilzilalar va vulkanlar kiradi. Mazkur jarayonlarning manbai Yerning ichki qismidagi hodisalardir.

Yer yuzasi landshaftining xilma-xilligi va rivojlanishi zonal va azonal omillarning yig'indisi va o'zaro ta'siri natijasidir. Geografik qobiqda faqat zonal xususiyatlar yoki faqat azonal xususiyatlar uchraydigan joy hech yerda yo'q. Zonal va azonal xususiyatlar hamma vaqt birga uchraydi.

Tabiiy zonallik geografiyadagi ilk qonuniyatlardan biridir. Tabiat mintaqalarining va zonallikning mavjudligini grek olimlaridan eramizgacha bo'lgan V asrdayoq Gerodot (485—425--y mil.av.) va Evdoniks (400—347-y mil.av.) aniqlashgan. Ular Yer yuzasida beshta zonani ajratishgan: tropik, ikkita mo'tadil va ikkita qutbiy. Rimlik faylasuf va geograf Posidoniy mil.av. II-I asrlarda (mil.av. 135—51-y) iqlimi, o'simligi, gidrografiyasi va aholining xo'jalik faoliyatiga qarab bir qancha zonalarini ajratadi.

Zonallik qonuniyatini rivojlanishida nemis olimi A. Humboldtning xizmatlari juda katta.

Zonallik to'g'risidagi hozirgi ta'limot V.V.Dokuchayev ishlariga asoslanadi. V. V. Dokuchayev 1899-yili «К учению о зонах природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны» nomli risolasini chop etadi. Mazkur risolada zonallik qonuni asoslab beriladi. Zonallikni o'rganish bo'yicha A. A. Grigorev juda muhim nazariy ishlarni amalga oshirdi. F. N. Milkov (1990-y) tarkibli va landshaft zonalligini ajratadi.

Har bir iqlim mintaqasida namlikni va issiqlikni notekis taqsimlanishi natijasida qator tabiat zonolari vujudga keladi. Quyida tabiat zonalarining tavsifi qisqacha bayoni beriladi.

*Ekvatorial mintaqa tabiat zonolari.* Mazkur mintaqa ekvatorning har ikki tomonidagi tor hududni o'z ichiga oladi. Shimoliy yarimsharda 5—8° va janubiy yarimsharda 4—11° kenglikkacha davom etadi. Mazkur mintaqada harorat doimo yuqori (+24+28°), yog'inlar serob (1500—3000 mm), bioximik va geomorfologik jarayonlar faol bo'ladi. Ekvatorial mintaqada okean suvlari harorati ham yuqori, sho'rli kam va chuqurdagi suvlarning kuchli ko'tarilma oqimlari mavjud.

Mazkur iqlim mintaqasi doirasida ikkita tabiat zonasi ajratiladi: a) nam ekvatorial o'rmonlar va b) bargini to'kadigan doimiy yashil o'rmonlar

— nam ekvatorial o'rmonlarda iqlim doimiy nam va issiq, o'rtacha oylik harorat +25° dan pastga tushmaydi. Yog'in miqdori bug'lanuvchanlikdan ko'p, shuning uchun gidrografik tarmog'i sersuv va zich, botiqlarda ko'llar ko'p, grunt suvlari chuchuk va yer yuzasiga yaqin joylashgan. Nurash jarayoni juda tez sodir bo'ladi. Natijada qalin nurash qobig'i hosil bo'ladi. Namlikning mo'lligi tufayli organik moddalarning parchalanishi tez kechadi, shuning uchun tuproqlarda gumus miqdori kam

qizil tuproqlar hosil bo'lgan. Daraxtlar baland, turi ko'p, doimiy yashil. Daraxtlar qalin bo'lganligi uchun o'rmon tagi ko'lanka bilan qoplangan, shuning uchun o't va butalar kam rivojlangan, daraxtlarga chirmashib o'sadigan lianalar va daraxtlarda yashaydigan epifit o'simliklar yaxshi rivojlangan. Hayvonot olami ham xilma-xil. Hayvonlarning ko'pi daraxtlarda yashaydi. Mazkur zona Janubiy Amerikada, Afrikada, Janubi-Sharqiy Osiyoda va Okeaniya orollarida tarqalgan:

— bargini to'kadigan doimiy yashil o'rmonlar zonasi. Tabiiy sharoiti doimiy yashil nam o'rmonlar zonasi bilan bir xil ammo floristik nuqtayi nazardan turlicha. Qisqa yomg'irsiz davrda namgarchilik kamayadi, ba'zi daraxtlar bargini to'kadi, ba'zilari barg chiqaradi. Natijada o'rmon doimiy yashil bo'lib turaveradi. Daraxtlar bargi bir yildan o'n besh yilgacha yashaydi (mo'tadil mintaqada qarag'ayning barglari ikki yil, elniki o'n ikki yil yashaydi). Agar mo'tadil mintaqada daraxtlar bargini qishda qurib qolmaslik uchun to'ksa (chunki daraxt tomirlari qishda namni torta olmaydi), tropik o'rmonlarda esa daraxtlar kremniy kislotasining ortiqchasidan xolos bo'lish uchun to'kadi. Kremniy kislotasi tuproqdan o'tib, barglarda to'planadi va ularni qotib qolishiga sabab bo'ladi.

*Subekvatorial mintaqa tabiat zonalari.* Ekvatorning ikki tomonida shimoliy va janubiy yarim sharlarda joylashgan. Yoz sernam, issiq, qish quruq va yog'insiz. Mazkur mintaqada ikkita tabiat zonasi shakllangan: a) subekvatorial musson aralash o'rmonlar zonasi; b) savanna va siyrak o'rmonlar zonasi.

1. Subekvatorial musson aralash o'rmonlar zonasi. Janubiy va Markaziy Amerikada, Janubiy Osiyoda va Shimoli — sharqiy Avstraliyada tarqalgan. Ikkita fasl mavjud. Sernam va issiq yoz, qisqa yog'insiz quruq qish ajratiladi (2,5—4,5 oy). Qizil laterit tuproqlari tarqalgan. Aralash bargini to'kadigan doimiy yashil o'rmonlar va quruq qish faslida tamoman bargini to'kadigan o'rmonlardan iborat.

2. Savanna va siyrak o'rmonlar zonasi Janubiy Amerikada, Afrikada, Janubiy Osiyoda va Shimoliy Avstraliyada tarqalgan. O'rtacha oylik harorat  $+15^{\circ}+32^{\circ}$ . Ekvator yonidagi sernam yoz tropik yonidagi quruq fasl bilan almashinib turadi. Sernam fasl 8—9 oy davom etadigan joylarda baland o'tloqli savannalar, 6 oy davom etadigan joylarda tipik savannalar va quruq fasl uzoq davom etadigan joylarda cho'llashgan savannalar tarqalgan. Sa-

vannalar bu tropik kengliklardagi o'simliklar turi bo'lib, unda o'tloqlar bilan birga siyrak daraxtlar ham o'sadi. Asosan boshqoli o'tlar keng tarqalgan. Daraxtlari pakana, zontiksimon, ko'p daraxtlar tanasida suv saqlaydi (baobab, butulkasimon daraxt).

*Tropik mintaqaning tabiat zonalari.* Shimoliy va janubiy yarim sharlarning 20—30° kengliklari oralig'ida joylashgan. Yuqori harorat (o'rtacha oylik harorat +10°), passat shamollari hukmronligi, yog'in miqdorining kamligi (<200mm) bilan ajralib turadi. Mazkur mintaqada quyidagi tabiat zonalari shakllangan: nam tropik o'rmonlar, tropik siyrak o'rmonlar, quruq o'rmonlar va savannalar zonasi, tropik chala cho'llar va cho'llar zonasi.

— nam tropik o'rmonlar uchun quyidagi xususiyatlar xos: doimiy issiq iqlim, o'rtacha, oylik harorat +18° C ga pasayishi mumkin. Yong'insiz quruq fasl ham ajratiladi, ammo u davr qisqa vaqt davom etadi, shunga qaramasdan mazkur davrda bug'lanish yog'in miqdoridan ko'p. Tropik o'rmonlar tog'larning sernam yonbag'irlarida keng tarqalgan. Grunt suvlari chuchuk va Yer yuzasiga yaqin joylashgan. Suv ayirg'ichlarida tarqalgan o'rmonlardagi daraxtlar quruq yog'insiz davrda bargini to'kadi. Bunday o'rmonlar musson o'rmonlari deb ataladi. Quruq davrning qisqaligi tufayli daryo vodiylari bo'ylab doimiy yashil o'rmonlar rivojlangan (Hindiston yarim orolining g'arbiy qismi, Afrikaning Gviana qirg'oqlari, Braziliyaning sharqiy qirg'oqlari, Markaziy Amerika va Madagaskar orolining sharqiy qismi). Yog'in miqdoriga qarab va quruq yog'insiz faslning davom etishiga qarab tropik nam o'rmonlar, bargini to'kadigan quruq tropik o'rmonlar, doimiy yashil tropik o'rmonlar (kserofit dag'al bargli daraxtlardan iborat) ajratiladi. Hayvonot dunyosi ekvatorial o'rmonlar hayvonlaridan farq qilmaydi. Qizil tuproqlar tarqalgan;

— tropik siyrak va quruq o'rmonlar va savannalar zonasi janubiy (Gran-Chako) va Markaziy Amerikaning sharqiy qismlarida, Afrikada (Kalahari) va Avstraliyada keng tarqalgan. Iqlimi quruq (o'rtacha oylik harorat +12°+30°), yillik yog'in miqdori 200 mm.dan 1000—1200 mm.gacha. Yog'inlarning 75% yozda yog'adi. Qish quruq, bu paytda daraxtlar yoppasiga bargini to'kadi, o'tlar qurib qoladi, kserofit butalar va sukkulentlar keng tarqalgan. Ancha quruq hududlarda siyrak o'rmonlar va cho'llashgan savannalar, sernamroq hududlarda quruq o'rmonlar va savannalar tarqalgan. Jigarrang — qizil, qizilqo'ng'ir va bo'z-jigarrang tuproqlar tarqalgan. Tropik siyrak o'rmonlar bir-biridan

ancha uzoqda joylashgan va quruq faslda bargini to'kadigan daraxtlardan iborat. Daraxtlarning pastki yarusida tikonli o'simliklar keng tarqalgan. Siyrak o'rmonlarda savannalardan farq qilib boshqoli o'tlar uchramaydi yoki juda kam;

— tropik chala cho'llar zonasiga Afrika, Osiyo, Avstraliya, Shimoliy va Janubiy Amerikaning ichki kontinental va g'arbiy okean bo'yi qismlari kiradi. Iqlimi quruq va issiq (o'rtacha oylik harorat  $+32^{\circ}\text{C}$ ), yog'inlar yozda yog'adi (100—200 mm), yuza oqim miqdori kam, yupqa qizil qo'ng'ir tuproqlar tarqalgan. Ko'p yillik boshqoli va butasimon o'simliklardan iborat;

— tropik cho'llar zonasi materiklarning ichki va g'arbiy okean bo'yi qismlarida tarqalgan. Afrikada (Sahroi Kabir, Namib), Osiyoda (Arabiston yarim orolining  $30^{\circ}$  sh.k. janubiy qismlari), Avstraliyada (Kattaqum, Viktoriya cho'li) keng tarqalgan. Shimoliy va Janubiy Amerikada materiklarning g'arbiy qismlarida tarqalgan. Iqlim issiq, juda quruq va keskin kontinental, oqim umuman yo'q, o'simligi kserofit va juda siyrak, hayvonot olami kambag'al. G'arbiy okean bo'yi qirg'oqlarida (Namib va Atakama cho'li) nisbiy namlik juda yuqori, tumanlar ko'proq, harorat nisbatan past.

*Subtropik mintaqa tabiat zonalari* shimoliy va janubiy yarim-sharlarning  $30\text{—}40^{\circ}$  kengliklarning oralig'ida joylashgan qishda mo'tadil, yozda tropik havo massalari hukmron. O'simliklar vegetatsiyasi yil bo'yi davom etadi. Fasliy o'zgarishlar yaqqol namoyon bo'lgan. Subtropik mintaqada quyidagi tabiat zonalari ajratiladi: Subtropik musson o'rmonlari, subtropik doimiy yashil o'rmonlar va butalar, subtropik o'rmon-dasht; subtropik chala cho'l; subtropik cho'llar.

Subtropik *doimiy yashil o'rmonlar va butalar* (O'rta dengiz bo'yi) zonasi Yevrosiyaning subtropik hududlarida, Shimoliy Afrikada (O'rta dengiz bo'yi), janubi-g'arbiy Afrikada, Shimoliy Amerikada (Kaliforniya), Janubiy Amerikada (O'rta Chili), Janubiy va janubi-g'arbiy Avstraliyada tarqalgan. O'rta dengiz iqlimi hukmron, yozi issiq, qishi yumshoq, fasllar yaqqol ifodalangan. Jigarrang va qo'ng'ir tuproqlar ustida kserofit doimiy yashil dag'al o'rmonlar va butalar keng tarqalgan.

*Aralash musson o'rmonlar zonasi* Osiyo (Sharqiy Xitoy, Yapon orollari), Shimoliy Amerika (qirg'oq tekisliklarining sharqiy qismi, Markaziy tekisliklarning janubi, Appalachi tog' oldi), Janubiy Amerika (Braliziyaning janubi-sharqi), Afrika va Avs-

traliyaning (janubi-sharqi) subtropik mintaqalarining sharqiy qismlari kiradi. Musson iqlim hukmron bo'lgan joylarda (o'rtacha oylik harorat  $+2^{\circ}$  dan  $+27^{\circ}\text{C}$ ), yog'in yozda yog'adi (800—1200 mm), qizil va sariq tuproqlar tarqalgan. Doimiy yashil mezofil keng va ignabargli o'rmonlar keng tarqalgan.

*O'rmon-dasht* zonasi materiklarning sharqiy qismlarida rivojlangan: Shimoliy Amerikaning markaziy va Meksika bo'yi tekisliklarining g'arbiy qismlari, janubiy Amerikada Braziliya yassi tog'ligining janubida, sharqiy Pampada, ikki daryo oralig'ida, Afrikaning janubi-sharqida, Sharqiy Avstraliya tog'larining g'arbiy tog' oldi qismi. Iqlimi mo'tadil quruq, baland o'tloqli o'simliklardan iborat, siyrak daraxtlar va butalar ham rivojlangan. Qora tuproqlar tarqalgan.

Subtropik *dasht zonasi* materiklarning ichki qismlarida tarqalgan. Shimoliy Amerikada va Osiyoning g'arbiy qismida katta maydonini egallaydi. Iqlimi nisbatan quruq (yog'in 500—600 mm, bug'lanishdan 3 marta kam), yozi issiq, boshqoli o'tlar va butalar keng tarqalgan. Bo'z-jigarrang tuproqlar tarqalgan.

Subtropik *chala cho'llar* zonasi ham materiklarning ichki qismlarida rivojlangan, janubi-g'arbiy Osiyoda va shimoliy Amerikada (katta havza  $38^{\circ}\text{sh.k}$  dan janubda) keng tarqalgan. Bundan tashqari Janubiy Amerikada (Pampaning janubi-g'arbi, Pampa s'erralari), Afrika va Avstraliyada ham uchraydi. Iqlimi quruq (100—300 mm), issiq davr uzoq davom etadi, qishi qisqa va mo'tadil sovuq, siyrak kserofit boshqoli o'tlar va butalardan iborat, bo'z -jigarrang tuproqlar tarqalgan.

Subtrtropik *cho'llar* zonasi ham materiklarning ichki qismlarida rivojlangan va Osiyoda, Shimoliy va Janubiy Amerikada, Avstraliya va Afrikada tarqalgan. Keskin quruq iqlimi bilan ajralib turadi, qish salqin, yog'inlar miqdori yiliga 100 mmdan kam. Siyrak kserofit o'simliklar rivojlangan.

*Mo'tadil mintaqa tabiat zonalari* shimoliy yarim sharning  $40^{\circ}$ — $65^{\circ}$  kengliklarida, janubiy yarim sharning  $42^{\circ}$ — $48^{\circ}$  kengliklari oralig'ida tarqalgan. Fasllar yaqqol namoyon bo'lgan. Issiqlik va namlikning fasliy o'zgarishi bu yerda xilma-xil landshaftlarni shakllanishiga olib kelgan. Mazkur mintaqada quyidagi tabiat zonalari vujudga kelgan: tayga, aralash o'rmonlar, keng bargli o'rmonlar, o'rmon-dasht, dasht, chala cho'l va cho'l.

*Tayga yoki igna bargli o'rmonlar* zonasi Yevrosiyo va Shimoliy Amerikada keng tarkalgan. Iqlimi mo'tadil, yozi iliq, qishi



qorli, yog'in miqdori (300—600 mm) bug'lanishdan ko'p. Asosan igna bargli daraxtlar keng tarqalgan. Tarkibi bir xil, o'rmon ostida o'simlik kam yoki umuman yo'q. O't va butalar ham bir xil. Tekislikda daraxtlar qarag'ay, pista, kedr va qora qarag'aydan iborat. Sharqiy Sibirda esa tilog'ochlar ko'pchilikni tashkil qiladi. Podzol tuproqlari tarqalgan.

*Aralash o'rmonlar* zonasi okean bo'ylarida va oraliq mintaqalarida tarqalgan. Qish sovuq va qorli, yozi ilik, yog'inlar (400—1000 mm) bug'lanishdan bir oz ko'proq. O'rmonlar igna va keng bargli daraxtlardan iborat. Chim-podzol tuproqlar tarqalgan. Quruqroq hududlarda igna bargli va mayda bargli daraxtlar ko'pchilikni tashkil qiladi. Janubiy Amerikada, Tasmaniya va Yangi Zelandiya orollarida juda qalin nam bargli o'rmonlar keng tarqalgan. Ularning ichida doimiy yashil bargli o'rmonlar ko'pchilikni tashkil qiladi.

*Keng bargli o'rmonlar* zonasi Yevrosiyo va Shimoliy Amerikada okean buyi hududlarida aralash o'rmonlarning janubiy qismlarida tarqalgan. Qishi iliqroq. Yillik yog'in miqdori bug'lanish miqdoriga teng. Mo'tadil dengiz iqlimi hukmron, yoz nisbatan uzoq davom etadi, daryolar sersuv va zich. Asosan bargli daraxtlardan iborat. Qo'ng'ir o'rmon va bo'z o'rmon tuproqlari tarqalgan. Janubiy Amerikda — Chilida uchraydi.

*O'rmon-dasht zonasi* faqat shimoliy yarim sharda shakllangan. Asosan materiklarning ichki qismlarida o'rmon va dasht zonalarining oralig'ida tarqalgan. Yevrosiyoda O'rta Dunay tekisliklaridan Oltoygacha; alohida-alohida holda Janubiy Sibirda, Mo'g'ulistonda va Uzoq sharqda tarqalgan. Shimoliy Amerikada Buyuk tekisliklarning shimoliy qismida va Markaziy tekisliklarning g'arbida uchraydi. Mo'tadil quruq iqlim hukmron, (yog'in miqdori 400—1000 mm), qishi sovuq, qor qalin yog'adi, yozi iliq va sernam (iyulning o'rtacha harorati +18 +25°). O'rmon va o't o'simliklari uyg'unlashib ketgan, bo'z o'rmon tuproqlari tarqalgan, ayrim joylarda qora tuproqlar ham uchrab turadi. O'rmonlari asosan keng bargli (Rossiyaning Yevropa qismi), qayinli (g'arbiy va O'rta Sibir), bargli (Sharqiy Sibir).

*Dasht zonasi* Yevrosiyo va Shimoliy Amerikaning ichki qismlarida uchraydi. Iqlimi quruq, yoz issiq, qishi sovuq, yog'in miqdori 450 mm. (bug'lanishdan 2—3 marotaba kam), ba'zida qurg'oqchilik ham bo'lib turadi. Daryolar oqimi keskin o'zgarib turadi. O'simliklari ko'p yillik boshoqlardan va turli o'tlardan

iborat, qora tuproqlar keng tarqalgan. Quruqroq hududlarda qora — kashtan va kashtan tuproqlar tarqalgan. Dasht bu kserofit va mezokserofit o'simlik qoplamidan iborat tabiat kompleksidir.

*Chala cho'llar zonas*i Yevrosiyo (Kaspiy bo'yi past tekisligi-ning g'arbi, Qozog'iston, Markaziy Osiyo) va Shimoliy Amerika (Katta havza) materiklarining ichki qismlarida hamda Janubiy Amerikaning Patogoniyasida (41—52° j.k) tarqalgan. Iqlimi quruq, qishi sovuq, yozi issiq, yog'in miqdori yiliga 100 — 300 mm. O'simlik qoplamasi siyrak (boshhoqlilar, yarim butalar, och kashtan va qo'ng'ir tuproqlar).

*Cho'l zonas*i faqat shimoliy yarim sharda Yevrosiyo va Shimoliy Amerikada (Katta havza) rivojlangan. Iqlimi keskin kontinental, qishi sovuq, yozi juda issiq, yog'in miqdori kam (200 mm), bug'lanishdan 7 — 30 marta kam. O'simlik qoplamasi juda siyrak, ular asosan ko'p yillik butachalar, sho'rxok qo'ng'ir tuproqlar, sho'rxoklardan iborat. Cho'llar uchun efemerlar, efemeroidlar, sukkulentlar va galofitlar xos. Hayvonlari asosan kechasi faol bo'ladi, kunduzi uyquga ketadi.

*Subarktika va Subantarktika mintaqasi tabat zonalar*i. Subarktika mintaqasi 60°—65°sh.k. bilan 67—73°sh.k. oralig'ida joylashgan. Iqlimi sovuq, yanvarning o'rtacha harorati — 5°C dan — 40°gacha, iyulniki +5°dan —0° gacha. O'simliklarning vegetatsiya davri 70—110 kun davom etadi, yillik yog'in miqdori (300—500 mm) bug'lanishdan ko'p. Subarktika mintaqasi Tinch, Atlantika va Hind okeanlarining 58°—60° va 65—67° j.k. oralig'idagi hududlarni o'z ichiga oladi. Iqlimi sovuq, kuchli shamollar va tumanlar xos. Yog'in miqdori yiliga 500 mm. Qishda okean suvlari suzib yuruvchi muzlar bilan yoppasiga qoplanadi. Mazkur mintaqada tundra, o'rmon — tundra va okean o'tloqlari zonalar shakllangan.

Tundra Yevrosiyaning va Shimoliy Amerikaning shimoliy hududlarida rivojlangan. Yoz salqin va qisqa, qish qattiq va uzoq davom etadi (7—9 oy). Yoppasiga ko'p yillik muzloqlar tarqalgan, yillik yog'in miqdori 200—500 mm, ba'zi joylarda 750 mm. Yer usti suvlari serob. O'simliklardan moh, lishaynik, past bo'yli ko'p yillik o'tlar va butalar tarqalgan. O'tlardan osoka, lyutik, lolaqizg'aldoq va boshhoqlilar ko'proq. Butalardan mojevelnik, bagulnik, vodyanika, tol, qayin, olxa ko'p uchraydi.

O'rmon-tundra Yevrosiyo va Shimoliy Amerikada rivojlangan. Subarktika iqlimi hukmron, iyulning o'rtacha harorati

+10°C, +14°C, yanvarniki — 10 °C dan —40°C gacha, yog'in miqdori 400 mm, ko'p yillik muzloqlar ko'p. Yer usti suvlari serob. Suv ayirg'ichlarida o'rmonlar va tundralar almashinib turadi.

Okean o'tloqlari zonasi subanktarktika mintaqasidagi orollarda tarqalgan. Salqin okean iqlimi hukmron, yog'inlar mo'l, havo harorati farqlari kam. Boshloqlilar va o'tloqlar tarqalgan.

*Arktika va Antarktika mintaqasi* tabiat zonalar. Arktika mintaqasiga arktikaning katta qismi kiradi. Iqlimi qattiq, yoz qisqa, qish uzoq davom etadi. Antarktika mintaqasiga Antarktida kiradi. Muz bilan qoplangan mazkur mintaqada muz cho'llari zonasi rivojlangan.

Arktika cho'llari zonasi Arktika orollarini va materik qismini va Antarktidani o'z ichiga oladi. Muz bilan qoplangan shimolda ko'p yillik muzloqlar, janubda esa qoplama muzliklar tarqalgan. O'simligi mox, lishaynik, hayvonlari oq ayiq, lemming, bo'ri, janubda pingvinglar.

### **Balandlik mintaqalari**

Geografik zonallikning asosida Quyosh issiqligini issiq mintaqadan qutblar tomon va tropiklardagi okean sathidan xionosfera tomon kamayib borish qonuniyati yotadi. Tog'larga ko'tarilgan sari hovoning zichligi kamayadi. Quyosh radioatsiyasining faolligi esa har bir kilometr balandlikda taxminan 10% ga ortadi, effektiv nurlanish kuchayadi. Bu esa haroratni balandliklar bo'yicha kamayishiga va uning sutkalik farqini ortishiga olib keladi. Troposferaning quyi 4 km.lik qismida harorat har 100 m. balandlikda 0,5°Cga pasayadi, 4 km.dan balandda esa 0,6°Cga pasayadi.

Tropopauzada esa 0,7—0,8°Cga pasayadi. O'rmonlarning chegarasi tekisliklarda qutblar hisoblanadi, yuqorida esa faol haroratlar yig'indisi 500—900°Cga bo'lgan chegaradan o'tadi. Mo'tadil mintaqaning asosiy tog' tizmalarida har 100m.ga ko'tarilganda faol haroratlar yig'indisi 170°Cga, quruq tropiklarda 250°Cga(And tog'ida 300°ga) kamayadi. Yonbag'irlar ekspozitsiyasi va asosiy shamollar balandlik mintaqalarini joylashini 300—800 m.ga o'zgartirib yuboradi. Tog'larda yog'in miqdori ma'lum bir balandlikkacha ortib boradi. Mo'tadil kengliklarda va nam tropiklarda 2000—3000 m.ga, quruq tropiklarda

4000 m.ga va undan yuqori, qutbiy kengliklarda 1000 m. Balandlik ortgan sari yuza oqim 3—4 marta ortadi, eroziya kuchayadi va qattiq oqim 5—10 marta ko'payadi. Tog'larda flora va faunaning turlari tekislikka nisbatan 2—5marta ortiq. Endemik o'simlik va hayvonlar tog'larda 30—50%ga yetadi. Bularni hammasi balandlik mintaqalarini kenglik zonalaridan farqlanishidan darak beradi.

Balandlik mintaqalarining tuzulishi tog'larning qaysi geografik mintaqada va sektorda joylashganligiga bog'liq. Oraliq sektorlarda balandlik mintaqalarining tuzulishida gumid va arid landshaftlar qatnashadi. Quruq sektorlarda cho'l va chala cho'l landshaftlari keng tarqalgan. Ekvatorial mintaqada quyidagi balandlik mintaqalari shakllangan: Gileya o'rmonlari; tog' gileya o'rmonlari; qing'ir-qiyshiq o'rmonlar; paramos; cho'llar. Okean bo'yi sektorida esa quyidagi tabiat zonalarini shakllangan: gileya o'rmonlari; tog' gileya o'rmonlari; aralash o'rmonlar; tumanli o'rmonlar; paramos cho'llar.

#### **5.3.4. Zonallikning davriy qonuni va zonallikning umumsayyoraviy tuzilishi (modeli)**

XX asrning o'rtalarida A.A. Grigorev va M.I. Budiko zonalik ta'limotini yanada rivojlantirib geografik zonallikning davriy qonunini ishlab chiqishdi. Ular tomonidan issiqlik va namlikning nisbatiga qarab bir xil tabiat zonalarini turli iqlim mintaqalarida qonuniy qaytarilishini aniqlashdi, Masalan, o'rmon zonalarini ekvatorial, subekvatorial, tropik, subtropik va mo'tadil mintaqada uchraydi. Xuddi shunday qaytarilishlarni boshqa tabiat zonalarida uchratish mumkin. Masalan, cho'l, chala cho'l va dashtlar ham turli mintaqalarda qaytariladi. Tabiat zonalarini turli mintaqalarda takrorlanishi issiqlik va namlik nisbatini takrorlanishi bilan bog'liq. Bunday nisbat issiqlik, yog'in, bug'lanish, tuproq namligi va boshqalarni nisbatini ifodalovchi koeffitsiyentlarda aniq ifodalanadi. M.I. Budiko geografik zonallikning davriy qonunini asoslash maqsadida qurg'oqchilikning radioatsion indeksi tushunchasini kiritadi. Mazkur indeks radioatsion budjetni yoqqan atmosfera yog'inlarini bug'latishga sarflangan issiqlik miqdoriga nisbatidan iborat.

**Zonallikning umumsayyoraviy tuzilishi.** Geografik zonallikni to'la tushunib olish uchun hamma joyi bir xil bo'lgan gipotetik

materikda zonalarni joylanishini ko'rib chiqish muhim ahamiyatga ega. Gipotetik materikning hajmi yer yuzasidagi quruqlik maydoning yarmiga, shakli esa quruqlikning kengliklar buylab joylashishiga to'g'ri kelsin deb faraz qilinadi. Bundan tashqari gipotetik materikda tog'lar ham yo'q deb faraz qilinadi. Gipotetik materikning qiyofasi shimoliy yarim sharda Shimoliy Amerika va Yevrosiyo bilan Shimoliy Afrika, janubiy yarim sharda esa Janubiy Amerika, Janubiy Afrika va Avstraliyaga o'xshab ketadi. Gipotetik materikda tabiat zonalarini joylanishi geografik zonalarni Yer yuzasida tarqalishi aniq qiyofasini beradi.

#### **5.2.5. Geografik landshaftlar**

Geografik qobiq doirasida juda ko'p tabiiy va akval majmualar mavjud. Landshaft atamasi fanga 1805-yilda nemis geografi A.Gommeyer tomonidan olib kirildi. Ammo Germaniyada landshaftshunoslik XX asrdan boshlab shakllana boshladi. Yirik nemis landshaftshunoslari hisoblangan Z.Passerge, K.Troll, E.Neef asarlari ko'p tillarga tarjima qilingan. Hozirgi paytda landshaftshunoslik muammolari bilan Buyuk Britaniya, Fransiya, AKSH, Rossiya, Ukraina, O'zbekiston va boshqa davlatlar geograflari shug'ullanishmoqda.

Landshaftshunoslikni rivojlanishida V. V. Dokuchayev, A. N. Krasnov, L. S. Berg, A. A. Grigorev, B. B. Polinov, S. V. Kalesnik, L. G. Ramenskiy, F. N. Milkov, N. A. Gvozdeskiy, N. A. Kogay, D. A. Armand, Yu. K. Yefremov, A. G. Isachenko va boshqalarning ishlari katta ahamiyatga ega.

Ammo landshaftshunoslikning yuqori darajada rivojlanishiga qaramasdan, hamon landshaft tushunchasining mazmuni haqida olimlar orasida yagona bir fikr mavjud emas. Hozirgi paytda F.N.Milkov (1990) fikricha landshaft tushunchasi haqida uchta fikr mavjud: a) landshaft deganda kelib chiqishiga ko'ra bir xil hamda tarkiblari o'zaro bir-biri bilan bog'langan Yer yuzasining aniq bir qismi tushuniladi. Mazkur fikrni A. A. Grigorev, N. A. Solnsev, S. V. Kalesnik, A. G. Isachenko olg'a surishgan. Landshaft bunday tor ma'noda tushunilganda, u tabiiy-geografik rayon tushunchasiga yaqin bo'lib qoladi; b) landshaft tabiiy geografik majmualarning umumlashgan tipologik tushunchasidir. Landshaft tushunchasi bo'yicha bunday g'oya B. B. Polo'nov, N. A. Gvozdeskiy, E. M. Murzayev, N. A. Ko-

gay, A. Ye. Fedina ishlarida rivojlantirildi. Bitta tipologik birlikka turli joylarda joylashgan, ammo o'xshash nisbatan bir xil komplekslar kiritiladi; d) landshaft bu umumiy tushuncha, har qanday darajadagi regional va tipologik komplekslarning sinonimidir. Masalan, iqlim, tuproq, relyef tushunchalari kabi. Shu nuqtayi nazardan qaralganda landshafat deganda aniq geografik kompleks tushuniladi (F. N. Milkov, D. A. Armand, Yu. K. Yefremov va boshqalar.)

Landshaftshunoslikda asosiy birlik bo'lib landshaft hisoblanadi. Landshaftning bu tuzilishida hamma tabiat tarkiblari bor bo'lgan tabiiy kompleks hududdir.

Morfologik jihatdan landshaft fatsiya, urochisha joyga bo'linadi. Regional nuqtayi nazardan quyidagi birliklar ajratiladi: Materik, mintaq, o'lka, zona, provinsiya, rayon.

### **SAVOL VA TOPSHIRIQLAR**

- 1. Geografik qobiqning ko'ndalang tuzilishining asosiy omillarini aniqlang.*
- 2. Geografik qobiqning planetar va regional hamda lokal miqyosda tabaqalanishining asosiy omillari nimalardan iborat?*
- 3. Mintaqaviy zonal tizimlarga nimlar kiradi?*
- 4. Issiqlik, iqlim mintaqalari va tabiat zonalari jadvalini tuzing.*

### **III qism. GEOGRAFIK QOBIQDAGI HARAKATLAR**

---

#### **6-b o b. HARAKAT MANBAALARI**

##### **6.1. Harakat turlari**

Geografik qobiqda ichki va tashqi kuchlar hamda zonal va azonal omillar ta'sirida turli xil harakatlar sodir bo'lib turadi. Mazkur harakatlarning asosida moddiy obyektlarning o'zaro ta'siri yotadi.

Geografik qobiqda moddiy obyektlarning o'zaro ta'sirini to'rtta turga ajratiladi:

— kuchsiz va yadroviy o'zaro ta'sir. Mazkur harakatlar moddalarning subatom holati darajasida namoyon bo'ladi;

— elektromagnit o'zaro ta'sir, moddalarning atom va molekula holatidagi darajada namoyon bo'ladi. Elektromagnit o'zaro ta'sir natijasida jismlarning isishi va nurlanishi, kapillyarlarda suyuqliklarning harakati, kimyoviy reaksiyalar va moddalarning agregat holatini o'zgarishi ro'y beradi;

— gravitatsion o'zaro ta'sir osmon jismlari darajasida ro'y beradi. Gravitatsion o'zaro ta'sir natijasida suvning qalqishi, daryolarda suvning harakati, yomg'ir yog'ishi sodir bo'ladi va Yer yuzasida atmosfera ushlab turiladi.

Geografik qobiq darajasida elektromagnit va gravitatsion o'zaro ta'sir birga namoyon bo'ladi va geografik qobiqning tuzilishini belgilab beradi.

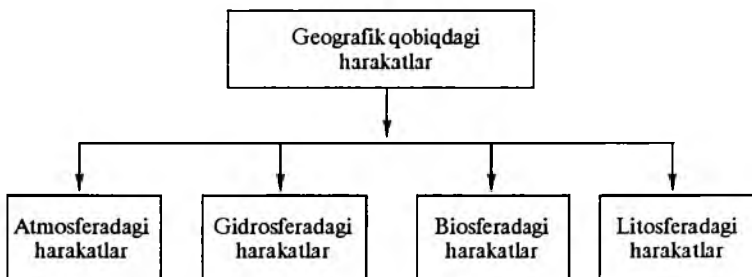
Geografik qobiqda sodir bo'ladigan har bir tabiiy geografik jarayon juda ko'p harakatlar majmuasidan iborat.

Geografik qobiqda harakatlarning ikkita yirik turi ajratiladi:

— geografik qobiqning kundalik faoliyati bilan bog'liq bo'lgan harakatlar. Geografik qobiqning faoliyati natijasida uning o'lchamlarining dinamik muvozanati yuzaga keladi. Juda ko'p omillarning ta'siriga qaramasdan troposferada, okeanda, quruqlikda havo harorati, tarkibi, suvlarning sho'rligi nisbatan doimiy darajada (faqat sutkalik, fasliy, asriy va boshqa davriy o'zgarishlardan tashqari) turadi;

— geografik qobiqdagi aniq harakatlar. Ularning sodir bo'lishi geografik qobiqda erkin energiya borligi bilan bog'liq va

ular Yerning har bir qobig'ida o'ziga xos tarzda ro'y beradi (27-rasm).



27-rasm. Geografik qobiqdagi harakat turlari.

## 6.2. Geografik qobiqdagi issiqlik manbaalari

Geografik qobiqqa issiqlik ikki tomondan keladi. Fazodan va Yerning ichki qismidan. Geografik qobiqda issiqlik boshqa issiqlik shakllariga aylanadi. Shuning uchun geografik qobiqqa keladigan issiqlik ichki va tashqi guruhlariga bo'linadi.

### 6.2.1. Yerning ichki issiqligi

Yerning ichki qismidan geografik qobiqqa juda katta miqdorda issiqlik keladi. Mazkur issiqlik turlari quyidagi guruhlariga bo'linadi: a) moddalarning gravitatsion tabaqalanishi va zichlashishi tufayli vujudga keladigan issiqlik. Bu yerda issiqlik zarralarni bir-biriga ishqalanishi tufayli hosil bo'ladi; b) radiogen issiqlik, ayrim ximiyaviy elementlarni radioaktiv parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Radioaktiv parchalanish natijasida moddalar qizib ketadi va qisman eriydi; d) geoximik akkumulyatorlar issiqligi, gilli minerallar, toshko'mir Yer yuzasida juda ko'p issiqlik oladi, Yerning qariga tushgandan so'ng yuqori bosim ostida mazkur issiqlik qaytadan ajralib chiqadi. Masalan, gilli minerallar dala shpatiga aylanadi, aylanish jarayonida juda katta issiqlik ajralib chiqadi; e) Yer qaridan chiqadigan issiqlik oqimlari (vulkanlar, geyzerlar, tektonik harakatlar, zilzilalar).



### 6.2.2. Fazodan keladigan issiqlik

Yer yuzasiga fazodan Quyosh va boshqa osmon jismlari issiqligi keladi. Fazodan keladigan issiqlikning 97% ni Quyoshdan keladigan issiqlik tashkil qiladi. Mazkur issiqlik Quyoshning elektromagnit nurlarini taratishi natijasida vujudga keladi. Yer yuzasining  $1 \text{ m}^2$  maydoniga  $1 \text{ mn.}$  davomida tushadigan Quyosh issiqligining miqdori *Quyosh doimiyligi* deb ataladi ( $1,98 \text{ kkal/sm}^2 \cdot \text{min.}$ ).

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 radioatsiya ( $<0,1027 \text{ mkm}$ ) atmosferaning  $100\text{--}200 \text{ km.}$  balandlikdagi qatlamlarigacha kirib keladi va molekularni ionlashishiga olib keladi. Uzunroq to'liqlar ( $0,1027\text{--}0,24 \text{ mkm}$ ) atmosferaning  $70\text{--}80 \text{ km}$  balandlikdagi qatlamigacha tushib keladi va molekular radioatsiyalarni hosil bo'lishiga olib keladi, natijasida radikal ionlar vujudga keladi. Olis ultrabinafsha to'liqlar ( $0,2424\text{--}0,2900 \text{ mkm}$ )  $15\text{--}25 \text{ km}$  balandlikda ozon qatlami tomonidan to'la yutiladi. Mazkur nurlar molekulyar kislorodni dissotsiatsiyani keltirib chiqaradi, ozon hosil bo'lishiga olib keladi va stratosferani qizitib yuboradi. Ular ionosfera va ozonosferani hosil qiladigan asosiy omil bo'lib hisoblanadi. Yaqin ultrabinafsha to'liqlar ( $0,029\text{--}0,40 \text{ mkm}$ ), yorug'lik nurlari va infra qizil nurlari Yer yuzasiga bevosita yetib keladi va geografik qobiqdagi fotoximik va termoximik reaksiyalar hamda radio to'liqli nurlanishni keltirib chiqaradi.

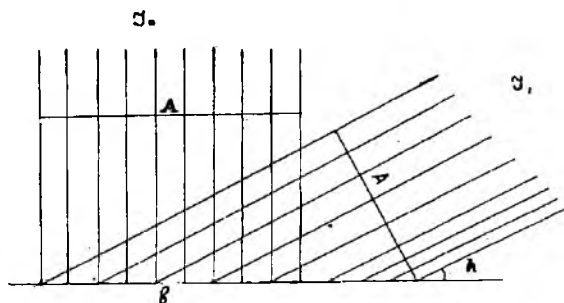
Geografik qobiqqa Quyoshdan tushayotgan issiqlik miqdori nurlarning tushish burchagiga, Quyoshning sutka davomida yoritish davrining uzunligiga va fasllarga bog'liq.

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. (36-rasm a). Quyosh nurlari qiya tushgan hududlarda ma'lum miqdordagi issiqlik kattaroq maydonda (b) taraladi, shuning uchun maydon birligiga to'g'ri keladigan issiqlik miqdori kam bo'ladi.

Quyosh issiqligining sur'atini nurlarni tushish burchagiga bog'liqligini quyidagicha ifodalash mumkin.

$$C_1 = C_0 \sin \alpha$$

$C_0$  — nur tik tushgan paytdagi Quyosh radioatsiyasining sur'ati (intensivligi).  $C_1$  — Quyosh nurlarini ma'lum bir burchak ostida tushgan paytdagi radioatsiya sur'ati. Quyosh nurlari faqat tropik kengliklardagina ( $23^{\circ}27'$  shimoliy kenglikdan  $23^{\circ}27'$  janubiy kenglikkacha)  $90^{\circ}$  burchakda Yer yuzasiga tushadi. Boshqa kengliklarda esa u doimo  $90^{\circ}$  dan kam. Shuning uchun turli kengliklar turlicha miqdorda Quyosh issiqligini oladi.



28-rasm. Quyosh issiqligi miqdorini nurlarini tushish burchagiga bog'liqligi.

Turli kengliklarda teng kunlik va Quyosh turish davrlarida Quyoshning ufqdan balandligi

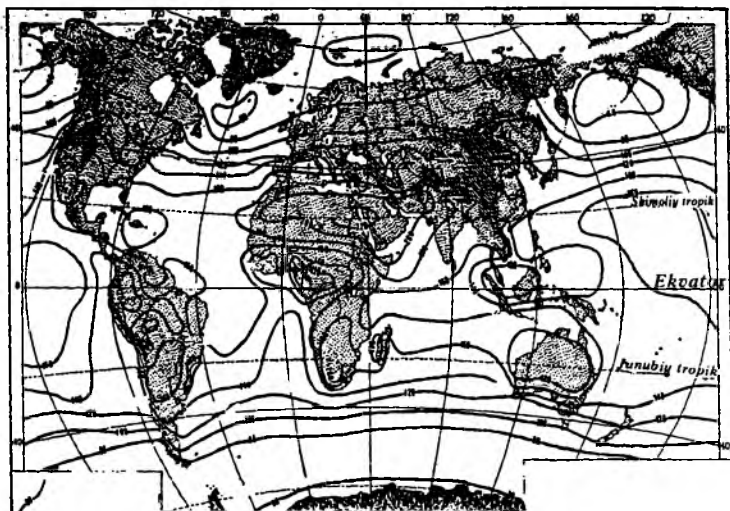
Kengliklar	21 mart	22 iyun	23 sentabr	22 dekabr
Shimoliy qutb	0	23,5	0	—
Shimoliy qutb doirasi	23,5	47	23,5	0
Shimoliy tropik	66,5	90	66,5	43
Ekvator	90	66,5	90	66,5
Janubiy tropik	66,5	43	66,5	90
Janubiy qutb doirasi	23,5	0	23,5	47
Janubiy qutb	0	—	0	23,5

Quyoshdan kelayotgan issiqlik miqdori Quyosh nurlarini yoritish davriga ham bog'liq. Sutkaning yorug'lik qismi qancha uzun bo'lsa, maydon birligiga tushadigan issiqlik miqdori ham yuqori bo'ladi. Qutbiy hududlar yozda Quyosh tomonidan to'xtovsiz yoritilib turgani uchun ko'p miqdorda issiqlik oladi.

40—50° kengliklarda ham yozda juda ko'p Quyosh issiqligini kuzatilishi sutkaning yorug' qismini uzun ekanligi uchundir.

Yer yuzasiga atmosfera orqali sochilmasdan keladigan radioatsiya *to'g'ri radioatsiya* deb ataladi. Quyoshdan kelayotgan radioatsiyaning bir qismi atmosfera tomonidan tarqatib yuboriladi. Bunday radioatsiyani *sochma radioatsiya* deb ataladi. Yer yuzasiga yetib keladigan to'g'ri va sochma radioatsiya miqdori *yalpi radioatsiya* deb ataladi. Bulutlik yuqori bo'lsa sochma radioatsiya to'g'ri radioatsiyadan ko'p bo'ladi, atmosfera tinq bo'lsa to'g'ri radioatsiya sochma radioatsiyadan ko'p bo'ladi.

Tropik cho'llarda (Saxroi Kabirning sharqi, Arabiston yarim orolining markaziy qismlari) yalpi radioatsiya miqdori yuqori bo'ladi, mazkur hududlarda ekvator tomon yillik radioatsiya miqdori maydon birligiga (1 sm<sup>2</sup>) 120—160 kkal. ga kamayadi. Mo'tadil kengliklarda yillik Quyoshdan keladigan radioatsiya miqdori 80—100 kkal, Arktikada 60—70 kkal, Antarktidada esa atmosfera tinq bo'lganligi uchun yalpi radioatsiya 100—120 kkal. ni tashkil qiladi (29-rasm).



29-rasm. Yillik yalpi radioatsiya xaritasi

Yozda (iyun oylarida) Shimoliy yarim shar eng katta miqdorda yalpi radioatsiya oladi, ayniqcha bu miqdor tropik

va subtropik kengliklarning ichki quruqlik qismlarida juda yuqori bo'ladi. Mo'tadil va qutbiy kengliklar oladigan yalpi radioatsiya miqdori bir-biridan kam farq qiladi, chunki Ushbu davrda kunning uzunligi katta. Ekvator kengliklarida havoning namligi va bulutlik yuqori bo'lganligi uchun yalpi radioatsiya miqdori kam.

Qishda (dekabr oyida) Janubiy yarim shar ko'p issiqlik oladi. Antarktida Shimoliy yarim sharning yozida Arktika oladigan issiqlikdan ko'proq issiqlik oladi, chunki Antarktidada havo juda ham tiniq bo'ladi. Bu yerda ham tropik cho'llar ko'p issiqlik oladi (Kalahari, Katta Avstrliya, Ichki tekisliklar), ammo shimoliy yarim shardagi cho'llardan kam issiqlik oladi, chunki janubiy yarim sharning katta qismi suvlikdan (okeanlardan) iborat bo'lganligi uchun namlik yuqori bo'ladi.

Yer yuzasiga kelgan yalpi radioatsiyaning bir qismi atmosferaga qaytariladi. Yer yuzasidan qaytarilgan radioatsiyani Yerga tushgan radioatsiyaga nisbati *albedo* deb ataladi.

Albedo har qanday yuzani Quyosh nurlarini qaytarish qobiliyatini ifodalaydi va foizda yoki kasr sonlarda ifodalanadi. Yer yuzasida o'rtacha albedo 0,35 ga teng. Albedo Yer yuzasining xususiyati va holatiga bog'liq. Yangi yoqqan qorning nurni qaytarish qobiliyati juda yuqori bo'ladi. Uning yuzasi tushgan nurni 90%ni qaytaradi, bargli o'rmonlar esa 16—27%, igna bargli o'rmonlar 6—19%, shudgorlangan yuzalar 7—10%, cho'llar 9—34% nurni qaytaradi. Suv yuzasi 2% nurni qaytaradi, 98%ni esa yutadi.

Yer yuzasi qisqa to'liqlik Quyosh nurlarini yutib o'zi ham issiqlik tarata boshlaydi. Yerning harorati yuqori bo'lmaganligi uchun uzun to'liqlarda issiqlik taratadi.

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'liqlik hisoblanadi.

Demak, atmosferada uzun to'liqlik radioatsiyaning ikki oqimi mavjud ekan, ya'ni Yerni va atmosferani nurlanishi. Ularning orasidagi farq *effektiv nurlanish* deb ataladi. 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. Atmosferani Quyoshdan kelayotgan qisqa to'liqli radioatsiyani o'zidan o'tkazib yuborishi va Yerdan kelayotgan uzun to'liqli radioatsiyani ushlab qolishi *issiqxona samarasi* deb ataladi.

Geografik qobiqqa Yerning Quyosh va o'z o'qi atrofida aylanishi natijasida vujudga keladigan issiqlik ham keladi. Yerning Quyosh va Oy bilan gravitatsion o'zaro ta'siri natijasida vujudga keladigan issiqlik ham geografik qobiqqa yetib keladi. Bunday o'zaro ta'sir natijasida suv qalqishlari sodir bo'ladi. Qalqish natijasida hosil bo'ladigan ishqalanish energiyasi F.Ya.Shipunov (1980) ma'lumoti bo'yicha  $3,5-10^{-3}$  Dj/m<sup>2</sup>s. ni tashkil qiladi.

Qalqish natijasida Yerning o'z o'qi atrofida aylanish tezligi kamayib boradi, natijada Yer yuzasida issiqlik me'yori o'zgaradi. Yerning sutkalik harakat tezligining kamayishi oqibatida Koriolis kuchi kamayadi, natijada atmosfera va okeandagi havo va suv aylanma harakatlari soddalashadi. Sutkani uzayishi natijasida harorat farqlari ham ortadi (kunduz va kechasi o'rtasidagi harorat farqi).

### 6.3. Geografik qobiqning radioatsion va issiqlik muvozanati

Yer yuzasiga kelayotgan va qaytayotgan radioatsiya o'rtasidagi farq geografik qobiqning *radioatsion muvozanati* deb ataladi. Geografik qobiqning radioatsion muvozanati Yer yuzasining va atmosferaning radioatsion muvozanatlari yig'indisidan iborat. Yer yuzasiga kelgan radioatsiyani yalpi radioatsiya tashkil qiladi, Yer yuzasidan ketayotgan radioatsiyani esa albedo va effektiv nurlanish tashkil qiladi.

Radioatsion muvozanat quyidagi tenglik orqali ifodalanadi:

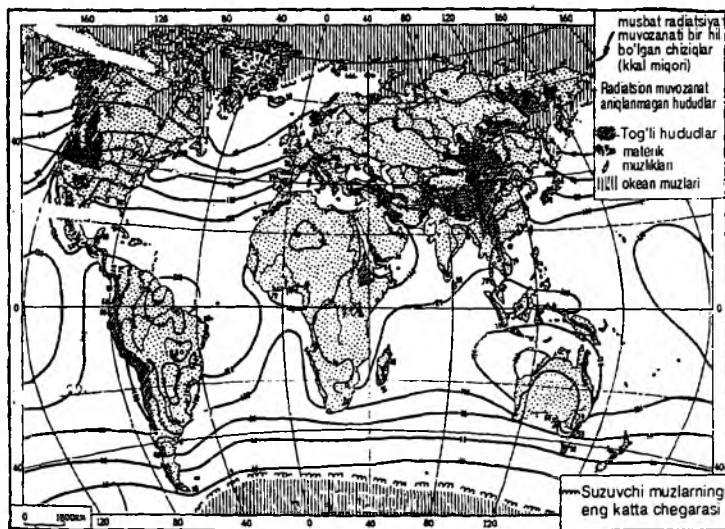
$$R = Q (1-\alpha) - E_{ef}$$

R — radioatsion muvozanat, Q — yalpi radioatsiya,  $\alpha$  — albedo,  $E_{ef}$  — effektiv nurlanish.

Agar geografik qobiqqa kelgan radioatsiya qaytgan radioatsiyadan ortiq bo'lsa, radioatsion muvozanat musbat bo'ladi, agar kam bo'lsa manfiy bo'ladi. Tunda hamma kengliklarda

radioatsion muvozanat manfiy bo'ladi, kunduzi esa musbat bo'ladi. Sutka davomida radioatsion muvozanat musbat ham, manfiy ham bo'lishi mumkin.

Quruqlikda va okeanlarda yillik radioatsiya muvozanati miqdori Yer yuzasi bo'yicha turlicha taqsimlanadi. Quruqlikda radioatsiya muvozanati miqdori ekvatorial va tropik kengliklarda eng katta (1 sm<sup>2</sup>ga 60—90 kkal). Ayniqsa barcha tropik o'rmonlarda, savannalarda juda yuqori, bulutlik yuqori va quruq hududlarda kamroq. Mo'tadil va yuqori kengliklarda geografik kenglik bo'yicha kamayib boradi. Antarktidaning markaziy qismlarida yillik radioatsiya muvozanati manfiy, Arktikada esa 0 atrofida. Dunyo okeanida yillik radioatsiya muvozanati quruqlikka nisbatan yuqori va uning taqsimlanishi zonal qonuniga bo'ysunadi (30-rasm).



30-rasm. Yillik radioatsiya muvozanati xaritasi

Geografik qobiqning yillik radioatsiya muvozanati musbat. Demak, Yer yuzasida ortiqcha issiqlik vujudga keladi. Mazkur issiqlik geografik qobiqda turli jarayonlarda sarflanadi. Mazkur issiqlikning nimalarga sarflanishini issiqlik muvozanati orqali tushuntiriladi.

Issiqlik muvozanati tenglamasi quyidagicha ifodalanadi:

$$R_n - LE - P - B = 0$$

$R_n$  — radioatsion muvozanat;  $LE$  — issiqlikni bug'lanishga sarflanishi ( $L$  — yashirin bug' hosil bo'lish issiqligi,  $E$  — bug'lanish);  $P$  — Yer yuzasi va atmosfera o'rtasidagi turbulent issiqlik almashinuvi;  $B$  — Yer yuzasi va pastda joylashgan qatlamlar bilan issiqlik almashinuvi.

Agar Quyoshdan Yer yuzasiga kelayotgan issiqlikni 100% deb olsak, uning 31%i atmosferadan fazoga qaytariladi (7% sochilib ketadi, 24% bulutlardan qaytariladi), kelayotgan issiqlikni 17% atmosfera tomonidan yutiladi (3% azon qatlami tomonidan, 13% suv bug'lari va 1% bulutlar tomonidan yutiladi). Qolgan 52% (to'g'ri va sochilgan) radioatsiya Yer yuzasiga yetib keladi. Uning 4%i qaytariladi, 48% yutiladi. Yutilgan (48%) radioatsiyaning 18% effektiv nurlanishga sarflanadi. Bunda Yer yuzasining radioatsiya muvozanati (qoldiq radioatsiya) 30% (52%—4%—22%) ni tashkil qiladi. Bug'lanishga 22% radioatsiya sarflanadi, atmosfera bilan issiqlik almashinuviga esa 8%. Unda Yer yuzasining issiqlik muvozanati:

$$30\% - 22\% - 8\% = 0$$

#### 6.4. Yer yuzasida haroratning taqsimlanishi

Yer yuzasida haroratning taqsimlanishida quyidagi qonuniyatlar mavjud (S.V.Kalesnik bo'yicha):

— har ikkala yarim sharda qishda ham yozda ham harorat ekvatoridan qutblarga tomon borgan sari pasaya boradi;

— janubiy yarim sharda izotermalar yo'nalishi shimoliy yarim shardagidek egri-bugri emas, chunki shimoliy yarim shardagiga qaraganda janubiy yarim sharda okean juda katta maydonni egallagan;

— bir xil geografik kengliklardagi materiklar shu kengliklarda joylashgan okeanga nisbatan yozda issiqroq, qishda esa sovuqroq bo'ladi, bunga sabab shuki suvning issiqlik sig'imi katta, quruqlikning issiqlik sig'imi esa kichik, shuning uchun suv sekin isib sekin soviydi;

— Atlantika okeani bilan Tinch okeanining shimoliy qismlarida, janubiy yarim sharda esa Janubiy Amerikaning, Af-

rikaning va Avstraliyaning g'arbiy qirg'oqlarida izotermalar biroz shimolga burilgan. Buning asosiy sababi dengiz oqimlaridir (shimoliy yarim sharda iliq, janubiy yarim sharda sovuq oqimlar) janubga tomon oqib keladigan sovuq oqimlar ta'sirida Pireney yarim oroli yaqinida va Shimoliy Amerikaning g'arbiy qirg'og'i bo'ylab izotermalar janubga buriladi;

— okean yuzasida quruqlik yuzasiga nisbatan havo kam o'zgaradi;

— tropiklarda qish va yoz orasidagi haroratlar farqi juda kam bo'ladi. Tropik mintaqadan har ikkala tomonga qarab haroratlar farqi ortib boradi. Har ikkala yarim sharda ham yozda eng yuqori harorat ekvatorida emas, balki tropiklarda (cho'llarda) kuzatiladi, chunki tropiklarda Quyosh zenitda turadi.

Yer yuzasida haroratning taqsimlanishiga geografik kenglik, dengiz oqimlari, relyef, balandlik va boshqa omillar ta'sir qiladi.

## SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. *Geografik qobiqdagi moddiy obyektlar orasidagi o'zaro ta'sirni qanday turlarini bilasiz?*
2. *Geografik qobiqda qanday harakat turlari mavjud?*
3. *Geografik qobiqqa issiqlik qayerlardan keladi?*
4. *Yerning ichki issiqligini qanday turlarini bilasiz?*
5. *Fazodan keladigan issiqlikning asosiy qismini qaysi issiqlik tashkil qiladi?*
6. *Yerga kelgan issiqlik nimalarga sarf bo'ladi?*
7. *Yillik yalpi Quyosh radioatsiyasi haritasidan okeanlarda va quruqlikda issiqlik qanday taqsimlanishini aniqlang.*

## 7-b o b. ATMOSFERADAGI HARAkatLAR

Atmosferadagi harakatlarning asosiy manbai yer yuzasida issiqlikni, namlikni va bosimni notekis taqsimlanishi xisoblanadi. Buning oqibatida atmosferada turli xil harakatlar (jara-yonlar) sodir bo'ladi va ular geografik qobiqni rivojlanishida muhim o'rin tutadi.



## 7.1. Yer yuzasida issiqlikni notekis taqsimlanishi va u bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar

Atmosferadagi havo bevosita Quyosh nurlari ta'sirida emas, balki Yer yuzasidan ko'tarilayotgan issiqlik ta'sirida isiydi. Yer yuzasidan atmosferaga issiqlik havoning turbulent almashinishi va ko'tarilayotgan havodan yashirin bug' hosil bo'lish issiqligini ajralib chiqishi tufayli keladi. Buning natijasida quyidagi jarayonlar sodir bo'ladi: termik turbulentlik yoki termik konveksiya; adiabatik jarayonlar; harorat inversiyasi va h.k.

Termik turbulentlik yoki termik konveksiya notekis qizigan yer yuzasidan havo zarralarini tartibsiz harakati natijasida sodir bo'ladi. Agar kichik-kichik tartibsiz havo harakatlarini o'rniga kuchli ko'tarilma va pastlama oqimlar harakati sodir bo'lsa, ular havoning tartibli oqimi deb ataladi. Yer yuzasidan ko'tarilayotgan issiqlik tufayli qizigan havo tepaga ko'tarila boshlaydi va mazkur qatlamlarga issiqlik olib chiqadi. Termik konveksiya ko'tarilayotgan havo harorati mazkur balandlikdagi havo haroratidan yuqori bo'lguncha davom etadi (atmosferaning beqaror holati). Agar ko'tarilayotgan havoning harorati mazkur balandlikdagi havo harorati bilan tenglashib qolsa havoning ko'tarilishi to'xtaydi, (atmosferaning befarq holati), agar ko'tarilayotgan havo harorati mazkur balandlikdagi havo haroratidan past bo'lsa havo massasi pastga tusha boshlaydi.

Yuqoriga issiqlik bug'langan nam sifatida ham chiqadi. Kondensatsiya jarayonida mazkur bulutdan katta miqdorda issiqlik ajralib chiqadi. Suv bug'ining har bir gramm 600 kall. yashirin bug' hosil qilish issiqligiga ega.

Haroratni atrof muhit bilan issiqlik almashinuvisiz o'zgarishiga *adiabatik* jarayon deb ataladi. Bunda gazlarning ichki energiyasi kuchga aylanadi va kuch ichki energiyaga aylanadi. Gazlarning ichki energiyasi mutloq haroratga teng, natijada haroratni o'zgarishi sodir bo'ladi.

Yuqoriga ko'tarilayotgan havo kengayadi va ma'lum bir ishni bajaradi, mazkur ishni bajarish uchun esa ichki energiya sarflanadi, natijada havoning harorati pasayadi. Pastga tushayotgan havo esa zichligi ortishi munosabati bilan siqiladi, havoning kengayishi uchun sarflangan energiya ajralib chiqadi va havo harorati ko'tariladi.

Havo haroratining balandlik bo'yicha ortib borishiga inversiya (inversio (lot) teskari) deb ataladi. Balandlik ortgan sari harorati ko'tariladigan qatlam inversiya qatlami deb ataladi.

Atmosferadagi namlar va ularni yer yuzasida taqsimlanishi bilan quyidagi harakatlar (jarayonlar) vujudga keladi: bug'lanish, kondensatsiya va sublimatsiya, tuman, bulut, chaqmoq, yog'inlar va h.k.

Yer yuzasidan (quruqlik, suv, muz, qor yuzasidan) ko'tarilayotgan namning bug' holatiga o'tishi bug'lanish deb ataladi. Suv bug'lari atmosferaga Yer yuzasini bug'lanishi (fizik bug'lanish) va transpiratsiya natijasida o'tadi. Fizik bug'lanish deganda suv molekulalarini bug'lanish kuchini yengib, Yer yuzasidan ko'tarilib atmosferaga o'tishiga aytiladi. Bug'lanadigan yuza harorati qancha yuqori bo'lsa molekulalarni harakati shuncha tez sodir bo'ladi atmosferaga shuncha ko'p suv o'tadi. Havo suv bug'lariga to'yinishi bilanoq bug'lanish to'xtaydi. Bug'lanish uchun ma'lum bir miqdorda issiqlik sarflanadi. 1 g. suvni bug'lanishi uchun 597 kall. issiqlik sarflanadi. Okean yuzasidan quruqlikka nisbatan ko'p suv bug'lanadi.

Har qanday yuza birligidan ( $1 \text{ sm}^2$ ) bug'lanishi mumkin bo'lgan *namlik bug'lanuvchanlik* deb ataladi. Quruqlikda har qanday joyda ham bug'lanuvchanlik ko'rsatkichi bilan bug'lanish miqdori bir-biriga mos kelavermaydi. Okean yuzasidan esa bug'lanuvchanlik va bug'lanish miqdori bir-biriga teng.

Havodagi namning bug' holatdan suyuq holatga o'tishiga *kondensatsiya* deb ataladi. To'yingan havoda shudring nuqtasigacha havo haroratini pasayishi natijasida kondensatsiya jarayoni sodir bo'lib suv ajralib chiqadi.

Yer yuzasini issiqlik taratishi natijasida havo harorati pasayadi, oqibatda Yer yuzasida va turli xil narsalar yuzasida hamda o'simliklar barglarida nam hosil bo'ladi.

Havodagi namni bug' holatdan qattiq holatga o'tishi *sublimatsiya* deb ataladi. Kechasi havo harorati  $0^\circ$  dan past bo'lsa, suv bug'lari qattiq holatga o'tadi va qirov hosil bo'ladi.

Tumanlar turli sharoitlarda hosil bo'ladi: nurlanish, havoni ko'chishi, havoni siljishi, havoni bug'lanishi natijasida.

Yerni nur taratishi natijasida uning harorati pasayadi, oqibatda yer yuzasi atrofidagi havodan nam ajralib chiqadi va tumanga aylanadi. Buni *radioatsion tuman* deb ataladi. Iliq havo-

ni sovuq havo tomon ko'chishi natijasida advektiv tuman hosil bo'ladi. To'yinish holatiga yaqin turli haroratga ega bo'lgan havo massalarini siljishi natijasida siljish tumani hosil bo'ladi. Kech kuzda iliq suv havzalari yuzasidan namning bug'lanishi natijasida bug'lanish tumanlari hosil bo'ladi.

Agar havoning kondensatsiyasi Yer yuzasidan ma'lum bir balandlikda hosil bo'lsa bulutlar vujudga keladi. To'p-to'p va yomg'irli bulutlarning yuqori qismi manfiy zaryadlangan bo'ladi. Natijada ular o'rta qismida chaqmoq hosil bo'ladi, chaqmoqlar juda katta shovqin bilan bo'lsa momoqalldiroq deb ataladi.

Atmosferada yorug'lik nurlarini bulutlarning tomchilari va muz zarralari tomonidan qaytarilishi, sinishi va difraksiyasi natijasida galo, tojlar va kamalaklar hosil bo'ladi.

Yuqorida joylashgan patsimon-qat-qat sovuq bulutlarda rangsiz va rangli yorug' dog'lari, doiralar va yoylarga *galo* deb ataladi.

Bulutlarini Quyosh tomonidan yoritilishi natijasida kamalaklar hosil bo'ladi. Atmosferadagi eng muhim jarayonlardan biri yog'inlardir. Yog'in deb atmosferadan Yer yuzasiga tushadigan qattiq yoki suyuq holdagi suvlarga aytiladi. Ularga qor, yomg'ir va do'l kiradi.

## 7.2 Issiqlik mashinalari

Atmosfera geografik qobiqni eng harakatchan tarkibiy qismi hisoblanadi. Uning harakatchanchiligi asosan gazlarning mexanik aralashmasidan iborat ekanligi va issiqlik rejimini o'ziga xosligi bilan bog'liq. Atmosferani oldin quyi, Yer yuzasiga yaqin qismi isiy boshlaydi, natijada gazlarning vertikal harakati, keyin esa gorizontaal harakati vujudga keladi. Demak, Yer yuzasiga tushgan Quyosh issiqlik energiyasi atmosferada mexanik harakatlarni ro'y berishiga olib keladi. Yerga tushadigan Quyosh energiyasining 1—2% mexanik energiyaga aylanadi. Energiyaning bir holatdan ikkinchi holatga o'tishi shartli ravishda issiqlik mashinalari deb yuritiluvchi jarayonda amalga oshadi. Issiqlik mashinalari deganda issiqlik energiyasi mexanik energiyasiga aylanishi mumkin bo'lgan tizim, ya'ni sistemalar tushuniladi. Har bir issiqlik mashinalari ikkita asosiy element—isituvchi va sovituvchidan iborat bo'lib, ular bir-biri bilan issiqlik oqimlari orqali bog'langanlar. Haroratning tafovuti natijasida issiqlik isi-

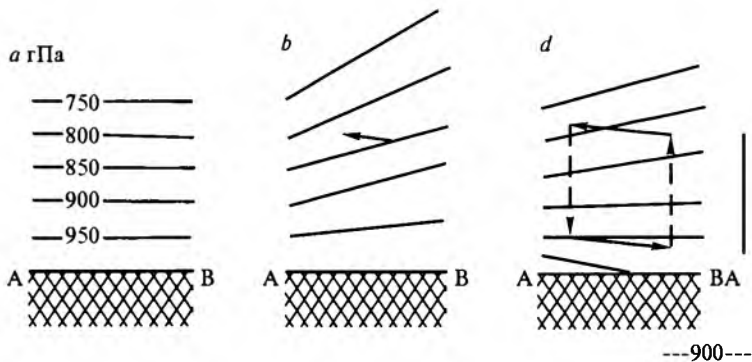
tuvchidan sovituvchi tomon harakat qiladi, uni ham isita boshlaydi, lekin issiqlikning bir qismi isituvchining harakatining amalga oshirishga ham sarf bo'ladi.

Geografik qobiqdagi eng yirik issiqlik mashinasi ekvator — qutblar tizimi hisoblanadi. Uni birinchi pog'onadagi issiqlik mashinasi deb yuritishadi. U bilan atmosferadagi eng katta harakatlar bog'liq. Materik va okeanlarning bir xil isimasligi sababli ikkinchi pog'onadagi issiqlik mashinalari vujudga keladi. U bilan mo'tadil va subtropikalarda vujudga keladigan mussonlar bog'liq.

Geografik qobiqda issiqligi bir-biridan keskin farq qiluvchi ko'plab obyektlarni uchratishimiz mumkin. Unga misol tariqasida suv havzasi va uni atrofidagi quruqlikni, tog' va uni atrofidagi tekisliklarni, muzliklar va uni atrofini ko'rsatishimiz mumkin. Ularni hammasini o'ziga xos issiqlik mashinasi sifatida qarash mumkin, chunki ularda issiqlik energiyasining bir qismi mexanik energiyasiga aylanadi. Geografik qobiqdagi issiqlik mashinalarining foydali koeffitsiyenti uncha yuqori emas. Bu holat bir tomondan isituvchi va sovituvchi oralig'idan harorat tafovutini uncha yuqori bo'lmaganligi va atrof-muhit bilan issiqlik almashishda energiyani ko'p qismini sarf bo'lishi bilan bog'liq. Atmosferada issiqlik mashinalaridagi havoni harakatga kelishini quyidagi sodda misoldan ko'rish mumkin.

Ma'lumki, har bir nuqtadagi atmosfera bosimi uni tepasida turgan havo ustuni og'irligi bilan o'lchanadi. Yer yuzasi va atmosfera bir tekis isiganda yuqoriga ko'tarilgan sari bosim hamma joyda o'zgaradi, uni atmosferani vertikal kesmasida izobarlar yordamida ko'rsatish mumkin (31-rasm(a)). Yer yuzasini ma'lum V nuqtasiga ko'proq issiqlikni tushishi havoni kengayishiga va izobaralarni yuqoriroqqa ko'tarilishiga olib keladi (31-rasm(b)).

Yer yuzasida bosim uncha o'zgarmaydi ammo atmosferada gorizontaal bosim o'zgarib barik bosim A nuqta tomonga yo'nalgan bo'ladi. Yuqorida bu nuqta tomon yo'nalgan havoning harakati A nuqta ustidagi bosimni ko'taradi va Yer yuzasidagi bosim ham ortadi. Endi Yer yuzasida gorizontaal masshtabda bosim har xil bo'lib qoladi va u V nuqta tomonga yo'nalgan bo'ladi. (31-rasm(d)). Natijada havo massalari yer yuzasida V nuqta tomon harakat qila boshlaydi.



31-rasm (b). Eng sodda harakatni vujudga kelishi chizmasi.

Shunday qilib issiq hududlarning Yer yuzasida past, sovuq joylarda esa yuqori bosim markazlari vujudga keladi. Yuqorida esa buni aksi kuzatiladi. Shunday qilib berk vertikal aylanma harakat vujudga keladi, ya'ni eng sodda issiqlik mashinalari paydo bo'ladi.

Yirik masshtabdagi havoning vertikal aylanma harakatlari ekvator atrofida yaqqol ko'zga tashlanadi. Ekvatorial mintaqada havo yuqoriga ko'tariladi. Troposferani yuqori qismida havo massalari tropiklar tomon antipassat sifatida harakat qila boshlaydi. 30—35° kengliklarda havo yuqoridan pastga tushadi va passat sifatida ekvator tomon harakat qila boshlaydi. Havoning bunday aylanma harakati XVIII asrda passat shamollarini o'rgangan ingliz olimi Gadel nomi bilan yuritiladi. Hozir passat va antipassatlar faqat havoni vertikal harakatidan tashqari dinamik jarayonlar bilan ham bog'liqligi aniqlangan. Bu masala yanada kengroq iqlimshunoslik va meteorologiya kurslarida o'rganiladi.

### 7.3. Yer yuzasida bosimning taqsimlanishi va shamollar. Siklonlar, antitsiklonlar, frontlar

Atmosfera havosining umumiy harakati atmosfera sirkulyatsiyasini vujudga keltiradi. Uni vujudga kelishini asosiy omili issiqlikni atmosferada bir tekis taqsimlanmagani, ya'ni termik omil hisoblanadi. Vujudga kelgan harakat Yerni o'z o'qi atrofida

aylanishi ta'sirida (Koriolis kuchi), Yer yuzasiga ishqalanishi va boshqa bir qator omillar ta'sirida murakkab ko'rinishga ega bo'ladi.

Havo harakatining asosiy qonuniyatlari haqidagi umumiy tushuncha atmosfera bosimining o'rtacha ko'p yillik ko'rsatkichi va yanvar, iyul oylarida esuvchi asosiy shamollar tahlili asosida olinishi mumkin. Atmosfera bosimining joylashishi ikkita asosiy qonuniyat: zonallik va regionallikka bo'ysinadi. Ma'lum ma'lumotlar tahlili Yer yuzasida atmosfera bosimining joylashishida aniq qonuniyat mavjudligini ko'rsatdi. Yuqori va past bosim zonalarining geografik kengliklar bo'ylab almashib turishi yaqqol ko'zga tashlanadi. Ekvator atrofidagi bosim tropik va subtropik mintaqalarga nisbatan past. O'z o'rnida tropik va subtropik mintaqalardagi yuqori bosim mo'tadil mintaqa sari yana pasayib boradi. Qutblarda esa bosim yana biroz ko'tariladi. Bosimni bunday joylashishiga mos ravishda shamollar tizimi shakllanadi. Subtropik va tropik yuqori bosim mintaqasidan ekvator tomon passat shamollari esadi. Koriolis kuchi ta'sirida ular biroz qiyalashib sharq tomondan esa boshlaydi. Mo'tadil mintaqalarda g'arbiy shamollar hukmronlik qiladi. Atmosfera sirkulatsiyasining eng asosiy xususiyati uni tez-tez o'zgarib turishi va turg'un bo'lmasligi hisoblanadi. Issiqlikning birlamchi taqsimlanishini kelayotgan Quyosh radioatsiyasining miqdori bilan bog'laymiz. Bu holat termik tafovutni keltirib chiqaradi va atmosfera bosimini notekis taqsimlanishiga pirovard natijada shamollarni shakllanishiga olib keladi. Yuqorida ko'rsatilgan omillar ta'sirida shakllangan shamol o'z o'rnida ularni o'ziga faol ta'sir ko'rsata boshlaydi, ya'ni havo massalari bilan birgalikda issiqlik, namlik, mineral tuzlar bir joydan ikkinchi joyga ko'chadi.

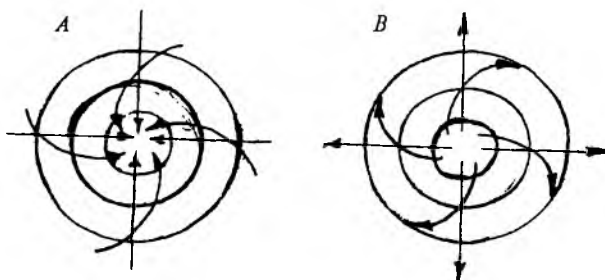
Yer yuzasida energiya qayta taqsimlanadi. O'z o'rnida bu holat atmosfera bosimini qayta o'zgartiradi, shamollar tizimiga ta'sir ko'rsatadi. Bu jarayonga bulutlarning ta'siri ham juda kuchli, chunki u koinot va Yer yuzasi orasidagi radioatsion va issiqlik almashinishini tartibga solib turadi, natijada atmosfera sirkulatsiyasi nihoyatda murakkablashadi.

O'rta va yuqori kengliklarda katta hajmdagi havo massalari siklonlar va antitsiklonlar ta'sirida harakat qiladi.

*Siklon* burama (quyun) hosil qilib yuqoriga harakat qiluvchi havo massalaridan iborat bo'lib, shimoliy yarim sharda soat strelkasiga qarshi, janubiy yarim sharda soat strelkasiga mos aylan-

ma harakatni vujudga keltiradi. Shuning uchun shimoliy yarim sharda siklonlar g'arbdan sharqqa qarab harakat qilganda uning oldi qismida havo massalari janubdan shimolga tomon, orqa qismida esa shimoldan janubga tomon harakat qiladi. Janubiy yarim sharda esa buni aksi kuzatiladi. Bir vaqtning o'zida siklonlarda havoning vertikal harakati ham amalga oshib, uning markazidagi havo yuqoriga ko'tariladi.

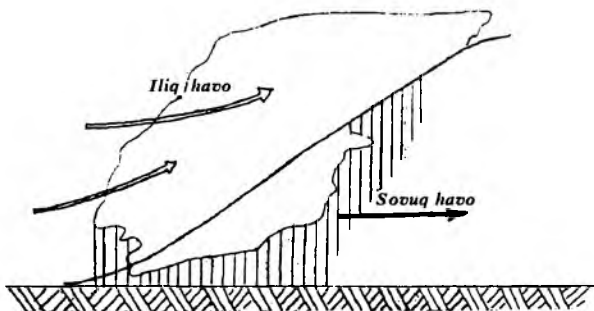
*Antitsiklonda* havo massalari spiral bo'ylab markazdan chetga qarab harakat qiladi. Bir vaqtning o'zida antitsiklon markazida havo yuqoridan pastga qarab harakat qiladi (32-rasm).



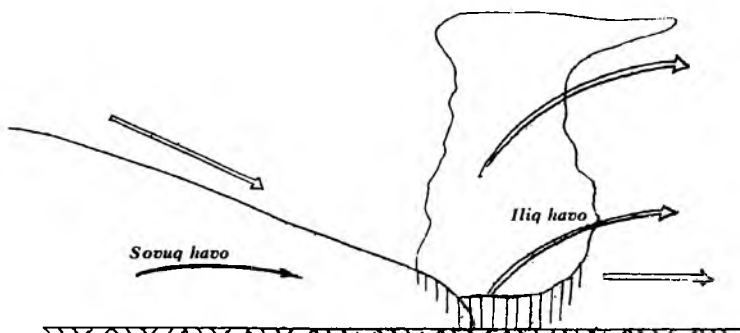
32-rasm. Shimoliy yarim sharda siklon (A) va antitsiklon (B) ko'rinishi.

Siklon yoki antitsiklon hukmronlik qilgan joyda ob-havo o'ziga xos bo'ladi. Siklon hukmronlik qilgan hududda bosim pasayib, shamol yo'nalishi keskin o'zgaradi va odatda yog'ingarchilik bo'ladi. Antitsiklonlar hukmronlik qilgan hududlarda havo bosimi yuqori bo'lib, havo ochiq, yog'ingarchilik bo'lmaydi.

Yer yuzasida siklonlar va antitsiklonlar joylashishida o'ziga xos qonuniyat bor. Odatda siklonlar hukmronlik qilgan joylarda atmosfera bosimi past, antitsiklonlar hukmronlik qilgan joylarda atmosfera bosimi yuqori ekanligi iqlim haritalarida yaqqol ko'zga tashlanadi. Shunga mos holda atmosfera yog'inlarining ko'p yoki ozligi ham ko'rinib turadi. Bir-biridan farq qiluvchi havo massalari uchrashgan chegarada havo frontlari vujudga keladi. Agar issiq havo massalari sovuq havo massalari turgan hududga harakat qilsa issiq havo frontlari, (33-rasm) agar aksincha bo'lsa sovuq havo frontlari (34-rasm) vujudga keladi. Ilgari ko'rganimizdek Yer yuzasida asosan to'rtta havo massalari:



33-rasm. Iliq front.



34-rasm. Sovuq front.

ekvatorial, tropik, mo'tadil va arktika (antarktik) havo massalari hukmronlik qiladi. Arktika havo massalarini o'rtacha kengliklar, ya'ni mo'tadil havo massalaridan ajratib turuvchi front arktika fronti, mo'tadil havo massalarini tropik havo massalaridan ajratib turuvchi front qutb yoki o'rtacha front, tropik havo massalarini ekvatorial havo massalaridan ajratib turuvchi front *tropik front* deyiladi. Siklonlar ko'pincha bir-biridan farq qiluvchi havo massalari uchrashgan joylarda, ya'ni havo frontlarida vujudga keladi. Siklon bor joylarda yog'inning hosil bo'lishi, havoning yuqoriga ko'tarilishi va atmosfera frontlarini vujudga kelishi bilan bog'liq. Tepaga ko'tarilgan sari havo soviy boshlaydi. Harorat ma'lum darajaga pasayganda havodagi suv bug'larining kondensatsiyasi



yoki sublimatsiyasi ro'y beradi. Vujudga kelgan suv tomchilari yoki muz zarrachalari kattaligi yetarli bo'lgandan so'ng Yer yuzasiga yomg'ir yoki qor sifatida tushadi. Antitsiklon hukmronlik qilgan joylarda havo yuqoridan pastga harakat qiladi, zichlashadi, isiydi va havo to'yinish nuqtasida uzoqlashib yog'in hosil bo'lmaydi.

Ekvatorial zonada Koriolis kuchining juda zaifligi natijasida siklonlar va quyunlar vujudga kelmaydi. Atmosfera yog'inining bu yerda ko'p bo'lishi havoni konvektiv ko'tarilishi bilan bog'liq. Shunday qilib atmosfera yog'inlarining taqsimlanishi ko'p jihatdan atmosfera sirkulatsiyasining xususiyatlari bilan bog'liq. Atmosfera yog'inlarining taqsimlanishidagi boshqa omillar, jumladan relyef bilan bog'liqligi iqlim haritalarida juda yaxshi aks etgan.

Havo massalari umumiy harakatining tahlili havo massallari asosan zonal, meridional va vertikal harakat qilishini ko'rsatadi. Ular ichida havo massalari ko'proq zonal (ya'ni kengliklar bo'ylab) harakat qilib, meridional harakatga nisbatan ikki barobar, vertikal harakatga nisbatan uch barobar kuchliroqdir. Havo massalarining meridional harakati zonal harakatga nisbatan kuchsizroq bo'lsada, ahamiyati juda katta. Meridional oqimlar hisobiga havoni kengliklar bo'yicha almashinishi amalga oshiriladi. Okean va quruqlikdagi havo massalarining meridional harakati ta'sirida Yer yuzasida harorat real taqsimlanadi, uning taqsimlanish tafovuti hisob kitobiga asoslangan solyar, ya'ni radioatsion balans miqdoriga qarab ishlab chiqilgan haroratni taqsimlanishidan ancha farq qiladi (8-jadval).

Havo massalarining vertikal harakati zonal va meridional harakatlarga nisbatan kuchsiz bo'lsada, geografik qobiqqa ta'siri juda kuchli, chunki agar vertikal harakat bo'lmaganda, atmosfera harakatining o'zi ham bo'lmas edi.

## HAVO HARORATINI KENGLIKLAR BO'YLAB REAL VA SOLYAR TAQSIMLANISHI

Nazorat	QENGLIKLAR, GRADUS									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Solyar	39	36	32	22	8	—6	—20	—32	41	—44
Shimoliy yarim shardagi faktik ko'rsatkich	25,4	26,0	25,0	20,4	14,0	5,4	—0,6	—10,4	—17,2	—19,0
Solyar va faktik ko'rsatkichlar farqi	—13,6	—10,0	—7,0	—1,6	6,0	11,4	19,4	21,5	23,8	25,0
Janubiy yarim shardagi faktik ko'rsatkich	25,4	24,7	22,8	18,3	12,0	5,3	—3,4	—13,6	30,2	—36,5
Solyar va faktik ko'rsatkichlar farqi	—13,6	—11,3	—9,2	—3,7	4,0	11,3	16,6	18,4	10,8	7,5

## 7.4. Atmosfera harakatlarining turlari

Yil davomida, ba'zi vaqtlarda atmosferadagi zonal va meridional harakatlar orasidagi nisbat o'zgarib turadi. Shuni hisobga olgan holda atmosfera harakatlarining bir necha turlari ajratiladi, ulardan asosiylari zonal va meridional harakat turlari hisoblanadi.

Havo massalarini kengliklar bo'ylab harakati ustun bo'lgan davrlarda quyi va yuqori kengliklar orasidagi farq katta bo'lib, ob-havo ancha turg'un, kam o'zgaruvchan bo'ladi. Havo massalarini meridional harakati ustun bo'lgan mavsumlarda issiq va sovuq havo massalarini yuqori kengliklardan quyi yoki quyi kengliklardan yuqori kengliklarga harakat qilishi ob-havoni tez-tez va keskin o'zgarib turishiga olib keladi. Natijada tabiiy-geografik jarayonlar ham keskin o'zgarib turadi.

Atmosfera harakatining turlari doimo bir-birini almashtirib turadi, lekin ba'zi davrlarda bir necha yillar davomida surinkasiga harakatning bitta turining nisbatan ustun bo'lishini kuza-tish mumkin. Bu holat hali har tomonlama o'rganilgani yo'q, ba'zi fikrlarga ko'ra u Quyosh faolligi yoki atmosferaning o'zining ichki atmosfera — okean — Yer yuzasi tizimidagi davrlari bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Keyingi 15—20-yil mobaynida Yerda ob-havoning keskin o'zgarishi qaytarilib turipti, tez-tez kuchli quyunlar, qurg'oqchilik, havoni keskin sovib yoki isib ketishi kuzatilmoqda. Ko'pgina olimlar uning sababi insonning tabiiy muhitga ko'rsatayotgan ta'sirining kuchayib borayotganidan deb biladilar. Boshqa bir guruh olimlar hozirgi davrda havo massalarining meridional harakati ustunroq bo'lgan davr bo'lganligi uchun bunday hodisalar ro'y bermoqda deb hisoblaydilar.

Bundan tashqari atmosferada havoni mahalliy harakatlari ham mavjud bo'lib, u relyef shakllari, muzliklar, suv havzalari va uni atrofidagi quruqlik orasidagi tafovut va boshqa omillar ta'sirida vujudga keladi. Ular tog'-vodiy, musson, briz, fyon va boshqa shamol turlariga ajratiladi. Ularning Yer yuzasidagi issiqlik, namlik va boshqa ko'rsatkichlarni qayta taqsimlanishidagi o'rni katta bo'lsada, asosan mahalliy ahamiyatga ega.

Atmosfera havosi doimo harakatda bo'lishiga qaramasdan u nisbatan muvozanatda bo'ladi. Bir-biri bilan bog'lanib ketgan

hamma harakatlar atmosferada ulkan o‘rin almashishni amalga oshiradi.

Atmosferaning mexanik energiyasi asta-sekin susayib issiqlik energiyasiga aylanadi, uzun to‘lqinli nurlar sifatida koinotga yoki Yer yuzasiga tarqaladi. Mexanik energiya bir qismi havoni suv yuzasi bilan ishqalanishi natijasida okeanga o‘tadi.

Agar Yerga Quyosh energiyasi doimo tushib turmaganda va uni yuzasidagi issiqlik farqini keltirib chiqarmaganda edi atmosferadagi harakat taxminan 2 hafta mobaynida tugagan bo‘lar edi. Agar Yer o‘z o‘qi atrofida aylanmaganda va Koriolis kuchi ta‘sir qilmaganda ham bu holat kuzatilgan bo‘lar edi. Yerga Quyosh radioatsiyasining doimo tushib turishi harakatni doimo yangilanib turishini ta‘minlaydi.

## SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. *Issiqlik mashinalarining foydali koeffitsiyenti nimaga teng? Issiqlik energiyasining qanday miqdori atmosfera harakatining mexanik energiyasiga aylanadi?*
2. *Atmosferadagi havo massalarining asosiy harakat turlari va yo‘nalishini ko‘rsating.*
3. *Havo massalarining meridional harakati Yer yuzasida haroratni taqsimlanishiga qanday ta‘sir ko‘rsatadi?*
4. *Keyingi yillarda ob-havoni keskin o‘zgarib borishining sabablari nimada?*
5. *Atmosfera havosining harakatini geografik oqibatlari haqida referat tayyorlang.*
6. *Termik konveksiya deganda nimani tushunasiz.*
7. *Kondensatsiya va sublimatsiya orasida qanday farq mavjud.*

## 8-b o b. GEOGRAFIK QOBIQDA SUVNING HARAKATI

### 8.1. Geografik qobiqda suvning aylanma harakati

Suvning aylanma harakati geografik qobiqda muhim ahamiyatga ega. 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.

Gidrosferadagi suvlar ilgari aytganimizdek mantiyadan moddalarni gravitatsion tabaqalanishi natijasida ajralib chiqqan. Mazkur jarayon hozir ham davom etmoqda. Suvning umumiy hajmi shuning uchun doimo o'sib bormoqda. Ammo shunga qaramasdan suvning ma'lum bir qismlari sarflanib turadi. Geografik qobiqda organik moddalarni hosil bo'lish jarayonida suvning bir qismi organik moddalar tarkibiga o'tgan va suvning yana bir qismi suv elementlarining dissipatsiyasi jarayonida ularni fazoga o'tib ketishi oqibatida yo'qolgan. Atmosferaning 70—100 km. balandligida suv molekulalarini  $H^+$  va  $OH^-$  ga dissotsiatsiyasi ro'y beradi. Vodorod yengil gaz sifatida fazoga uchib ketadi.

Geografik qobiqda suvning harakati turli shakllarda ro'y beradi. Geografik qobiqdagi barcha suv havzalari bir-biri bilan chambarchas bog'langan. Suv havzalarida doimo turli tezlikda suv almashinib turadi (9-jadval).

9-jadval

**GEOGRAFIK QOBIQDA SUVNING AYLANISHI**  
(K.I.Gerenchuk, 1984)

	Suvning turlari	To'la aylanish davri, yil
1.	Dunyo okeani	2500
2.	Yer osti suvlari	1400
3.	Tuproqdagi nam	1
4.	Qutbiy muzliklar va doimiy qor qoplami	9700
5.	Tog' muzliklari	1600
6.	Ko'p yillik muzlikdagi yer osti muzlari	10000
7.	Ko'l suvlari	17
8.	Botqoq suvlari	5
9.	Daryo suvlari	16 kun
10.	Biologik suv	Bir necha soat
11.	Atmosferadagi nam	8 kun

Jadvalni tahlili asosida quyidagi xulosaga kelish mumkin:

— suvning juda tez almashinishi organizmlarda sodir bo'ladi. Organizmlarda suv bir necha soat davomida almashinishi mumkin;

— suvning tez almashinishi daryolarda va atmosferada sodir bo'ladi. Mazkur suv havzalarida suv bir necha kun davomida to'la almashadi;

— suvning almashinishi tezligi o'rtacha bo'lgan havzalar. Bularga ko'llar, botqoqlar va tuproqdagi nam kiradi. Bu yerda suv bir necha yil davomida to'la almashinadi;

— sekin va juda sekin suv almashinadigan suv havzalariga ko'p yillik muzloqlardagi muzlar, qutbiy muzliklar, tog' muzliklari va dunyo okeani suvlari kiradi.

Geografik qobiqda suvning aylanma harakatini uch guruhga bo'lish mumkin: quruqlik, okean va atmosferadagi suvning harakatlari.

## **8.2. Quruqlikda suvning aylanma harakati**

Atmosfera yog'inlari Yer yuzasiga tushgandan so'ng ularning bir qismi Yer yuzasi bo'ylab oqib daryo, botqoq va ko'llarni hosil qiladi, bir qismi esa Yerga shimilib Yer osti suvlarini hosil qiladi. Baland tog'larga va qutbiy o'lkalarga yoqqan qorlar esa tog' va materik muzliklarini hosil qiladi.

Yerga shimilgan suvlar qisman o'simliklarning ildizlari orqali va tuproq kapilarlari orqali ko'tarilib bug'lanadi va atmosfera-ga o'tadi. O'simliklarning barglari orqali suvlarning bug'lanishi *transpiratsiya* deb ataladi. Yerga shimilgan suvlarning bir qismi yer osti suvlarini hosil qiladi. Mazkur suvlar tog' yonbag'irlarida Yer yuzasiga chiqib buloqlarni hosil qiladi.

Muzlar ham murakkab harakat qilishadi. Muzlarda chuchuk suvlarning juda katta qismi to'plangan, ayniqsa qalinligi 4 km.cha bo'lgan materik muzliklarida. Materik muzliklari Antarktida va Grenlandiyada tarqalgan. O'z og'irlik kuchi ta'sirida muzlar atrofga tomon harakat qila boshlaydi. Natijada muzliklarda dinamik muvozanat vujudga keladi: yoqqan qorlar asta-sekin zichlashib firnli muzlarga aylanadi, natijada muzlikning og'irligi ortib ketadi va u atrofga tomon harakat qila boshlaydi. Qirg'oqqa yaqinlashganda ular okean yoki dengizga ulkan palaxsalar shaklida sinib tushadi va aysbergarni hosil qiladi. Muzlarning

tezligi yiliga markazda bir necha santimerni, 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 tezligi yiliga yirik muzliklarda bir necha kilometrga, mayda muzliklarda bir necha metrga yetadi.

Muzliklarning miqdori 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.

Geografik qobiqda muzlarning miqdorini o'zgarib turishi tabiatda juda muhim o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. 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<sup>2</sup> maydonini suv ostida qolib ketishiga olib keladi.

### **8.3. Okeanda suvning harakati**

Okeanlarda suv doimo harakatda bo'ladi. 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. Okean suvlarining ko'ndalang (gorizontal) harakati natijasida juda katta masofalarga issiqlik va moddalar olib boriladi.

Okeanda suvlar harakatining asosiy omillari ikkiga bo'linadi: mexanik va termoxalin.

Mexanik omillarga shamol, atmosfera bosimining notekis taqsimlanishi va boshqalar kiradi.

Okean oqimlarining vujudga kelishidagi eng muhim omil doimiy shamollardir. Doimiy shamollar ta'sirida dreyf oqimlari hosil bo'ladi. Bunda harakat qilayotgan havo ishqalanish kuchi va to'lqinlarni 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 bir qismida bosim yuqori bo'lsa okean sathi pasayadi, atmosfera bosimi past joylarda esa okean sathi ko'tariladi, natijada oqim vujudga keladi.

Termoxalin omillarga issiqlikning kelishi va ketishi, atmosfera yog'inlari, bug'lanish, materiklardan suvlarni kelishi va boshqalar kiradi. Natijada quyilma, haydama, zichlik va kompensatsion oqimlar vujudga keladi. Okenaning ikki joyida suv sathining o'zgarishi, daryolar quyilishi, yog'inlar yog'ishi yoki bug'lanish hisobiga ro'y bersa, quyilma oqim hosil bo'ladi. Zichlik oqimlari suvi turlicha zichlikka ega bo'lgan suv havzalari orasida vujudga keladi: zichlik suvning harorati va sho'rliqligiga bog'liq, suvning harorati bilan sho'rliqi 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. Barcha okeanlarda ekvatorning har tomonida passat oqimlari mavjud. Ular doimiy esib turadigan passat shamollari ta'sirida vujudga keladi. Mazkur oqimlar sharqdan g'arbga tomon esadi. Ular koriolis kuchi ta'sirida shimoliy yarim sharda o'ngga, janbiy yarim sharda chapga buriladi. Shimoliy va janubiy passat oqimlari oralig'ida g'arbdan sharqqa tomon esadigan ekvatorial qarshi oqim mavjud. Mazkur oqim kompensatsion oqim hisoblanadi.

2. Janubiy yarim sharning mo'tadil kengliklarida g'arbdan sharqqa tomon oqadigan g'arbiy shamollar oqimi mavjud. Mazkur oqimdan Peru, Bengela, G'arbiy Avstraliya sovuq oqimlari ajralib chiqadi.

3. Hind okeanining shimoliy qismida shimoliy passat oqimlari yo'q, chunki bu yerda passatlar o'rniga musson shamollari esib turadi. 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. Atlantika okeanida shimoliy yarim shardagi oqimlar halqasini quyidagilar hosil qiladi: shimoliy passat, Golfstrim, Shimoliy Atlantika, Kanar; janubiy yarim sharda: janubiy passat, Braziliya, g'arbiy shamollar, Bengela. Tinch okeanning shimoliy yarim shar qismida: shimoliy passat, Kurosio, Shimoliy Tinch okean, Kaliforniya; janubiy yarim shar qismida: janubiy passat, sharqiy Avstraliya, g'arbiy shamollar, Peru yuqoridagi oqimlarning hammasi tropik kengliklardagi oqimlar hisoblanadi. Mo'tadil va qutbyoni kengliklarida oqimlar soat strelkasiga qarshi tomon (shimoliy yarim sharda) oqadi. Ularni aylanishi siklonsimon. Ular asosan atmosfera minimumlari hududlarida vujudga keladi. Janubiy yarim sharda yirik g'arbiy shamollar oqimi vujudga kelgan.

Okeanlardagi suvning halqasimon harakati okeanlardagi dinamik muvozanatni aks ettiradi: bir joydan suvning kamayishi bilan boshqa joydan suv kelib uni to'ldiradi. Masalan, Golfstrim Atlantika okeanining g'arbiy qismida Braziliya va Gviana oqimlari keltirgan suvlarini to'planib qolishi natijasida hosil bo'ladi. Atmosferaga o'xshab okenalarda ham zonal harakatlar hukmron, meridional harakatlar esa (Golfstrim, Kurosio, Kanar, Kaliforniya, Peru, Braziliya va boshqalar) ularni bir-biri bilan tutashtirib turadi.

5. 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 konvergensiya va divergensiya zonalarida sodir bo'ladi. *Konvergensiya* zonasida ikkita oqim qo'shiladi va yuza suvlari okean tubi tomon harakatlanib, suvlarni pastga tushishiga olib keladi. *Divergensiya* zonasida oqimlarni ikkiga bo'linishi natijasida okean tubidagi suvlar yuqori tomon harakatlanib yuzaga chiqadi. Bunday joylar *apveling* deb ataladi.

Dengiz oqimlari iqlimga juda katta ta'sir ko'rsatadi. Suv soviganda o'zidan havoga ancha miqdorda issiqlik chiqaradi, isiganda esa havodan ko'pgina issiqlik oladi. Dengiz oqimlari issiqlikni bir joydan ikkinchi joyga olib boradi. Oqib kelgan suv u yetib borgan hududlardagi suvdan iliq bo'lsa, bunday oqimlar *iliq oqimlar* deb ataladi, oqib kelgan suvning harorati bu oqimlar yetib kelgan yerlardagi suv haroratidan past bo'lsa, bunday oqimlar *sovuq oqimlar* deb ataladi. Quyi geografik kengliklardan yuqori geografik kengliklar tomon oqadigan oqimlar iliq, yuqori kengliklardan quyi kengliklar tomon oqadigan oqimlar sovuq bo'ladi.

Golfstrim va Shimoliy Atlantika iliq oqimi Shimoliy Atlantikaning  $1 \text{ m}^2$  joyiga yiliga 80—100 katta kaloriya issiqlik olib keladi, bu issiqlik mazkur hududlardagi Quyosh radioatsiyasiga taxminan to'g'ri keladi. Kurosio oqimi Yapon orollari yaqiniga 20—30 katta kaloriya issiqlik olib keladi. Sovuq Kaliforniya oqimi o'tadigan Kaliforniya sohili yaqinida 20 va 40 shimoliy kenglik orasida esa okean har bir kvadrat santimardan yiliga 60 katta kaloriya energiya sarf qiladi.

#### 8.4. Atmosferada suvning harakati

Atmosferadagi suvning miqdori juda kam bo'lishiga qaramasdan u juda katta ahamiyatga ega. Atmosfera hamma suv havzalarini yaxlit suv aylanish tizimiga birlashtirib turadi. Atmosferadagi hamma suvlar Yer yuzasiga tushgan holda, u 25 mm. qalinlikdagi qatlamni hosil qiladi.

Atmosferani harakatchanligi tufayli suv almashinishi juda tez sodir bo'ladi. Atmosferadagi suv bir yilda 45 marta to'la almashinadi (yangilanadi), bu ya'ni atmosferada har 8 kunda suv yangilanib turadi demakdir. Natijada Yer yuzasiga atmosferadan yoqqan yog'in 1,1 m. qalinlikka ega.

Atmosferaga suv asosan bug'lanish tufayli o'tadi. Yer yuzasidan yiliga  $577 \cdot 10^{12} \text{ m}^3$  suv bug'lanadi, uning  $505 \cdot 10^{12} \text{ m}^3$  okean yuzasidan bug'lanadi. Atmosferada ma'lum balandlikda bug'lar kondensatsiyaga uchraydi.

Suv bug'lari bilan birga atmosferaga issiqlik (bug'lanish natijasida yashirin shaklga o'tgan) o'tadi. Mazkur issiqlik radioatsion budjetning 80%ni tashkil qiladi. Kondensatsiya jarayonida atmosferada yashirin issiqlikning ajralib chiqishi — atmosfera-

dagi turli xil harakatlarning manbai hisoblanadi. Shuning uchun suv bug'larini «atmosfera­ning asosiy yoqilg'isi» deb atashadi.

### **8.5. Xo'jalikda suvning harakati**

Inson xo'jalik faoliyatida asosan chuchuk suvdan foydalanadi. Chuchuk suv asosan xo'jalikda, sanoatda ishlatiladi hamda aholi tomonidan ichimlik suvi sifatida foydalaniladi.

Qishloq xo'jaligida chuchuk suv sug'orma dehqonchilikda foydalaniladi, mazkur suvlarning 80% daryolarga qaytmaydi. Yiliga sug'orish uchun  $1,9 \cdot 10^{12} \text{m}^3$  suv sarflanadi. Suv omborlari yuzasidan bug'lanish  $0,07 \cdot 10^{12} \text{m}^3$  ni tashkil qiladi, ularning 5—10% qaytmaydi. Sanoatda issiqlik energetikasi suvni eng ko'p sarflaydigan soha hisoblanadi. Bu sohada suv bug' hosil qilishda va agregatlarni sovitishda ishlatiladi.

Ichimlik suvi sifatida aholi tomonidan yiliga  $0,12 \cdot 10^{12} \text{m}^3$  suv sarflanadi. Ammo xo'jalikda foydalaniladigan suvlar miqdori Yer yuzasidagi daryo oqimi miqdoriga nisbatan juda kam. Ammo daryo oqimi Yer yuzasida juda notekis taqsimlangan. Suvdan foydalanish darajasi ham Yer yuzasida juda notekis taqsimlangan. Suv sarfi aholi zich joylashgan hududlarda juda yuqori. Shuning uchun mazkur hududlarda oxirgi paytlarda suv resurslari bilan ta'minlash muammosi kelib chiqmoqda va ushbu muammo yildan-yilga dolzarb bo'lib kelmoqda. Mazkur muammoni hal qilish maqsadida suvlarni hududlararo taqsimlash amalga oshirilmoqda.

Hozirgi paytda xo'jalikda suvdan foydalanish tizimi taxminan quyidagicha: kommunal xo'jalikda —  $0,44 \cdot 10^{12} \text{m}^3/\text{yil}$ ; sanoatda —  $1,9 \cdot 10^{12}$ , qishloq xo'jaligida —  $3,4 \cdot 10^{12}$ , suv omborlari yuzasidan bug'lanish —  $0,24 \cdot 10^{12} \text{m}^3/\text{yil}$ . Jami jahon xo'jaligida yiliga  $6 \cdot 10^{12} \text{m}^3$  suv sarflanadi yoki daryo oqimining 13%ini tashkil qiladi.

### **8.6. Geografik qobiqda suvning muvozanati**

Yer yuzasiga yiliga  $577 \cdot 10^{12} \text{m}^3$  yog'in yog'adi va shuncha suv bug'lanadi. Okean yuzasiga bir yilda  $458 \cdot 10^{12} \text{m}^3$  yog'in yog'adi. Okean yuzasidan bir yilda  $505 \cdot 10^{12} \text{m}^3$  suv bug'lanadi, quruqlik yuzasidan esa  $72 \cdot 10^{12} \text{m}^3$  (10-jadval). Yer yuzasiga yoqqan yog'inlarning qolgan qismi daryolarni, ko'llarni, botqoqlarni, muz va qorlarni hamda yer osti suvlarini hosil qila-

di. Ular ham asta-sekin okean tomon oqa boshlaydi. Dunyo suv muvozanatini ikkita tenglama orqali ifodalash mumkin (K. I. Gerenchuk va boshqalar, 1984).

Dunyo okeani yuzasi uchun —  $E_b = X_b + F$

Quruqlik yuzasi uchun —  $X_e = E_e + F$

$E_b$  — okean yuzasidan bug‘lanish;  $E_e$  — quruqlik yuzasidan bug‘lanish;  $X_b$  — okeanlar yuzasiga tushadigan yog‘inlar;  $F$  — quruqlikdan keladigan oqim;  $X_e$  — quruqlikdagi yog‘in miqdori.

10-jadval

### JAHON SUV MUVOZANATI

Hudud	Maydon mln. km <sup>2</sup>	Yog‘inlar		Bug‘lanish		Oqim (okeanga)	
		mm	m <sup>3</sup>	mm	m <sup>3</sup>	mm	m <sup>3</sup>
Yer yuzasi	510	1130	577 10 <sup>12</sup>	1130	577 10 <sup>12</sup>	—	—
Dunyo okeani	361	1270	458 10 <sup>12</sup>	1400	505 10 <sup>12</sup>	130	47 10 <sup>12</sup>
Quruqlik	149	800	119 10 <sup>12</sup>	485	72 10 <sup>12</sup>	315	47 10 <sup>12</sup>

Okean, atmosfera va quruqlik yuzasiga keladigan namning asosiy manbai hisoblanadi. Okean yuzasidan yiliga 505 mln.km<sup>3</sup> suv bug‘lanadi, ya’ni 1395 mm. qalinlikda suv bug‘lanadi. Eng ko‘p bug‘lanish tropik kengliklarda kuzatiladi (>2000 mm), ekvatorida 1500 — 1000 mm, qutb atrofida 600—500 mm.

Okean daryolardan 47 mln.km<sup>3</sup> suv oladi. Okean suvining o‘rtacha ko‘tarilishi 1,5 mm/yil.

### SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. Suvni qanday aylanma harakatlarini bilasiz?
2. Qanday suv havzalarida suv juda sekin almashadi?
3. Quruqlikda suvni aylanma harakatini chizmasini tuzing.
4. O‘simliklar bargi orqali suvlarning bug‘lanishi nima deb ataladi?
5. Qor chizig‘i nima?
6. Okeanlarda oqimlarni hosil qiladigan omillar jadvalini tuzing va har bir omil yoniga u hosil qilgan oqim turini nomini yozib qo‘ying.
7. Okeanlardagi iliq va sovuq oqimlar jadvalini tuzing.
8. Atmosferaga namlik qaysi yo‘l bilan keladi?
9. Divergensiya va konvergensiya tushunchalarini izohlab bering.
10. Apveling zonalari qanday hosil bo‘ladi?

### **9.1. Mavjudotlarning modda va issiqlikning aylanma harakatidagi o'рни va ahamiyati**

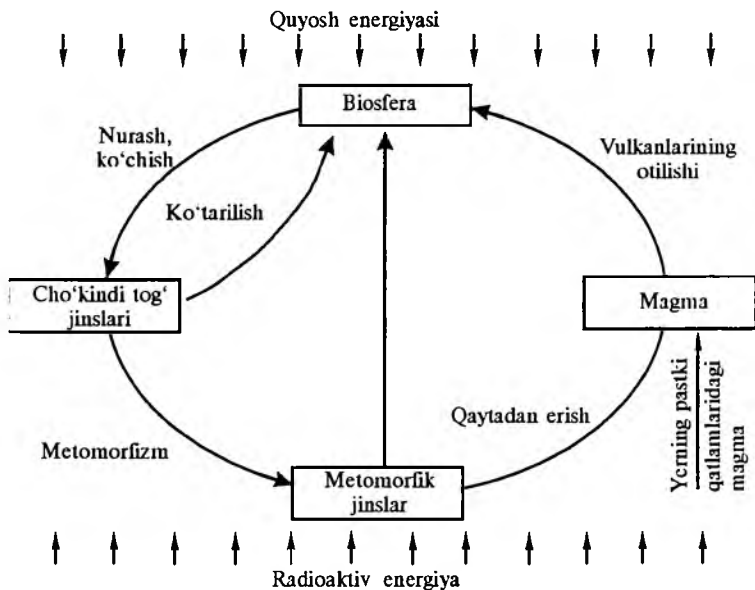
Organik moddaning vujudga kelishi va uni parchalanish jarayonida biosferadagi mineral moddalar, suv, har xil gazlar va energiya harakatga keladi, bir joydan ikkinchi joyga ko'chadi. Miqdor nuqtayi nazardan bunday harakat uncha katta emas, lekin organizmlar bilan bog'liq holda modda va energiyani joy almashishi geografik qobiq uchun haddan tashqari muhim ahamiyatga ega, chunki bu jarayon geografik qobiqda qaytarib bo'lmaydigan o'zgarishlarni amalga oshiradi.

Tirik organizmlarning faoliyati hamma geosferalarni tuzilishiga katta ta'sir ko'rsatdi: atmosfera tarkibidagi karbonat angidridining asosiy qismi organik birikmalar tarkibiga jalb etiladi. Shu jarayon ta'sirida yer yuzasida katta miqdorda kimyoviy energiya to'plandi, atmosferada erkin kislorod miqdori ko'payib ozon ekrani vujudga keldi, hosildorlik xususiyatiga ega bo'lgan, o'ziga xos biokos tizim — tuproq vujudga keldi, yer po'stining yuqori qismida organizmlar qoldig'iga boy cho'kindi tog' jinslari to'plandi.

Bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan organik moddaning vujudga kelishi va parchalanish jarayoni moddalarni aylanma biologik o'rin almashishini vujudga keltiradi. Agar bu o'rin almashishga kimyoviy elementlarni (uglerod, azot, kislorod, vodorod, kalsiy, fosfor, temir va hokazo) migratsiyasi sifatida qaralsa, bunday o'rin almashishni biokimyoviy o'rin amlashish desak bo'ladi.

Biologik o'rin almashish fotosintez jarayoni bilan chambarchas bog'langan. Natijada energiyaga boy kuchli qaytaruvchi xlorofill organik birikma va kuchli oksidlantiruvchi element — kislorod vujudga keladi. Fotosintez bilan bir vaqtda o'simliklarda qarama-qarshi jarayon — nafas olish amalga oshadi. Yaxshi rivojlanayotgan fitotsenozlarda fotosintezda vujudga kelgan organik moddaning miqdori nafas olish jarayonida parchalanayotgan moddaning miqdoriga nisbatan ko'p bo'lishi kerak. Bu ko'rsatkichlar orasidagi yillik tafovut yillik fotosintez mahsuloti yoki yillik biomassa deyiladi.

Geografik qobiqda modda va energiyaning biologik o'rin almashishidan tashqari geologik o'rin almashish mavjud bo'lib, u quyidagi ko'rinishga ega.



35-rasm. Modda va energiyaning geologik o'rin almashinishi.

Gidrosfera va atmosferani vujudga keltiruvchi oson harakat qiluvchi gazlar va tabiat suvlari aylanma harakatda faol ishtirok etishlari o'z-o'zidan ko'rinib turibdi. Quruqlikni vujudga keltiruvchi elementlar esa sekinroq harakat qiladi. Quruqlikni vujudga keltirgan elementlar nurash va denudatsiya ta'sirida yer yuzasidan 80—100 mln yil ichida olib ketilishi mumkin.

Hozir quruqlikning hajmi dunyo okeani xajmini 1/12 qismini tashkil etadi. Agar tektonik harakatlar natijasida yer po'sti ko'tarilib turmaganda bir necha geologik davr mobaynida quruqlik hajmi keskin kamayib ketgan bo'lar edi. Tektonik ko'tarilish va yemirilish nisbiy muvozanatining maxsuli deyish mumkin.

Umuman olganda hamma cho'kindi tog' jinslari biosferada tirik organizmlarning ishtirokida vujudga kelgan, tektonik harakatlar natijasida bu cho'kindi tog' jinslari metamorfik tog' jinslariga, bir qismi esa magma tarkibiga kirgan. Shuni hisobga olgan holda V. I. Vernadskiy yerning granit qobig'i qadimgi biosferalar mahsuli degan g'oyani ilgari surgan.

Yer yuzidagi mavjudotlarning issiqlikning aylanma harakati-dagi oʻmi ham juda katta. Maʼlumki Quyosh energiyasi biosfe-raning issiqlik balansi va issiqlik kelishining asosiy manbai hisoblanadi. Bu oʻrinda Yerga Quyosh energiyasining  $5 \cdot 10^{-10}$  darajasidagi miqdori kelishini nazarda tutish lozim. Bu miqdor Quyosh radioatsiyasining umumiy miqdoriga nisbatan juda kam boʻlsada yiliga  $1,72 \cdot 10^{17}$  Vt yoki  $5,42 \cdot 10^{24}$  Dj/yilga teng. Kela-yotgan Quyosh radioatsiyasini 22% ga yaqini bulutlar, 8% ga yaqini atmosfera tomonidan qaytariladi. 13% ga yaqin energiya ozon qatlamiga, 7% ga yaqini esa atmosferaga singadi. Shunday qilib kelayotgan Quyosh radioatsiyasining yarmiga yaqini Yer yuzasiga yetib keladi va uning issiqlik muvozanatini belgilab beradi.

Fotosintez jarayonida ishtirok etishi mumkin boʻlgan foto-sintetik faol radioatsiya (FFR) koʻk-binafsha (0,38—0,47 mkm) va qizil-sariq (0,58—0,71 mkm) nurlardan iborat boʻlib, umu-miy radioatsiyaning 50% ga yaqinini tashkil etadi. Nam, doimo yashil tropik oʻrmonlarda FFRning 5% ga yaqini, butun Yer yuzasi boʻyicha esa FFRning 1% ga yaqini oʻsimliklar tomonidan fotosintez jarayonida oʻzlashtiriladi va yiliga organik birikma-larda  $504 \cdot 10^{19}$  Dj energiya toʻplanadi. Bu energiya butun jahon ishlab chiqarilishiga jalb etilgan energiyaga nisbatan 20 barobar koʻp. Yuqorida keltirilgan maʼlumotlardan Yer yuzasida mav-judotlarning modda va issiqlikning aylanma harakatida faol ishtirok etishini koʻrish mumkin.

## 9.2. Ozuqa zanjiri. Organik moddalar muvozanati

Fotosintez — biologik oʻrin almashishni asosini tashkil etadi. Modda va energiyani kelgusi harakati ozuqa zanjiri bilan bogʻliq. Har bir zanjir boʻgʻini organizmlar guruhidan iborat boʻlib, oʻz oʻrnida ular kelgusi boʻgʻin uchun ozuqa manbai hisoblanadi.

Ozuqa zanjiriga har xil organizm turlari kiradi. Sodda, no-organik birikmalarni isteʼmol qilish hisobiga birlamchi organik mahsulotni yaratuvchi organizmlar *avtotrof* organizmlar, *pro-dutsentlar* deyiladi. Yashil oʻsimliklar va bir qator bakteriyalar fotosintetik avtotrof organizmlar boʻlib ular faoliyati Quyosh energiyasini oʻzlashtirish hisobiga amalga oshadi. Boshqa bir qator bakteriyalar xemosintetik avtotrof organizmlar hisoblanib, ular oʻzlariga kerakli energiyani noorganik birikmalarni oksid-lanishi natijasida ajragan energiyadan oladilar.

Organizmlarning boshqa yirik guruhi — *geterotrof* organizmlar bo'lib, ular tayyor organik moddalarni iste'mol qilish hisobiga yashaydilar. Bunday organizmlar *konsumentlar* deyiladi. Bu guruhga bakteriyalarning asosiy qismi, zamburug'lar va hayvonot dunyosi kiradi. Hayvonlar o'z o'rnida o'txo'rlar va yirtqichlar guruhiga ajratiladi. Hayvonlarning ko'pchiligi ham o'txo'rlar, ham yirtqichlar guruhiga kiradi.

Zamburug'lar va ba'zi bir bakteriyalar *saprofitlar* bo'lib, ular organik qoldiqlar va organizm chiqindilarini iste'mol qiladi. Ular *redutsentlar* hisoblanib organik birikmalarni sodda mineral holatga keltiradilar. Geterotrof organizmlarning yana bir qismi *parazitlar* guruhi bo'lib unga bir qator o'simlik va hayvonlar kiradi.

Ozuqa zanjiri har doim avtonom emas, boshqa ozuqa zanjirlari bilan bog'lanib ketgan. Ozuqa zanjirini bir bo'g'inidan ikkinchi bug'iniga borgan sari energiya miqdori kamayib boradi. Lekin faqat o'simliklarga emas, balki hayvonlar va mikroorganizmlar ham organik moddani vujudga keltiradilar. Vujudga kelgan bunday organik mahsulot ikkilamchi mahsulot bo'lib o'simliklar vujudga keltirgan biomassaga nisbatan bir necha bor kam. Shunday bo'lishiga qaramasdan, vujudga kelgan ikkilamchi organik mahsulotning ahamiyati juda katta, chunki u biotsenozdagi muhim zanjirlardan biri va odam uchun ozuqani vujudga keltiruvchi asosiy manbalardan biri hisoblanadi.

Vujudga kelgan organik mahsulot o'simliklarni bir qismi qurigan paytdan boshlab parchalana boshlasa, qolgan qismi o'simlik butunlay qurigan va organizmlar o'lgandan keyin asta-sekin redutsentlar faoliyati natijasida minerallashtirib boradi yoki ko'milib ketib ko'mir, torf va boshqa yonuvchi foydali qazilmalarga aylanadilar. Umuman olganda organik moddaning muvozanati quyidagilar bilan belgilanadi:

1. Biomassa — tabiiy kompleksdagi hamma tirik organizmlarning umumiy massasi.
2. O'lik organik mahsulot — qurigan o'simliklar va o'lgan hayvonlarning yer yuzidagi, torf gorizonti, o'rmon to'shaqidagi massasi.
3. Organik mahsulot — ma'lum vaqtda vujudga kelgan organik mahsulot massasi.
4. Xazon — ma'lum vaqtda qurib yerga tushgan organik mahsulot.
5. Toza mahsulot — organik mahsulot bilan xazon tafovuti.



Organik modda balansi va ular orasidagi nisbat tabiiy muhit xususiyatlariga qarab har joyda har xil bo'ladi. Eng katta tafovut okean va quruklik orasidagi biomassada ko'zga tashlanadi. Okean biomassasi quruqliknikiga nisbatan 200 barobar kam, lekin yillik mahsuldorlik orasidagi tafovut uncha katta emas, quruklikdagi yillik biomassa okeandagiga nisbatan 2,25 barobar ko'p. quruqlikda yillik organik mahsulot  $1,8 \cdot 10^{10}$  t, okeanda esa  $0,8 \cdot 10^{10}$  t. Quruklikdagi yillik biomassani umumiy biomassaga nisbati 0,069, okeanda esa 11,4 ga teng. Boshqacha qilib aytganda quruqlikda yiliga umumiy biomassaning 7% ga yaqini vujudga kelsa okeanda yillik biomassa bir vaqtda mavjud bo'lgan biomassaga nisbatan 11 barobar ko'p. Okeanning maydoni quruqlikka nisbatan 2,43 barobar ko'p bo'lgani uchun ma'lum maydondagi mahsuldorlik quruqliknikiga nisbatan 5,5 barobar kam.

Quruklikdagi organik mahsulotni taqsimlanishida bir qator qonuniyatlar ko'zga tashlanadi. Eng ko'p biomassa o'rmonlarda to'plangan bo'lib, uning miqdori  $1 \text{ m}^2$ da nam tropik o'rmonlarda 70 kg, nam subtropik o'rmonlarda 45 kg, igna bargli o'rmonlarda 35 kg ni, dashtlarda esa 1,3—2,5 kg ni tashkil etadi. Savannalarda biomassa miqdori kamayib 2 — 4 kg ni, dashtlarda esa 1,3 — 2,5 kg ni tashkil etadi. Cho'l va tundrada esa bu ko'rsatkich yanada kam. Tundra, cho'l va dasht zonalarida umumiy biomassani 80% gacha qismi yer ostiga to'g'ri kelishini esda tutish lozim, sababi muhitning noqulayligi hisoblanadi. Eng ko'p yillik biomahsulot nam tropik o'rmonlarda ( $2,5\text{--}3,5 \text{ kg/m}^2$ ) bo'lsada, bu ko'rsatkich savanna va dashtlarda ham undan uncha kam emas.

Organik moddaning minerallashish tezligini qurigan organik mahsulotni xazonga nisbatidan ko'rish mumkin. Bu ko'rsatkich butali tundrada 92ga, Taygada 10—20ga, keng bargli o'rmonlarda 3—4ga, dashtda 1—1,5ga, subtropik o'rmonlarda 0,7, nam tropik o'rmonlarda 0,1ga teng. Ko'rinib turibdiki tundra va Taygada qurigan organik mahsulotni minerallanishi juda sekin ro'y beradi, chunki past harorat hukmronlik qilgani sababli mikroorganizmlarning faoliyati juda sust. Minerallanish jarayoni dasht va savannalarda ancha shiddatli bo'ladi. Bu jarayon nam va issiq tropik o'rmonlarda juda tez amalga oshadi.

Yuqorida ko'rsatilgan organik mahsulotni hududiy umumiy muvozanati, asosan har bir joyning issiqlik-namlilik rejimi bilan

chambarchas bog'liq. Demak, issiqlik va namlik fotosintez jarayonining tezligiga, biotsenozlarning tarkibi va turiga minerallanish darajasining tezligiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Okeandagi biomassa va mahsuldorlik darajasiga boshqa murakkabroq omillar ta'sir ko'rsatadi. Okean biomassasining asosiy qismi (74%) zooplantonlardan iborat. Ammo yillik biomassaning asosiy qismini (96%) fitoplankton beradi. Okeandagi biomassani asosiy qismi shelf zonasida va boshqa ozuqaga boy joylarda to'plangan.

### **9.3. Biokimyoviy aylanma harakatlar**

Tirik organizmlar tarkibida 80 dan ortiq kimyoviy elementni uchratishimiz mumkin. Lekin ular har xil organizmlar tomonidan har xil miqdorda iste'mol qilinadi.

Tirik organizmlar tarkibini asosiy qismini kislorod (65—70%) va vodorod (19% atrofida) tashkil etadi. Qolgan hamma elementlar miqdori 20—25% atrofida bo'lib, 1—10% gacha uglerod, azot, kalsiy, 1% gacha oltingugurt, fosfor, kaliy, kremniy, 0,1% dan 0,001% gacha temir, natriy, xlor, aluminiy, magniy va boshqa elementlardan iborat. Ko'rinib turibdiki organizmlar tomonidan litosferadagi barcha kimyoviy elementlar u yoki bu miqdorda iste'mol qilinadi va biologik, geologik o'rin almashishga jalb etiladi, biokimyoviy aylanma harakat ro'y beradi.

Tirik organizmlar uchun eng zaruriy elementlardan biri uglerod hisoblanadi. Suv kabi organik mahsulotni vujudga kelishida uglerodning bir qator xususiyatlari juda muhim ahamiyatga ega. Uglerod ham musbat, ham manfiy ionli moddalar bilan turg'un birikmalarni vujudga keltira oladi. Uglerod atomlari zanjirsimon yoki sharsimon murakkab molekullarni vujudga keltira oladi. U asosida vujudga kelgan organik birikmalar Yer yuzasidagi issiqlik muhitiga mos va mikroorganizmlar tomonidan parchalanishi mumkin. Hayot yo'q muhitda bunday birikmalar saqlanib qoladi yoki sekin o'zgarib toshko'mir, torf, neft va boshqa yoqilg'i foydali qazilmalarni vujudga keltiradi.

Uglerodning asosiy aylanma harakati biologik o'rin almashish bilan bog'liq, u atmosfera yoki suvdan o'simliklar tomonidan asosiy iste'mol etiluvchi element sifatida to'planadi, o'simliklar va hayvonlarni nafas olish jarayonida, organik

moddani chirish jarayonida ajralib chiqadi, Yerdagi o'simliklar atmosferadagi hamma uglerodni to'rt yuz yil ichida, gidrosferadagi uglerodni esa uch yuz yil ichida o'zlashtirishlari mumkin. Organizmlarning nafas olishi, ular qoldiqlarining chirishi va boshqa bir qator tabiiy (vulqonlari otilishi) va texnogen (yonilg'ini yoqilishi) jarayonlar ta'sirida uning miqdori muvozanatida ushlanib turiladi.

Hayotiy jarayonlar uchun uglerodni atmosfera va suvda gazsimon birikma karbonat angidridi sifatida mavjudligi muhim ahamiyatga ega, natijada u yer yuzasida oson harakat qilishi va fotosintez jarayonida ishtirok etishi mumkin.

Uglerodning o'rin almashishi butunlay berk mas. Uning bir qismi organik (gumus, torf, sapropel) va noorganik (kalsiy karbonat va hokazo) birikmalar shaklida cho'kindi tog' jinslari tarkibida ko'milib ketadi. Agar bunday tog' jinslari chuqurda joylashgan bo'lsa, ularning tarkibidagi uglerod millionlab yil o'rin almashishdan chiqib ketadi. Natijada ko'mir, neft, ohaktosh va boshqa tog' jinslarini tarkibida  $10^{16}$  uglerod to'plangan bo'lib, uning bu miqdori okean suvlari, atmosfera va tirik organizmlar tarkibidagi uglerodga nisbatan bir necha barobar ko'p. Vulqonlar otilganda yoki tog' hosil bo'lish jarayonida chuqurlikda joylashgan cho'kindi tog' jinslari Yer yuzasiga chiqadi va uning tarkibidagi uglerod yana biologik o'rin almashishda ishtirok etishi mumkin. Agar Yerdagi hayot 3 mlrd yildan ortiqroq mavjudligini hisobga olsak geografik qobiqdagi bor uglerod bir necha bor biologik o'rin almashishda ishtirok etganligini ko'rishimiz mumkin.

Biologik o'rin almashish jarayonida ishtirok etuvchi yana bir muhim elementlardan biri azot hisoblanadi. Uning landshaftlardagi miqdori litosferadagiga nisbatan ancha ko'p. Azotning asosiy qismi atmosferada to'plangan, tuproq va tirik organizmlarning tarkibida ham uning miqdori ancha ko'p. Azotni ko'pchilik hayot va mahsuldorlik elementi deydi.

Atmosferadagi azot o'simliklar va hayvonlar tomonidan to'g'ridan-to'g'ri o'zlashtirilmaydi. Azot havodan ba'zi bir suv o'simliklari tomonidan to'plansada, landshaftlardagi azot asosan bir qator azotni to'plovchi mikroorganizmlar tomonidan to'planadi. Bir vaqtni o'zida organik birikmalar tarkibidagi azotni atmosferaga ozod holda o'tishi amalga oshadi.

Tabiatdagi jarayonlarni amalga oshishida erkin kislorodni ishtiroki haddan tashqari muhim ahamiyatga ega. V.I.Vernadskiy uni Yerdagi eng asosiy kimyoviy element deb hisoblagan. Kislorod tomonidan amalga oshiriladigan oksidlanish reaksiyasi tabiatda ro'y beradigan eng asosiy tarqalgan jarayon hisoblanadi.

Geografik qobiqdagi tog' jinslari, tuproq, suv tarbikidagi kislorodni miqdori juda ko'p. U eng keng tarqalgan element hisoblanadi. Ammo Yer tarixida erkin kislorod doimo bo'lmagan. Erkin kislorod bundan 3 mlrd. yil ilgari to'plana boshlagan. Uning miqdorini asta-sekin atmosferada ortib borishi ultrabinafsha nurlarni ushlab qolish xususiyatiga ega bo'lgan ozon qatlamini vujudga keltirgan. Natijada organizmlarni tez ko'payishi va quruqlikka ko'chishi uchun qulay sharoit vujudga kelgan.

Bir vaqtni o'zida geografik qobiqning shakllanish tarixida kislorod nurash qobig'i va litosferada to'plana boshlagan.

Kimyoviy elementlarni tirik organizmlar tomonidan o'zlashtirilishi, migratsiyasi, boshqa migratsiya turlari, jumladan, mexanik, fizikaviy, kimyoviy migratsiya ta'sirida hududiy qayta taqsimlanishi ro'y bergan. Bu geografik qobiqning o'ziga xos asosiy xususiyatlaridan biri hisoblanadi.

## SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. *Biosferadagi elementlarni biologik o'rin almashishini asosini nima tashkil etadi?*
2. *Biologik va geologik o'rin almashishni qanday farqi bor?*
3. *Energiyani aylanma harakati deganda nimani tushunasiz?*
4. *Ozuqa zanjirida ishtirok etuvchi organizm guruhlarini ko'rsating.*
5. *Biosferadagi organik mahsulot muvozanati nima bilan belgilanadi?*
6. *Biokimyoviy aylanma harakatga misol tariqasida asosiy biofil elementlarning siklik harakati bo'yicha referat tayyorlang.*

## **10-bob. LITOSFERADAGI AYLANMA HARAKATLAR**

Litosferaning turli qismlarida moddalarning doimo aylanma harakati sodir bo'lib turadi. Mazkur harakatlar ikki yo'nalishda sodir bo'ladi: ko'ndalang va bo'ylama. Ko'ndalang yo'nalishda moddalarning harakati asosan Yer yuzasida, ya'ni litosferaning ustida sodir bo'ladi. Bo'ylama yo'nalishda moddalarning harakati litosferaning ichki va yuqorigi qismlari orasida ro'y beradi.

### **10.1. Yer yuzasida moddalarning harakati**

Geologik davrlar davomida Yerda ko'tarilishlar, cho'kishlar, zil-zilalar, vulkanlar kuzatilib kelinmoqda. Ular ta'sirida Yer yuzasida baland tog'lar, botiqlar va tekisliklar vujudga keladi. Mazkur relyef shakllari tashqi omillar ta'sirida (shamol, nurash, daryo, muz, to'lqin) emiriladi. Relyefning yemirilishi va moddalarning harakati surilma, ko'chki, sellar ta'sirida ham ro'y beradi. Mazkur jarayonlar ta'sirida moddalar Yer yuzasida bir joydan ikkinchi joyga ko'chib yuradi.

Mineral zarralar asosan havo, suv, muz yordamida ko'chib yuradi. Agar tektonik harakatlar to'xtab qolsa hamma qit'alar 10—20 mln. yil ichida okean sathigacha yemirilib tekislanib qolgan bo'lar edi.

Moddalarning harakati natijasida Yer yuzidan moddalarni olib ketilishi va olib kelinishi ro'y beradi.

Yer yuzidan moddalarni olib ketilishi daryolar, muzlar orqali amalga oshiriladi. Daryolar orqali asta-sekin, muntazam va katta maydonlarda moddalar bir joydan ikkinchi joyga olib ketiladi. Ularning katta qismi loyqa sifatida harakat qiladi. Quruqlik yuzasida hosil bo'ladigan loyqaning bir yillik miqdori 14 mlrd. t., erigan yotqiziqlar (ionli oqim) miqdori esa yiliga 1,5—2,0 mlrd. t. tashkil qiladi.

Tog'larda odatda denudatsiya juda tez va faol sodir bo'ladi. Amudaryo, Sirdaryo, Xuanxe, Nil daryolari loyqa miqdorining yuqoriligi bilan ajralib turadi.

Yer yuzasining yemirilishi (denudatsiyasi) muzlar ta'sirida ham ro'y beradi. Ularning ahamiyati muz bosish davrlarida katta bo'lgan. Mazkur davrda Yer yuzasining 30% muz bilan qoplangan. Harakatdagi muzlik yumshoq jinslarni surib, qattiq-

larini yemiradi. Tog' jinslarining parchalarini muzlar o'n, yuz, hatto minglab kilometr masofaga olib ketadi. Antarktidada tog' jinslarini muzlar uning chekkasi tomon olib boradi, so'ngra ay-sberglar okean tomon olib ketadi.

Muz yotqiziqlari (morenalar) bilan quruqlikning 10% qismi qoplangan. Ular asosan morena va suv-muz yotqiziqlaridan iborat.

Quruqlikka moddalar quyidagi yo'nalishlarda keladi:

— atmosfera yog'inlari bilan birga dengiz suvi tuzlarining kelishi. Okean suvlaridagi tuz zarralari atmosferaga kuchli dengiz bo'ronlari paytida keladi;

— quruqlikdagi moddalar nurash natijasida ham ko'payib turadi, otqindi (vulkanik) va boshqa tog' jinslari yemirilish jarayonida suv, kislorod, uglerod dioksidini bog'laydi. Natijada mineral moddalarni oksidlanishi, gilli slanelarni, qumtoshlarni, ohaktoshlarni, dolomitlarni va boshqa tog' jinslarini hosil bo'lishi kuzatiladi;

— mineral moddalarning bir qismi vulkan otilishida va cho'kindi tog' jinslarini hosil bo'lishida quruqlikka keladi. Har yili hosil bo'ladigan biomassaning 0,8% cho'kindi tog' jinslarini tashkil qiladi. Mineral moddalarning bir qismi fazodan keladi.

Hisoblashlar shuni ko'rsatadiki, quruqlikdan moddalarni olib ketilishi, quruqlikka moddalarning kelishidan 7 marotaba ko'p ekan. Demak, quruqlikdagi moddalar muvozanati manfiy ekan. Mazkur farq 21 mlrd tonnani tashkil qiladi. Mineral moddalarning harakati daryolar orqali tez sodir bo'ladi, natijada quruqlikning balandligi har yili pasayib bormoqda.

Mineral moddalarning muvozanati L.G.Bondarev (Vechnoye dvijeniye, M, 1974, s57) tomonidan hisoblab chiqilgan (11-jadval)

Quruqlikning balandligi Dunyo okeani sathini o'zgarishi, tektonik harakatlar tufayli ham o'zgarib turadi. Hozirgi paytda okeanning hajmi kengayib quruqlikning hajmi va massasi kamayib bormoqda.

Hozirgi paytda moddalar insonning xo'jalik faoliyati natijasida ham ko'chib yuradi. Jahonda inson ta'sirida yiliga 10 mlrd. tonna modda ko'chiriladi, bu esa jahonda moddalar harakatini 40% ni tashkil qiladi. Demak, hozirgi paytda mineral moddalarni antropogen harakati tabiiy harakat bilan deyarli tenglashib qolgan.

## QURUQLIKDA MINERAL MODDALAR MUVOZANATI

№	Moddalarning harakat turlari	Modda miqdori $10^{12}$ kg/yil
1	I. Quruqlikka moddalarning kelishi	0,1–0,6
2	Nurash jarayonida suv va moddalarni bog'lanishi	1,8
3	Vulkanogen akkumulatsiya	1,0
4	Biogen akkumulatsiya	0,02
	Moddalarni fazodan kelishi	2,9 – 4,4
	Jami	14,1
1	II. Moddalar sarfi	1,6 – 1,7
2	Loyqa (qattiq oqim)	2,2 – 2,3
3	Ionli oqim	0,7 – 1,1
4	Qoplama muzliklar denudatsiyasi	2,0 – 4,0
5	Dengiz abraziyasi	2,6
6	Shamol bilan moddalarni olib ketilishi	23,2 – 25,7

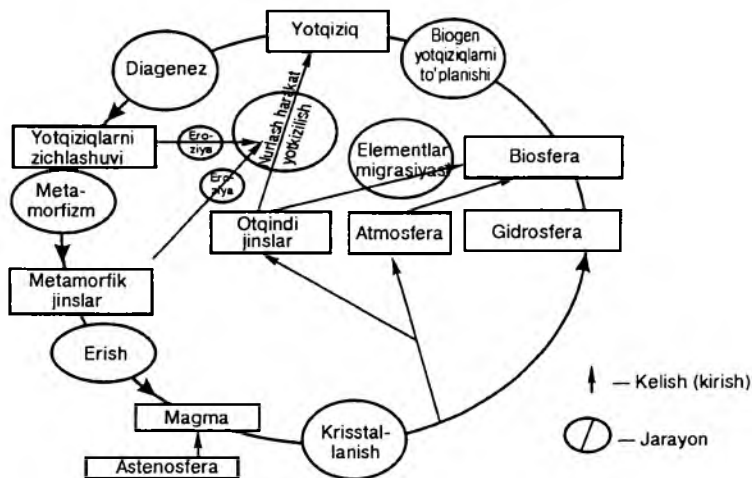
Farq: kelish (2,9–4,4) — sarf (23,2–25,7)—21mlrd tonna.

## 10.2. Litosferada moddalarning harakati

Litosferada moddalarning juda yirik va muhim harakatlari sodir bo'ladi. Yer po'sti palaxsalarining bo'ylama va ko'ndalang harakati, magmatik jarayonlar va boshqa omillar ta'sirida Yer yuzasi bilan mantiya o'rtasida modda almashinuvchi ro'y beradi. Mazkur jarayonlarning yorqin namoyoni vulkanlar va zil-zilalar hisoblanadi.

Vulkanlar Yer yuzasi tabiatini shakllanishida muhim rol o'ynagan va hozir ham muhim o'rin tutadi. Hozirgi paytda Yer yuzasida 800 dan ortiq so'nmagan vulkan bor, ular har yili Yer yuzasiga 3–6 mlrd. tonna modda chiqarib tashlaydi. Vulkan tomonidan Yer yuzasiga otib chiqarilgan moddalarni kul, shlak, andezit tarkibli lava oqimlari, gazlar va suv bug'lari tashkil qiladi. Yerning geologik tarixi davomida Yer yuzasiga  $13,5 \cdot 10^{18}$ – $27 \cdot 10^{18}$  tonna vulkan jinslari chiqarib tashlangan. Mazkur miqdor hamma quruqlikdagi Yer po'sti massasiga to'g'ri keladi. Yer

po'stinning umumiy massasi  $18 \cdot 10^{18}$  tonnani tashkil qiladi. Demak, Yer po'sti vulkanik va o'zgargan vulkanik jinslardan iborat ekan (36-rasm).



36-rasm. Mineral maddani aylanma harakati  
(Ya. Demek bo'yicha, 1977)

Vulkan jarayonida ajralib chiqqan suv bug'lari atmosfera va gidrosferada mavjud bo'lgan komponentlardan iborat. Vulkan otilganda atmosferaga juda ko'p qattiq zarralar chiqariladi. Mayda zarrachalar atmosferadagi aerozollarni tashkil qiladi. Ular tomonidan Quyosh nurlari ushlab qolinadi.

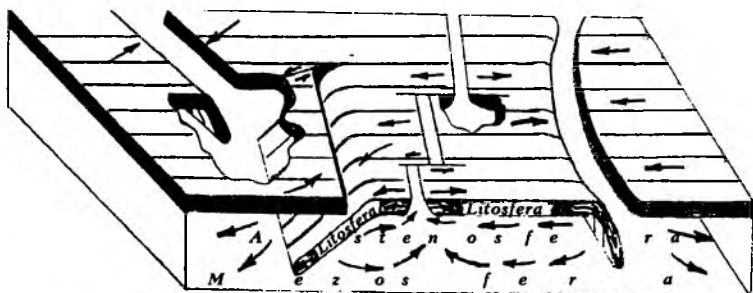
Bir yilda Yer yuzasida yuz-minglab marotaba zil-zila sodir bo'ladi. Ularning ko'pchiligini inson sezmaydi, faqat o'ta sezgir asboblarga qayd qiladi. Ammo kuchli zil-zilalar ham sodir bo'lib turadi. Ohirgi 30—40-yil davomida kuchli zil-zilalar ta'sirida 15 mln.ga yaqin odam fojiali ravishda hayotdan ko'z yumdi.

Yer po'stidagi boshqa harakatlar sekin-asta ro'y beradi. Bunday harakatlarga sekin ro'y beradigan tebranma harakatlar kiradi. Ular natijasida Yer yuzasining bir qismi asta-sekin cho'ksa, ikkinchi qismi ko'tariladi, ya'ni bo'ylama (vertikal) harakatlar sodir bo'ladi. Bundan tashqari ko'ndalang (gorizontal) harakatlar ham mavjud. 1891-yili nemis olimi A. Vegener materiklarni suzib

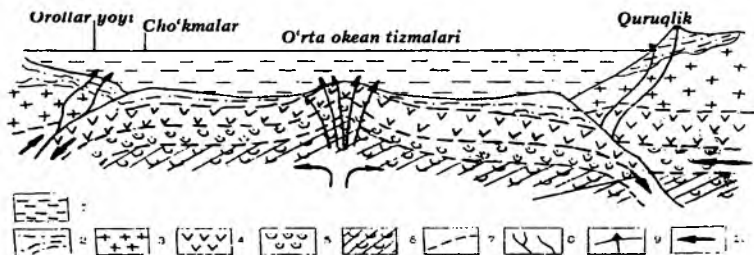


yurishi gepotezasini ishlab chiqdi. Materiklarni suzib yurishi gepotezasini ishlab chiqish uchun quyidagilar asos bo'ldi: a) Atlantika okeanini ikki qirg'og'idagi materiklar qiyofasining o'xshashligi; b) Atlantika okeani ikki qirg'og'idagi materiklar geologik tuzilishi, fauna va florasining o'xshashligi; d) Afrika-ning janubida, Madagaskarda, Hindistonda, Avstraliyaning g'arbida, janubiy Amerikaning sharqida toshko'mir va perm davrlaridagi muz qoplami izlarining borligi. Bu esa qadimda juda katta yaxlit *Pangeya* quruqligi borligidan darak beradi. Keyinchalik Yer po'sti palaxsalarini harakatini tasdiqlovchi qator dalillar topildi. A.Vegener gepotezasi asosida keyinchalik *tektonik plitalar nazariyasi* ishlab chiqildi. Mazkur nazariyaga asosan litosfera oltita yirik plitadan iborat. Plitalar astenosfera ustida izostatik muvozanatlashgan va mantiyadagi konvektiv issiqlik ta'sirida gorizontal harakat qiladi. Okean va quruqlik litosfera plitalari to'qnashgan joyda okean plitalari cho'kadi va chuqur cho'kmalar hosil bo'ladi, quruqlikda esa tog'lar ko'tariladi yoki orollar yoylari vujudga keladi. Ikkita quruqlik plitasi to'qnashgan joyda esa tog'lar hosil bo'ladi. Masalan, Hindiston plitasi bilan Yevrosiyo plitasining to'qnashgan joyida Ximolay tog'lari vujudga kelgan.

Plitalarni bir-biridan uzoqlashish zonasida o'rta okean tizmalari vujudga keladi. Okean suv osti tizmasining o'rtasida graben joylashadi, mazkur chuqurlik — graben litosfera plitalarini bir-biridan uzoqlashish zonasi hisoblanadi va *rift* deb ataladi. (37—38-rasm).



37-rasm. Litosfera plitalarining harakati.



38-rasm. Litosfera plitalarining o'zaro aloqasi (M.V.Muratov, 1986)

1 — suv Qobig'i, 2—5 — litosfera (2—4 — yer po'sti, 2 — cho'kindi qatlam, 3 — granit qatlami, 4 — bazalt qatlami), 5—6 yuqori mantiya (astenosfera tepasidagi qatlam, 6 — astenosfera), 7 — Qatlamlar chegarasi, 8 — yoriqlar, 9 — vulkanlar; 10 — litosfera plitalarini harakat yo'nalishi

Litosfera plitalari tektonikasi nazariyasiga binoan Yer po'sti va mantiya orasidagi modda almashinuvi quyidagicha ro'y beradi: a) o'rta okean suv osti tog' tizmalari zonasida mantiya moddasi yuqoriga ko'tarilib Yer po'stini qalinligini oshiradi; b) subduksiya zonasida esa (plitaning cho'kishi) plita cho'kadi va uning moddalari chuqurda erigan holatga o'tadi. Mineral moddalarning geografik qobiqda aylanib yurishi va ularni mantiya moddasi bilan almashinuvining umumiy chizmasi 36-rasmda tasvirlangan.

Mazkur chizmaga binoan nurash, qayta yotqizilish va sedimentatsiya jarayonlari ta'sirida vujudga kelgan cho'kindi jinslar tektonik cho'kish natijasida avval Yer po'stining quyi qatlamlariga tushadi va yuqori harorat va bosim ta'siriga uchraydi, natijada ular metamorfik tog' jinslariga aylanadi. Mazkur metamorfik jinslar yanada pastga tushib eriydi va ikkilamchi magmaga aylanadi. Bir vaqtning o'zida kompensatsion jarayon yuz beradi: magma yuqoriga ko'tarilishi natijasida vulkanlar otiladi, magmaning tabaqalanishi va kristallanishi ro'y beradi, ular ekzogen jarayonlar ta'sirida yana cho'kindi jinslarga aylanadi.

Mantiya bilan Yer po'sti o'rtasidagi modda almashinuvi geografik qobiqning faoliyati uchun zarur shart bo'lib hisoblanadi. Chunki mazkur modda almashinuvi natijasida organik moddalarni hosil bo'lishi uchun asosiy manba bo'lgan  $\text{CO}_2$  miqdori geografik qobiqda doimo ko'payib turadi. Agar vulkanik harakatlar bo'lmasa, Yerdagi platforma sharoiti vujudga keladi

va geografik qobiqqa CO<sub>2</sub> ni kelishi to'xtaydi, natijada Yerda hayot ham tamom bo'lishi mumkin.

## SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. *Litosferada moddalar qanday yo'nalishda harakat qiladi?*
2. *Yer yuzasida moddalarni harakatini qanday shakllarini bilasiz?*
3. *Quruqlikda moddalar muvozanati haqidagi ma'lumotlarni tahlil qiling va nima uchun muvozanat salbiy ekanligini tushuntirib bering.*
4. *Litosferada moddalarni aylanma harakatini tasvirlovchi chizmani tahlil qiling va tushuntirib bering.*
5. *Nima uchun vulkanlar harakati to'xtab qolsa Yerda hayotni to'xtab qolishi mumkinligini asoslab bering.*
6. *Yer yuzasiga mantiya moddalari qayerlardan chiqadi?*
7. *Nima uchun o'rta okean suv osti tog' tizmalarining o'rta qismi chuqur va uzun cho'zilgan botiqdan iborat?*

## 11-bob. GEOGRAFIK QOBIQDAGI DAVRIY HARAKATLAR

### 11.1. Davriy harakat turlari

Modda va energiyani o'rin almashish tizimlarining tahlili geografik qobiq doimo yer qobiqlari va koinot bilan modda va energiya almashishida faol ishtirok etib turishini ko'rsatadi. Geografik qobiqning o'zida modda va energiyani bir joydan ikkinchi joyga ko'chishi va o'zgarishi kuzatiladi.

O'rin almashishning eng faol shakli aylanma harakat hisoblanadi. Aylanma harakat cheklangan miqdordagi moddani doimo harakatda bo'lishini ta'minlaydi. Har bir aylanma harakat davri harakatni eng sodda birligidan iborat. Lekin davrlarni aynan qaytarilishi kuzatilmaydi. Aylanma harakat miqyosida energiya va modda oqimlarini asta-sekin bir tomonga yo'naltirilgan o'zgarishi amalga oshadi, bu esa o'z o'rnida geosferalarni tarkibi va tuzilishini o'zgarishiga olib keladi. Bir tomonlama yo'nalishiga ega bo'lgan o'zgarishlar uzoq davom etgan davr mobaynida amalga oshadi. Bunday dinamik o'zgarishlar davriylik deb yuritiladi. Geografik qobiqda davriylik juda ko'p jarayonlarda, jumladan, tektonik, magmatik, iqlimiy gidrologik va boshqa ko'plab jarayonlarda kuzatiladi. Davriy harakatlar

asosan ikkita tur ritmik va siklik harakat turlariga ajratiladi. Ritmiklik deganda ma'lum vaqtda qaytarilib turadigan o'zgarishlar tushunilib, unga misol tariqasida kun va tunni almashishi, Yerni Quyosh atrofida aylanishi va boshqalarni ko'rsatishimiz mumkin. Sikllar esa ma'lum vaqtda ro'y bermaydigan davriy o'zgarishlardan iborat. Unga misol tariqasida Yer orbitasini o'lchamlarini o'zgarishi, Quyosh faolligi va boshqa bir qator omillar natijasida iqlimni o'zgarishini ko'rsatishimiz mumkin. Bu haqda ko'plab geologik, arxeologik dalillar va tarixiy kuzatishlardan olingan ma'lumotlar mavjud. Iqlimni har 35-yil, 1800-yillik o'zgarib turish sikllari ancha yaxshi o'rganilgan.

Davriylik tektonik jarayonlarda ham kuzatilib, u yer qobig'ini ko'tarilishi yoki cho'kishida, zil-zilalarni bo'lib turishida, burmalanish bosqichlarida, effuziv va intruziv vulkanik jarayonlarni faollashishida namoyon bo'ladi. Bunday tektonik faollik 50—150 mln. yil davom etuvchi nisbatan tektonik tinchlik davri bilan almashib turadi. Boshqa shunga o'xshash davriylikni biosferadagi boshqa ko'plab jarayonlarda kuzatishimiz mumkin.

## **11.2. Majburiy harakatlar**

Davriylik jarayonlari tashqi omillar ta'siri (majburiy harakatlar) va geografik qobiqni rivojlanishining ichki qonuniyatlari (avtonom tebranishlar) ta'sirida ro'y beradi.

Davriylikni keltirib chiqaruvchi tashqi omillarga galaktika-da Quyosh tizimini tutgan o'rni, Yer orbitasini eksentritetini tebranishi, Yer o'qining qiyaligini o'zgarishi va boshqalar kiritiladi. Galaktika yili davomida Quyosh tizimi moddaning zichligi har xil bo'lgan muhitdan o'tadi. Shu davr mobaynida gravitatsion tortilish kuchi o'zgarib turadi. Koinotdagi materiya zichligini o'zgarishi, jismlarni bir-biriga tortilish kuchini biroz o'zgarishi atmosfera va okeandagi sirkulatsiyaga, ellipsoid aylanma harakat ta'sirida zichlikni o'zgarishga olib keladi. Bunday o'zgarishlar o'z navbatida davriy jarayonlarni ro'y berishini ta'minlaydi.

Bunday majburiy harakatlarga yillik va sutkalik ritmiklik yaqqol misol bo'la oladi. U yerni o'z o'qi va Quyosh atrofida aylanishi, Yer o'qini ekliptikaga nisbatan qiyaligi va natijada Quyosh radioatsiyasini faolligini o'zgarishi bilan bog'liq. Tabiatdagi jarayonlarga ta'sir ko'rsatuvchi eng asosiy omillardan

biri bo'lgan Quyosh radioatsiyasi miqdorining o'zgarishi amaliyotda hamma tabiiy-geografik jarayonlarga ta'sir ko'rsatadi. Sutkalik va yillik o'zgarishlarni aniq amalga oshishi vaqtni aniqlash birligi sifatida qabul qilish imkoniyatini yaratgan.

Majburiy harakatlar qalqish hodisasini keltirib chiqaruvchi sayyoraviy astronomik omillar ta'sirida ham amalga oshadi. Natijada 1,2; 8,9; 18,9 va taxminan 111-yil va 1800—1900-yil davom etuvchi ritmik davriylik mavjud.

Davriy o'zgarishlarga ko'p jihatdan Quyosh tizimini koinotda tutgan o'rnining hosilasi sifatida qaralishi mumkin. Masalan, sutkalik va mavsumiy davriylik yerni Quyoshga nisbatan tutgan o'rni bilan belgilanadi. 1800-yillik davriylik esa Quyosh, Yer va oyning bir-biriga nisbatan tutgan o'rni bilan belgilanadi.

### **11.3. Mustaqil (avtonom) harakatlar**

Tashqi omillar ta'sirida ro'y beradigan harakatlardan tashqari geografik qobiqda mustaqil harakatlar ham mavjud. Bunday harakatlar ikkitadan kam bo'lmagan inersiya zanjiridan iborat tizimlarga xos. Obyektga nisbatan tashqi omillarni o'zgarishi natijasida o'zining o'lchamlarini asta-sekin o'zgartiruvchi tizimlarga inersion tizimlar deyiladi. Umuman olganda hamma geografik obyektlar inersion tizimlardan iborat. Ammo ularni inersionlik darajasi har xil, ko'plarda minutlar, soatlar, sutkalar bilan o'lchanadi. Shu bilan birga geografik qobiqning okean, muzliklar kabi tizimlari tashqi omillar ta'sirida ancha sekin o'zgaradi. Masalan, suv asta-sekin isib asta-sekin soviydi, materik muzliklarini bosishi yoki chekinishi minglab yilni o'z ichiga olishi mumkin.

Ob-havoni o'zgarishi ham ko'p jihatdan mustaqil harakatlarga misol bo'la oladi. Ob-havo har doim Quyosh radioatsiyasini miqdori bilangina bog'liq bo'lmasdan, ko'p jihatdan atmosferani okean, materik va muzliklar bilan bog'liqligining mahsulidir. Bu o'rinda bulutlik darajasi, atmosfera va okean orasidagi termodinamik tafovut muhim ahamiyatga ega.

Okeanning inersionligi, ya'ni uni atmosferaga nisbatan sekin isishi yoki sovushi (tashqi omil ta'siriga reaksiyasini bir zumda bo'lmasligi) uning hamma termodinamik tasnifini vaqt davomida siljishiga olib keladi. Okean o'ziga xos o'tgan hodisani

saqlab qoluvchi tazim sifatida namoyon bo'ladi. Shunday qilib tashqi omil ta'siri natijasida har xil davr mobaynida o'zgaruvchi tizimni mavjudligi geografik qobiqda mustaqil o'zgarishlarni amalga oshishini taqozo etadi.

Tashqi omillar va ichki qonuniyatlar ta'sirida ro'y beruvchi majburiy va mustaqil harakatlar davriylik hodisalarini yanada murakkablashtiradi. Har bir davriylikdan so'ng Yer yuzasi va uning alohida kichik tizimlari ilgarigi asl hollariga qaytmaydilar, har bir harakat biror bir yangilik olib keladi. Natijada tizim o'zgaradi, evolutsion rivojlanish kuzatiladi. Tizimlarning rivojlanishi qaytmaydigan o'zgarishlarni uzoq muddat davomida amalga oshishi natijasida ro'y beradi.

#### **11.4. Tabiiy geografik hodisalarning davriyligi**

Qadimdan odamlar tabiatda ro'y beradigan hodisalarning qaytarilib turishini kuzatib borishgan. Tabiiy jarayonlarning davriy harakatlarini aniqlash ularni bashorat qilish uchun muhim ahamiyatga ega. Davriy harakatlar ma'lum vaqt davomida qaytarilib turadigan jarayonlardir, agar bu jarayonlarni tarixan bo'lib turishi aniqlangan bo'lsa, ularni kelgusida yana bo'lish ehtimoli katta. Tabiiy muhitni rivojlanishini bashorati ko'p jihatdan uni oldingi holatini bilish bilan bog'liq. Shu nuqtayi nazardan tarixni bilish kelgusi jarayonlarni bashorat etish kaliti deyishadi. Bo'lib o'tgan jarayonlarni talqin qilish tabiiy jarayonlarni rivojlanish yo'nalishini anglab olishga yordam beradi va ekstrapolyatsiya usulini qo'llagan holda bu rivojlanish tendensiyasini kelgusi davrga tadbiq etish mumkin.

Tabiiy jarayonlarni ritmik harakatini hisobga olgan holda bashorat qilishga ko'plab misollar keltirish mumkin. Ob-havoni yil davomida o'zgarishini bashorat qilish, daryo oqimi me'yorini aniqlash, o'simliklar qoplamini o'zgarishini bashorat etish shular jumlasiga kiridi. Ayniqsa jarayonlarni sutkalik o'zgarishi, sayyoralar, Quyosh harakatlarini, Quyosh va Oy tutilishini ilgaritdan aytib berish ayniqsa yaxshi aniqlangan. Osmondagi jismlarni aniq ritmik harakati ularni bir-biriga nisbatan tutgan o'rmini o'nlab va yuzlab yil oldindan aytib berish imkonini beradi.

Osmondagi jismlarni harakati mexanik harakat, tabiiy geografik jarayonlar esa ancha murakkab qonuniyatlar asosida amalga oshadi. Ularning tebranma harakati shuning uchun

uncha yaqqol aks etmaydi. Chunki har bir tabiiy geografik jarayonga ta'sir ko'rsatuvchi ko'plab omillar mavjud. Bu omillar qancha aniq o'rganilsa, tabiiy geografik jarayonlarni ham shuncha aniq oldindan aytib berish imkoni tug'iladi.

### **SAVOLLAR VA TOPSHIRIQLAR**

- 1. Davriy, majburiy va mustaqil harakatlar qanday omillar ta'sirida ro'y beradi?*
- 2. Geografik qobiqdagi davriy harakatlarning ahamiyati nimada?*
- 3. Geografik qobiqda energiya qanday shakllarda to'planadi?*
- 4. Nima uchun geografik qobiq bir butun tizim deyiladi?*

## IV qism. GEOGRAFIK QOBIQNING RIVOJLANISHI

---

### 12-bob. KRIPTOZOYDA GEOGRAFIK QOBIQNING RIVOJLANISHI

#### 12.1. Rivojlanish manbaalari

Geografik voqea va hodisalarning hamda ularni xilma-xilligini kuchaytiradigan va murakkablashtiradigan, geografik qobiqni tuzilishini asta-sekin yoki sakrab-sakrab murakkablashtiradigan bir tomonga yo'nalgan va qaytarilmas o'zgarishlarga geografik qobiqning *rivojlanishi* deb ataladi.

Geografik qobiqning rivojlanishi murakkab va qarama-qarshi jarayon bo'lib, mazkur jarayon davomida sezilarsiz va sekin-asta sodir bo'ladigan miqdoriy o'zgarishlarni jamlanishi natijasida sifat jihatdan sakrash sodir bo'ladi. Bunday sifat jihatidan bo'ladigan sakrashlar natijasida geografik qobiqda yangi tuzilmalar vujudga keladi. Ushbu tuzilmalarga geosferalar, geologik qatlamlar, materiklar va okeanlar hamda hayot kiradi. Yangi tuzilmalar eskilari asosida vujudga keladi va rivojlanadi.

Geografik qobiqning rivojlanishi to'xtovsiz jarayon bo'lib, uning boshlanishini aniqlash juda shartli hisoblanadi. Ko'p olimlar tomonidan yerni sayyora sifatida vujudga kelgan davri uni rivojlanishini boshlanishi deb qabul qilingan.

Geografik qobiqning rivojlanishi juda ham notekis ro'y beradi. Sekin-asta va evolutsion o'zgarishlar keskin inqilobiy o'zgarishlar bilan almashinib turadi.

Geografik qobiqning rivojlanishini tiklash tabiiy fanlar oldida turgan eng murakkab muammolardan biri hisoblanadi.

Geografik qobiqning rivojlanishini o'rganishda paleogeografiya va tarixiy geografiya hamda paleantalogiya va boshqa fanlarning o'рни juda katta.

Qadimgi davrlarning tabiiy geografik sharoitini o'rganishda yer po'stining tuzilishi va xususiyatlarini hamda tog' jinslari Qatlamlarini yotishini o'rganish juda muhim ma'lumotlarni beradi. Qatlamlarni yotish tartibi, holati, fizik, mexanik, ximik va boshqa xususiyatlari, petrogoafik va minerologik tarkibi, magnetlik xususiyatlari, paleantologik qoldiqlar va boshqa ma'lumot-



lar qadimgi geologik davrlarning tabiatini bilish va qayta tiklash uchun asos bo'lad. Tektonik va vulkanik harakatlar ham geografik qobiqning rivojlanishi tarixini aniqlashda muhim o'rin tutadi.

Tektonik harakatlar geosferalarda sodir bo'ladigan o'zgarishlarni belgilab beradi. Suv va quruqlik maydonini kengayishi yoki qisqarishi hamda turli relyef shakllarining hosil bo'lishi tektonik harakatlarning faolligiga bog'liq. Tog'larning ko'tarilishi iqlimga va landshaftlarni tabaqalanishiga kuchli ta'sir etadi. Bundan tashqari tektonik harakatlar geografik qobiqda to'planadigan yotqiziqlarning qalinligi va maydonini aniqlaydi. Geografik qobiqni rivojlanish tarixini tiklashda qadimgi muzlarni va ular qoldirgan izlarni o'rganish ham katta ahamiyatga ega. Neogen va to'rtlamchi davrlarda Yer yuzasining 64 mln. km<sup>2</sup> maydoni muz bilan qoplangan. Muz erib ketgandan so'ng landshaftlar asta-sekin yana qaytadan tiklana boshlagan. Bunday muz bosishlar deyarli hamma geologik eralarda kuzatilgan.

Geografik qobiqni yaxlit tizim sifatida rivojlanishi Yerni sayyora sifatida rivojlanishidan so'nggi bosqich hisoblanadi. Geografik qobiqdagi rivojlanishning asosiy manbai bo'lib Quyosh issiqligi hisoblanadi. Quyosh issiqligini geografik qobiqda notekis taqsimlanishi natijasida Yer yuzasida xilma-xil tabiiy geografik sharoitlar vujudga kelgan.

## **12.2. Geosferalarning shakllanishi**

### **Kriptozoy eonida geografik qobiqning rivojlanishi**

Yer tarixi ilgari aytganimizdek eonlarga, eralarga va davrlarga bo'linadi.

Kriptozoy eoni eng qadimgi geologik eon bo'lib, arxey va proterozoy eralarini o'z ichiga oladi. Kriptozoy 2,7 mlrd yilgacha davom etgan. Yer va Quyosh tizimidagi boshqa sayyoralar bundan 4,6 mlrd. yil ilgari paydo bo'lgan.

Arxey erasi boshlarida vulkanlar faoliyati juda kuchli bo'lgan, natijada birlamchi yer po'sti, atmosfera va okean shakllangan. Bu paytda dastlabki suv havzalari paydo bo'lgan va ularda cho'kindi jinslar to'plana boshlagan. Atmosfera va gidrosferaning tarkibi hozirgidan keskin farq qilgan. Suvda vulkanlar natijasida ajralib chiqqan gazsimon mahsulotlar erigan holda bo'lgan (xlorli va ftorli vodorod, metan va boshqalar).

N. M. Straxov ma'lumoti bo'yicha suv nordon tarkibiga ega bo'lgan. Unda kremniy erigan holda bo'lgan. Arxey erasining boshlaridagi vulkanlarning otilishi mantiya moddasini gravitatsion siqilishi, radioaktiv parchalanish natijasida qisman erishi tufayli sodir bo'lgan. Yuqori mantiya moddalari yerish davomida ular qiyin va yengil eriydigan qismlarga bo'linadi. Yengil eriydigan tarkib asosan bazaltlardan, uchib ketadigan gazlardan va suv bug'laridan iborat bo'lgan. Bazaltlar dastlabki yer po'stini hosil qilgan, uglevod birikmalari esa ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ), ammiak, oltingugurt birikmalari, galoid kislotalari, vodorod, argon va boshqa gazlar atmosferani hosil qilgan. Vulkan otilishi tufayli chiqqan suv bug'larining kondensatsiyaga uchrashi natijasida dastlabki okean hosil bo'lgan. Ilk okeanga vulkan gazlaridan uglerod dioksidi, kislotalar, oltingugurt, ammiak o'tgan. Suvning bir qismi yer po'sti tog' jinslari tomonidan shimilgan. Okean suvlarining umumiy sho'rliigi hozirgiga yaqin bo'lgan.

Yerning ilk geologik rivojlanish bosqichida atmosfera va okean suvlarida erkin kislorod bo'lmagan. Erkin kislorodning hosil bo'lishi 3 mlrd. yil avval sodir bo'lgan mikroorganizmlarning faoliyati bilan bog'liq. Erkin kislorod atmosferadagi gazlar va tog' jinslarini oksidlanishiga sarf bo'la boshladi. Ammiak molekular azotgacha, metan  $\text{CH}_4$  va uglerod oksidi uglerod dioksidigacha oksidlana boshladi. Shundan so'ng oltingugurt va oltingugurt vodorodi, ikki valentli temir va marganes oksidlana boshladi. Shunday qilib proterozoy erasining o'rtalarida atmosfera va okeanda tiklanish sharoiti oksidlanish sharoiti bilan almashdi.

Erkin kislorodning miqdorini orta borishi bilan kislorod bilan nafas oladigan hayvonlar vujudga keldi, atmosferada ozon qatlami shakllandi. Yer po'stida qalin nurash qobig'i hosil bo'ldi. Atmosferani va gidrosferani hosil bo'lishi bilan yer po'stidagi dastlabki tog' jinslarini nurashi va cho'kindi tog' jinslarining hosil bo'lishi boshlandi.

Cho'kindi va magmatik tog' jinslari metamorfizm ta'sirida yer po'stining chuqur qatlamlarida o'zgara boshladi. Natijada metomorfik tog' jinslari hosil bo'la boshladi (kvarsitlar, slaneslar, geneyslar va h.k.). Ushbu davrdan boshlab materik yer po'stining granit qatlamining hosil bo'lishi va qadimgi platformalarni shakllanishi boshlandi.

Hozirgi davrda yer po'sti magmatik, cho'kindi va metamorfik jinslardan iborat. Magmatik va cho'kindi jinslar doimo metamorfik va magmatik tog' jinslariga aylanib turadi, mazkur jarayon quyidagi tartibda sodir bo'ladi: magmatizm—nurash—olib kesh—yotqiziqlarni hosil bo'lishi—chuqurga tushish—metamorfizm—magmatizm.

Yerda hayot paydo bo'lgandan so'ng cho'kindi tog' jinslari hosil bo'lishida organizmlar katta ahamiyat kasb eta boshladi, ya'ni biogen tog' jinslari hosil bo'la boshladi.

Yerning geologik tarixida va uning tabiatini rivojlanishida tog' hosil bo'lish bosqichlari, dengiz transgressiyalari va regressiyalari hamda iqlimni o'zgarishi katta rol o'ynagan.

Tokombriy davrida iqlim kengliklar bo'yicha o'zgargan. Iqlimni o'zgarishi natijasida quyi proterozoyda muz bosishi ro'y berdi. Ularning qoldiqlari, ya'ni qadimgi morenalar Kanada qalqonining proterozoy yotqiziqlari tarkibida topilgan. Ular til-litlar deb ataladi. Tillitlar saralanmagan muz yotqiziqlaridir.

Geografik qobiqning rivojlanishini tiklashda materiklar va okeanlarni vujudga kelish masalalari muhim o'rin tutadi. Oxirgi paytlarda materiklar va okeanlarni kelib chiqishi haqida to'rtta gipoteza haqiqatga yaqinroq deb tan olinmoqda, ular quyidagilar: okeanning birlamchiligi gipotezasi; quruqlikning birlamchiligi gipotezasi; litosfera plitalari gipotezasi; pulsatsion gipoteza.

Okean yer po'stining birlamchiligi gipotezasi tarafdorlari-ning fikricha, Yerning geologik rivojlanishining dastlabki bos-kichlarida okean yer po'sti yoppasiga Yer yuzasini qoplagan va magmatik jinslardan tashkil topgan. Magmatik jinslar o'zgarishi oqibatida «bazalt» qatlami vujudga kelgan. Atmosfera va gidro-sfera vujudga kelgandan so'ng yotqiziqlarni hosil bo'lishi va ularni metamorfizm ta'sirida o'zgarishi natijasida bo'lajak platfor-malarning asoslari paydo bo'ldi. Okean yer po'stining materik yer po'stiga aylanishi geosinklinallarda sodir bo'la boshladi. Geo-sinklinallar cho'kindi va vulkanogen jinslar bilan to'la boshla-di, mazkur yotqiziqlar bosim va harorat ta'sirida o'zgara boshlagan va tektonik harakatlar ta'sirida burmali tog'larni hosil qilib ko'tarilgan. Ushbu jarayonlar oqibatida proterozoy erasining oxirida qadimgi platformalar vujudga kelgan. Fanerozoyda esa ular kengaya boshlagan.

Quruqlik yer po'stining birlamchiligi gipotezasi tarafdorla-rining fikricha Yer yuzasini dastlab materik yer po'sti yoppasi-

ga qoplagan. Mantiyaning erigan moddalari yoriqlar orqali yer po'stiga kirgan, natijada yer po'sti jinslari metamorfiklashib (o'zgarib), og'irlik kuchi ta'sirida cho'kkan. Mazkur jarayon okean botiqlarini vujudga kelishiga olib kelgan. Okean botiqlarini hosil bo'lish jarayoni yer po'stini «okeanlashishi» deb ataladi.

Oxirgi davrlarda materiklar va okeanlar botiqlarining vujudga kelishini litosfera plitalari tektonikasi gipotezasi orqali tushuntirilmoqda. Mazkur gipotezaga asosan yer yuzasida ilgari bitta «Pangeya» quruqligi bo'lgan. Tektonik harakatlar tufayli mazkur quruqlik palaxsalarga, ya'ni litosfera plitalariga bo'linib ketadi. Mazkur plitalar mantiya ustida turli yo'nalishda harakat qilishi tufayli materik va okeanlarning hozirgi qiyofasi shakllangan. Pulsatsion gipoteza tarafdorlarinig fikricha Yerning radiusi davriy ravishda qisqarib va o'zgarib turadi. Bunda Yerning hajmi doimo kattalashib boradi. Mazkur gipoteza tektonik-magmatik bosqichlarni hosil bo'lishini tushuntirib beradi.

Shunday qilib, materik va okeanlarni kelib chiqishi to'g'risida hozirgi davrda yagona fikr mavjud emas.

### **12.3. Yerda hayotning paydo bo'lishi**

Yerda qalin atmosfera va gidrosferaning shakllanishi va Yer yuzasida barqaror va yuqori haroratni vujudga kelishi bilan hamda ozon qatlamini qalinligini ortishi tufayli yerda hayot paydo bo'la boshladi. Yerda hayotning paydo bo'lishi muammosi A. I. Oparin, J. Xoldeyn va D. J. Bernal tomonidan o'rganilgan.

Tirik organizmlar juda uzoq davr davomida rivojlanishi tufayli noorganik moddalardan hosil bo'lgan. Eng oddiy organizmlar uncha chuqur bo'lmagan suv havzalarida paydo bo'lgan. Chunki sayoz suv xavzalarida suv qatlami Quyosh nurlarini o'tkazadi va zaharli nurlarni ushlab qoladi. Sayoz suv havzalari asosan qirg'oq zonalarida joylashadi, qirg'oq zonolari esa gidrosfera, litosfera va atmosferaning tutashgan va o'zaro ta'sirda bo'ladigan hudud hisoblanadi.

Organizmlarni kelib chiqishi hali to'la aniqlanmagan. Olimlarning fikricha organizmlar quyidagi yo'nalishda vujudga kelgan. Atmosfera tarkibida ilk davrlarda metan, ammiak, uglerod oksidi, suv bug'lari, oltingugurt vodorodi bo'lgan. Ultrabinafsha nurlar va elektr zaryadlari ta'sirida organik birikmalar vujudga kelgan bo'lishi mumkin. Mazkur birikmalar biri-biriga qo'shilib yanada

murakkabroq birikmalarni hosil qilgan. Birikmalarning ayrim qismlari (koatservat tomchilar) tashqi muhitdan ajrala boshladi va atrof muhitdan moddalarni o'zlashtira boshlaydi va qayta ko'paya boshlaydi. Bunday tizimlarni tirik organizmlar deb atash mumkin. Bu esa biologik rivojlanishning boshlanishi edi. Ilt organizmlar organik moddalar bilan oziqlangan va geterotroflar bo'lgan. Keyinchalik noorganik moddalardan organik moddalarni hosil qiladigan avtotrof organizmlar vujudga kelgan. Bunday organizmlar Quyosh issiqligi hisobiga fotosintez jarayoni orqali noorganik moddalardan organik moddalar ishlab chiqara boshlashdi. Bu esa organik dunyoni va geografik qobiqni rivojlantishida inqilobni yasadi, chunki tirik organizmlar juda kuchli tabiiy-geografik omilga aylandi. Geografik qobiqda erkin kislorodni hosil bo'lishi bilan Yer yuzasida hayvonot olami vujudga keldi.

Qadimgi organizmlarning qoldiqlari Janubiy Afrikada qora rangli slanetslar tarkibidan topilgan, ularning yoshi 3 mlrd. yildan ortiqroq bo'lgan. Ular asosan bakteriyasimon hosilalardan iborat bo'lgan. Keyinchalik 2,7 mlrd. yil avval suv o'tli ohaktoshlar shakllangan, 1,2 mlrd. yil oldin esa ko'p hujayrali suv o'tlari vujudga kelgan, so'ngra qizil va yashil suv o'tlari, undan ham keyinroq dastlabki ko'p hujayrali hayvonlar vujudga keldi (meduzalar, labsimonlar, chuvalchanglar, arxeotsealar).

Tokembriyda geografik qobiqni rivojlanishining asosiy natijasi bo'lib atmosferada kislorodni to'planishi va atmosferadagi karbonat angidridni ( $\text{CO}_2$ ) juda katta miqdorda o'zlashtirishidir.  $\text{CO}_2$  ning juda katta qismi ohaktoshlar tarkibiga o'tgan. Tirik organizmlar Yer yuzasini yoppasiga qoplagandan so'ng Biosfera shakllandi.

Geografik qobiqni tuzilishi va tarkibi murakkablasha borish jarayonida organizmlar ham murakkablashib ularning yangi-yangi turlari paydo bo'la boshlaydi. Geografik qobiqning rivojlanishi davomida yer yuzasida 500 mln. dan ortiq organizmlar turi hosil bo'lgan, hozir esa 2 mln. dan ortiq organizmlar turi mavjud.

Juda ko'p olimlar Yer yuzasida organizmlarni tarqalishida uchta bosqichni ajratadi. Birinchi bosqichda organizmlar okean va dengizlarning qirg'oqlarida hosil bo'lgan va tarqalgan. Ikkinchi bosqich fotosintez jarayonini boshlanishi bilan bog'liq.

Fotosintez jarayonidan so'ng organizmlar yoppasiga tarqalishdi. Uchinchi bosqichda organizmlar quruqlikka chiqib keng tarqala boshlashdi.

Olimlar geografik qobiqda hayotni paydo bo'lishida qator muhim davrlarni ajratishadi: geografik qobiqni rivojlanishi davomida biosfera doimo murakkablashib borgan, tirik organizmlarning xilma-xilligi ortib borgan; organizmlarning hayot faoliyati natijasida Yerning qobiqlarida juda katta o'zgarishlar sodir bo'ldi (atmosfera erkin kislorod paydo bo'ldi, ozon qatlami vujudga keldi, uglerod dioksidi toshko'mir va karbonatli yotqiziqlari tarkibiga o'tdi); tirik organizmlar nurashda faol qatnasha boshlashdi.

### **13-b o b. FANEROZOYDA GEOGRAFIK QOBIQNING RIVOJLANISHI**

Fanerozoy eoniga poleozoy, mezozoy va kaynazoy eralari kiradi. Mazkur bosqichda geografik qobiqni rivojlanishida juda muhim, hamda inqilobiy ahamiyatga ega bo'lgan hodisa va jarayonlar ro'y bergan. Kaledon, gersin, kimmeriy, laramiy va Alp burmalanish jarayonlari tufayli yer yuzasida ulkan tog' tizimlari vujudga keldi, atmosfera kislorod miqdorini ko'payishi va ozon qatlamining qalinlashishi tufayli organizmlar suvdan quruqlikka chiqib keng tarqaldi va turli xil tabiat komplekslarini hosil qildi. Fanerozoyda geografik qobiqni rivojlanishi yaxshi o'rganilgan. Ammo shunga qaramasdan fanerozoyda geografik qobiqni rivojlanishini ayrim muammolari haligacha batamom echilmagan. Ayniqsa materiklarni qadimda joylanishi muammosi. Mazkur muammoni yechimi bo'yicha qator gipotezalar (taxminlar) mavjud. Ulardan keng tarqalgani quyidagicha. Bundan 200 mln. yil avval Yer yuzasida Pangeya nomli yagona materik bo'lgan, uni pantallas okeani o'rab turgan. Tetis dengizi o'sha okeanning bir qismi bo'lgan.

Mezozoyda boshlangan litosfera plitalarini harakati va Pangeya quruqligining parchalanishi natijasida triasning oxirida Lavraziya va Gondvana quruqliklari vujudga keldi. So'gra Gondvana quruqligi ikkita palaxsaga bo'linib ketdi: Afrika, Janubiy Amerika va Avstraliya — Antarktida. Yura davrida rift (yoriq) vujudga kelishi munosabati bilan Lavraziya materigi Shimoliy Amerika va Yevrosiyo quruqliklariga bo'linib ketdi,

ularning o'rtasida Shimoliy Atlantika hosil bo'ldi. Yura davri-ning oxirida Janubiy Amerika va Afrika materiklari bir-biridan ajraldi, natijada, Atlantika okeaninig janubiy qismi vujudga keldi. Mezozoyning oxiri va kaynazoyning boshida (60 — 70 mln. yil avval) Atlantika okeanining hozirgi qiyofasi shakllandi, kaynazoyda Avstraliya Antarktidadan ajraldi, Shimoliy Amerika Janubiy Amerika bilan tutashdi. Grenlandiya Yevropadan ajraldi, Atlantika okeani qutbiy havza bilan tutashdi.

### **13.1. Paleozoy va mezozoy eralarida geografik qobiqning rivojlanishi**

Paleozoy va mezozoy eralarida geografik qobiqni tuzilishi va tarkibi murakkablasha boshladi.

*Paleozoy erasi.* Geografik qobiqning paleozoy erasida rivojlanishining asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat:

— paleozoy erasida geografik qobiqning organik dunyosi kriptozoy eoniga nisbatan tez sur'atlar bilan rivojlana boshladi. Kembriy davriining boshlarida karbonatli tanaga ega bo'lgan organizmlar keng tarqala boshladi. Ularning faoliyati natijasida okeandan juda katta miqdorda uglerod ikki oksidini ajralib chiqishiga olib keldi. Okeanlarda hayvonot dunyosi tez sur'atlarda ko'paya boshladi. Ordovik davrida dastlabki umurtqali hayvonlar paydo bo'ldi;

— silur davrida organizmlarni suvdan quruqlikka chiqishi munosabati bilan organik dunyoni rivojlanishida inqilob ro'y berdi;

— paleozoy erasining birinchi yarmida kaledon burmalanish bosqichi sodir bo'ldi. Natijada Kanada Arktika to'plam orollari, Sayan, Oltoy, Markaziy Qozog'iston, Shimoliy va Markaziy Tyanshan, Buyuk Britaniya orolining shimoliy qismi, Appalachi tog'larining shimoliy qismi ko'tarildi. Paleozoy erasining ikkinchi yarmida gersin burmalanish bosqichi sodir bo'ldi. Mazkur bosqichda Ural, g'arbiy va Janubiy Tyanshan, O'rta Yevropa yassi tog'lari, Janubiy Appalachi, Sharqiy Avstraliya, Atlas, Kap va boshqa tog'lar ko'tarildi. Kaledon va Gersin burmalanish jarayonlari oqibatida platformalar maydoni kengaydi;

— devon davrida paporotniklar, plaunlar keng tarqaldi va mazkur davr oxirida haqiqiy o'rmonlarni hosil qildi. Ushbu

davrda tabiiy geografik sharoitni tabaqalanishi ro'y berdi. O'rmon botqoqlari va arid hududlar paydo bo'la boshladi, ulardagi suv havzalarida esa tuz to'plana boshladi. Botqoqlarda chirigan organik moddalaning to'planishi qaytarish muhitini vujudga keltirdi. Shunday qilib devon davrida geografik qobiqning oksidlanish-qaytarilish sharoitining xilma-xilligi vujudga keldi. Yer yuzasining rivojlanishini ilk bosqichlarida qaytarilish muhiti mavjud edi. Proterozoy erasining o'rtalarida u oksidlanish sharoiti bilan almashdi;

— Shimoliy yarim sharda toshko'mir davrida o'simliklarni barq urib rivojlanishi natijasida juda katta miqdorda organik moddalarning qoldiqlari cho'kindi va yirik ko'mir konlarini hosil bo'lishiga olib keldi: Donbass, Rur, Yuqori Sileziya, Qarag'anda, Katun, Kuzbass va boshqa toshko'mir konlari. Atmosferada kislorod miqdori keskin oshdi, oqibatda kimyoviy nurash tez sur'atlari sodir bo'ldi va qalin nurash qobig'i hosil bo'ldi. Janubiy yarim sharda esa ushbu davrda janubiy materiklar muz ostida bo'lgan. Muz bosish Perm davrida ham davom etgan. Janubiy materiklarni muz bosishi ularni qutb atrofida joylashganligi tufaylidir. Toshko'mir va Perm davrlarida tabiiy geografik sharoit juda xilma-xil bo'lgan va geografik zonallik yaqqol ifodalana boshlagan.

*Mezozoy erasida geografik qobiqning rivojlanishi.* Mezozoy erasida tabiiy geografik sharoitning tabaqalanishi va murakkablashuvi davom etdi. Paleozoyning oxiri va mezozoy erasining boshlarida Yer yuzining hayvonot dunyosida keskin o'zgarishlar sodir bo'ldi. Juda ko'p amfibiyalar qirilib ketdi. Sudralib yuruvchilar tezlik bilan rivojlana boshladi. Igna bargli o'simliklar juda katta maydonni egalladi.

Mezozoy erasida organizmlarning qirilib, yangilarini paydo bo'lishi quyidagi omillar ta'sirida sodir bo'ldi: litosfera plitalarining siljishi; kimmeriy va laramiy burmalanish bosqichini ro'y berishi; vulkanlarning otilishi; yirik relyef shakllarining keskin o'zgarishi; atmosfera harakatlarini va geografik qutblarining o'rnini o'zgarishi va h.k.

Trias davrida paleozoy davrining oxiridagi sodir bo'lgan voqealar davom etgan. Yer yuzasining katta qismida tektonik harakatlar kuchsiz bo'lganligi munosabati bilan tekisliklar ko'proq bo'lgan. Mazkur davrda quyidagi tabiat zonallari shakl-



langan: cho‘l; savanna; mavsumiy nam va doimiy nam. O‘simlik va hayvonot dunyosini yangi turlari paydo bo‘lgan, sudralib yuruvchilarning turli xillari paydo bo‘lgan: dinazavrlar, ixtiozavrlar, terozavrlar (uchuvchi kaltakesaklar). Ba‘zi ma‘lumotlarga ko‘ra, trias davri oxirida sut emizuvchi hayvonlarning dastlabki namunalari kelib chiqqan.

Umuman trias davrida iqlim boshqa davrlarga nisbatan issiq bo‘lgan, shu sababli kontinental yotqiziqlar ko‘p bo‘lib, ular orasida boksid konlari uchraydi. O‘zbekistonda trias davrida qalin nurash qobig‘i rivojlangan.

Yura davrida yopiq urug‘li o‘simliklar va qushlar, sut emizuvchi hayvonlar paydo bo‘ldi va rivojlandi. Nam iqlim sharoitida o‘simliklar barq urib rivojlangan. Shuning uchun mazkur davr yotqiziqlari orasida ulkan va yirik toshko‘mir va qo‘ng‘ir ko‘mir konlari hosil bo‘lgan. O‘zbekistondagi Angren qo‘ng‘ir ko‘mir koni, Boysun va Sharg‘un ko‘mir konlari ham ushbu davrda hosil bo‘lgan. Bundan tashqari yura davri yotqiziqlari orasida neft va gaz konlari ham vujudga kelgan.

Bo‘r davrida ulkan sudralib yuruvchilar qirilib ketdi. Uning asosiy sababi iqlimni quruqlashuvi bo‘lishi mumkin. Sudralib yuruvchilarning asosiy ozuqasi bo‘lgan o‘simlik qoplamini o‘zgarishi ham ularni qirilib ketishiga sabab bo‘lgan bo‘lishi mumkin. O‘txo‘r kaltakesaklarning qirilib ketishi bilan ular bilan oziqlanadigan yirtqich kaltakesaklar ham qirilib ketdi. Bu esa sut emizuvchi hayvonlarni keng tarqalishiga olib keldi.

Mezozoy erasida kimmeriy va laramiy tog‘ hosil bo‘lish bosqichlarida Kordilera, shimoli-sharqiy Sibir, Sixotolin, Hindixitoy yarim oroli va Kalimantan orolidagi tog‘lar ko‘tarilgan. Mezozoy erasidagi eng muhim voqealardan biri dasht va savanna tabiat zonalari vujudga keldi.

### **13.2. Kaynazoy erasida geografik qobiqning rivojlanishi**

Kaynazoy erasida geografik qobiqning rivojlanishida juda muhim hodisalar sodir bo‘ldi: Alp tog‘i hosil bo‘lish bosqichi ro‘y berishi; materiklarni maydonini kengayishi va balandligini ortishi munosabati bilan yer yuzasini sovib ketishi; Shimoliy yarim shardagi quruqlikni katta qismini muz bosishi; tabiiy geo-

grafik sharoitni tabaqalanishini kuchayishi; mo'tadil va subarktik iqlim mintaqalarining katta qismida dasht va cho'l zonalarini vujudga kelishi; balandlik mintaqalarini shakllanishi; Alp va Arktika o'simliklarini hosil bo'lishi; geografik qobiq hozirgi holatga ega bo'ldi; geografik qobiqda odam paydo bo'ldi; tabiat inson tomonidan o'zlashtirila boshlandi.

Alp burmalanish bosqichi kaynazoy erasining paleogen davridan boshlanib hozir ham davom etmoqda. Mazkur burmalanish Alp-Ximolay va Tinch okean geosinklinal mintaqalarida yaqqol namoyon bo'lgan. Mazkur burmalanish bosqichida Kordilera tog'larining g'arbiy qismi, And tog'lari, Pireney tizmasi, Alp-Karpat, Qrim-Kavkaz, Kopetdog', Pomir, Xindiqush, Ximolay va boshqa tog'lar ko'tarilgan. Bundan tashqari materiklarni umumiy balandliklari o'rtacha 500 m. ga ko'tarilgan. Qadimgi yemirilgan tog'lar yana qaytadan ko'tarildi (Tyanshan, Appalachi va boshqalar).

Materiklar maydoni kengayib, okeanlar maydoni esa toraya boshladi. Okeanlarni maydoni qisqarishi bilan ularning chuqurligi ortib bordi. Bu esa Yer yuzasida relyefni xilma-xilligini kuchaytirib yubordi. Tetis dengizi egallagan maydonlar quruqlikka aylandi, uning qoldig'i sifatida O'rta, Qora, Azov, Kaspiy dengizlari qoldi.

Materiklar maydonini kengayishi va ularni balandligini ortishi Yer yuzasini sovib ketishiga olib keldi. Buning asosiy sababi quruqlikni Quyosh nurlarini katta miqdorda qaytarishi, balandga ko'tarilgan quruqlikda atmosfera qalinligini yupqalashishi va namlikni kamayishi hamda issiqxona samarasini kamayishi.

Antarktidani sovushi va muz bilan qoplanishi, uning atrofiga g'arbiy shamollar oqimining vujudga kelishi va uni ajralib qolishi tufayli sodir bo'lgan.

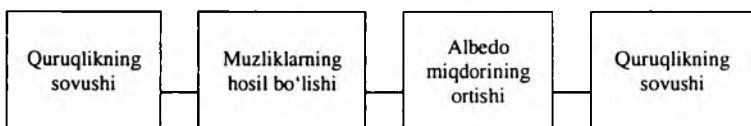
Antarktida materigida muz qoplami miotsen davrining o'rtalarida hosil bo'lgan. Antarktidada topilgan tillitlarning yoshi va okean sathini o'zgarishi haqidagi ma'lumotlar buning dalili hisoblanadi. Okeanlar sathini pasayishi miotsenning o'rtalariga to'g'ri keladi. Okean sathining pasayishi suvning juda katta qismini muzga aylanishi bilan bog'liq. Bu esa quruqlik yuzasini yanada ko'tarilishiga olib keldi. Natijada quyidagi o'zaro bog'liqlik vujudga keldi (39-rasm).

Quruqlik maydonining kengayishi shimoliy qutbiy havzani Atlantika okeani bilan bog'liqligini kuchsizlantirdi va Shimoliy

Amerika va Yerosiyoni katta qismini sovib ketishiga va muzlashiga olib keldi. Muzliklarni paydo bo'lishi bilan yana boshqa o'ziga xos bog'liqlik vujudga keldi (40-rasm).



39-rasm. Quruqlikni ko'tarilishi va muz qoplamini hosil bo'lishi.

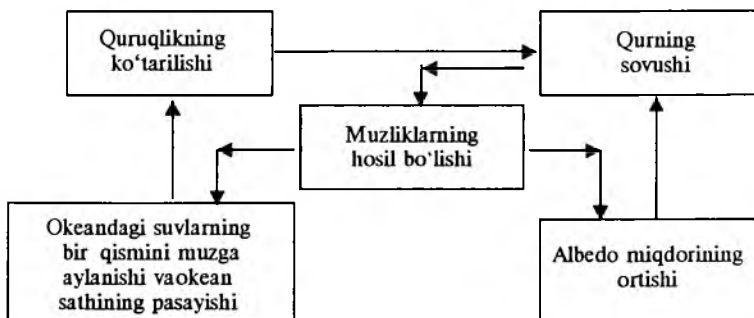


40-rasm. Shimoliy yarim sharni muz bosishi sababi

Okean sathini pasayishi Atlantika va Shimoliy Muz okeani o'rtasidagi suvlarning o'zaro almashinishiga va natijada shimoliy qutb atrofini sovib ketishiga, okean yuzasini muz bilan qoplanishiga olib keldi. Okeandagi muz va uning harorati ta'sirida Yevrosiyo va Shimoliy Amerika materiklarini okean bilan tutash qismida materik muzlari vujudga keldi.

Neogen davrida boshlangan materik muzliklari maydonining kengayishi geografik qobiqqa faol ta'sir ko'rsatadi. Landshaft qobig'idagi tarkiblarning o'zaro bir-biriga ta'siri kuchaydi. Natijada sovuqqa chidamsiz barcha o'simliklar nobud bo'ldi yoki janubga chekindi.

Alp burmalanish bosqichida ko'tarilgan tog'larning balandligi qor chizig'idan ancha tepaga ko'tarildi, bu esa tog'larda muzliklarni rivojlanishiga va balandlik mintaqalarini shakllanishiga olib keldi. Tekisliklarda va tog'larda muzliklarning rivojlanishining asosiy sababi quruqlikning ko'tarilishi va muzliklarni hosil bo'lishi 41-rasmda tasvirlangan.



41-rasm. Muzliklarning shakllanish jarayonida turli omillarni o'zaro ta'siri (Gerenchuk K.I. va bosh. bo'yicha 1984)

### 13.3. Geografik qobiqning to'rtlamchi davrda rivojlanishi

To'rtlamchi davr eng yosh davr hisoblanib, u hozir ham davom etmoqda. Mazkur davr 1,5—2 mln. yil oldin boshlangan va ikki qismdan iborat: Pleystotsen va Golotsen.

Pleystotsen davrida Yer yuzasini sovushi yanada kuchaydi, hamda iqlimni keskin o'zgarishi va muzliklar hajmini davriy o'zgarishlari sodir bo'la boshladi. Muzlar keng rivojlanib, katta maydonlarni egallagan davrlar muz bosish davrlari deb atala boshlandi. Muz bosish davrlari oralig'idagi vaqt esa muzlararo davrlar nomini oldi. Hozirgi davr Golotsen davri hisoblanadi, u 10 ming yil avval boshlangan va navbatdagi muzlararo davr hisoblanadi. Golotsenning boshida quruqlikdagi muzlar erib ketgan.

Qadimgi muzliklar va ularning faoliyati muzliklar hosil qilgan morena yotqiziqlari va turli xil relyef shakllarini o'rganish orqali aniqlanadi. Morena yotqiziqlarini o'rganish natijasida shimoliy yarim shardagi quruqlikdagi quyidagi muzlik davrlari ajratilgan: Alp shkalasi bo'yicha — Gyuns, Mindel, Riss, Vyurm. Shimoliy Yevropada — Elster, Zoala, Visla, Sharqiy Yevropada — Oka, Dnepr, Moskva, Valday, Shimoliy Amerikada — Nebraska, Kansas, Illinoys, Viskonsin.

Yevrosiyoda muzlar 49°sh.k.ga tushib kelgan. Shimoliy Amerikada esa 37°sh.k.ga tushib kelgan. Quruqlikda maydoni 45 mln.km<sup>2</sup> ga yetgan. Bu esa quruqlikni 30% maydonini tashkil

qiladi. Okeandagi muz qoplamini 95 mln.km<sup>2</sup> maydonni egallagan. Hammasi bo'lib quruqlikning 14% qismi muz bilan qoplangan.

Muz bosishi va muzlararo davrlarni almashinib turishi tabiat zonalarini ham o'zgarib turishiga olib kelgan. Muz bosish davrlarida yagona sovuq va quruq iqlimga ega bo'lgan tundra zonasi hukmron bo'lgan, muzlararo davrlarda esa tabiat zonalarining joylanishi hozirgi davrga deyarli o'xshagan bo'lgan.

Iqlimni juda ko'p marotaba o'zgarib turishi o'simliklarni va hayvonot dunyosini ko'chib yurishiga va ularning ayrim turlarini yo'qolib ketishiga va yangi turlarini vujudga kelishiga olib keldi. Okean sathining pasayishi va Shimoliy Amerika, Yevrosiyo va Avstraliya o'rtasida quruqlik yo'lini hosil bo'lishi hayvonlarni ko'chib yurishini kuchaytirib yubordi.

To'rtlamchi davrning eng muhim hodisalaridan biri odamning paydo bo'lishidir. Odam gominidlar oilasiga mansubdir. Gominidlar vakillaridan hozirgi paytda faqat odam saqlanib qolgan. Maymunlar va gominidlar oilalarining tabaqalanishi oligotsendayoq boshlangandi. Gominidlarning ilk vakili bo'lib miotsen ramapiteki hisoblangan. Mazkur miotsen ramapitekining qoldiqlari Sharqiy Afrikada, Janubiy va Sharqiy Osiyoda topilgan. Gominidlarning rivojlanishining undan keyingi bo'g'ini bo'lib pliotsen avstralopiteki hisoblanadi. Ularning yoshi 5 mln.dan 1,75 mln. yilgacha. Ular odamlarning dastlabki avlodlari bo'lgan.

Pleystotsenda odam turiga mansub arxantropalar paydo bo'ldi (pitekantrop, sinantrop va boshqa). Ular sodda tosh qurollaridan foydalanishgan. Odamning rivojlanishidagi eng qadimgi davr tosh asri deb ataladi. Bu davrda odamlar asosan tosh qurollaridan foydalanishgan. Tosh asri pleystotsenni to'la va golotsenni bir qismini o'z ichiga oladi. Odam rivojlanishi bilan tosh qurollari ham takomillasha boshladi. Bundan 35—25 ming yil ilgari kallasasi hozirgi odamning kalla hajmiga baravar bo'lgan *paleontropalar* (neondertallar) yashagan.

Odam o'z faoliyatining ilk davrlarida biotsenozni tarkibiy qismlaridan biri bo'lgan. Ularning soni kam bo'lgani uchun tabiatga sezilarli ta'sir etishmagan. Bu davrda inson asosan termachilik va ovchilik bilan shug'ullangan.

Odamlar tomonidan olovni kashf qilinishi uning rivojlanishida juda katta o'rin tutadi. Olovdan foydalanish bilan insonni tabiatga ta'siri keskin kuchaydi. O'rta va kech paleolit oralig'ida,

bundan 30—40 ming yil ilgari morfologik jihatdan hozirgi odamlarga yaqin bo'lgan *karamononlar* paydo bo'ldi.

Insoniyat tarixidagi birinchi ijtimoiy-iqtisodiy formatsiya — ibtidoiy jamoa tuzimi vujudga kela boshladi. Termachilik va ovchilikdan tashqari odamlar uylar qurish, itlardan foydalanish, kiyim-bosh tikish va baliq ovlash bilan shug'ullana boshlashdi.

Bundan 7000-yil avval golotsenda tosh asri bronza asri bilan almashdi. Mazkur asrda chorvachilik va dehqonchilik keng tarqaldi. Bu esa insonni tabiatga kuchli ta'sirini boshlab berdi. Dehqonchilikda olov usuli qo'llanila boshlandi va o'rmonlar maydonini qisqarishi boshlandi.

Temir asrida hunarmandchilik paydo bo'ldi, texnika rivojlandi, mehnat taqsimoti kuchaya boshladi. Ibtidoiy jamoa ko'p joylarda sinfiy jamiyat bilan almashdi, aholi soni tez o'sa boshladi. Yangi era boshlarida dunyo aholisi 200mln. kishi edi.

Texnikani rivojlanishi va aholi sonini o'sishi natijasida tabiiy landshaftlar o'zgarib antropogen landshaftlar shakllana boshladi. O'rmonlar maydoni keskin qisqara boshladi. XX asrga kelib insonni tabiatga ta'siri tabiiy omillar ta'siriga tenglashib qoldi va inson muhim geologik kuchga aylandi.

## SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. *Geografik qobiqning rivojlanishi deb nimaga aytiladi?*
2. *Qadimgi davrdagi tabiiy sharoitlar qanday o'rganiladi?*
3. *Yerning tarixi qanday qismlarga bo'linadi?*
4. *Kriptozy eoni qanday eralarga bo'linadi?*
5. *Arxey erasida qanday tabiiy geografik jarayonlar sodir bo'lgan?*
6. *Yerda erkin kislorodning hosil bo'lishi qanday organizmlarning faoliyati bilan bog'liq?*
7. *Geografik qobiqda erkin kislorodning vujudga kelishi nimalarga olib keldi?*
8. *Fanerozy qaysi eralarni o'z ichiga oladi?*
9. *Pangeya quruqligini qaysi okean o'rab turgan?*
10. *Pangeya qaysi davrda Lavrvziya va Gondvana quruqliklariga bo'linib ketdi?*
11. *Afrika, Avstraliya, Janubiy Amerika, Antarktida materiklari qaysi quruqlikning parchalanishi natijasida vujudga kelgan?*
12. *Paleozy erasida geografik qobiqning rivojlanishining asosiy xususiyatlari nimalardan iborat?*
13. *Yer yuzasining hayvonot dunyosida keskin o'zgarishlar qaysi erada sodir bo'ldi?*
14. *Kaynazoy erasida sodir bo'lgan muz bosishlar sababi nimada?*

# V qism. UMUMSAYYORAVIY GEOGRAFIK JARAYONLARNI BOSHQARISHNING ASOSLARI

---

## 14-bob. GEOGRAFIK QOBIQNING INSON TOMONIDAN O'ZGARTIRILISHI VA UNI BOSHQARISHNING ASOSLARI

### 14.1. Insonni geografik qobiqning asosiy tarkibiy qismlariga ta'siri

Insonni tabiatga ta'siri ishlab chiqarish kuchlarini rivojlantirishga bog'liq. Fan va texnika taraqqiyotini rivojlanishi bilan insonni tabiatga ta'siri ortib borgan. F.N.Milkov (1990) ma'lumotiga binoan insonni tabiatga ta'siri taxminan 2.3—3.0 mln yil avval boshlangan. Hozirgi paytda insonni tabiatga ta'siri juda katta miqyoslarda ro'y bermoqda. Ayrim texnogen jarayonlar tabiiy jarayonlar miqyosidan katta, ayrimlari tabiiy jarayonlar miqyosiga tenglashib qolgan, ayrimlari esa tenglashish arafasida turibdi. Shu munosabat bilan G.I.Ter-Stepanyan (1988) yerni geologik rivojlanish davrida yangi alohida davmi, ya'ni texnogen yoki beshlamchi davrni ajratish kerak, mazkur davrni boshlanishi insonni paydo bo'lgan davridan boshlash kerak degan g'oyani ishlab chiqdi.

F. N. Milkov (1990) insonni tabiatga ta'sirini eng qadimgi, qadimgi, yangi va hozirgi davrlarga bo'ladi.

*Eng qadimgi davr* 30000-yil davom etgan va golotsenni boshlanishida tugagan. Mazkur davr yuqori paleolitga mos keladi. Olov yoqishni sun'iy usulini kashf qilinishi, boshpana qurish va kiyim tikishni o'rganish, ovchilikni yangi usullarini o'rganish yuqori paleolit odamini tabiatdan mustaqil bo'lib yashashini ta'minladi. Uning landshaftlarga ta'siri sezilarli bo'la boshladi. Ovchilik va o'rmonlarni kesilishi natijasida tabiatda turli xil o'zgarishlar sezila boshladi. Ovchilik natijasida ayrim hayvonlarning soni kamayib ketdi. Mamontlar va yungli shoxburunlar qirilib ketdi. O'rta dengiz bo'yida o'rmonlarni kesib yuborilishi yuqori paleolitda tashlandiq yerlarni hosil bo'lishiga olib keldi.

*Qadimgi davr* 7000-yil davom etgan va mezolit (o'rta tosh asri), neolit (yangi tosh asri) va bronza asriga mos keladi.

Mazkur davr muz bosishdan keyingi davrni o'z ichiga oladi. Tabiiy sharoiti oldingi davrga nisbatan qulay bo'lgan. Shuning uchun yangi-yangi hududlar inson tomonidan o'zlashtirila boshlandi.

Mazkur davrda avval toshdan, so'ngra bronzadan yasalgan bolta paydo bo'ldi. Neolitda esa sopol idish paydo bo'ldi. Baliqchilik salmog'i oshdi, chorvachilik va dehqonchilik shakllandi. Natijada insonni tabiatga ta'siri kengaya bordi. Yirik shaharlarni paydo bo'lishi ham insonni tabiatga bo'lgan ta'sirini kuchaytirib yubordi. Ulkan inshootlar qurila boshladi (Misr piramidalari).

*Yangi davr* temir asridan XX asrni o'rtalarigacha bo'lgan davrni o'z ichiga oladi va taxminan 3000-yil davom etgan. Jamiyatda va ishlab chiqarishda temir asosiy o'rinni egallaydi. Mehnat taqsimoti kuchayadi, hunarmandchilik vujudga keladi, shaharlar soni o'sdi, sinfiy jamiyat shakllandi. Landshaftlarni antropogen o'zgarishi kuchaydi. Antropogen o'zgargan landshaftlar juda katta maydonlarni tashkil qila boshladi. Sanoat inqilobidan so'ng o'limni kamayishi va umrni uzayishi munosabati bilan aholi soni tezlik bilan o'sa boshladi. Eramiz boshida yer yuzida aholi soni 0,2—0,3 milliard kishi bo'lgan. 1820-yili 1 milliard, 1927-yili 2 milliard, 1959-yili 3 milliardni tashkil qildi. O'rmonlar maydoni qisqara boshladi, temir asrida o'rmonlar quruqlikni 47% ni tashkil qilgan bo'lsa hozirgi paytda 27% ni tashkil qiladi. Sut emizuvchilarni 36 turi (4226 turidan) tamoman yo'q qilindi, 120 turi esa yo'qolish arafasida. Qushlarning 94 turi (8684 turidan) yo'q qilingan, 187 turi esa yo'q bo'lish arafasida. Yerni shudgorlasli natijasida tuproqning fizik va ximik xossalari o'zgarib ketgan. Mineral boyliklardan foydalanish jarayonida tabiat komponentlarining deyarli hammasi u yoki bu darajada o'zgarishga uchraydi.

*Hozirgi davr yoki FTI davri.* XX asrning o'rtalaridan boshlab insonni tabiatga ta'sirining miqyosi planetar tabiiy jarayonlar miqyosiga tenglashib qoldi. Moddalarning antropogen aylanma harakati tabiiy aylanma harakatiga tenglashib qoldi. Masalan, har yili ho'jalik ishlari uchun daryo suvlarini 10% (3,5 ming km<sup>3</sup>suv) olinadi, yerni shudgorlash jarayoniga 3 ming km<sup>3</sup> tuproq ag'dariladi, yer bag'ridan 100 mlrd tonna ruda va qurilish materiallari qazib olinadi, konlarni ochish va qurilish jarayonida yuz milliardlab tonna tog' jinslari ko'chiriladi, da-



lalarga 300 mln.t. mineral o'g'itlar solinadi, 4 mln.t. zaharli (gerbitsid va pestitsid) moddalar sochiladi. Insonni faoliyati hozirgi paytda ekzogen omillar ta'siridan ortib ketdi.

Qazib olingan ximiyaviy elementlar yer yuzasi bo'ylab sochilib ketadi, oksidlanadi, harakatda bo'ladi, ma'lum sharoitlarda to'planadi. Tuproqning temirlashuvi kuchayadi. Yer yuzasini inson zich va yaxshi o'zlashtirgan joylarida 1980-yilda har bir kvadrat kilometriga 270 t. temir tushgan. XX asrda esa mazkur ko'rsatgich har yili 6 tonnaga ortib bormoqda. Qo'rg'oshin va misning texnogen migratsiyasi tabiiy migratsiyadan ortiq, rux va marganesniki esa tabiiyga yaqin.

Ko'mir yoqilganda atrof-muhitga tabiiy aylanma harakatga nisbatan simob 700, mishyak 125, uran 60, kadmiiy 40 marotaba ko'p tushadi.

Inson suv resurslariga juda katta ta'sir ko'rsatadi. Har yili jahon ishlab chiqarishi jarayonida 100mln m<sup>3</sup> ga yaqin suv bug'lanadi, bu esa mantiyadan keladigan yuvenil suvlar miqdoriga teng. Ba'zi davlatlarda daryo oqimini 50% qismi ishlatiladi. Ishlatilib bo'lgan va tabiiy suv havzalariga tashlanayotgan suvlarning hammasi kuchli ifloslangan bo'ladi. Suvlardan IES va AES larda agregatlarni sovitish maqsadida foydalanilganda ham ular ifloslanadi, chunki ular issiq bo'ladi, va issiq holda suv havzalariga tashlanadi. Bu esa flora va faunaga salbiy ta'sir qiladi. Sanoatni rivojlanishi va sug'orma dehqonchilik qilinadigan joylarni kengayishi suv resurslarini qaytadan taqsimlash zaruriyatini keltirib chiqarmoqda.

Energetika sanoati tabiatga ta'sir etadigan eng faol omillardan hisoblanadi. Elektroenergiya ishlab chiqarish hajmi har yili muntazam ravishda ortib bormoqda. Ayrim, sanoati yuksak darajada rivojlangan hududlarda ishlab chiqarilgan energiya hajmi juda katta ko'rsatkichni tashkil qilmoqda. Masalan, Yaponiyada olimlarning hisoblashlari bo'yicha, atmosferaga issiqlikning chiqarilishi shu hududga keladigan Quyosh issiqligini 2% ini, g'arbiy Yevropada esa 0,5% tashkil qilishi mumkin, ba'zi joylarda esa Quyosh issiqligiga teng yoki ortib ketishi mumkin. Hozirgi paytda yuqori darajada rivojlangan davlatlarda rivojlanayotgan davlatlarga nisbatan aholi jon boshiga 2 marta ko'p energiya ishlab chiqariladi. Energetika muammosining eng asosiy muammosi ishlab chiqarilgan energiyani oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish uchun sarflashdir. Mazkur muam-

moni amalga oshirish uchun qishloq xo'jaligida ishlab chiqarilgan energiyani 80%ini sarflash zarur.

Demak, oziq-ovqat muammosini yechish uchun energiya ishlab chiqarish sur'atini va hajmini keskin oshirilishi ekologik sharoitning o'zgarishiga olib keladi, ya'ni atrof-muhitni issiqlik bilan ifloslanishi sodir bo'ladi. Issiqlikning ajralib chiqishi geografik qobiqda energiya o'zgarishining oxirgi bosqichi hisoblanadi. Mazkur bosqichdan so'ng issiqlik geografik qobiqda tarqala boshlaydi. Bu esa issiqlikni antropogen oqimini kuchaytirib yuboradi.

Issiqlikning to'planishi iqlimni kichik hududlarda, ya'ni shaharlarda sezilarli o'zgarishga olib keladi. Shaharlarda havo harorati tabiiy haroratdan 1,4° ortiq bo'ladi. Energetika sanoatini rivojlanishi atmosferada CO<sub>2</sub> miqdorini ortib ketishiga olib keladi (M. I. Budiko, 1977). Atmosferada CO<sub>2</sub> miqdorini 2 barobar ortishi munosabati bilan yer yuzasida harorat 3° ga ko'tarilishi mumkin. Hozirgi paytda hosil bo'ladigan kislorodning 25% organik yoqilg'ilarni oksidlanishiga sarflanadi.

Agar mazkur jarayon shunday davom etsa atmosferada kislorod muvozanati manfiy bo'lib qolishi mumkin.

Insonning xo'jalik faoliyati natijasida geografik qobiqning yer fondi tuzilishi ham o'zgarmoqda. (12-jadval)

12-jadval

**JAHONNING YER FONDI**  
(A. M. Ryabchikov bo'yicha, 1969)

№	Yerning turlari	Maydoni mln.km <sup>2</sup>	Quruqlik maydoniga nisbati
1	O'rmonlar va sun'iy o'rmonlar	40,3	27,0
2	Tabiiy o'tloqlar va o'tli butali yaylovlar	28,5	19,0
3	Dehqonchilik maydonlari	19,0	13,0
4	Sug'orilmaydigan arid hududlar, qoyalar, qirg'oq qumlari	18,2	12,2
5	Muzliklar	16,3	11,0
6	Tundra va o'rmon-tundra	7,0	4,7
7	Qutbiy va baland tog' subnival hududlar	5,0	3,3
8	Antropogen bedlend	4,5	3,3
9	Botqoqlar (tundradan tashqari)	4,0	2,7
10	Ko'llar, daryolar, suv omborlari	3,2	2,2
11	Sanoat va shahar yerlari	3,0	2,0

Insonning xo'jalik faoliyatini tabiatga ta'sirini to'rt guruhga bo'lish mumkin:

1. Maqsadli to'g'ridan-to'g'ri ta'sir. Mazkur ta'sir insonni xo'jalik faoliyatini oldindan rejalashtirilgan va loyihalashtirilgan ta'siri.
2. Nomaqsadli to'g'ridan-to'g'ri ta'sir. Birinchi turdagi ta'sir natijasida kelib chiqadi. Masalan, konni ochiq usulda qazib olish uchun yer osti suvlarini sathi pasaytiriladi, natijada yer osti suvlarining me'yori o'zgaradi. Mazkur ta'sir nomaqsadli, ammo to'g'ridan-to'g'ri ta'sirdir.
3. Maqsadli bilvosita ta'sir. Masalan, Antarktida muzlarini eritilishi bilvosita iqlimning o'zgarishiga olib keladi. Yer osti suvlari satxini pasaytirish bilvosita yerlarni meliorativ holatini yaxshilashga olib keladi.
4. Nomaqsadli bilvosita ta'sir. Har qanday boshqa ta'sir natijasida sodir bo'ladi. Masalan, atmosferada changlar miqdorini ko'payishi Quyosh nurlarini tarkibiga ta'sir qiladi.

#### **14.2. Antropogen va tabiiy-antropogen komplekslar**

Insoniyat jamiyatining rivojlanishi davomida uning tabiatga ta'sirini ko'lam va miqyosi doimo o'sib borgan va bormoqda. Natijada turli xil Antropogen va tabiiy-antropogen komplekslar vujudga kela boshladi. Mazkur komplekslar tabiiy antropogen va antropogen landshaftlardir.

Antropogen landshaftshunoslik F.M.Mil'kov va uning shogirdlari tomonidan rivojlantirildi.

Antropogen landshaftlarning turli xil sinflashtirish sxemalari mavjud. Ulardan eng keng tarqalgani inson faoliyati turiga va kelib chiqishiga ko'ra sinflashtirishdir.

Insonni faoliyati turiga qarab 8 ta antropogen landshaftlar turi ajratiladi:

Qishloq xo'jalik landshaftlari, o'z navbatida to'rtta sinfchalardan iborat: sug'orma dehqonchilik, o'tloq-yaylov, bog' va aralash.

Sanoat landshaftlari sinfi sanoat ishlab chiqarish jarayonida vujudga keladi. Eng keng tarqalgan turlari: karer, tashlama, terrikon, karer-tashlama va h. k.

Chiziqli yo'l landshaftlari turli xil yo'llarni qurilishi natijasida hosil bo'ladigan landshaftlardir.

Antropogen o'rmon landshaftlari sinfi madaniy o'rmonlar va kesilgan o'rmonlar o'rnida vujudga kelgan ikkilamchi o'rmonlardan iborat.

Gidrogen landshaftlar sinfi suv omborlaridan, hovuzlardan, kanallardan iborat.

Rekreatsiya landshaftlari sinfi dam olish zonalari va turizm ta'sirida vujudga keladi.

Seliteb landshaftlar sinfi shahar va qishloq landshaftlari turiga bo'linadi. Belligerativ landshaftlar (lot. belligero — urush olib borish) mudofaa qo'rg'onlari va boshqa landshaft turlaridan iborat.

Kelib chiqishiga ko'ra antropogen landshaftlar texnogen, agrogen, pirogen va digression guruhlariga bo'linadi. Bundan tashqari antropogen landshaftlar maqsadli, nomaqsadli, (shudgorlangan joydagi jarlar, sug'oriladigan yerlardagi sho'rhoklar), madaniy va nomadaniy guruhlariga ham bo'linadi.

### **14.3. Geografik muhitni boshqarish tizimi (monitoringi)**

Tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va atrof muhitni muhofaza qilish maqsadida ma'lum bir hududni holatini nazorat qilish, kuzatish tizimiga *monitoring* deb ataladi. Kuzatish va nazorat qilish zamonaviy texnika vositalari yordamida amalga oshiriladi. Monitoring tushunchasining ma'nosi kuzatish, nazorat qilishni anglatadi.

Monitoring quyidagi qismlardan iborat:

- havoning, suvning, radioatsiyaning miqdori va sifatini, tozaligini o'zgarishini va holatini kuzatish;
- olingan ma'lumotlarni mumkin bo'lgan to'planish (PDK), standartlar va normativlarga mos kelishini aniqlash;
- tabiatda bo'ladigan o'zgarishlar manbalarini aniqlash va bu to'g'risida kerakli davlat tashkilotlarini ogohlantirish.

Yuqoridagi ishlarni amalga oshirishda masofadan turib ma'lumotlar olish, ma'lumotni EHMda qayta ishlash, ekpress-analiz usullaridan foydalaniladi.

Monitoringni tashkil qilish jarayonida bir necha darajali vazifalarni bajarishga to'g'ri keladi. I. P. Gerasimov monitoringni uchta darajasini (pog'onani) ajratishni tavsiya etadi:

1. Sanitar-gigiyenik yoki bioekologik daraja (pog'ona). Mazkur pog'onada asosiy e'tibor atrof muhitni inson salomatligiga ta'siri nuqtayi nazaridan kuzatishga qaratiladi. Bunda atrof muhitni o'zgarishini inson salomatligida aks etishi o'rganiladi. (tug'ilish, o'lim darajasi, kasallanish, ularni davolash, ish qobiliyati va h.k.). Mazkur ishlar tibbiy geografik tadqiqotlarda muhim ahamiyatga ega.

2. Geotizm darajasi (pog'onasi). Mazkur pog'onada tabiiy va tabiiy-texnogen tizimlar holati kuzatiladi. Bunda modda va energiya almashinishi ko'rsatkichlariga, biologik mahsuldorlikka, geotizimlarni ifloslanishi va o'z-o'zini tozalash imkoniyatiga asosiy e'tibor beriladi.

Tabiiy va tabiiy-texnogen tizimlar holatini kuzatish maxsus zona yoki regional poligonlardagi geografik statsionarlarda olib boriladi.

Landshaftlarning va ularning tarkiblarining holatini va xossalari birgalikda uzoq vaqt davomida kuzatish **geografik statsionar** deb ataladi.

Statsionar (muntazam) tadqiqotlar landshaftlarni faoliyati va dinamikasini tahlili bilan bog'liq. Statsionarlar tipik landshaft doirasida tashkil qilinadi va ana shu landshaftning modeli bo'lib hisoblanishi mumkin.

Geografik statsionar doirasida alohida joylar tanlanadi. Mazkur joylar etalon joylar bo'lib, ularda landshaftlar va ularning tarkiblari har tomonlama o'rganiladi. Bunday joylarda landshaftlar ham statsionar ham ekspeditsiya tadqiqotlari davomida o'rganiladi.

Landshaftlarning xossalari o'rganadigan va kuzatiladigan joylar geografik **poligonlar** deb ataladi. Kuzatuvlar samolyotlarda, vertolyotlarda va kosmik apparatlarda o'rnatilgan maxsus priborlar yordamida olib boriladi.

3. **Biosfera pog'onasi**. Asosiy vazifasi atrof muhitning o'zgarishini global miqyosda kuzatish (atmosferaning musaffoligi va uni inson ta'sirida o'zgarishi, jahon suv muvozanati, Dunyo okeanini ifloslanishi, geografik qobiq va kosmos o'rtasida issiqlikning almashinishi).

Biosfera pog'onasi kuzatish obyekti bo'lib, geografik qobiq va uning tarkibiy qismlari hisoblanadi. Mazkur pog'onada kuzatishning asosiy maqsadi — insonni yashashiga havf soladigan, xo'jalik faoliyati oqibatlarini oldini olishdir.

Biosfera monitoringi tizimi yerning sun'iy yo'ldoshlari yordamida masofadan kuzatish va ma'lumotlarni avtomatik qayta ishlash natijalariga asoslanadi.

#### **14.4. Issiqlik va moddalarning texnogen oqimlarini boshqarish**

Insoniyatning butun tarixi geografik qobiqdagi issiqlikni o'zlashtirish bilan bog'liq. Insoniyat turli shakldagi issiqlikni o'zlashtirish davomida geografik qobiqning issiqlik muvozanatiga ta'sir etadi. Mazkur ta'sir oxirgi vaqtda ayniqsa sezilarli bo'lib bormoqda. Natijada radioatsion muvozanat, Yerning issiqlik muvozanati o'zgarib bormoqda.

Geografik qobiqning radioatsion muvozanatiga ta'sirni o'rganish jarayonida quyidagi natijalar olingan (Gerenchuk va boshqalar, 1981):

- radioatsion muvozanat—Quyosh energiyasining kelishi va sarflanishi o'rtasidagi mustahkam dinamik muvozanatdir;

- radioatsion muvozanatning mustahkamligi tufayli, qisqa vaqtli o'zgarishlar muvozanatni buza olmaydi, muvozanat yana o'z-o'zidan qayta tiklanaveradi;

- kichik, ammo doimiy ta'sir, muvozanatni ma'lum bir tomonga o'zgarishiga olib kelishi mumkin.

Haqiqatda buni qanday sodir bo'lishini ko'rib chiqamiz. Radioatsion muvozanatdagi tuynukni Yerning nurlanishi o'ynaydi. Agar Yer yuzasi haroratini oshiradigan bo'lsak, Yerning nurlanishi, ya'ni issiqlik tarqatishi keskin ortadi. Agar Yer yuzasi haroratini o'zgarishi qisqa vaqtli bo'lsa muvozanat tezlik bilan tiklanadi. Agar harakatni o'zgarishini keltirib chiqargan omil uzoq vaqt davomida ta'sir etsa, unda yangi muvozanat holati vujudga keladi. Mazkur muvozanat Yerga kelayotgan radioatsiya va Yerning issiqlik taratish nisbatiga mos keladi.

Geografik qobiq tomonidan o'zlashtirilgan Quyosh issiqligi uning faoliyatini saqlab turish uchun sarflanadi.

Radioatsion muvozanatning Yerga keladigan qismini me'yorga solib turadigan omillar. Yer yuzasining albedosi «a» kelayotgan radioatsiyaning o'zlashtirish koeffitsiyenti bo'lib hisoblanadi. Mazkur koeffitsiyent vaqt va fazoda o'zgarib turadi. Mazkur o'zgarish geografik qobiqdagi radioatsion muvozanatni vaqt va fazodagi xilma-xilligini keltirib chiqaradi. Bundan

tashqari u kelayotgan issiqlikni me'yorga solib turuvchi omil bo'lib ham hisoblanadi. Masalan, qor yog'ishi bilan Yer yuzasining albedosi keskin ortib ketadi, natijada geografik qobiqqa kelayotgan issiqlik miqdori keskin kamayadi. Bu esa, qor ko'chishi imkoniyatini kuchaytirib yuboradi.

Yerning albedosiga juda ko'p omillar ta'sir etadi. (quriqlik, suvlik, landshaft turi, landshaft holati). Albedoga insonning xo'jalik faoliyati ham kuchli ta'sir ko'rsatadi. (13-jadval)

Dashtlarda yoqqan qor kelayotgan radioatsiya miqdorini 8-marta kamaytirib yuboradi. Albedo dashtlarni shudgorlash, o'rmonlarni kesish, o'simlik qoplamining o'zgarishi natijasida ham o'zgarib turadi.

Shunday qilib Yer yuzasining albedo miqdori geografik qobiqqa kelayotgan issiqlik miqdorini boshqarib turadi.

13-jadval

### TURLI XIL YUZALARDA ALBEDO MIQDORI

Yuza turi	Yuza	Albedo, %
Tuproqlar	Mayda qum	37
	Quruq qora tuproq	14
	Nam haydalgan dala	14
	Nam qora tuproq	8
Qor va muz qoplami	Zich toza quruq qor	86-95
	Dengiz muzi	36
	Suv bilan qoplangan muz	26
O'simlik qoplami	Butali cho'l	20—29
	Kuzgi bug'doy	16—23
	Dub o'rmoni	18
	Bargli o'rmon	17
	Qarag'ay o'rmoni	14
	Dasht o'simliklari	12—13
	Botqoq	10—14

Qor yoki muz qoplami yuzasini qoraytirib olib albedo miqdorini kamaytirib yuborishi mumkin. Ayrim hududlarda bunday usul tog' muzliklarini yerish sur'atini oshirish va daryolar suvini ko'paytirish uchun qo'llaniladi.

Yer yuzasiga kelayotgan radioatsiya miqdori albedodan tashqari atmosferani tiniqligiga ham bog'liq. Aerozollar miqdorining ortishi insonning xo'jalik faoliyati ta'sirida ham

sodir bo'ladi. Bunday hududlarda qisqa to'liqlik radioatsiya miqdori kamayib ketadi, bu esa kelayotgan radioatsiyaning energetik imkoniyatini kamaytirib yuboradi.

Demak, Yerga kelayotgan radioatsiya miqdorini boshqarib turadigan omillar ikki guruhga bo'linar ekan:

- Yer yuzasining albedosi;
- Atmosferaning tiniqligi.

Mazkur omillar ta'sirida Yer yuzasiga kelayotgan Quyosh radioatsiyasi keskin o'zgarishi mumkin.

Radioatsion muvozanatning sarflanadigan qismini boshqarib turadigan omillarga issiqlik taratayotgan yuzaning harakati va atmosferaning shaffofligi kiradi.

Yer yuzasini issiqlik taratishini miqdori to'liqlik uzunligiga bog'liq. To'liqlik uzunligi esa haroratga bog'liq. Harorat ortishi bilan to'liqlik uzunligi qisqaradi, issiqlik taratish sur'ati ortadi. Yer yuzasini eng ko'p miqdorda nurlanishi spektrning infraqizil zonasiga to'g'ri keladi. Nurlanishning eng yuqori miqdori uzunligi 10 mkm bo'lgan to'liqliklarga to'g'ri keladi.

Atmosferaning shaffofligi suv bug'lari, ozon, uglerod dioksidi miqdoriga, bulutlikka, tumanlikka va boshqa narsalarga bog'liq.

**Moddalarni texnogen oqimlarini boshqarish:** Insonning texnogen va xo'jalik faoliyati ta'sirida vujudga kelgan nokerak moddalar atrof-muhitga chiqarib tashlanganda tabiiy sharoit turli holatlarda bo'ladi. Moddalarning geografik qobiqdagi texnogen harakati A. I. Perelman, M. A. Glazovskaya, V. V. Dobrovolskiy va boshqalar tomonidan har tomonlama o'rganilgan.

Moddalarning texnogen oqimlar harakati geoximik to'siqlarga bog'liq. Planetar miqyosda geoximik to'siq sifatida geosferalar chegaralarini, tuproqlarni, yer osti suvlarining satxini kiritish mumkin. Faol yuzalar turli darajalarda bo'lishi mumkin. Landshaftlar geoximiyasida faol yuzalarning eng quyi darajalari tadqiq qilinadi. Ular birgalikda tabiatga regional va global miqyosda ta'sir qilishi mumkin.

A. I. Perelman landshaft-geoximik to'siqlarni uch guruhga bo'ladi:

A) biogeoximik;

B) fizik-ximik (oksidlanish, gleyli tiklanish, sulfidli tiklanish, sulfat-karbonatli, ishqorli, nordonli, bug'latuvchi, adsorb-sion, termodinamik);



D) mexanik. Har bir to'siqda ma'lum miqdordagi ximiyaviy elementlar ushlanib qoladi va mazkur sharoitda harakatchanligini yo'qotadi.

Landshaft-geoximik to'siqlar shakliga qarab ikki turga bo'linadi: cho'ziqsimon va maydonsimon. Cho'ziqsimon to'siqlarga Yer yuzasidagi tabiiy-hududiy majmualarning chegaralari kiradi. Maydonsimon to'siqlar turli xossalarga ega bo'lgan tabiiy hosilalar chegaralarida vujudga keladi. (landshaftning, tuproqning, o'simlik qoplarning ma'lum bir turi va h.k.)

Tuproq yuzasiga tushadigan texnogen moddalar tamoman boshqa geoximik sharoitga duch keladi (havo va suv muhitidan tashqari). Ularning bir qismi tuproqning yuqori qatlamida ushlanib qoladi, boshqa qismi esa tuproqning quyi qatlamlariga tushib qoladi. Tuproqning har bir qatlami turli xil xossalarga ega. Masalan, o'ta nam tuproqlarda yuqori qatlamda oksidlanish, quyi qatlamda tiklanish muhiti hukmron. Har bir muhit kimyoviy elementlarni harakatiga turlicha ta'sir qilishi mumkin. Geoximik to'siqlarning turlari va ularning ximiyaviy elementlarining harakatchanligiga ta'siri 14-jadvalda keltirilgan.

14-jadval

### GEOXIMIK TO'SIQLAR TURLARI

(Glazovskiy, 1981; Gerenchuk, 1984)

Oksidlanish-tiklanish sharoiti	Elementlarning harakatchanligi va to'planishi		
	Kuchsiz, faol to'planish	Mo'tadil, to'planadi va qisman olib ketiladi	Yuqori, olib ketiladi

Kislotali — ishqoriy sharoit: nordon

Oksidlanish	—/Mn, Mo	Pb, As, Se/Ni, Cr, V	Cd, Hg/Cu, Zn
Gleyli tiklanish	As, Se/Mo, V	Pb, Cd, Hg/Ni, Cr, Cu, Zn, Co	—/—

Kislotali — ishqoriy sharoit: neytral va ishqoriy

Oksidlanish	Pb/—	Cd, Hg/Zn, Mo, Cu, Co, Ni, Cr	As, Se/—
Gleyli tiklanish	Pb, Cd/Cu, Zn, Co	As, Se/Mo, V, U, Ag	Hg/Ni
Vodorod sulfatli tiklanish	Pb, Cd, Hg, As, Se/Cu, Zn, Co, Ni, Cr, Ag	/V, U, Mo	—/—

\*kasrning suratida o'ta zaharli, maxrajida uncha zaharli bo'lmagan elementlar keltirilgan.

Agar o'ta nam tuproqlar neytral sharoitda (masalan, o'rmon-dasht zonasidagi daryo qayiridagi tuproqlar) bo'lsa, uning yuqori qatlamida oksidlanish muhitida qo'rg'oshin to'planadi, quyi qatlamida esa gleyli tiklanish muhitida qo'rg'oshin, kadmiy, mis, rux, kobalt to'planadi. Tuproqqa tushgan ximik birikmalar ma'lum bir o'zgarishga uchraydi, masalan, atmosferada suvli oltingugurt dioksidi, uglerod dioksidi, va boshqa gazlar bilan bog'lanishi natijasida hosil bo'ladigan kislotalar tuproqqa tushganda chala cho'llarning janubida ishqoriy muhitda neytrallashadi, shamolda esa tuproq nordon reaksiyaga ega bo'lganligi uchun saqlanib qoladi. Geografik qobiqni ishqoriy ifloslanishi teskari yo'nalishda ta'sir etadi. Tuproqlarda boshqa ifloslovchi moddalar turlicha neytrallashadi va harakatlanadi (pestitsidlar, og'ir uglevodorodlar va h.k.).

Demak, tuproq juda ko'p mineral va organik moddalar uchun filtr vazifasini o'tar ekan. Shuning uchun tuproqning bu xossasi sanoat suyuq chiqindilarini neytrallashtirish va filtrlash uchun foydalaniladi.

M. G. Glazovskaya tuproqqa tushadigan moddalarni ikki katta guruhga bo'ladi:

1. pedoximik faol;
2. bioximik faol.

Pedoximik faol moddalar tuproqning kislotali-ishqorli va oksidlanish-tiklanish xossalarini o'zgartirib yuboradi va oqibatta tuproqda moddalarning harakatchanganligini o'zgartiradi. Pedoximik faol moddalarga kislotalar, ishqorlar (kislota-ishqoriy xossalarga ta'sir qiladi), organik moddalar tiklanish imkoniyatini oshiradi, ayrim gazlar (serovodorod, metan va bosh.) kiradi.

Bioximik faol moddalarga pestitsidlar, gerbitsidlar, ayrim uglevodorodlar va barcha zaharli mikroelementlar kiradi. Bioximik faol texnogen moddalar avvalo tirik organizmlarga ta'sir qiladi. Mazkur moddalarni tuproqda me'yordan ortiq to'planishi, natijada ularning o'simlik va hayvonlar organizmiga o'tishi odamlarda turli xil kasalliklarni keltirib chiqaradi.

Tuproqlar zararli texnogen moddalarni biologik aylanma harakatdan chiqarib yuboradi. Mazkur jarayonga quyidagilar kiradi:

— zararli moddalarni yuvilish jarayoni va ularni tuproq qatlamidan chiqarib tashlanishi.

— tirik organizmlar o'zlashtira olmaydigan shakllarda geoximik to'siqlarda zararli moddalarning to'planishi.

— zararli moddalarni tirik organizmlar uchun xavfli bo'lmagan darajagacha parchalanishi.

Tuproqlardagi suv harakatining shakli ham zararli texnogen moddalarga turlicha ta'sir ko'rsatadi. Suv yuvib turadigan tuproqlarda harakatdagi birikmalar va elementlar yuvilib ketadi, shuning uchun ular xavfli emas. Agar tuproqda suv to'planib qoladigan sharoit bo'lsa, unda zararli moddalarning ozgina qismi ham xavfli hisoblanadi, chunki ular tuproqning suvli qatlamida to'plana boradi.

Texnogen moddalar oqimini boshqarishda o'simliklar ham katta rol o'ynaydi. Ular texnogen moddalarni o'zlashtirish darajasiga qarab to'siqsiz, kuchsiz to'siqli, o'rta va yuqori to'siqli o'simliklarga bo'linadi. To'siqsiz o'simliklar texnogen moddalar oqimini boshqarishda qatnashmaydi, ularning tanasida tuproqda texnogen moddalar miqdori qancha bo'lsa shuncha bo'ladi. Agar tuproqda zararli moddalar miqdori me'yordan ortib ketsa, ular halok bo'ladi. Ba'zida ularni ayrim moddalarni indikator sifatida ishlatiladi. Ularni ko'pini tekshirib, qayerda qanday modda miqdori me'yordan ortib ketganligi aniqlanadi. Masalan, neft, gaz, rudali foydali qazilma konlari shunday yo'l bilan qidiriladi.

To'siqli o'simliklar o'z tanasidan bioximik faol elementlarni o'tkazmaydi va tuproqlarda texnogen va biogeximik anomalialarni shakllanishga olib keladi.

Elementlarni o'simliklar tanasida to'planishi tuproqning yuza qismida ikkilamchi anomalayani keltirib chiqarishi mumkin (to'kilgan barglar, dashtda o'simliklar va h.k.). Bundan tashqari o'simliklar namni bug'latish jarayonida ayrim og'ir metallarni havoga chiqarib yuboradi.

Demak, o'simliklar bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan ikki vazifani amalga oshirar ekan: Bir tomondan ular elementlarni to'playdi, boshqa tomondan ularni havoga tarqatib yuboradi.

O'simliklarning mazkur xususiyatidan tabiatni muhofaza qilishda foydalanish mumkin.

### 15.1. Bashorat haqida tushuncha

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.

Sanoat inqilobidan hozirgi davrgacha fan va texnikaning uzluksiz va tez suratlar bilan rivojlanishi oqibatida geografik qobiqning tarkibiy qismlarida chuqur va muhim o'zgarishlar sodir bo'lib tamoman yangi tabiiy geografik sharoitlar, geotizimlar va geoiqtisodiy tizimlar vujudga kela boshladi. Mazkur jarayon ayniqsa XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab kuchaya boshladi.

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.

Geografik bashorat muammolari bilan geografiya fanida quyidagi olimlar shug'ullanishgan: K. K. Markov, I. P. Gerasimov, I. 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. Rafikov, X. Vahobov va boshqalar.

Geografik bashoratda quyidagi tushuncha va atamalar mavjud: bashoratshunoslik, bashorat, bashoratlashtirish, loyihalashtirish, rejalashtirish, dasturlashtirish, bashorat obyekti, bashoratning operatsion birliklari, hududiy bashoratlar, tarmoq bashoratlari, bashorat bosqichlari va h.k.

Bashoratlashning umumiy tamoyillarini va ularni ishlab chiqishni qonuniyatlari bilan «Bashoratshunoslik» fani shug'ul-

lanadi. Uning tadqiqot predmeti bo'lib bashoratlash metodlari, tamoyillari va qonuniyatlari hisoblanadi. Bashoratshunoslik fanining asosiy vazifalari bashoratlashirishning nazariyasini, ularni sinflashtirish tamoyillarini va metodologiyasini ishlab chiqishdir.

*Bashoratlashirish* deganda tadqiq qilinayotgan obyektning kelgusidagi holati haqidagi ma'lumotlarni olish yoki bashoratni ishlab chiqish jarayonidir.

*Bashorat* esa tadqiq qilinayotgan obyektning kelajakdagi holati haqida ilmiy asoslangan xulosa ishlab chiqishdir yoki bashoratlashirish natijasidir. Bundan tashqari bashoratga yaqin bo'lgan oldindan ko'ra bilish, oldindan ayta bilish, oldindan seza bilish tushunchalari ham mavjud.

*Oldindan ko'ra bilish* kelajak haqidagi ma'lumotlarni yig'ishdan iborat. U inson ongini rivojlanish jarayonida vujudga kelgan. Oldindan ko'ra bilish noilmiy va ilmiy bo'lishi mumkin. Noilmiy oldindan ko'ra bilish hayotiy tajribaga asoslangan bo'ladi. Ilmiy asoslangan holda oldindan ko'ra bilish tabiatni va jamiyatni rivojlanish qonuniyatlarini bilishga asoslangan.

*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'lumotlarni to'g'risida sezgi (intuitsiya) darajasida fikr yuritish.

Bashoratdan so'ng ishlar rejalashtiriladi, dasturlashtiriladi va loyihalashtiriladi. *Rejalashtirish* bu ma'lum bir mavjud mablag'lar asosida ko'zda tutilgan maqsadga erishish yo'lidagi faoliyatidir. Reja bashorat natijalari asosida tuziladi. Ya'ni bashorat reja oldi ishlariga kiradi.

*Dastur* ijtimoiy, ilmiy-texnik va boshqa muammolarni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan tadbirlar majmuasiini hal qilishdir.

*Dasturlashtirish* esa rejani amalga oshirish bo'yicha mavjud tadbirlarni ketma-ketligini va asosiy holatlarini aniqlash jarayonidir.

*Loyiha* aniq tadbir yoki obyekt bo'yicha dasturni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan bashorat yechimi. Loyihalashtirish ishlab chiqilgan dasturning aniq bir qismlarini ishlab chiqishdan iborat.

*Geografik bashorat* deganda tabiiy muhit va hududiy ishlab chiqarish tizimlarining o'zgarishidagi xususiyatlarni ilmiy asoslangan holda oldindan ko'ra bilishdir.

Geografik bashorat tushunchasi turli olimlar tomonidan turlicha talqin qilinadi. Mazkur talqinlar 15-jadvalda berilgan.

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar va geografik bashorat bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlarining natijalariga asoslangan holda geografik bashoratni quyidagi ta'rifmi berish mumkin.

*Geografik bashorat*—bu tabiiy, tabiiy-antropogen, antropogen, ijtimoiy-iqtisodiy tizimlarni kelajakda tabiiy va sun'iy omillar ta'sirida xossalarini va tarkibiy qismlarini bo'lajak o'zgarishlari haqida ilmiy asoslangan tasavvurlar tizimini ishlab chiqishdir.

Mazkur bashorat ishlari dala, laboratoriya, eksperimental, tarixiy tadqiqotlar natijalari asosida ishlab chiqiladi.

15-jadval

#### **GEOGRAFIK BASHORAT TUSHUNCHASINING TALQINLARI**

(V.S.Anoshko, A.M.Trofimov, M.V.Shirokov ma'lumoti bo'yicha, 1985-y.)

Mualliflar	Geografik bashorat talqini
Isachenko A.G.	Geografik bashoratning boshlang'ich nuqtasi bo'lib geotizimlarning tabiiy evolutsion rivojlanish yo'nalishlari va ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish rejalari va texnikaning jadallashishi hisoblanadi
Spektor I.R.	Ma'lum bir fazoviy-vaqt oralig'ida Yer fazosida shakllanadigan ijtimoiy-iqtisodiy va tabiiy tizimlarning holatini bashorat qilish
Saushkin Yu.G. Baklanov P.Ya. Kravchenko V.M.	Geotizimlarning bo'lajak holatini va rivojlanishini hamda ularning o'zgarishini fazoviy jihatdan geotizimlar tarkibiy qismlarida va geotizimlararo aniqlash
Preobrajenskiy V.S.	Geografik bashorat fani hamma tarkibiy qismlarni o'z ichiga olmog'i zarur (predmeti, nazariyasi, metodlari, ma'lumotlari va h. k.) hamda alohida geografik fanlar, yo'nalishlar va maktablar o'rtasidagi o'zgarishi va holatini oldindan aytib berishi lozim
Zvonkova T.V.	Geografik bashorat — bu hali sodir bo'lmagan, ammo sodir bo'lishi mumkin bo'lgan hodisalarni tadqiq qilishdir. Bashorat mazkur hodisalarni rivojlanish jihatlarini ochib beradi, ularni boshqarishning optimal usullarini belgilab beradi, xulosalar qabul qilishni va maqsadga erishish muddatlarini asoslab beradi

Mualliflar	Geografik bashorat talqini
Markov K.K.	Geografik bashoratning boshlang'ich qismi siyosiy-iqtisodiy-geografik xususiyatga ega bo'lmog'i lozim
Sochava V.B.	Geografik bashorat — tabiiy geografik tizimlar hamda ularning insonni tabiiy resurslarni o'zlashtirish va undirish va atrof-muhitga boshqa ta'sirlar jarayonida rejali va rejasiz faoliyati bilan bog'liq bo'lgan hossalari va xilma-xil o'zgaruvchan holatlari haqida tasavvurlarni ilmiy ishlab chiqishdir
Yemelyanov A.G.	Tabiiy geografik bashorat: maqsadi geotizimlarni bo'lajak o'zgarishlari yo'nalishlarini, darajasini, tezligini va miqyosini tabiiy muhitdan oqilona foydalanish tadbirlarini ishlab chiqish uchun aniqlashga yo'naltirilgan tadqiqotlar tizimidir.
Garsman I.N. Medvedovskiy V.I.	Geografik bashorat — bu tabiat-jamiat tizimining rivojlanishi va ularni boshqarish qonuniyatlarini aniqlashning geografik jihatlarini baholashdir.
Puzachenko Yu.G.	Geografik bashorat: bashorat qilinayotgan obyektni turli sharoitlarda kelajakda kutilayotgan holatini aniqlash.
Isichenko A.G.	Tabiiy geografik bashorat: geotizimlar holatining rivojlanish yo'nalishlarini oldindan ilmiy ko'ra bilish.
Anoshko V.S. Trofimov A.M. Shirokov V.M.	Geografik bashorat — geografik tizimlarning kelajakda bo'ladigan xossalari va holatlari hamda ularning ma'lum bir fazoviy-vaqt oralig'ida tabiiy rivojlanishi inson faoliyati oqibatida kutilayotgan o'zgarishlarni yo'nalish va darajasi haqida tasavvurlar tizimini ilmiy ishlab chiqish.

Bashoratning maqsadi geografik qobiqning 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;

— determinantlik darajasi. Determinantlashgan obyektlarda tasodifiy tarkiblar sezilarli emas va ularni hisobga olmasa ham bo‘laveradi. Stoxastik obyektlarda tasodifiy tarkiblar albatta hisobga olinadi. Aralash obyektlar esa determinantlashgan va stoxastik obyektlardan iborat;

— 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. Bashoratning aniqliligini ta‘minlay olmaydigan miqdoriy ma‘lumotlar; sifat ma‘lumotlarga ega bo‘lgan obyektlar; ma‘lumotlar bo‘lmagan obyektlar (mavjud emas, loyihalashtirilayotganlar).

Bashoratning operatsion birliklari mavjud. Barcha obyektlar vaqt va fazoda o‘zgarib turadi. Shuning uchun bashoratning asosiy operatsion birliklari vaqt va fazodir.

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.

Bunda tashqari hududiy bashoratlar ham mavjud. Ular sayyoraviy, mintaqaviy va mahalliy turlarga bo‘linadi.

Yo‘nalish faoliyati bo‘yicha bashoratlar qidiruv (tadqiqot) va normativ sinflarga bo‘linadi (dasturli, maqsadli, qidiruv).

Har bir bashorat juda ko‘p variantlarda ishlab chiqiladi. Ulardan 5—6 tasi tanlab olinadi, so‘ngra bitta maqbul variant tanlanadi.

Bashoratlar ma‘lum bir bosqichlarda olib boriladi. V.A. Lischkin bashorat ishlab chiqishni to‘la davrini uch bosqichga bo‘ladi: retrospeksiya (tarixiy), diagnoz (tashxislar), bashorat.



Retrospeksiya bosqichida obyektning rivojlanish tarixi, bashorat foni tadqiq qilinadi. Mazkur bosqichda bashorat obyektining tarkibiy elementlari aniqlanadi va ajratiladi, ularning asosiy belgilari va o'lchamlari hamda tarkibiy birliklari orasidagi aloqalar aniqlanadi.

Diagnoz (tashxis) bosqichida bashorat oldi ishlari amalga oshiriladi. Bashoratning maqsadi, aniqlangan obyekt modeliga tuzatishlar kiritiladi, bashorat metodlarini asoslanadi va yangi metodlar ishlab chiqiladi.

Bashorat bosqichida qo'yilgan diagnoz (tashxis) asosida va qabul qilingan metod yordamida ma'lum bir vaqt oraliqlari uchun obyektning holati bashorat qilinadi.

## **15.2. Geografik bashorat metodlari**

Geografik bashoratlarning eng muhim xususiyati ularni fazo va vaqt birligida yaxlitligidir. Har qanday bashorat ma'lum bir hudud uchun ma'lum bir vaqt oralig'ida amalga oshiriladi.

Zamonaviy bashorat nazariyasi talablariga binoan bashorat qilinayotgan tabiiy sharoitning o'zgarishini sabab va oqibatlarini albatta aniqlanishi zarur. Shuning uchun odatda tabiiy sharoitlar o'zgarishining bashorati ma'lum bir tartibda amalga oshiriladi. Geografik bashoratni amalga oshirish tartibi A. G. Eyemelyanov tomonidan ishlab chiqilgan. Ular quyidagi qismlardan iborat: bashoratni nazariy tomondan va ma'lumotlar bilan ta'minlash; analitik ishlar; bashorat metodikasini tanlash; bashoratni ishonchlilikini ta'minlash.

A. G. Yemelyanov tomonidan ishlab chiqilgan geografik bashoratni amalga oshirish tartibiga binoan bashoratlashni boshlanishi bashorat qilinayotgan obyektini va bashorat xususiyatlarini aniqlashdan iborat bo'ladi.

Geografik bashoratning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- a) bashoratni nazariy asoslarini aniqlash va ularni shakllantirish (bashoratni nazariy jihatdan ta'minlash);
- b) ma'lumotlarni olish usullarini ishlab chiqish (bashoratni ma'lumot bilan ta'minlash);
- d) olingan ma'lumotlarni tahlil qilish uchun usul va metodlarni aniqlash;

e) bashorat metodikasini tanlash (bashoratni metodik ta'minlash);

f) bashoratning ishonchliligini ta'minlash.

Geografik bashoratlarni amalga oshirishda quyidagi usullardan foydalaniladi: tizimlararo tahlil; baholash; landshaft indikatsiyasi; paleogeografik; statistik; ekstropolyatsiya; ekspertiza; modellastirish; 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 tomonidan 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 jihatlarini; baholash o'lchamlari. Tabiiy muhitning holatini baholashni 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 jihatlarini 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.

Tabiiy muhitni hozirgi va bo'lajak holatini baholash uchun quyidagilar aniqlanadi (boshlang'ich asos): tabiiy muhitga ta'-

sir etish jarayonlari va manbalari: tabiiy muhitdagi mavjud va bo'lajak o'zgarishlar; tabiiy muhitning o'zgarishi oqibatlarini inson faoliyatiga ta'siri (sog'lig'i, xo'jaligi, ma'naviy dunyosi va h.k.)

*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 qoplami hamda tog' jinslarining holati asos qilib olinadi. Masalan, tabiiy muhitdagi ilk o'zgarishlarni o'simliklarning 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.

*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, gidroiqlimiy, o'simlik va tuproq sharoiti, o'lchamlari, iqtisodiy ko'rsatkichlari o'xshash bo'lmog'i lozim.

*Statistik usul.* Geografiya fanida hodisa va jarayonlar haqida ma'lumotlarni tahlil qilish va ular asosida obyektning bo'lajak holati bashorat qilinadi.

Bashorat qilinayotgan obyektning yoki jarayonlarning holatini o'rganish uchun quyidagilar amalga oshiriladi: ularning vaqt davomidagi barqaror o'lchamlari qidiriladi; qonuniyatlar aniqlanadi (mazkur o'lchamlarni vaqt va fazoda qanday bog'langanligi); qonuniyatlarini tadqiq etish davomida vaqt va fazoda

mazkur qonuniyatlar qanday o'zgarishi aniqlanadi. Atrof-muhit tarkibiy qismlarini qanday o'zgarishini bashorat qilish uchun quyidagilarni bilish lozim:

- atrof muhit asosini tarkibiy qismlari va elementlarining tabiiy rivojlanishning yo'nalishi va tezligini;

- bashoratda iloji boricha ko'proq o'zgaruvchililarni hisobga olish;

- jamiyat ta'sirida tabiatni va uning alohida tarkibiy qismlarini o'zgarishini o'rganish;

- ijtimoiy tizimlarni va ularning alohida qismlarini rivojlantirishini o'rganish;

- ko'rsatkichlarni qisqa, o'rta va uzoq bashoratlar uchun yaroqliligi darajasini aniqlash.

Statistik tadqiqotlarda o'rtacha arifmetik, o'rtacha kvadratik og'ish, gistogramma, eng kichik kvadratlar, aloqa zichligi, o'zgarish koeffitsiyenti, regrission tahlil va boshqa ko'rsatkichlardan foydalaniladi.

*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. Ma'lum bir vaqt oralig'ida bashorat davrini hisobga olgan holda sifat va miqdoriy qiymatlar asosida bashorat qilinayotgan ko'rsatkich aniqlanadi. Buning uchun bashorat qilinayotgan obyektning vaqt davomida rivojlanish yo'nalishi aniqlanadi va obyektning o'tgan davrda aniq hozirda va kelajakda rivojlanish ko'rsatkichlari chizmasi chiziladi.

*Ekspert baho usuli.* Bashorat qilinayotgan obyekt nazariy asosga ega bo'lmagan taqdirda mazkur usul qo'llaniladi. Ekspert usuli bashoratshunoslikda quyidagi hollarda qo'llaniladi:

- bashorat objekti haqida etarlicha tasavvur va ishonchli statistik ma'lumotlar bo'lmagan taqdirda;

- bashorat qilinayotgan obyektning faoliyat muhitida katta mavhumliklar mavjudga 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.

Har bir bashorat usuli ma'lum bir o'ziga xos sharoitda, yaxshi natijalar beradigan taqdirdagina qo'llanishi lozim.

### 15.3. 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.

Xususiy bashoratlar o'z navbatida umumgeografik va tarkibiy bashoratlarga bo'linadi. Umumgeografik bashoratlar tabiiy geografik va iqtisodiy geografik bashoratlarga bo'linadi. Tarkibiy bashoratlar esa geotizimlarning va geoiqtisodiy tizimlarning tarkibiy qismlarini bashoratidan iborat.

Hududiy geografik bashoratlar sayyoraviy, mintaqaviy va mahalliy bashoratlardan iborat.

#### 15.3.1. Xususiy geografik bashoratlar

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.

Yuqorida aytganimizdek, xususiy geografik bashoratlar umumgeografik va tarkibiy qismlarga bo'linadi.

Umumgeografik bashoratlar 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 ob'ektlarning 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. Tizimli usulni qo'llaganda tabiiy geografik bashoratlar quyidagi bir-biri bilan bog'langan qismlardan iborat: bashoratni nazariy jihatdan ta'minlash; bashoratni ma'lumotlar bilan ta'minlash; bashoratni analitik ta'minlash; bashoratni metodik ta'minlash; bashoratni to'g'riligini ta'minlash.

*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 chiqilgan va ular quyidagilardan iborat: tarixiylik tamoyili; kelajak kurtaklarini hozirgi davrdan izlash tamoyili; qiyosiylik tamoyili; inersiya tamoyili; variantlik tamoyili; bog'liqlik (assotsiativ) tamoyili; bashoratning uzluksizlik tamoyili.

Iqtisodiy geografik bashoratlardagi asosiy ishlardan biri iqtisodiy geografik modellarni ishlab chiqishdir. Iqtisodiy geografik modellar iqtisodiy modellar asosida ishlab chiqiladi. Modellar uch turga bo'linadi: tashqi, ichki va aralash. Tashqi modellar ishlab chiqarishni va mehnat unumdorligini milliy sur'atlarining o'sishiga, energetika resurslarini, xomashyo va materiallarni markazlashgan manbaalardan olishga yo'naltirilgan modellardir. Ichki modellar esa tabiiy va mehnat resurslariga, ijtimoiy ishlab chiqarish fondlariga va mablag' bilan ta'minlash omillariga asoslangan bo'ladi. Aralash modellar esa ichki va tashqi omillarni o'z ichiga oladi.

*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 evolutsion bashorat (relyefni 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 mud-

datli 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. Mazkur bashoratni ishlab chiqishda oqimning iqlimga bog'liqligi hisobga olinadi.

*Tuproq* bashorati deganda tabiiy va antropogen omillar ta'sirida tuproq hosil bo'lish jarayonini, tuproqlar xossasi, hosildorligini, tuproq qoplami 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.

### 15.3.2. 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 rivojlanishidagi davriy evolutsion 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.

Atrof-muhitning jahon miqyosida o'zgarishi va ifloslanishi oqibatida juda ko'p mamlakatlarda ekologik, ijtimoiy va texnologik bashoratlar ishlab chiqila boshladi. XX asrning 70-yillarida amerikalik kibernetik olim J.Forrester ijtimoiy tizimlarni modellashtirish mumkinligini nazariy jihatdan isbotladi. D.Medouz esa uning g'oyasini EXMda modellashtirdi. Ularning bashorati bo'yicha XXI asrning birinchi o'n yilligida sanoat ishlab chiqarishi keskin o'zgaradi. Buning oldini olish uchun ular aholining o'sishini va sanoat ishlab chiqarishini keskin kamaytirishni taklif qilishgan.

Shundan so'ng tabiat va jamiyatning o'zaro ta'sirini bashoratlashga bag'ishlangan juda ko'p umumsayyoraviy bashoratlar ishlab chiqildi (M. Messarovich, E. Pestel, Ya. Ti-bergen, E. Laslo, D. Gabor, U. Kolombo, V. Leontev va bosh-qalar).

*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 budjetini hisoblash natijalariga asoslanib XIX asrdan boshlab Yer yuzasida havoning o'rtacha harorati doimo ortib borishini va XXI asrning oxirida harorat 2,5°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. Uning fikricha, hozirgi paytda inson faoliyati ta'sirida atrof-muhitda chuqur o'zgarishlar sodir bo'la boshladi. Ularning oldini olish uchun energiya ishlab chiqarish tartibini o'zgartirish, bunda qazilma yoqilg'ilarning ulushini keskin kamaytirish lozim degan fikrga kelgan.

*Mintaqaviy bashoratlar* ma'lum bir hududda ekologik-geografik sharoitning o'zgarishini oldindan ilmiy asoslangan holda bashorat qilishdan iborat. Masalan, 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. Masalan, foydali qazilma konlarini ochiq yoki yopiq usulda qazib olishda, suv omborlari faoliyati natijasida, yo'l qurilishi, shaharlar qurilishi va ularning faoliyati oqibatida atrof-muhitda bo'ladigan o'zgarishlar va jarayonlarni oldindan aytib berish.



## SAVOL VA TOPSHIRIQLAR:

1. *Bashorat deganda nimani tushunasiz?*
2. *Bashorat va bashoratshunoslik o'rtasida qanday farq bor?*
3. *Oldindan ko'ra bilish, oldindan aytib berish, oldindan seza bilish tushunchalarini mazmunini tushuntirib bering?*
4. *Rejalashtirish, dasturlashtirish, loyihalashtirish deganda nimani tushunasiz?*
5. *Geografik bashorat nima?*
6. *Bashoratlarning operatsion birliklari haqida nimalarni bilasiz?*
7. *Vaqtga qarab bashoratlar qanday guruhlarga bo'linadi?*
8. *Geografik bashoratning qanday usullarini bilasiz?*
9. *Bashoratning qanday turlarini bilasiz?*

1. Аношко В. С., Трофимов А. М., Широков В. М. Основы географического прогнозирования. Минск., 1985.
2. Боков В. А., Селиверстов Ю.П., Черванов И. Г. Общее землеведение. СПб. — 1999, 268 с.
3. Геренчук К.И., Боков В.А., Черванов И.Г. Общее землеведение. М.: Высшая школа, 1984, 256 с.
4. Калесник С. В. Умумий ер билими қисқа курси. Т.: Ўқитувчи. — 1966, 268 б.
5. Криволицкий А.Е. Голубая планета. М.: Мысль. — 1985, 335 с.
6. Мильков Ф.Н. Общее землеведение. М.: Высшая школа. — 1990, 335 с.
7. Мирзалиев Т. Картография. Т., 2002, 230 б.
8. Неклюкова П.П. Общее землеведение. М.: Просвещение. — 1967, I и II часть.
9. Шубаев Л. П. Умумий ер билими. Т.: Ўқитувчи. — 1975, 388 б.

## MUNDARIJA

SO‘Z BOSHI .....	3
KIRISH .....	6
1. Fan haqida tushuncha. Fanlar tizimi. ....	6
2. Geografiya fanlari tizimi. ....	7
3. Umumiy Yer bilimining rivojlanish tarixi .....	11
4. Umumiy yer bilimining predmeti va vazifalari. ....	20
6. Tabiiy geografiyaning tadqiqot usullari. ....	21
Savol va topshiriqlar .....	23
I qism. YER VA OLAM .....	25
1-bob. Olamning tuzilishi .....	25
1.1. Olam. Osmon jismlari .....	25
1.2. Quyosh tizimi. Quyosh .....	30
1.3. Sayyoralar. ....	33
1.4. Quyosh tizimi va undagi osmon jismlarining kelib chiqishi haqidagi taxminlar (gipotezalar) .....	38
Savol va topshiriqlar. ....	41
2-bob. Yer Quyosh tizimida .....	42
2.1 Yer va uning o‘lchamlari .....	42
2.2 Yerning shakli .....	43
2.3. Yerning harakati va uning geografik oqibatlari .....	46
2.3.1. Yerning Quyosh atrofida aylanishi .....	46
2.3.2. Yerning sutkalik harakati .....	49
2.3.3. Yer — Oy umumiy og‘irlik markazi atrofida aylanishi. ....	50
2.4. Fazoning Yerga ta’siri. Quyosh va Yer aloqalari .....	52
2.5. Magnitosfera .....	54
Savol va topshiriqlar .....	56
II qism. GEOGRAFIK QOBIQ .....	58
3-bob. Geografik qobiqning tuzilishi .....	58
3.1. Geografik qobiq haqida tushuncha .....	58
3.2. Geografik qobiqning chegaralari. ....	60
3.3 Geografik qobiqning asosiy xususiyatlari. ....	61
3.4. Geografik qobiqdagi moddalar va ularning xususiyatlari. ....	63

3.4.1. Moddalarning kimyoviy tarkibi .....	63
3.4.2. Moddalarning fizik xossalari .....	64
3.5. Geografik qobiqning tarkibi va tuzilishi darajalari. ...	65
3.6. Geografik qobiqdagi tutash yuzalar, simmetriya va disimmetriyalar .....	67
3.6.1 Tutash yuzalar. ....	67
3.6.2. Simmetriya va disimmetriyalar .....	69
3.7. Geografik qobiqning mustaqil rivojlanish xususiyati. ....	70
3.8. Geografik qobiqning yaxlitligi va bir butunligi. ....	71
Savol va topshiriqlar. ....	73
4-bob. Geografik qobiqning bo'ylama tuzilishi .....	73
4.1. Yerning ichki va tashqi qobiqlari. ....	73
4.1.1. Yerning ichki tuzilishi. ....	74
4.1.2. Yerning tashqi qobiqlari. ....	77
4.2. Litosfera .....	78
4.2.1. Yer po'stining tuzilishi va tarkibi .....	79
4.2.2 Yer po'sti tuzilishining asosiy xususiyatlari. ....	82
4.2.3. Yer po'stining yoshi va geoxronologik sana. ....	88
4.2.4 Asosiy tog' hosil bo'lish bosqichlari va yirik planetar relyef shakllari .....	92
Savol va topshiriqlar .....	99
4.3. Gidrosfera .....	100
4.3.1. Gidrosferaning tuzilishi .....	100
4.3.2. Dunyo okeani .....	103
4.3.2.1. Dunyo okeani suvlari .....	103
4.3.2. Quruqlik suvlari .....	108
4.3.2.1. Yer osti suvlari .....	108
4.3.2.2. Daryolar .....	112
4.3.2.3. Ko'llar .....	114
4.3.2.4. Botqoqlar .....	115
4.3.2.5. Kriosfera .....	115
Savol va topshiriqlar .....	116
4.4. Atmosfera .....	117
4.4.1. Atmosferaning bo'ylama tuzilishi .....	117
4.4.2. Atmosferaning tarkibi .....	121
4.4.3. Havo massalari .....	123
Savol va topshiriqlar .....	125
4.5. Biosfera .....	125
4.5.1. Biosfera haqida tushuncha .....	125
4.5.2. Mavjudotlarning (organizmlarning) xillari va vazifalari .....	127
4.5.3. Quruqlikdagi mavjudotlar .....	130
4.5.4. Okeandagi mavjudotlar .....	131
4.5.5. Biomassa va uning tarqalishi .....	133

4.5.6. Nurash qobig'i va tuproq qoplami .....	134
4.5.7. Geografik qobiqda odam. Irqlar. ....	138
5-bob. Geografik qobiqning ko'ndalang tuzilishi .....	140
5.1. Geografik qobiqning ko'ndalang tabaqalanishining asosiy omillari .....	140
5.2. Mintaqaviy-zonal tizimlar. ....	141
5.2.1. Issiqlik mintaqalari .....	142
5.2.2. Iqlim mintaqalari .....	143
5.2.3. Tabiat zonalligi va tabiat zonalarini .....	147
5.2.4. Zonallikning davriy qonuni va zonallikning ....	156
umumsayyoraviy tuzilishi (modeli) .....	156
5.2.5. Geografik landshaftlar .....	157
Savol va topshiriqlar. ....	158
III qism. GEOGRAFIK QOBIQDAGI HARAKATLAR .....	159
6-bob. Harakat manbalari .....	159
6.1. Harakat turlari .....	159
6.2. Geografik qobiqdagi issiqlik manbalari. ....	160
6.2.1. Yerning ichki issiqligi .....	160
6.2.2. Fazodan keladigan issiqlik .....	161
6.3. Geografik qobiqning radioatsion va issiqlik muvozanati .....	165
6.4. Yer yuzasida haroratning taqsimlanishi .....	167
Savol va topshiriqlar .....	168
7-bob. Atmosferadagi harakatlar .....	168
7.1. Yer yuzasida issiqlikni notekis taqsimlanishi va u bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar. ....	169
7.2 Issiqlik mashinalari .....	171
7.3. Yer yuzasida bosimning taqsimlanishi va shamollar. Siklonlar, antitsiklonlar, frontlar .....	173
7.4. Atmosfera harakatlarining turlari .....	179
Savol va topshiriqlar .....	180
8-bob. Geografik qobiqda suvning harakati. ....	180
8.1. Geografik qobiqda suvning aylanma harakati. ....	180
8.2. Quruqlikda suvning aylanma harakati. ....	182
8.3. Okeanda suvning harakati .....	183
8.4. Atmosferada suvning harakati .....	186
8.5. Xo'jalikda suvning harakati .....	187
8.6. Geografik qobiqda suvning muvozanati .....	187
Savol va topshiriqlar .....	188
9-bob. Biologik va biokimyoviy harakatlar. ....	189
9.1 Mavjudotlarning modda va issiqlikning aylanma harakatidagi o'rni va ahamiyati. ....	189
9.2. Ozuqa zanjiri. Organik moddalar muvozanati .....	191

9.3. Biokimyoviy aylanma harakatlar .....	194
Savol va topshiriqlar .....	196
10-bob. Litosferadagi aylanma harakatlar .....	197
10.1. Yer yuzasida moddalarning harakati .....	197
10.2. Litosferada moddalarning harakati .....	199
Savol va topshiriqlar .....	203
11-bob. Geografik qobiqdagi davriy harakatlar .....	203
11.1 Davriy harakat turlari .....	203
11.2. Majburiy harakatlar .....	204
11.3. Mustaqil (avtonom) harakatlar .....	205
11.4. Tabiiy geografik hodisalarning davriyligi .....	206
Savollar va topshiriqlar .....	207
 IV qism. GEOGRAFIK QOBIQNING RIVOJLANISHI .....	208
12. bob. Kriptozoyda geografik qobiqning rivojlanishi .....	208
12.1 Rivojlanish manbaalari .....	208
12.2. Geosferalarning shakllanishi .....	209
12.3. Yerdagi hayotning paydo bo'lishi .....	212
13-bob. Fanerozoyda geografik qobiqning rivojlanishi .....	214
13.1. Paleozoy va mezozoy eralarida geografik qobiqning rivojlanishi .....	215
13.2. Kaynazoy erasida geografik qobiqning rivojlanishi .....	217
13.3. Geografik qobiqning to'rtlamchi davrda rivojlanishi .....	220
Savol va topshiriqlar .....	222
 V qism. UMUMSAYYORAVIY GEOGRAFIK JARAYONLARNI BOSHQARISHNING ASOSLARI .....	223
14-bob. Geografik qobiqning inson tomonidan o'zgarti- rilishi va uni boshqarishning asoslari .....	223
14.1. Insonni geografik qobiqning asosiy tarkibiy qism- lariga ta'siri .....	223
14.2. Antropogen va tabiiy-antropogen komplekslar .....	227
14.3. Geografik muhitni boshqarish tizimi (monitoringi) .....	228
14.4. Issiqlik va moddalarning texnogen oqimlarini boshqarish .....	230
15-bob. Geografik bashorat asoslari .....	236
15.1. Bashorat haqida tushuncha .....	236
15.2. Geografik bashorat metodlari .....	241
15.3. Geografik bashorat turlari .....	245
15.3.1. Xususiy geografik bashoratlar .....	245
15.3.2. Hududiy geografik bashoratlar .....	247
Savol va topshiriqlar .....	249
 ADABIYOTLAR .....	250

**H. VAHOBOV, Oʻ. K. ABDUNAZAROV,  
A. ZAYNUTDINOV, R. YUSUPOV**

## **UMUMIY YER BILIMI**

Muharrir	<i>H. Alimov</i>
Texnik muharrir	<i>T. Smirnova</i>
Rassom	<i>J. Gurova</i>
Musahhih	<i>M. Akromova</i>
Kompyuterda tayyorlovchi	<i>E. Kim</i>

Bosishga 06.06.05-y da ruxsat etildi. Bichimi  $84 \times 108^{1/16}$ .  
«Tayms» garniturası. Ofset bosma. 13,44 shartli b.t. 14,6 nashr b.t.  
Jami 500 nusxa. 82-raqamli buyurtma.

«ARNAPRINT» MCHJ da sahifalanib, chop etildi.  
Toshkent, H. Boyqaro ko'chasi, 51.