

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

**ABDUNAZAROV O‘.Q., MIRAKMALOV M.T., SHARIPOV SH.M.,  
IBRAGIMOVA R.A., IBRAIMOVA A.A.**

**UMUMIY TABIIY GEOGRAFIYA**

**Ta’lim yo‘nalishi: 5140600-Geografiya**

**Toshkent -2017**

**УО‘К 91.551.4: 577.4 (075) (575.1)**

**Abdunazarov O‘.Q., Mirakmalov M.T., Sharipov Sh.M., Ibragimova R.A., Ibraimova A.A., Umumiy tabiiy geografiya // darslik – Toshkent, 2017.**  
**328 bet.**

Mazkur darslik “Umumiy tabiiy geografiya” fanidan 5140600-Geografiya ta’lim yo‘nalishi uchun mo‘ljallangan bo‘lib, Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti “Geografiya” kafedrasida tayyorlangan.

Umumiy tabiiy geografiya darsligidan talabalar, magistrantlar, ilmiy izlanuvchilar, professor-o‘qituvchilar hamda shu sohaga qiziquvchilar ham foydalanishlari mumkin.

Настоящий учебник по предмету «Общая физическая география» по специальности 5140600-География подготовлен кафедрой «География» Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека.

Данный учебник по общей физической географии рассчитан для студентов бакалавров, магистрантам, научным работникам, профессорско-преподавательскому составу и широкому кругу читателей.

This textbook on the subject "General physical geography", specialty 5140600- Geography was prepared by the Department of Geography of the National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek.

This textbook on general physical geography is intended for bachelor students, master degrees, researchers, faculty and a wide range of readers.

**Taqrizchilar:**

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti Geografiya kafedrasи professori g.f.d.  
N.I.Sabitova  
O‘zFA Seysmologiya instituti “Geoekologiya”  
laboratoriyasи mudiri t.f.n. V.A.Rafiqov

## Mundarija

Mundarija.....	3
So‘z boshi.....	6
1-mavzu: Kirish. Geografiya va geografik fanlar tizimi.....	7
2-mavzu: Geografik bilimlarning rivojlanish tarixi .....	18
3-mavzu: Olam. Quyosh sistemasi, Sayyoralar, asteroidlar, kometalar, meteor jismlar.....	37
4-mavzu: Yer - Quyosh sistemasidagi sayyora. Yerning shakli va harakatlari. Ularning geografik oqibatlari. Yerning ichki tuzilishi.....	48
5-mavzu: Geografik qobiq. Uning o‘ziga xos xususiyatlari, tarkibiy qismlari, vertikal va gorizontal tuzilishi.....	62
6-mavzu: Geografik qobiqning vertikal tuzilishi. Yer po‘sti.....	76
7-mavzu: Yer po‘sti harakatlari .....	84
8-mavzu: Tog‘ hosil bo‘lish bosqichlari .....	88
9-mavzu: Gidrosfera. Uning tarkibiy qismlari. Dunyo okeani. Suvning harakati, xususiyatlari.....	99
10-mavzu: Quruqlikdagi suvlar.....	114
11-mavzu: Ko‘llar, ularning geografik roli.....	124
12-mavzu: Muzliklar, muzloqlar, to‘rtlamchi davr muz bosishlari .....	135
13-mavzu: Yerosti suvlari .....	146
14-mavzu: Atmosfera, tuzilishi, tarkibi .....	158
15-mavzu: Atmosfera bosimi .....	174
16-mavzu: Havo massalari .....	184
17-mavzu: Shamollar .....	196
18-mavzu: Ob-havo.....	206
19-mavzu: Iqlim .....	216
20-Mavzu: Biosfera.....	229
21-mavzu: Tuproqlar.....	246
22-mavzu: O‘simliklar va hayvonot dunyo .....	258
23-mavzu: Landshaftlar haqida tushuncha .....	268
24-mavzu: Inson va tabiat .....	290
25-Mavzu: Tabiiy sharoit va resurslar .....	302
Foydalanilgan adabiyotlar .....	328

## Содержание

	<b>Содержание</b>	
	<b>Предисловие</b>	
Тема 1.	Введение. География и система географических наук	
Тема 2.	История формирования географических знаний	
Тема 3.	Космос. Солнечная система, планеты, астероиды, кометы, метеоры и метеориты	
Тема 4.	Земля - планета Солнечной системы. Формы и движение Земли, и их географическое последствия. Внутреннее строение Земли.	
Тема 5.	Географическая оболочка. Горизонтальное и вертикальное строение и их свойства	
Тема 6	Вертикальное строение географической оболочки. Земная кора.	
Тема 7.	Движение земной коры	
Тема 8.	Этапы горообразования	
Тема 9.	Структура гидросфера. Мировой океан. Свойства и движение воды	
Тема 10.	Воды суши	
Тема 11.	Озера и их географическое значение	
Тема 12.	Ледники, вечная мерзлота, этапы четвертичного оледенения	
Тема 13.	Подземные воды	
Тема 14.	Состав и структура атмосфера	
Тема 15.	Атмосферное давление	
Тема 16.	Воздушные массы	
Тема 17.	Ветер	
Тема 18.	Погода	
Тема 19.	Климат	
Тема 20.	Биосфера	
Тема 21.	Почва	
Тема 22.	Животный и растительный мир	
Тема 23.	Понятие о ландшафте	
Тема 24.	Человек и природа	
Тема 25.	Природные условия и ресурсы	
	Использованная литература	

## Content

	Content	
	Preface	
Theme 1.	Introduction. Geography and the system of geographical sciences	
Theme 2.	History of the formation of geographical knowledge	
Theme 3.	Space. Solar system, planets, asteroids, comets, meteors and meteorites	
Theme 4.	Earth - the planet of the solar system. The forms and motion of the Earth, and their geographical consequences. The internal structure of the Earth.	
Theme 5.	Geographic shell. Horizontal and vertical structure and their properties	
Theme 6.	Vertical structure of the geographical envelope. Earth's crust	
Theme 7.	Movement of the Earth's crust	
Theme 8.	Stages of mountain building	
Theme 9.	Hydrosphere structure. World Ocean. Properties and movement of water	
Theme 10.	Water on land	
Theme 11.	Lakes and their geographical significance	
Theme 12.	Glaciers, permafrost, stages of Quaternary glaciation	
Theme 13.	Underground waters	
Theme 14.	Composition and structure of the atmosphere	
Theme 15.	Atmospheric pressure	
Theme 16.	Air masses	
Theme 17.	Wind	
Theme 18.	Weather	
Theme 19.	Climate	
Theme 20.	Biosphere	
Theme 21.	Soil	
Theme 22.	Animal and plant life	
Theme 23.	Concept of the landscape	
Theme 24.	Human and nature	
Theme 25.	Natural conditions and resources	
	References	

## **So‘z boshi**

Mamlakatimiz ta’lim tizimida amalga oshirilayotgan islohotlar malakali mutaxassislarni tayyorlashga qator talablarni qo‘ymoqda. Ayniqsa, bu ta’lim jarayonining bevosita sifatiga ta’sir qiladigan omillardan biri bo‘lgan yangi o‘quv adabiyotlarini yaratish bilan ham chambarchas bog‘liqdir. Talabalar bilimini oshirish yoki mustahkamlashga qaratilgan har qanday darslik, o‘quv yoki o‘quv-uslubiy qo‘llanma bo‘lsin, ularning barchasi muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

“Umumiy tabiiy geografiya” oliv ta’limdagi geografik bilimlar tizimining eng muhim, asosiy o‘quv fanlaridan biridir. Bu fanni o‘rganish orqali talabalar geografik qobiqning rivojlanishi, tuzilishi, bo‘linishi, tarkibiy qismlari va ularning o‘zaro ta’siri, Yerning ichki tuzilishi, litosfera, atmosfera, gidrosfera, biosfera haqida umumiy ma’lumotlar va ularda ro‘y beradigan hodisalar, ularning xususiyatlari, umumiy tabiiy geografik qonuniyatlar va ularning mohiyati, inson va tabiat munosabatlarining geografik asoslari haqidagi bilimlarga ega bo‘ladilar.

“Umumiy tabiiy geografiya” darsligi oliv o‘quv yurtlari uchun tasdiqlangan DTS, o‘quv reja va fan dasturi asosida tayyorlandi. Darslikning geografiya va geografik fanlar tizimi mavzusi Sh.M.Sharipov, geografik bilimlarning rivojlanish tarixi, Olam, Quyosh sistemasi, sayyoralar, asteroidlar, kometalar, meteor jismlar, Yer - Quyosh sistemasidagi sayyora, Yerning shakli va harakatlari, ularning geografik oqibatlari, Yerning ichki tuzilishi mavzulari M.M.Mirakmalov; Geografik qobiq, uning o‘ziga xos xususiyatlari, tarkibiy qismlari, vertikal va gorizontal tuzilishi, Yer po‘sti, Yer po‘sti harakatlari, tog‘ hosil bo‘lish bosqichlari mavzulari O‘.Q.Abdunazarov; Gidrosfera, uning tarkibiy qismlari, Dunyo okeani, suvning harakati, xususiyatlari, quruqlikdagi suvlar ko‘llar, ularning geografik roli, muzliklar, muzloqlar, to‘rtlamchi davr muz bosishlari, yerosti suvlari, atmosfera, uning tuzilishi, tarkibi, atmosfera bosimi, havo massalari, shamollar, ob-havo, iqlim, tuproqlar mavzulari R.A.Ibragimova va A.A.Ibraimova; Biosfera, o‘simliklar va hayvonot dunyosi, landshaftlar haqida tushuncha, inson va tabiat, tabiiy sharoit va resurslar qismlari Sh.M.Sharipov tomonidan yozildi.

## **1-mavzu: Kirish. Geografiya va geografik fanlar tizimi**

### **Reja:**

1. Geografiya, geografik fanlar tizimi
2. Tabiiy geografiya fanining ahamiyati
3. Tabiiy geografiyaning tadqiqot usullari

**Tayanch terminlar ba atamalar:** *Geografiya, tabiiy geografiya, geografik qobiq, landshaft, geotizim, geografiya tarixi, geomorfologiya, iqlimshunoslik, quruqlik gidrologiyasi, okeanologiya, gylatsiologiya, muzloqshunoslik, tuproqlar geografiyasi, biogeografiya, fenologiya.*

Yuqori malakali geograf mutaxassislarni tayyorlashda umumgeografik qonuniyatatlarni bilishning ahamiyati katta. Tabiat va jamiyat o‘rtasidagi munosabatlarning yildan-yilga keskinlashib borishi insonning tabiat qonuniyatlarini chuqr bilishini, shuningdek, tabiatdan hamda uning resurslaridan oqilona foydalanishni talab etadi. Bu esa geografik bilimlarni chuqr bilishni, tabiatdan foydalanishda ularga amal qilishni taqozo etadi. Bunda talabalar geografik qobiqning qonuniyatları, ularning manbalari, omillari, sabab va oqibatlari hamda xo‘jalik faoliyatida ularga amal qilish kerakligi haqidagi bilimlarni o‘zlashtirgan bo‘lishlari lozim. “Umumiyl tabiiy geografiya” fani oliy o‘quv yurtlarida geograf mutaxassislar tayyorlashda ana shunday fundamental bilimlarni beradigan “poydevor” fandir. Shuning uchun bu fan talabalarga birinchi semestr dan boshlab o‘qitiladi.

Fan texnikaning rivojlanishi ta’sirida keyingi yillarda geografiya fanida tub o‘zgarishlar ro‘y berdi. Asosiy e’tibor insoniyatni tabiiy resurslar bilan ta’minlashga qaratildi. Bu esa, o‘z navbatida, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, atrof muhitni muhofaza qilish, ro‘y berayotgan geoekologik muammolarni chuqr o‘rganishni taqozo etadi. Geografiya fanining o‘rganish obyekti geotizimlar va ularning tarkibiy qismi bo‘lgan komponentlari bir-biri bilan

chambarchas bog‘liqligi sababli mazkur muammolarni o‘rganishda va ularning yechimini topishda geografiya fanining o‘rni beqiyosdir.

### **Geografiya, geografik fanlar tizimi**

Ma’lumki, geografiya yunoncha so‘z bo‘lib, *geo* “Yer” *graphien* “yozaman”, “tasvirlayman” degan ma’nolarni bildiradi. Geograflar Yerning tabiatini, uning aholisi va xo‘jaligini hamda umumiylar doirada Yerning turli qismlaridagi tabiiy va antropogen jarayonlar orasidagi o‘zaro aloqadorlikni, shuningdek Yerning qandayligi, uning iqlimi va landshaftlari antropogen ta’sir natijasida o‘zgarishini tadqiq etadi.

Geografiya geografik obyektlar, jarayon va hodisalar haqidagi ma‘lumotlarni to‘plash, ularni tasvirlash va tavsiflash bilangina emas, balki ko‘pgina muammolarga yechim topish bilan shug‘ullanadi. Shunday qilib, geografiya tabiat va jamiyat munosabatlarining geografik jihatlarini o‘rganuvchi keng qamrovli fan bo‘lib, uning vazifasi fan va texnikaning rivojlanishi bilan o‘zgarib bordi.

Geografiya dastlab, asosan *tasvirlash* vazifasini bajargan. Uning bu vazifasi Buyuk geografik kashfiyotlar davrigacha davom etdi.

18-19 asrlarga kelib, ya’ni Yer yuzi kashf etilib va tasvirlab bo‘linganidan so‘ng, geografiya *tahlil qilish* va *tushuntirish* vazifasini bajardi. Geograflar to‘plangan ma‘lumotlarni tahlil qildilar, dastlabki gipotezalar va nazariyalarni yaratdilar.

Hozirgi geografiyaning muhim vazifasi *tabiiy resurslardan oqilona foydalanish*, *tabiiy muhitni saqlash* va *yaxshilashning ilmiy asoslarini ishlab chiqishdir*. Buning uchun tabiiy resurslardan jadal foydalanish va kuchli texnogen ta’sir ostida atrof muhit ildam o‘zgarayotgan sharoitda geografik qobiqning rivojlanishi va o‘zgarishi qonuniyatlarini tadqiq etish zarur. Geografiya, bir tomonidan, inson xo‘jalik faoliyati natijasida tabiatning o‘zgarish prognozini ishlab chiqish bilan shug‘ullansa, ikkinchi tomonidan mazkur faoliyatning tabiatga ta’sirini tadqiq etadi.

Hozirgi paytda *tabiiy ofatlarni o‘rganish, ularni prognoz qilish va oldini olishga* ham alohida e’tibor qaratilmoxda. Modomiki, tabiiy ofatlarni texnogen falokatlar tezlashtirar ekan, aholi sonining ortishi va texnikaning rivojlanishi bilan ularning ta’siri keng miqyosda ortib boraveradi.

Zamonaviy geografiyaning eng muhim vazifalaridan biri inson va tabiat munosabatlarini uyg‘unlashtirish, *inson va tabiat koevolyusiyasi strategiyasini ishlab chiqishdir*.

Geografiya fani, hozirgi paytda, o‘rganish ob’ekti va predmeti o‘zaro bog‘liq bo‘lgan hamda maqsad va vazifalariga ko‘ra farqlanuvchi bir nechta fanlardan va ilmiy-tadqiqot yo‘nalishlaridan iborat bo‘lgan *geografiya fanlari tizimidir*.

Geografiya fanining fanlar tizimidan iborat ekanligi barcha adabiyotlarda e’tirof etiladi. Lekin, uning tarmoqlari haqida gap borganda, geograflar yakdil emaslar. Bu borada adabiyotlarda bildirilgan fikrlarni umumlashtirgan holda, o‘rganish ob’ekti va predmeti hamda tadqiqot prinsiplari va metodlaridan kelib chiqib, barcha geografik fanlarni beshta guruhga birlashtirish mumkin:

1. Tabiiy geografiya;
2. Iqtisodiy-ijtimoiy geografiya;
3. Kartografiya;
4. Mamlakatshunoslik;
5. Oraliq (yoki maxsus) fanlar.

***Tabiiy geografiya*** – geotizimlarning kelib chiqishi, tuzilishi, maxsus faoliyatni bajarishi, dinamikasi va rivojlanishi haqidagi fan. U ham o‘rganish predmetiga qarab uch guruhga bo‘linadi:

1. Umumiyl tabiiy geografiya;
2. Regional tabiiy geografiya;
3. Xususiy tabiiy geografik fanlar.

Umumiyl tabiiy geografik fanlar guruhiba *umumiyl tabiiy geografiya, landshaftshunoslik* va *paleogeografiya* tegishli. *Umumiyl tabiiy geografiya* – geografik qobiqni yaxlit geotizim sifatida tuzilishi, maxsus faoliyatni bajarishi, dinamikasi va rivojlanish qonuniyatlarini hamda hududiy tabaqalanish omillarini

o‘rganadi. U Yerning tabiiy qismlari – litosfera (ustki qatlami), atmosfera (havo), gidrosfera (suv) va biosfera (tirik organizmlar)ga hamda bu qismlar o‘rtasidagi o‘zaro aloqadorlikka asosiy e’tibor qaratadi. *Landshaftshunoslik* – geografik qobiqning tarkibiy qismi bo‘lgan landshaftlarning kelib chiqishi, tuzilishi, maxsus faoliyatni bajarishi, dinamikasi va rivojlanishi qonuniyatlarini hamda morfologik qismlarga bo‘linishini o‘rganuvchi fan. U landshaftlarning tarkibiy qismlari, ya’ni tabiat komponentlari o‘rtasidagi hamda morfologik qismlari orasidagi o‘zaro ta’sir va aloqadorliklarga e’tibor qaratadi. *Paleogeografiya* – geografik qobiq va tabiiy sharoitning o‘tgan geologik davrlardagi holatini o‘rganadi.

*Regional tabiiy geografiya* – muayyan ko‘lamdagи geotizimlarning tabiatini, tabiiy resurslarini, tabiiy geografik jarayon va hodisalarini o‘rganadi. Bunda turli taksonomik qiymatdagi tabiiy geografik birliklar o‘rganiladi.

Umumiy va regional tabiiy geografiya fanlari guruhi xususiy tabiiy geografik fanlarga asos bo‘ladi va, ayni paytda, ularning ma’lumotlari va xulosalari bilan “oziqlanadi”.

*Xususiy tabiiy geografik fanlar* – bu guruhga geografik qobiqning alohida tarkibiy qismlarini, komponentlarini, ularning xususiyatlari va jihatlarini o‘rganadigan bir qancha fanlar kiradi.

1. *Geomorfologiya* – yer yuzasi relyefining kelib chiqishi, yoshi, tuzilishining xususiyatlarini, rivojlanishi va uning u yoki bu shakllarining tarqalishini, relyefning shakllanishida endogen va ekzogen jarayonlarning ta’sirini o‘rganadigan fan.

2. *Iqlimshunoslik* – iqlim haqidagi fan bo‘lib, uning shakllanishi, geografik tarqalishi va vaqt mobaynida o‘zgarishini o‘rganadi.

3. *Gidrologiya* – Yerning suv qobig‘ini o‘rganadigan fan bo‘lib okeanologiya va quruqlik hidrologiyasiga bo‘linadi: *Okeanologiya* – Dunyo okeanidagi tabiiy jarayonlar haqidagi fan; *quruqlik hidrologiyasi* – quruqlikdagi suv havzalarida ro‘y beradigan jarayon va hodisalarning qonuniyatlarini o‘rganadi.

4. *Glyasiologiya* – Yer yuzidagi, atmosfera, gidrosfera va litosferadagi tabiiy muzliklarni o‘rganadigan fan.

5. *Geokriologiya (muzloqshunoslik)* – ko‘p yillik muzloq yerlarni, ulardagi tuproq va tog‘ jinslarini o‘rganadigan fan.
6. *Botqoqshunoslik* – botqoqliklarning hosil bo‘lishi va rivojlanishi, ulardagi tabiiy jarayonlar va yer yuzida tarqalishi qonuniyatlarini o‘rganadigan fan.
7. *Tuproqlar geografiyasi* – yer yuzidagi tuproqlarning hosil bo‘lishi va tarqalishining geografik qonuniyatlarini o‘rganadigan fan.
8. *Biogeografiya* – yer yuzida tirik organizmlarni tarqalishining geografik jihatlarini va qonuniyatlarini o‘rganadigan fan bo‘lib, *geobotanika* va *zoogeografiyaga* bo‘linadi.

Geografiya boshqa tabiiy fanlardan o‘zining asosiy maqsadi va tavsifi bilan ajralib turadi. Yer, uning makon va vaqt davomida o‘zgarish holatlari va qonuniyatlarini o‘rganish, tavsiflash va tushuntirish geografiyaning asosiy maqsadlaridan biri hisoblanadi. Yer yuzidagi voqeа va hodisalarining tarqalishidagi o‘xhashlik va farqini, o‘zgarishini tahlil qiladi va tushuntiradi.

Turdosh fan vakillaridan (masalan, biologlar, geologlar, kimyogarlar, fiziklar) farqli ravishda geograflar Yerdagi tabiiy jarayon, hodisa va obyektlarni geografik qobiq doirasida inson xo‘jalik faoliyati bilan bog‘liqlikda ma’lum makon va zamonda o‘zgaruvchan tizim sifatida o‘rganadi.

## **1.2. Tabiiy geografiya fanining ahamiyati**

Tabiiy geografiya tabiiy geografik jarayonlarni, inson xo‘jalik faoliyatining tabiiy muhitga ta’sirini o‘rganishni qamrab oladi. Aslida tabiiy geograflarni tabiiy muhitni yaxlit holda to‘la-to‘kish o‘rganishiga qarab, ularni universal hisoblash mumkin (1.2-rasm). Shunga qaramay ko‘pgina tabiiy geograflar fundamental tabiiy geografik ma’lumotlarni to‘plagandan keyin bir yoki ikki mutaxassislikda o‘z bilimlarini chuqurroq o‘rganishga harakat qiladilar. Masalan, meteorolog va iqlimshunoslар ob-havo va iqlimga ta’sir etadigan atmosfera komponentlarini chuqur o‘rganadilar. Meteorologlar ob-havoning kundalik o‘zgarishi kabi atmosfera jarayonlarini o‘rganadilar va ular bu ma’lumotlardan ob-havo sharoitlarini prognozlashda foydalanadilar. Iqlimshunoslар uzoq muddatli o‘rtacha

va ekstremal meteorologik ma'lumotlarni, iqlimning regional tasnifini, monitoringini, iqlimiyl o'zgarishlar va xavfni anglashni, atmosfera sharoitlarining atrof-muhit va inson faoliyatiga ta'sir doirasini o'rganadilar.



**1.2-rasm.** Ugom tizmasida yoz. Tabiiy geograflar tabiiy muhitga ta'sir qiluvchi jarayonlar va muhim jihatlarni o'rganadilar. Ular relyef tuzilishi, quruqlik, tuproqlar, o'simlik, iqlim, ob-havo va inson ta'sir ko'rsatishini o'z ichiga oladi.

*Ushbu manzarada qanday tabiiy geografik xususiyatlarni ko'rish mumkin?*

Tabiiy geografiyaning muhim yo'nalishlaridan biri geomorfologiya Yer yuzasi relyef shakllari va ularning o'zgarishlarini, rivojlanishini o'rganadi. Geomorfologlar turli relyef shakllari, jarayonlari natijasida vujudga keladigan geotizimlarni hamda Yer yuzasi xususiyatlari morfometriyasi va morfoloyiyasini, ularning xususiyatlarini o'rganadilar. Relyef shakllari rivojlanishida ishtirok etuvchi omillar Yer muhitida shu qadar xilma-xil, masalan, gravitatsiya, suv oqimi, Yer po'stining harakatlari, muz va muzlik oqimi, vulqon faolligi, eroziya yoki Yer yuzasidagi moddalar.

Biogeograflar ekologik jarayonlar va atrof-muhitning tabiiy va antropogen o'zgarishlarini, ularning tarqalishini va tabiatga ta'sirini, vaqt davomida tirik

organizmlarning o‘zgarishlarini o‘rganadilar. Ular yana hayvonot va o‘simlik turlarini aniqlaydi va ularning o‘zgarishiga atrof-muhit omillarining ta’sirini tadqiq qiladi.

Ko‘pincha geograflar tuproqlarni xaritaga tushirish va tadqiq etish, ma’lum bir maqsad, masalan, qishloq xo‘jaligi uchun tuproqlar yaroqliliginibaholash, tuproqni tabiiy resurs sifatida muhofaza qilish ishlarini olib boradi.

Ma’lumki suv Yerdagi hayotning mavjudligi uchun zarur bo‘lib, geograflar suv obyektlari va ulardagi jarayonlarni, harakati, ta’siri, sifati va boshqa jihatlarini keng tadqiq qiladi. Ular gidrologlar, okeanologlar yoki glyatsiologlar bo‘lib xizmat qiladi. Ko‘p geograflar suv bilan bog‘liq tadqiqotlarda, ya’ni ko‘l, daryo havzasini, buloq va inson foydalanishi uchun yaroqli yerosti manbalari, yetarli suv zaxiralari bilan ta’minlanganligi va ifloslanishi masalalarini tadqiq qilishda suv resurslari boshqaruvchisi vazifasini bajaradi.

Tabiiy geografiya fanining ahamiyati:

1. Tabiiy geografiya fanini o‘rganish tabiatni yaxshiroq bilishga yordam beradi.
2. Tabiat bilan jamiyatning o‘zaro munosabati, aloqalari va ta’sir ko‘rsatishini ilmiy asosda tadqiq etishga o‘rgatadi. Bu bilan tabiatdan, uning resurslaridan to‘g‘ri foydalanishga imkon tug‘diradi.
3. Tabiatdan to‘g‘ri foydalanish bilan uni muhofaza qilishga ko‘maklashadi.
4. Qishloq xo‘jaligini, sanoatni to‘g‘ri tashkil etishda, shaharlar qurilishi, yo‘llar o‘tkazish va boshqa muhandislik inshootlarni barpo etishda tabiiy geografik bilimlar “poydevor” bo‘ladi.
5. Insonning tabiatdan foydalanishida, uni o‘zgartirishida, tabiiy-texnogen (madaniy) landshaftlar barpo qilishida tabiat qonunlariga asoslanishga o‘rgatadi.
6. Insonning ilmiy, madaniy, ma’naviy saviyasini benihoya oshiradi va h.k.

### **1.3. Tabiiy geografiyaning tadqiqot usullari**

Tabiiy geografik tadqiqotlar tabiiy muhitni anglashda, uning tuzilishi va rivojlanish qonuniyatlarni tushunib yetishda muhim ahamiyat kasb etadi. Tabiiy

geografik tadqiqotlar olib borishda hamma fanlarda qo'llaniladigan umumilmiy va faqat shu fanga tegishli bo'lgan xususiy tadqiqot usullaridan foydalaniladi.

Hozirgi paytda deyarli hamma fanlarda tizimli tadqiqot usullari keng qo'llaniladi. Tizimli tadqiqot usulida har bir tabiiy geografik obyekt o'zaro ta'sirda bo'ladigan turli xil tarkibiy qismlardan iborat yaxlit tizim deb qaraladi. Geografik qobiqni tizim deb oladigan bo'lsak, u vertikal va gorizontal yo'nalishda yanada maydarоq tizimlarga, mazkur tizimlar esa yanada kichikroq tizimlarga bo'linib ketadi va bu holat eng kichik geotizim bo'lgan fatsiya darajasiga tushguncha davom etadi.

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

Hozirgi paytda tabiiy geografiyada matematik usullar juda sustlik bilan 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.

Geoximik usullar landshaftshunoslik tadqiqotlarida keng qo'llaniladi. Geoximik usul yordamida landshaftshunoslikda kimyoviy elementlarni harakati o'rjaniladi. Kimyoviy elementlar ko'proq balandliklardan pastqam joylar tomon harakat qiladi. Natijada turli xil landshaftlar hosil bo'ladi.

Geofizik usullar yordamida landshaftlarda sodir bo'ladigan energiya va modda almashinushi jarayoni o'rjaniladi.

Modellashtirish usuli tabiiy geografiyada keng qo'llaniladi. Hozirgi paytda tabiat va jamiyat o'zaro ta'sirini modellashtirish tabiiy geografiyaning, ayniqsa geoekologiyaning asosiy muammolaridan biri hisoblanadi.

Geografik tadqiqot usullari miqdoriy (statistik va matematik modellashtirish) va sifat (kuzatish, tajriba, ekspeditsiya) kabi turlarga bo'linadi.

Tabiiy geografiyada xususiy 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.

*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 geografik sharoiti har tomonlama to‘la o’rganiladi. Masalan, Buyuk shimol ekspeditsiyasi (1733-1743), akademik ekspeditsiyalar (1768-1774) va boshqalar. XX asrning 30 yillaridagi Tojik Pomir kompleks ekspeditsiyasi, Xorazm ekspeditsiyalarini ana shunday ekspeditsiyalardan bo‘lgan.

Maxsus ekspeditsiyalar tabiatning 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 tashkil etiladi. Masalan, Tyanshan statsionari 1945 yilda ochilgan.

*Qiyosiy tavsif usuli* tabiiy geografiyada qadimdan qo‘llanib kelinadi. Hozirgi davrda ham mazkur usul geografik tadqiqotlar olib borishning asosiy usuli hisoblanadi. Qiyosiy tavsif usuli turli hududlarning relyefini, iqlimini, ichki suvlarini, o’simligi, tuproqlari, hayvonot dunyosi, tabiat zonalari va landshaftlarini o’rganishda keng qo‘llaniladi. Mazkur usul mamlakatshunoslikda ko‘proq foydalilaniladi.

*Kartografik usul* har bir tabiiy geografik tadqiqot ishlarida qo‘llaniladi. Kartografik usul yordamida tabiiy sharoitning umumiyligi va xususiy tomonlari tavsiflanadi. Masalan, kompleks xaritalar, tabiiy xaritalar, geologik, geomorfologik, tuproq, o’simlik, landshaft 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 tabiy sharoitning shakllanishi va o'zgarishini aniqlash uchun ishlatiladi. Bundan tashqari mazkur usul ma'lum bir jarayonlarni rivojlanishi qonuniyatlarini aniqlash asosida ularni o'zgarishini prognoz qilishga imkon beradi.

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

Tadqiqotlar bir qancha bosichlarda amalga oshiriladi:

- tadqiqot muammosini shakllantirish va uni asoslash;
- ilmiy farazni shakllantirish, ya'ni tadqiqotni amalga oshirish uchun ma'lumotlarni qanday usulda, qayerdan va qanday qilib to'plashni aniqlashitirib olish;
- ob'yekt haqidagi ma'lumotlarni to'plash;
- to'plangan ma'lumotlarni tizimga solish, tasniflash va nazariyalar yaratish;
- xulosa;
- ob'ektni baholash va taraqqiyotini prognoz qilish, nazariyalarni amaliy qo'llash.

## Glossariy

**Biogeografiya (Biogeography)** – (bio va geografiya) tirik organizmlar (o'simlik, hayvonlar, zamburug'lar, mikroorganizmlar) jamoasi va ular komponentlari (tur, urug', oila va b.) ning Yer yuzida tarqalishi qonuniyatlarini o'rjanuvchi fan.

**Ekspeditsiya (Exspeditsiya)** – (lotincha tartibga keltirish, yurish) biror maxsus (ilmiy, harbiy) topshiriqqa ega bo'lgan shaxslar guruhi va uning safari.

**Geoekologiya (Geoecology)** – atrof tabiiy muhitda ro‘y berayotgan o‘zgarish va ekologik muammolarni geotizimlar doirasida o‘rganuvchi fan.

**Geofizika (Geophysics)** – (yunoncha geo – Yer, fyuzis – tabiatshunoslik asosi) Yerning ichki tuzilishini, Yer qobiqlarida (atmosfera, gidrosfera, yer po‘siti, mantiya, Yer yadrosida) ro‘y beradigan jarayonlarni o‘rganuvchi fanlar turkumi.

**Geografiya (Geography)** – (yunoncha *geo-* va *grafio*) Yerning geografik qobig‘i, uning struktura va dinamikasi, alohida komponentlarini hududlar bo‘yicha o‘zaro ta’siri va taqsimlanishini o‘rganadigan fanlar tizimi.

### **Nazorat savollari**

1. Geografiya so‘zining ma’nosini ayting?
2. Geografiya fanlar tizimi haqida ma’lumot bering?
3. Qiyosiy tavsif qanday usul?
5. Tabiiy geografik fanlarga qaysi fanlar kiradi?
6. Tabiat komponentlariga nimalar kiradi?
7. Tabiiy geografiya qaysi qobiqni o‘rganadi?
8. Fenologik hodisalarga nimalar kiradi?
9. Tabiiy geografik tadqiqot usullari qanday bosqichlardan iborat?
10. Qaysi qobiq landshaft qobig‘i deb ham yuritiladi?

## **2-mavzu: Geografik bilimlarning rivojlanish tarixi**

### **Reja:**

1. Qadimgi yoki antik davr bosqichi
2. O'rta asrlar bosqichi
3. Buyuk geograjik kashfiyotlar bosqichi
4. Ilmiy geografik ishlar bosqich (XVII-XIX asr)
5. XX asr va hozirgi vaqtida geografiya

**Tayanch iboralar:** antik davr, o'rta asrlar, buyuk geograjik kashfiyotlar, ilmiy geografik ishlar, Buyuk ipak yo'li, ekspeditsiya.

### **Qadimgi yoki antik davr bosqichi**

Geografiya eng qadimgi fanlar qatoriga kiradi. Uning rivojlanishida quyidagi bosqichlarni ajratish mumkin.

- Qadimgi yoki antik davr bosqichi.
- O'rta asrlar bosqichi.
- Buyuk geograjik kashfiyotlar bosqichi.
- Ilmiy geografik ishlar bosqich (XVII-XIX asr).
- XX asr bosqichi.
- XXI asr 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. Shimoliy Afrikadagi Liviya, Misr, G'arbiy Osiyoda Finikiya, Kichik Osiyo yarimoroli, O'rta dengizdagi Kipr, Krit, Sitsiliya orollari tasvirlangan.

Aristotel tomonidan miloddan avval IV asrda Yerning sharsimonligi, Yerda issiqlik mintaqalarning mavjudligi isbotlandi. Dunyo xaritasi tuzildi. Uning xaritasida Gomer xaritasidagi joylar yanada kengaytirilgan. Uning xaritasida

kishilar yashamaydigan sovuq mintaqa va kishilar yashaydigan issiq mintaqa ajratratilgan.

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.

Geografiya so‘zini dastlab eramizdan avvalgi 276 va 194 yillar oralig‘ida yashagan yunon olimi Eratosfen qo‘llagan. U dastlabki uzoqlik va kenglik sistemasini ishlab chiqqan hamda Yer yuzasini hisoblagan. Shu bilan birga, u o‘sha davr bilimiga tayanib, dunyoning birinchi xaritasini yaratgan.

Eratosfen yozgan „Geografiya“, aniqrog‘i „Geographica hypammemata“, ya’ni „Geografik lavhalar“ nomli asari uch qismdan iborat bo‘lgan. Uning birinchi qismida Yerning o‘rganilish tarixi, ikkinchi qismida umumiyl tabiiy geografiya masalalari, jumladan, Yerning kattaligini o‘lchash ishlari tafsilotlari ham keltirilgan. Kitobning uchinchi qismi esa mamlakatlar va o‘lkalarining geografik tavsifiga bag‘ishlangan<sup>1</sup>.

Eratosfenning „Geografik lavhalar“ asari bizgacha yetib kelmagan. Ammo uning tuzilishi va mazmuni haqida boshqa asar orqali xabardor bo‘lish mumkin. Bu asar qadimgi yunonlarning mashhur olimi tarixchi va geograf Strabon (mil.av. 64-yil mil. 20-yil) qalamiga mansub.

Tarixchilar Strabonning ikkita yirik asar yozganligini ta’kidlaydilar. Ulardan biri 43 jilddan iborat bo‘lgan “Tarix”, ikkinchisi 17 jilddan iborat bo‘gan “Geografiya” asaridir<sup>2</sup>.

Ptolemy eramizning boshida (II asr) xaritalarni daraja to‘ri yordamida tuzishni ixtiro qildi. Dunyo xaritasini tuzdi va geografiya bo‘yicha qator asarlar yozdi.

### O‘rta asrlar bosqichi

O‘rta asrlar bosqichda geografiya fani asosan sharq mamlaratlarida rivojlandi.

<sup>1</sup> Zokirov Sh.S., Egamov B.Y. Geografiya tarixi: Eratosfendan Koshg‘ariygacha. T., “Chashma print”, 2012. - 9-b.

<sup>2</sup> Zokirov Sh.S., Egamov B.Y. Geografiya tarixi: Eratosfendan Koshg‘arigacha. T., “Chashma print”, 2012. - 12-b.

Qadimiy Xorazm Sharqda ilm-fanning rivojlanishida juda katta o‘rin tutgan. Tarixchilarning tasdiqlashlaricha, Xorazmda aniq fanlar – geometriya, trigonometriya, astronomiya, topografiya, kimyo, mineralogiya va boshqa fanlar VIII-IX asrlardayoq yuksak darajada taraqqiy etgan. Geografik bilimlarning yuksak darajada bo‘lishi va jamlanishi xorazmlik savdogarlarga uzoq mamlakatlarga sayohatlarga bora olish imkonini bergen. Xorazm arab xalifaligi tarkibiga kirgach, xorazmlik olimlar iqtidori va qomusiy bilim darajasining yuksakligi tufayli tez orada shuhrat qozonib, bir qator fanlar asoschilari orasida yetakchi o‘ringa chiqib oldilar.

Xorazm ilm maktabining ilk ko‘zga ko‘ringan namoyandası Muhammad Xorazmiy bo‘lib, u amerikalik sharqshunos D.Sarton ta’biri bilan aytganda “barcha zamonlarning eng ulug‘ matematiklaridan biri” edi.

Muhammad ibn Muso Al-Xorazmiy Xorazmda tug‘ilgan va Bag‘dodda vafot etgan. Olimning tug‘ilgan va vafot etgan yillari aniq ma’lum emas. Ba’zi manbalarda Al-Xorazmiy 780 yilda tug‘ilgan va 847 yilda vafot etgan deb taxmin qilinadi. Qadimda yashagan bir qator olimlar kabi Al-Xorazmiy ham u yoki bu fan bilan chegaralanib qolmay, qomusiy ilm sohibi bo‘lgan. Jumladan, olimning tarix, matematika, astronomiya va geografiya sohasida yozib qoldirgan ilmiy merosi jahon ilm ahli tomonidan dunyo fani rivojiga qo‘shilgan bebaho hissa sifatida tan olingan.

Xorazm xalifasi ham mashhur olim Al-Xorazmiyga alohida e’tibor ko‘rsatgan. Jumladan, Xazariyaga yuborilgan elchilar orasida Al-Xorazmiy ham bo‘lgan. Olim ushbu safar natijasi o‘laroq o‘zi borgan yurtlarga oid geografik ma’lumotlarni ustalik bilan tasvirlashga muvaffaq bo‘lgan. Mutaxassislarning fikricha, Sharqiy Yevropa geografiyası va etnografiyasiga doir dastlabki ma’lumotlar Sharq mamlakatlarida yaratilgan geografik asarlarning biridan-ikkinchisiga o‘tib, eng aniq va o‘zgarmas ma’lumot bo‘lib qolgan.

Al-Xorazmiy ilmiy faoliyatida Bag‘dod shahrida VIII asr oxiri IX asr boshlarida Xorun ar-Rashidning o‘g‘li Ma’mun davrida tashkil etilgan olimlar akademiyasi – “Bayt al-hikma” (“Donishmandlar uyi”) katta rol o‘ynagan.

Bag‘dod Akademiyasida Xalifa Ma’munning topshirig‘iga ko‘ra, Al-Xorazmiy boshchiligida 70 dan ortiq olim jahonning va osmonning batafsil tasvirini o‘z ichiga olgan “Jahon xaritalari”, ya’ni dunyo atlasini tuzish ustida faoliyat olib borishgan. Bu xaritalar yig‘indisi “Ma’mun dunyo xaritasi”, deb ham ataladi va manbalarga ko‘ra uni tuzish taxminan 840 yilda yakunlangan.

Ana shu xaritalarning tuzilishi munosabati bilan yozilgan Al-Xorazmiyning “Surat al-arz” (“Yer tasviri”) kitobi o‘z davrida juda mashhur bo‘lgan va undan nafaqat bag‘dodlik olimlar, balki birmuncha uzoq mamlakatlardagi ilm ahli ham keng foydalangan. Kitob bir necha o‘nlab xaritalar va ularga berilgan izohlarni o‘z ichiga olib, hammasi birgalikda “Kitobu surat al-arz” deb atalgan. U “Yerning qiyofasi kitobi” yoki boshqacha qilib aytganda “Geografiya” ma’nosini ham bildiradi<sup>3</sup>.

Mazkur asarlardagi izohlarda dunyoning turli qismlari iqlimlar bo‘yicha joylashtirilgan va ularning geografik koordinatalari keltirilgan. Hammasi bo‘lib 537 ta eng muhim joyning nomi, jumladan, shaharlar, so‘ngra tog‘lar (203 nom), dengizlar va orollarning nomlari, oxirida esa daryolar alohida-alohida qilib yozilgan. Kitobda keltirilgan jadvallarda “G‘arbiy tashqi dengiz” (Atlantika okeani), “Qulzum dengizi va Yashil dengiz” (Qizil dengiz va Hind okeani) kabi nomlar uchraydi. Shuningdek, asarda Azov dengizi, Nil daryosi va ularning atrofidagi hududlarga izoh berilib, bu yerlarning xaritasi ham keltirilgan. Mohiyat va mazmuniga ko‘ra mazkur asar katta bir atlasga ilova qilingan izohdir.

Al-Xorazmiy Xorazm va Bag‘dodda ijod qilganini inobatga olsak, shu ikki mintaqaga o‘rtasida qilgan sayohatlari natijalari olimning geografigik asarlari uchun asos bo‘lgan, deb aytish mumkin. Olim o‘z asarlarida Yerning o‘lchamlari haqida ham ba’zi ma’lumotlarni keltirgan va bu haqda Sharq mamlakatlarida yashab ijod qilgan geograf olimlarning asarlarida qayd etilgan. Jumladan, Ibn al-Faqihning yozishicha, Al-Xorazmiy Yerni yassi, yuzasining umumiy maydoni 9 ming farsaxga teng bo‘lib, shuning o‘n ikkidan bir qismidagina odamlar yashaydi, deb

---

<sup>3</sup> Гадоев К., Бердиева С. Жаҳонгашта сайдж-олимлар. Т., “Ўзбекистон”, 2011. - 16-б.

hisoblagan. Olimning mazkur fikri o'sha paytlarda Yer shakli haqida hukmron bo'lgan taxminlarga asoslangan bo'lishi mumkin, albatta.

Al-Xorazmiyning geografik merosi arabshunos K.Nallino, chex olimi G.Mjik va vengriyalik tadqiqotchi K.Segledi tomonidan chuqur o'rganilgan. Italiyalik sharqshunos K.Nallino "Yevropadagi hech bir xalq Al-Xorazmiy erishgan yutuqqa erishishga va bunday asar yaratishga qobil emas edi", deb yozgan edi. K.Segledi esa Xorazmiy geografiyasiga asoslanib, "Dunaybo'yi mamlakatlarining Xorazmiygacha xaritasi"ni qayta tuzishga muvaffaq bo'lgan.

Al-Xorazmiyning geografik g'oyalari bu fanni yangi pog'onaga ko'tarib, IX asr boshlaridagi Sharq yangi geografiya fanining yaratilishiga olib keldi. H.Hasanovning yozishicha, 1894 yilda Italiya Fanlar akademiyasining maxsus komissiyasi Al-Xorazmiyning "Surat al-arz" asarini har tomonlama tekshirib, u o'z davrining juda qimmatli qo'llanmasi bo'lganini va umuman, geografiyaning taraqqiyotiga ijobiy ta'sir etganini tasdiqlagan. Ana shunga ko'ra, Al-Xorazmiyi nafaqat buyuk geograf olim, balki Sharq geografiyasining asoschisi, Ispaniyadan to Qashqargacha barcha tabiatshunos, geograf va sayyoh olimlar tadqiqotlari yo'nalishlarini belgilab bergen yo'lchi yulduz, deb aytish mumkin.

Dunyodagi qator fanlarning rivojiga katta hissa qo'shgan ulug' allomalardan biri IX asrda yashab ijod etgan hamda geografiya, astronomiya, matematika va geometriya ganlari rivojiga salmoqli hissa qo'shgan yurtdoshimiz, G'arb mamlakatlarida Alfraganus nomi bilan mashhur Abul Abbas Ahmad ibn Muhammad Kasir al-Farg'oniydir.

Ahmad Farg'oniy 797 yilda Farg'onada tug'ilgan va dastlabki ilmni shu yerda olib, boyaga yetgan. So'ng o'sha zamonda Sharqada mashhur bo'lgan Bag'doddagi "Bayt al-hikma" akademiyasida shug'ullangan. Ahmad Farg'oniy bu yerda Muhammad ibn Muso al-Xorazmiy bilan birga faoliyat ko'rsatgan. Shuningdek, Misrda, Nil daryosi bo'ylarida tadqiqotlarni amalga oshirgan.

Mutaxassislarning fikricha hozirgi vaqtida Ahmad Farg'oniyning 8 ta asari ma'lum, ammo Rizoulloh Ansoriyning yozishicha, uning qoldirgan asarlari soni 11 ta. Al-Farg'oniy asarlaridan "Al Komil fil-usturlob" ("Usturlob to'g'risida

mukammal ma'lumot”), “Fi sanoat al-Usturlob” (“Usturlob san'ati to‘g‘risida”), “Yetti iqlim”, “Astronomiya ilmiy asoslari” va “Javomi ilm an-nujum val harakat as-samoviy” (“Samoviy harakatlar va astronomiya kitobi”) kabilar butun jahon astronomlari orasida ma'lum va mashhur.

Ahmad Farg‘oniy Mirzo Ulug‘bekdan besh asr oldin Quyosh va yulduzlarning harakat yo‘nalishini, shuningdek Yerning shar shaklida ekanligini va u ikki qutbni birlashtiruvchi o‘q atrofida harakatlanishini isbotlab bergen. Ahmad Farg‘oniy bu haqda shunday yozgan: “Olimlarning masalaga qarashlari har xil bo‘lishi mumkin, lekin haqiqat bitta. Mana shunday haqiqiy g‘oyalardan biri – Yer va osmonning shar shaklidaligidir. Haqiqatan Yer osmondagi barcha yoritgichlar bilan birga, biri – shimolning boshida, ikkinchisi – janubning oxirida bo‘lgan ikki harakatlanmaydigan qutb (orgali o‘tuvchi o‘q) atrofida harakat qiladi”.

Ahmad Farg‘oniy birinchi bo‘lib ekvator bo‘lib ekvator doirasining Yerning ufq doirasi kuni ustma-ust tushadigan qutb doirasini, qutb tuni va qutb kuni mavjudligini hamda kun va tun tengligini ilmiy isbotlab bergen.

Yerning shar shaklida ekanligiga asoslangan holda Ahmad Farg‘oniy Yer meridianining bir darajasi uzunligini aniqlagan. Oradan 800 yil o‘tgach, Amerikani kashf etgan mashhur sayyoh X.Kolumb hamda XVI asrda Yer shari bo‘ylab aylanma sayohatni amalga oshirgan F.Magellan Al-Farg‘oniyning Yer shari hajmini hisoblash uchun ishlatgan bir daraja meridian uzunligi haqidagi hisob-kitoblarining naqadar to‘g‘ri ekanligi haqida yozib qoldirishgan.

Ahmad Farg‘oniy Misrda, Nil daryosi bo‘ylarida qator tadqiqotlar olib bordi. Izlanishlarining natijasi o‘laroq olim Nil daryosidagi suvning hajmi va tezligini o‘lchaydigan inshoot – nilomerni yaratgan. Aynan shu nilomerning ko‘rsatkichlaridan foydalangan holda Misrda qishloq xo‘jaligining asosiy tarmog‘i hisoblangan dehqonchilikni samarali va oqilona tashkil etish mumkin bo‘lgan.

Ahmad Farg‘oniyning nomi asrlar osha uning Buyuk Britaniya, Fransiya, AQSH, Marokash, Misr, Hindiston, Germaniya, Eron, Rossiya va boshqa bir qator mamlakatlarning yirik kutubxonalarida saqlanayotgan qo‘lyozma asarlarida yashab kelmoqda.

Ahmad Farg‘oniyning nomi fazoda ham abadiylashtirilgan. Mashhur polshalik astronom Yan Gaveliy o‘zining 1647 yilda chop etilgan “Selenografiya” kitobida yozishicha, XVI asrdayoq Oydagি kraterlardan biri Ahmad Farg‘oniy nomi bilan atalgan<sup>4</sup>.

Abu rayhon Beruniy 973 yilning 4 sentabrida Xorazmda, Amudaryoning o‘ng sohilida Kot shahrida tug‘ilgan. X asr oxirida Janubiy Xorazm viloyatining poytaxti hisoblangan Kot shahri hozirgi Qoraqalpog‘istonning Beruniy tumani o‘rnida joylahgan edi. Beruniy dastlabki ta’limni o‘z shahrida va Xorazmning boshqa shaharlaridagi mahalliy maktablarda mashhur ustozlaridan olgan. Bolaligidanoq juda idrokli, ancha talabchan va bilim olishga ishtiyoqi zo‘r edi. 18 yoshida Beruniy Xorazm observatoriyasida mustaqil kuzatish ishlari bilan shug‘ullana boshlagan. 22 yoshida Bushkotir degan joyda kuzatishlar o‘tkazib, dastlabki kichik asarlarini xuddi shu yerda yozgan.

Beruniyning umri doimiy sayohat va bir shahardan ikkinchisiga ko‘chib yurib, tadqiqotlar o‘tkazish bilan o‘tgan. Beruniy 998 yilda Kaspiy dengizining janubi-sharqiy burchagida, dengizdan ichkaridagi alohida bir viloyatning markazi bo‘lgan Jurjon shahriga ko‘chib kelgan. Jurjonda istiqomat qilgan vaqtida, taxminan 1000 yilda - 27 yoshida “Qadimgi xalqalrdan qolgan yodgorliklar” nomli birinchi yirik asarini yozgan. Beruniy bir necha tillarni, jumladan qadimiy xorazm tilini, fors-tojik, o‘zbek (eski turkiy til), arab va yunon tillarini bilgan.

Beruniy Xorazmga qaytgach, ilm ahlining qadriga yetuvchi hokim Ma’mun yordamida Xorazm olimlarini birlashtirib, “Ma’mun akademiyasi”ga asos solishda ishtirot etgan. Beruniy “Geodeziya” asarida yozishicha, Ma’mun akademiyasida ilmiy faoliyat olib borgan vaqtida ixtiyorida turli asboblar, jumladan, diametri 3 metr keladigan va oraliq minutlarga bo‘lingan kvadrant bo‘lgan ekan.

Beruniy Hindistonda yashagan chog‘ida sanskrit tilini o‘rgangan. Olim ushbu mamlakat etnografiyasi, geografiyasi, biologiyasi, filologiyasi va tarixiga oid juda muhim ma’lumotlarni turli manbalardan to‘plab, ularni “Hindiston” asariga kiritgan.

---

<sup>4</sup> Гадоев К., Бердиева С. Жаҳонгашта сайёх-олимлар. Т., “Ўзбекистон”, 2011.- 20-24-b.

Ilm-fanga katta e'tibor bergen Sulton Ma'sud topshirig'iga binoan Beruniy o'zining shoh asari – astronomiya va geografiya qomusi “Qonuni Ma'sudiy”ni yozgan.

Sharqshunoslarning taxminicha, Beruniy 150 tacha asar muallifidir, ba'zi mutaxassislar esa olim 180 tacha kitob yozgan, degan fikrdalar.

Sharqshunoslarning eng keyingi hisobiga ko'ra, Beruniy asarlari quyidagicha taqsimlanadi: astronomiyaga oid – 70 ta; matematika – 20 ta; geografiageodeziyaga – 12 ta; kartografiyaga – 4 ta; iqlim va ob-havoga – 3 ta; mineralogiyaga – 3 ta; falsafaga – 4 ta; fizikaga – 1 ta' dorishunoslikka – 2 ta; tarix, etnografiyaga – 15 ta; adabiyotga oid asari esa 28 tadir.

Beruniy Ptolemeyning “Geografiya”siga qisqacha sharh ham yozgan va uning bu asari “Kitob taqosim va aqolim” (“Iqlimlar bo'linishi kitobi”) deb ataladi. Mazkur asarning dunyo tabiiy geografiyasiga oid kitob ekani uning nomidan ham ma'lum. Bulardan tashqari, Beruniyning “Osori boqiya” (“Al-osor al-boqiya an al-qurun al-holiya” – “Qadimgi xalqlardan qolgan yodgorliklar”, yevropalik sharqshunoslar uni “Xronologiya” deb ataydilar), “Kartografiya” (“Tastih as-suvar va tabtih al-quvar”), “Geodeziya” (“Kitobu tahdidi nihoyot al-amokin li tashih masofat al-masokin” – “Turar joylarning oralaridagi masofalarni aniqlash uchun joylarning chegaralarini belgilashhaqida kitob”) kabi to'plamlari geografiya va tabiatshunoslikka oid juda qimmatli ma'lumotlarni o'z ichiga olgan.

Yerning shar shaklida ekanligidan kelib chiqib, Beruniy Amerikani kashf etgan X.Kolumbdan 450 yilcha oldin Atlantika okeanining narigi tomonida quruqlik borligini bashorat qilgan. “Hindiston” asarida yozilishicha, “... Yerning choragi ma'muradir. Ma'murani g'arb va sharq tomonidan Muhit okeani (Atlantika va Tinch okean) o'rab turibdi. Bu Muhit okeani, Yerning obod qismini dengizlarning narigi tomonida bo'lishi mumkin bo'lgan quruqlik yoki odam yashaydigan orollardan ikkala tomonidan (g'arbdan va sharqdan) ajratib turadi ...”. allomaning bu fikrlari XV asrdan boshlab avj olgan Buyuk geografik kashfiyotlarning amalga oshirilishi uchun o'ziga xos poydevor bo'lgan.

Beruniy sayyoramizning shaklini aniq tasavvur etish bilan birga, uning tasvirini ham yaratmoqchi bo‘lgan. Olim o‘zining “Geodeziya” asarida yozishicha, “joylar va shaharlar uchun diametri 10 cho‘zim keladigan yarimkurra (shar) ishladim. Unda masofalarga qarab uzoqlik va kengliklarni belgilash mumkin edi”. Beruniy bu shaklni nimadan (yog‘och, qog‘oz, temir yoki loydan) yasaganini aytmagan, ammo globus yasagani aniq. Xorazmda yasalgan globusning diametri nihoyatda katta bo‘lgan bo‘lishi kerak. Chunki u aytgan “10 cho‘zim” taxminan 5 metrغا teng keladi. Ta’kidlash kerakki, bu Sharq olamidagi dastlabki globus bo‘lishi bilan birga, eng birinchi bo‘rtma (relyefli) globus ham edi<sup>5</sup>.

Yevropa mamlakatlarida “Avitsena” nomi bilan mashhur Abu Ali ibn Sino ko‘pchilikka tib ilmi asoschilaridan biri sifatida ma’lum. Ammo Sharq uyg‘onish davrining yirik namoyondalaridan bo‘lmish Ibn Sino qomusiy olim bo‘lib, nafaqat tibbiyat, balki falsafa, astronomiya, matematika, geografiya va tabiatshunoslikka oid ko‘plab asarlar ham yozgan.

Ma’lumotlarga ko‘ra Ibn Sino 300 tacha asar yozgan va “Tib qonunlari” va “Kitob ash-shifo” olimning eng yirik asarlaridir. Bu asarlarda astronomiya, geologiya, fizika, adabiyot, falsafa, biologiya va geografiyaga oid o‘z zamonasiga yarasha ilg‘or va ilmiy mulohazalar mavjud.

Ibn Sinoning geografiya va geologiya fanlari bo‘yicha ilgari surgan fikrlari og‘izdan-og‘izga o‘tib, o‘sha paytlarda fanda mavjud ba’zi noto‘g‘ri fikrlarning qayta tekshirilishiga sabab bo‘lgan. G‘arbiy yevropaliklar birinchi asr olimi Prolemeyning kitoblariga asoslanib, ekvator atrofi jazirama issiq bo‘ladi, u yerlarda hamma narsa kuyib ketadi, u tomonlarda hayot yo‘q, deb bilganlar. Ammo XV asr boshida, Portugaliya qiroli Genrix Dengizchi asir olingan musulmon olimlarini so‘roq qila turib, g‘alati bir mulohazani eshitgan: “Garchi oftob naq tepangizda tursa ham, ekvator eng issiq joy emas, u joyning issig‘ini kechki shabada ancha bo‘shashtiradi. U tomonda hayot mavjud, mashhur olimimiz Ibn Sino shunday deb yozganlar”. Ibn Sinoning bu dadil fikri Ptolemy ta’limotiga tamomila zid bo‘lsa-da, buyuk geografik kashfiyotlar davrida amalga oshirilgan bir

<sup>5</sup> Гадоев К., Бердиева С. Жаҳонгашта сайёх-олимлар. Т., “Ўзбекистон”, 2011. – 34-40-б.

qator sayohatlarga dalda bergani, shubhasiz. Chunki XV asr o‘rtalaridan boshlab janubiy o‘lkalarga ketma-ket ekspeditsiyalar uyushtirilgan, 1487-1488 yillarda Hind okeaniga Afrikaning janubidan o‘tib boriladigan dengiz yo‘li ochilgan, Amerikaga birinchi yevropalik qadam qo‘yan, yangidan-yangi orollar va hindular kashf etilgan.

Ibn Sino hayoti davomida tez-tez sayohat qilgan va ko‘p yurtlarni kezgan. Buxorodan keyin Xorazmda, Turkmanistonda, Eron shaharlarida va Jurjon (Kaspiy) dengizi bo‘ylarida yashagan. Olim o‘z asarlarida bu joylarning xususiyatlarini misol tariqasida ko‘plab keltirgan. Olimning Hind okeani, Arabiston, Nil vodiysi, Uzoq Shimol, tropik mamlakatlarni taqqoslaganligi uning o‘sha o‘lkalar to‘g‘risida bir qator kitoblarni o‘qiganligidan va sayyoohlar bilan juda ko‘p suhbatlashganidan dalolat beradi.

Ibn Sinoning iqlim, atmosfera va meteorologik elementlar to‘g‘risidagi izohlari ham ilmiy nuqtai nazardan juda to‘g‘ri bo‘lib, hozir ham ahamiyatini yo‘qotmagan. Olim havoning tarkibi murakkab, u haqiqiy havo (vodorod va kislorod), suv bug‘lari, chang, dud va olov bo‘lakchalari (uglerod) aralashmasidan iborat, deb aytib o‘tgan. Joyning iqlimi shaharlarning geografik kengligiga, joylarning baland-pastligiga, tog‘ va dengizlarga yaqinligiga, shamollar yo‘lida turganligiga va tuproqqa (ya’ni yer yuzasiga) bog‘liq, degan dadil fikrlarni bayon etgan. Agar zamonaviy iqlimshunoslik fani asoslariiga nazar solsak, iqlim hosil qiluvchi omillar hozirgi vaqtida ham ayni shu taxlitda izohlanadi.

Ibn Sino hozirgi zamon geologiya, geografiya, geomorfologiya, meteorologiya va iqlimshunoslik fanlarida qo‘llanilayotgan bir qator qonuniyat va tushunchalarni yaratishga muvaffaq bo‘lgan. Tabiiy sharoitda turli unsurlarning inson salomatligiga ta’sirini to‘g‘ri baholay olgan<sup>6</sup>.

Mahmud Koshg‘ariy XI asrda yashab o‘tgan markaziy osiyolik mashhur qomusiy olim. Uzoq muddatli safarlari natijasida to‘plangan tarixiy, lingvistik, geografik va etnografik ma’lumotlarni tizimlashtirgan Mahmud Koshg‘ariy 1072-1074 yillar davomida Xitoy va Mo‘g‘ulistonidan tortib to Vizantiyagacha bo‘lgan

<sup>6</sup> Гадоев К., Бердиева С. Жаҳонгашта сайёх-олимлар. Т., “Ўзбекистон”, 2011. – 41-51-б.

hududda yashovchi 30 ga yaqin turkiy qabilalarning XI asrdagi hayoti, ya’ni tili, urf-odatlari va turmush tarzi nuqtai nazaridan qimmatli bo’lgan buyuk asari “Devonu lug‘otit turk”ni (Turkiy so‘zlar lug‘ati) yaratdi. Unda Qoshg‘ariyning bebahohi geografik merosi – tabiiy geografik terminlar, joy nomlari va ularning izohi, asarga ilova qilingan dunyo xaritasi, O‘rta Osiyoda ayrim qabilalarning joylashishi haqidagi aholi geografiyasiga, astronomiyaga doir taqvim tizimi, muchallar va ularning tarixiga oid muhim ma’lumotlar o‘rin olgan.

“Devon”ga XI asrda yaratilgan dunyoning noyob xaritasi ilova qilingan va unda turkiy qabilalar yashaydigan va boshqa yerlar ko‘rsatilgan. Ushbu xarita bitta doiradan iborat bo‘lib, uning asosiy qismi hozirgi sharqiy yarimsharga to‘g‘ri keladi.

Mahmud Koshg‘ariy xaritasining qiziq tomoni shundaki, unda baland tog‘lar yoki yirik daryolar qalin chiziqlar bilan, kichikroqlari ingichka chiziqlar bilan ko‘rsatilgan. Xaritaning aylanasiga to‘q yashil rang doira chizilganki, uni ko‘rgach, yer yuzini hamma tarafdan okeanlar o‘rab olgan, degan tasavvur hosil bo‘ladi. Bu esa xarita muallifi M.Qoshg‘ariyning kartografiya qonuniyatlaridan yetarli darajada xabardor bo‘lganligidan dalolat beradi<sup>7</sup>.

Buyuk olim va davlat arbobi, temuriylar sulolasining yorqin namoyondasi Mirzo Ulug‘bekning nomi dunyo fani sahifalariga zarhal harflar bilan bitilgan. Uning astronomiya, matematika, geometriya, geografiya va boshqa qator fanlar rivojiga qo‘sghan ulkan hissasi, O‘rta asrlarda amalga oshirgan hisob-kitoblarining aniqligi hozirgi zamon ilm ahlini hamon lol qoldirib kelmoqda. U “Ziji jadidi Ko‘ragoniy” (“Ko‘ragoniyning yangi astronomik jadvali”) va “To‘rt ulus tarixi” kabi mashhur asarlarni yaratgan.

“Ziji jadidi Ko‘ragoniy” asarida 1018 ta harakatlanmaydigan yulduzning koordinatalari hayron qolarli darajadagi aniqlikda ko‘rsatib berilgan. Mutaxassislarning tan olishicha, ushbu yulduzlar jadvali yunon olimlaridan miloddan avvalgi II asrda yashagan Gipparx va milodiy I-II asrlarda ijod qilgan

---

<sup>7</sup> Гадоев К., Бердиева С. Жаҳонгашта сайёх-олимлар. Т., “Ўзбекистон”, 2011. – 52-60-б.

Ptolemy tuzgan jadvallardan keyingi davrda yaratilgan eng aniq astronomik manba hisoblanadi.

Quyosh bir yilda bir marta aylanib chiqadigan fazoviy doira – ekliptikaning og‘ishi qiymatini aniqlashda M.Ulug‘bek dunyo astronomiya fanida eng oldingi o‘rinlarda turadi. Uning 1437 yilda amalga oshirgan hisob-kitoblariga ko‘ra, ekliptikaning og‘ishi  $23^{\circ}30'17''$  ga teng va bu qiymat hozirgi zamondagi hisob-kitoblardan bor-yo‘g‘i  $0'32''$  ga farq qiladi. Shuning uchun ham Ulug‘bek tomonidan hisoblangan bir astronomik yil 365 kun 6 soat 10 minut 8 sekundga teng va bu hozirgi zamon ma’lumotlaridan atigi 58 sekundga farq qiladi.

Ulug‘bekning yozib qoldirgan asarlarida bir qator geografik ma’lumotlar ham mavjud. “Ziji jadidi Ko‘ragoniy”dagi jadvallarda dunyodagi 683 ta aholi punktining geografik koordinatalari haqidagi ma’lumotlar keltirilgan. Jumladan, u yaratgan rasadxona  $39^{\circ}40'37''$  geografik kenglikka to‘g‘ri keladi. Agar O‘rta asrlardagi kuzatish uskunalarini va uslublarini hisobga oladigan bo‘lsak, Ulug‘bek amalga oshirgan o‘lchash natijalarini juda aniq, deyish mumkin.

XVI asr boshlarida taniqli shoir va davlat arbobi Zahiriddin Muhammad Boburning Hindiston zaminida boburiylar sultanatiga asos solib, XIX asrga qadar mazkur sulolaning ushbu mamlakatda bunyodkorlik va ma’rifatparvarlik ishlarini olib borgani tarixdan ma’lum. Bobur yoshligidanoq turli sayohatlarni yaxshi ko‘rgan. Bunday safarlarda chiniqqan ham. Yosh bo‘lishiga qaramay, o‘lkamizning geografik qiyofasini tasavvur qila olgan.

Boburning yozishicha, 21 yoshigacha Farg‘onadan Buxorogacha, Toshkentdan Hisor va Hirotgacha bo‘lgan barcha shahar va qishloqlarda hamda dashtu tog‘larda bo‘lgan. Farg‘ona vodiysida u borgan eng sharqiy joy – O‘zgan shahridir. O‘zbekistonning g‘arbi, Buxoro va Qarshi ham Boburga yaxshi tanish edi. Shuningdek, Eron bilan Afg‘oniston chegarasida, o‘sha davrning eng yirik poytaxtlaridan bo‘lgan Hirotda bir qancha vaqt yashagan. Shu tariqa umrining deyarli 36 yilini safarlarda o‘tkazgan va o‘n minglab kilometr yo‘l bosgan, Bobur Farg‘onadan Bangolagacha (Hindistondan Bengaliya) borgan.

Sayohatlari mobaynida esa Bobur o‘zining shoh asari “Boburnoma” uchun boy ma’lumotlar to‘plagan. Olimning yaratgan badiiy asarlari bilan bir qatorda O‘rta Osiyo, Afg‘oniston va Hindiston davlatlarining geografiyasi, tarixi, ijtimoiy-iqtisodiy hayoti, tabiatni, etnografiyasi va tibbiyotiga oid muhim ma’lumotlarni o‘zida aks ettirgan “Boburnoma” alohida o‘rin tutadi. “Boburnoma” Boburning Farg‘onadagi yoshlik chog‘laridan to Hindistonda podshoh bo‘lganigacha boshdan o‘tkazganlarining mufassal ta’rifidir. Asarda Farg‘onadan Hindistongacha bo‘lgan keng hududda Boburning o‘zi ko‘rgan joylari, ularning tabiatni, boyligi, odamlari, urf-odatlari, hayvonot va o‘simpliklari haqidagi ma’lumotlar batafsil yoritilgan.

### **Buyuk geografik kashfiyotlar bosqichi**

XV asrning o‘rtalariga qadar Yer sharining Yevropa, Markaziy va Janubiy Osiyodagi ba’zi hududlaridan tashqari ko‘pgina qismi yevropaliklarga hali nomalum edi. Ularning aksariyati XVII asr o‘rtalariga qadar dengizda suzishning rivojlanishi tufayli amalga oshirilgan sayohatlar natijasida kashf etilgan. Bunday sayohatlar dunyo taraqqiyoti sur’atlarining keskin tezlashishiga olib keldi, albatta. Ularni geografiya tarixiga oid ilmiy adabiyotlarda haqli ravishda “buyuk geografik kashfiyotlar davri” deb atash qabul qilingan.

Mutaxassislarning fikricha, buyuk geografik kashfiyotlarning amalga oshirilishida XV asr o‘rtalarida Yevropa mamlakatlarida vujudga kelgan tarixiy-iqtisodiy sharoit muhim rol o‘ynagan. Chunki bu vaqtga kelib, Yevropada mahsulot ishlab chiqarish hajmi keskin ko‘paygan va turli tabiiy resurslarga, jumladan, qimmatbaho metallarga bo‘lgan ehtiyoj oshgan. Bu esa, o‘z navbatida, yangi yerlarni qidirib topish va ulardagи mavjud tabiiy boyliklarni Yevropaga keltirish uchun qulay dengiz yo‘llarini kashf etishga intilishning kuchayishiga olib keladi.

Buyuk geografik kashfiyotlar davrini mutaxassislar shartli ravishda uchga bo‘lishadi:

XV asr oxiri – XVI asr o‘rtalari;

XVI asrning ikkinchi yarmi – XVII asr o‘rtalarigacha;

XVII asrning ikkinchi yarmi – XVIII asrlarda amalga oshirilgan geografik kashfiyotlar.

Birinchi davrda Amerika qit’asini o‘rganish, Yevropadan Hindistonga dengiz yo‘lini ochish va Yer shari bo‘ylab aylanma sayohatlar amalga oshirilgan bo‘lsa, ikkinchi davr esa Shimoliy va Sharqiy Osiyo, Arktika, Tinch okean hamda Avstraliya va Yangi Zelandiyaga uyushtirilgan sayohatlarni o‘z ichiga oladi. Uchinchi davrda esa Avstraliya kengroq tadqiq etilgan, Tinch okeanning turli qismlari chuqur o‘rganilgan.

Birinchi davrda amalga oshirilgan asosiy sayohatlar sifatida quyidagilarni sanab o‘tish mumkin: XV asrning 80-yillarida portugal dengizchilari, jumladan Bartolomeu Diash birinchi bo‘lib Afrikaning g‘arbiy va janubiy qirg‘oqlarini o‘rganib chiqishgan va Atlantika okeanidan Hind okeaniga bo‘lgan dengiz yo‘lini aniqlashgan<sup>8</sup>.

1492-1494 yillarda X.Kolumbning birinchi ekspeditsiyasi tomonidan Bagam, Katta va Kichik Antil orollarining kashf etilishi yevropaliklarning Amerikaga intilishini kuchaytirgan bo‘lsa, 1497-1499 yillar davomida portugal sayyohi Vasko da Gama tomonidan arab yo‘l boshlovchilari yordamida uyushtirilgan sayohat Yevropadan Hindistonga dengiz yo‘lining kashf etilishi va shu orqali yevropaliklarning Osiyo mamlakatlari bilan bo‘lgan savdo aloqalarini kengaytirishiga olib kelgan.

1498-1502 yillarda X.Kolumb, A.Vespuchchi va A.Oxeda kabi ispan va portugal sayyoohlari Janubiy Amerikaning shimoliy va Braziliya yonidagi qirg‘oqlarini ochishgan. Shunisi qiziqarlik, Atlantika okeanidan Tinch okeanga o‘tish mumkin bo‘lgan X.Kolumb topa olmagan Panama bo‘ynidagi eng qisqa yo‘l 1513-1525 yillarda ispan sayyohi V.Nunye de Bilbao tomonidan kashf etilgan. Bu kashfiyot butun Janubiy va Markaziy Amerikaning turli tomonidan tadqiq etilishiga turtki berdi.

O‘rtalasrlargacga mavjud bo‘lgan Yerning sharsimonligi haqidagi g‘oya va taxminlar 1519-1522 yillarda portugal sayyohi Fernan Magellan tomonidan

---

<sup>8</sup> Гадоев К., Бердиева С. Жаҳонгашта сайёх-олимлар. Т., “Ўзбекистон”, 2011. – 120-6.

birinchilardan bo‘lib, Yer shari bo‘ylab amalga oshirilgan aylanma sayohat natijasida o‘z isbotini topdi. Shunda so‘ng bir qator ispan sayyoohlari 1526-1552 yillarda Janubiy Amerikaning Tinch okean qirg‘oqlari, And tog‘lari, Orinoko va Amazonka daryolarining quyilishi joylarini kashf etishgan. Shimoliy Amerikaning sharqiy qirg‘oqlari fransuz sayyoohlari J.Verratsano (1524) va J.Kartye (1534-1535), ingliz sayyohi J.Kabot (1494), ushbu materikdagi Appalachi tog‘lari, Kolorado va Missisipi daryolari vodiylari ispan sayyoohlari E.Soto va F.Koronado tomonidan 1540-1542 yillarda o‘rganilgan.

Ikkinci davrdagi sayohatlarning aksariyati sharqiy va g‘arbiy yarimsharlarning shimoliy qismlari bo‘ylab amalga oshirilgan. Yermakning 1581-1584 yillardagi G‘arbiy Sibirga yurishidan keyin, bir qator rus sayyoohlari – I.Moskvitin, Ye.Xabarov va boshqalar XVII asrning birinchi yarmida Yenisey va Lena daryolarini o‘rganib, butun Shimoliy Osiyonni kesib o‘tgan holda Oxota dengizigacha yetib borishgan.

Arktikani o‘rganishda golland sayyohi B.Barensning hissasi katta. U Yevropadan Xitoyga boradigan Shimoliy dengiz yo‘lini topish ilinjida 1594 yili Novaya Zemlya orolini, 1596 yili Shpitsbergen orollarini chiqir o‘rgangan. Arktikaning Shimoliy Amerika va Atlantikaga tutash qismini, jumladan Grenlandiya oroli, Baffin yeri, Labrador yarimoroli va Gudzon qo‘ltiqlarini ingliz dengizchi-sayyoohlari G.Gudzon, U.Baffin, J.Deyvis va boshqalar tadqiq etishgan.

Rus sayyoohlardan S.Dejnyov 1647-1649 yillarda Osiyoning shimoliy qirg‘oqlaridagi bir qator orol va yarimorollarni kashf etdi. Mazkur sayyoh Bering bo‘g‘ozi orqali Tinch okeanga o‘tishga muvaffaq bo‘lib, Osiyo qit’asining Amerika bilan tutash emasligini amalda isbot qilgan. Ammo S.Dejnyovning ushbu sayohati natijalari uzoq vaqt keng ommaga ma’lum bo‘lmay, Yoqtiston arxivlarida qolib ketgan.

Tinch okeandagi qator orollarning kashf etilishida ispan sayyohi L.Torresning, XVII asrning birinchi yarmida Avstraliya, Tasmaniya va Yangi Zelandiyaning tadqiq etilishida golland sayyoohlari V.Yansson va A.Tasmanlarning xizmati beqiyos bo‘lgan.

XVII asrning ikkinchi yarmi – XVIII asrlarni o‘z ichiga olgan uchinchi davrda amalga oshirilgan sayohatlar davomida Tinch okean birmuncha kengroq tadqiq etilib, Dunyo okeanidagi qator orollar kash etilgan.

Uchbu davrda rus sayyohi Vitus Bering Osiyoning shimoli-sharqiy qirg‘oqlarini tadqiq etgan. Mazkur sayyoh Osiyo va Shimoliy Amerikaning o‘zaro tutash bo‘lmay, balki dengiz bo‘g‘izi bilan ajralganini isbotlab, uchbu hududlarni ilk bor xaritaga tushirgan. Ingliz sayyohi J.Kuk tomonidan Avstraliya, Yangi Zelandiya va Tinch okeandagi qator orollar o‘rganilib, Yangi Zelandiyaning Avstraliyadan ajralgan alohida ikkita oroldan iboratligi isbotlangan. J.Kuk sayohatlarining natijasi o‘laroq Avstraliya ilmiy adabiyotlarda alohida materik sifatida tilga olina boshladi.

Ko‘rinib turibdiki, buyuk geografik kashfiyotlar butun jahon ahamiyatiga molik voqeа sifatida dunyo tarixiga kirgan. Buning natijasi o‘laroq, mavjud materiklarning qirg‘oq chiziqlari holati aniqlanib, Yer shari quruqligining asosiy qismi o‘rganildi. Shuningdek, fanning turli tarmoqlari – geografiya, botanika, zoologiya, etnografiya va boshqa sohalarda yangi ilmiy tadqiqot obyektlarining paydo bo‘lishiga sabab bo‘ldi. Yevropaga qator yangi ekinlar – kartoshka, pomidor, makkajo‘xori va tamaki olib kelinib, yetishtirila boshlagan.

Buyuk geografik kashfiyotlar davrida yangi dengiz yo‘llarining ochilishi, savdo-sotiqning butun jahon miqyosida rivojlanishiga va bu esa, o‘z navbatida, sayyoramizda muhim ijobiy ijtimoiy-iqtisodiy o‘zgarishlarga turtki bo‘ldi. Ammo ta’kidlash joizki, buyuk geografik kashfiyotlar yangi ochilgan yerlarning asta-sekin mustamlakalarga aylanishiga, quidorlik va qul savdosi kabi qator salbiy unsurlarning yuzaga kelishiga ham sabab bo‘lgan<sup>9</sup>.

### **Ilmiy geografik ishlar bosqich (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, Krasheninnikov

<sup>9</sup> Гадоев К., Бердиева С. Жаҳонгашта сайёҳ-олимлар. Т., “Ўзбекистон”, 2011. – 124-125-б.

va boshqalar) uyushtirildi, Natijada Tinch okeni, Osiyo, Shimoliy Amerika qirg‘oqlari, Afrikaning va Janubiy Amerikaning ichki qismlari va tabiat o‘rganildi. Yerning ichki qismlari, Yer yuzasi relyefi, yer usti va osti suvlari, shamollar, o‘simpliklar haqida bilimlarning to’planishi bilall tabiiy geografiyadan geologiya, gidrologiya, geobotanika va meteoro1ogiya 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 oimlarning ekspeditsiyalarda yiqqan ma’lumotlari asosida tuzilgan.

XIX asrning birinchi yarmida yirik ilmiy-tadqiqot ekspeditsiyalar 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 ekspeditsiyalar uyuşgtirilda. 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 organish tugallangan.

## **XX asr va hozirgi vaqtida geografiya**

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. AA.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

va boshqalar yirik ilmiy ishlarni amalga oshirgan. S.V.Kalesnik 40-yillari geografik qobiqning tuzilishi va rivojlanishi umumiylar bilimi fanining o‘rganish obyekti degan g‘oyani olg‘a surdi.

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

- fanni jamiyatning bevosita ishlab chiqarish kuchlariga aylanishi;
- yangi energiya manbalarini va sun’iy materiallarni yaratilishi;
- kosmik texnikani va Yerni masofadan turib o‘rganish usullari rivojlanishi;
- fanlarning o‘zaro ta’sirining kuchayishi va oraliq fanlarning (bioximiya, biofizika, geoximiya, geobotanika geofizika va h.k) rivojlanishi;
- ekologik sharoitning keskin su’atlarda yomonlashuvi.

Bu sohada o‘zbekistonlik olimlardan N.D.Dolimov, H.H.Hasanov, Z.M.Akramov, L.N.Babushkin, N.A.Kogay, V.L.Shults, M.Mamatqulov, P.N.G‘ulomov, Sh.S.Zokirov, R.U.Rahimbekov, A.A.Rafiqov, I.Hasanov, P.Baratov, A.S.Soliev, A.F.Rasulov, F.Hikmatov, H.Vahobov, A.Soatov xizmatlarini alohida qayd qilib o‘tish mumkin. Jumladan, H.H.Hasanov o‘rtasiyolik o‘rtalik asr olimlarining geografik merosini yuksaklikka olib chiqib, o‘nlab geograf va sayyoohlarni biz uchun kashf etish bilan birga butun umrini geografiya fani va ta’limiga bag‘ishladi.

### **Glossariy**

**Antik davr (The ancient)** – (lotincha antiquus – qadimgi) keng ma’noda qadimgi davrni anglatuvchi termin; iste’molda bo‘lgan ma’noda esa Yunoniston va Qadimgi Rim tarixi va madaniyatining ellinizm davrini anglatadi.

**Buyuk geografik kashfiyotlar (The great geographical discoveries)** – XV-XVII asr o‘rtalari (chet el adabiyotlarida, odatda, faqat XV asr o‘rtalari – XVI asr o‘rtalari) da yevropalik sayyoohlar tomonidan qilingan yirik geografik kashfiyotlar uchun qabul qilingan shartli termin. Yevropa mamlakatlarida tovar ishlab chiqarishning o‘sishi, javohirlarning yetishmasligi va oltin hamda kumush, ziravorlar va fil suyagini (tropiklarda), qimmatbaho mo‘yna, morj tishini (shimoliy

mamlakatlarda) topish maqsadida yangi yerlarni qidirish, Yevropadan Hindiston va Sharqiy Osiyoga yangi savdo yo'llarini axtarish kabilar ekspeditsiyaga borishning umumiy sabablari bo'lган.

**Buyuk ipak yo'li (The Great Silk Road)** – qadimda va o'rta asrlarda Sharq va G'arb mamlakatlarini ilk bor o'zaro bog'lagan qit'alararo karvon yo'li (mil. av. 2-a.-mil. 15-a.).

### **Nazorat savollari**

1. Geografiyaning rivojlanishini qanday bosqichlarga ajratish mumkin?
2. O'zbekistonda geografiya fanining rivojlanishi haqida gapring?
3. Geografiyaning rivojlanishini qanday bosqichlarga ajratish mumkin?
4. Buyuk geografik kashfiyotlar haqida gapring?
5. Abu Rayhon Beruniyning qanday asarlarini bilasiz?
6. O'rta Osiyo geografiyasining asoschisi kim va uning geografiya faniga qo'shgan hissasi nimalardan iborat?
7. Buyuk geografik kashfiyotlarni amalga oshirishdan maqsad nima bo'lган?
8. Geografiya fanining rivojlanishiga hissa qo'shgan arab olimlaridan kimlarni bilasiz?
9. XX asrda tabiiy geografiyada qanday muhim ta'limotlar yaratildi.
10. Yangi davr geografiya tadqiqotlariga misollar keltiring?

### **3-mavzu: Olam. Quyosh sistemasi, Sayyoralar, asteroidlar, kometalar, meteor jismlar**

**Reja:**

1. Olam. Quyosh sistemasi
2. Sayyoralar
3. Asteroidlar, kometalar, meteor jismlar

**Tayanch iboralar:** Olam, Quyosh, Quyosh sistemasi, sayyora, Yer, Oy, yo‘ldosh, asteroidlar, kometalar, meteor jismlar.

#### **Olam. Quyosh sistemasi**

Olam bepoyon, doimiy bor, materiyaning xilma-xil shakllaridan iborat. Olamni tashkil etgan materiyaning eng ko‘p qismi yulduzlar, sayyoralar, ularning yo‘ldoshlari va kometalar (dumli yulduzlar) da to‘plangan. Olam sistemali tuzilishga ega.

Olamdagi eng oddiy sistema – sayyora bilan uning yo‘ldoshi sistemasi. Har bir sistema yanada yirikroq sistemaning tarkibiy qismi hisoblanadi. Masalan, Yer, Oy sistemasi Quyosh sistemasini, hamma Quyoshlar sistemasi esa galaktikani hosil qiladi. Galaktikalar galaktika sistemasi – metagalaktika tarkibiga kiradi. Bizning Quyosh Somon yo‘li galaktikasini tashkil qilgan yuzlab milliard yulduzlardan biri hisoblanadi. O‘z navbatida, ko‘rinadigan Koinot milliardlab boshqa galaktikalardan tashkil topgan.

Bizning Quyosh sistemamiz sayyoralar va ularning yo‘ldoshlari, asteroidlar, kometalar, meteoritlar, kosmik chang va gazlardan iborat bo‘lib, uning markazida Quyosh joylashgan. Quyosh sistemasining shakllanishi haqida yetarlicha ma’lumotlar mavjud bo‘lib, ko‘pchilik tomonidan qabul qilingan nazariyaga ko‘ra, birlamchi koinotdagi gazlar va jismlarning o‘zaro bir-biriga jipslashishi natijasida sayyoralar va Quyosh vujudga kelgan. Quyoshning shakllanishiga ta’sir ko‘rsatgan asosiy omil u to‘plangan joydagi massaning termoyadraviy reaktsiyani amalga oshirilishiga yetarli bo‘lganligi hisoblanadi. Yer va Oydagi eng qadimgi tog‘

jinslarining har xil usullar yordamida aniqlangan mutlaq yoshi 4,6 mlrd yil ekanligi aniqlangan<sup>10</sup>.

Quyoshning diematri – 1 391 000 km. Quyosh sistemasining salkam 99 foiz massasi Quyoshda to‘plangan. Quyosh yakka yulduz bo‘lganligidan sayyoralar salgina ellips shaklidagi orbita bo‘ylab harakat qiladi. Shuning uchun ham sayyoralarning issiqlik rejimi ancha barqarordir.

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 gazsimon shardir. Quyoshning zichligi Yernikidan 4 marotaba kichik. Uning markazida bosim 300 mlrd. atmosfera bosimiga, harorat esa 10-15 mln. darajaga yetadi. Quyoshning markazidagi yuqori bosim va harorat yadro reaksiyalarini hosil bo‘lishiga imkon beradi. Bunda vodorod geliyga aylanadi<sup>11</sup>.

Quyosh o‘zidan ko‘p miqdorda materiya va energiya-yorug‘lik, issiqlik va elektron to‘lqinlarini tarqatib turadi.

Quyosh sistemasiga Quyoshdan tashqari 9 ta sayyora, ularning yo‘ldoshlari, asteroidlar, kometalar, meteor jismlar kiradi. Sayyoralar Quyoshga nisbatan quyidagi tartibda joylashgan. 1-Merkuriy, 2-Venera, 3-Yer, 4-Mars, 5-Yupiter, 6-Saturn, 7-Uran, 8-Neptun, 9-Pluton (3.1-rasm).

### Sayyoralar

Sayyoralarning paydo bo‘lishi haqida birinchi ilmiy gipotezani 1755 yili nemis faylasufi I.Kant ishlab chiqdi. Uning fikriga ko‘ra, Quyosh bilan sayyoralar gaz va qattiq jismlardan iborat dastlabki kosmik tumanlikdan kelib chiqqan. 1796 va 1824 yillarda fransuz matematigi P. Laplas ham shunga o‘xshash gipotezani oldinga surdi. Uning fikriga ko‘ra sayyoralar Quyoshni o‘rab olgan qizigan gazlardan vujudga kelgan.

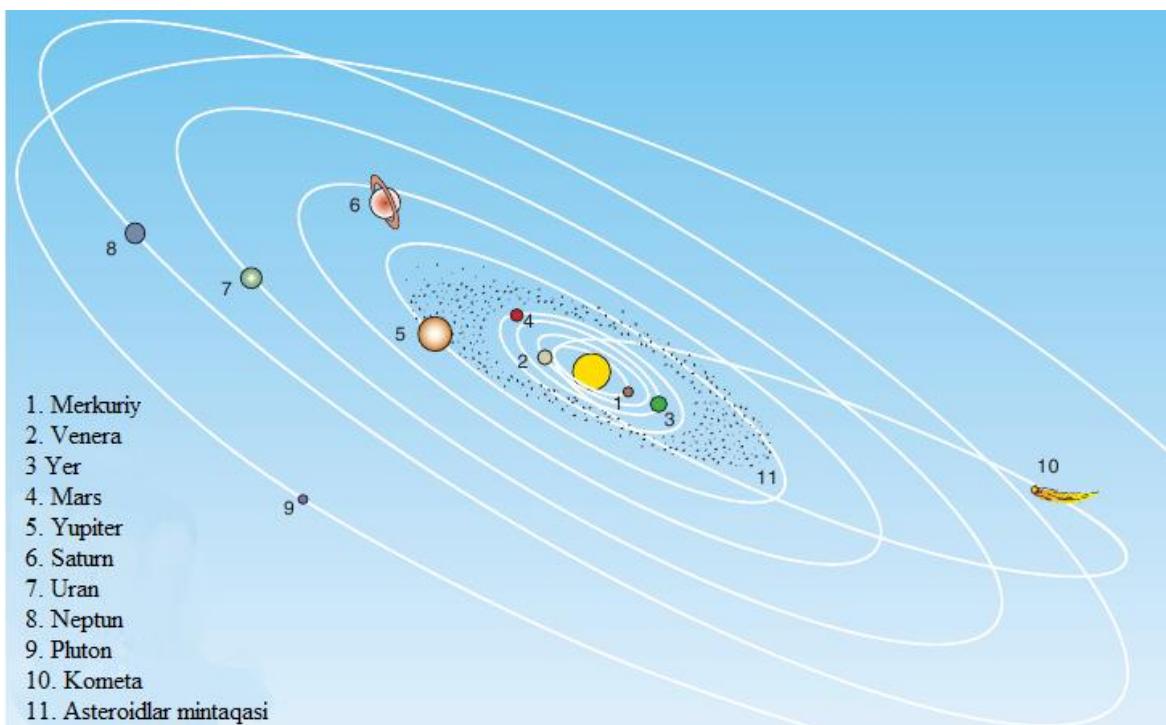
1940-1950 yillar mobaynida O.Yu.Shmidt boshchiligida bir guruh olimlar yangi bir kosmogonik gipotezani yaratishdi. Bu gipoteza Quyosh yaqinida kosmik

---

<sup>10</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 3-bet.

<sup>11</sup>Vahobov H. va boshqalar. Umumiy Yer bilimi. Darslik. –T.: Bilim, 2005. – 30-bet.

zarra jismlar qanday hosil bo‘lib qolganini va ulardan sayyoralar qanday vujudga kelganligini tushuntirib beradi<sup>12</sup>.



### 3.1-rasm. Quyosh sistemasi sayyoralar<sup>13</sup>

Yulduzlar paydo bo‘lgan vaqtida ular oralig‘idagi fazoda sovuq chang va gazlardan iborat tumanlik qoladi. Bularning yulduzlarga borib tushmasligiga sabab tez aylanishidir.

Quyosh gallaktika markazi atrofida harakat yo‘lida ana shunday tumanlikni o‘ziga ergashtirib olgan. Bu tumanlikdagi zarra va changlar Quyosh atrofida aylanar ekan, ular bir-birlari bilan qo‘shilib, sayyorlarni hosil qilgan. Sayyoralarning hosil bo‘lishi Quyoshning bevosita ta’siri ostida borgan. Quyoshga yaqin joydagi yengil jinslar erib, bug‘lanib Quyosh nuri bosimi ostida uzoqqa surib yuborilgan. Shuning natijasida bu joyda kichik, lekin zichligi katta sayyoralar vujudga kelgan. Uzoqda ham sayyoralar kichik bo‘lishiga sabab, u joyda tumanlikning o‘zi siyrak bo‘lgan. Uzoqdagi sayyoralarning o‘z o‘qi atrofida tez aylanishiga sabab shuki, ularda Quyosh tortishi natijasida ro‘y beradigan qalqish hodisasi zaif ro‘y beradi. Mars sayyorasi massasining anomaliyasi Yupiterning ta’siriga bog‘liq-Yupiter Marsga yaqin jinslarni ham o‘ziga tortib olgan.

<sup>12</sup> Vahobov H. va boshqalar. Umumiy Yer bilimi. Darslik. –T.: Bilim, 2005. – 39-b.

<sup>13</sup> Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 68-b.

Sayyoralar Quyosh atrofida aylanib, harakat qilganida (yo‘ldosh esa sayyora atrofida aylanib harakat qilganida) hosil bo‘ladigan berk egri chiziq orbita deb ataladi. Sayyoralarning Quyoshga eng yaqin kelgandagi va undan eng uzoqqa ketgandagi masofalar ayirmasining shu masofalar yig‘indisiga nisbati ekssentritsitet deb ataladi. Ekssentrиситет 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<sup>14</sup>.

Sayyoralar hayotida Quyosh benihoya katta rol o‘ynaydi. Yerdagi hayot ham Quyoshga bog‘liq. Quyosh atrofida aylanadigan va Quyoshdan kelayotgan yorug‘likning aks etisi bilan ko‘rinadigan sharsimon sovuq osmon jismlari sayyoralar (sayyoralar) deb ataladi. Katta sayyoralar atrofida aylanadigan kichik sayyoralar yo‘ldoshlar deb ataladi. Sayyoralar Quyosh atrofida aylanib, harakat qilganida (yo‘ldosh esa sayyora atrofida aylanib harakat qilganida) hosil bo‘ladigan berk egri chiziq orblta deb ataladi.

Barcha sayyoralar Quyosh atrofida va o‘z o‘qi atrofida bir tomonga, shimoliy qutbga qaratib qo‘yilgan soat strelkasi harakatiga teskari tomonga aylanadi.

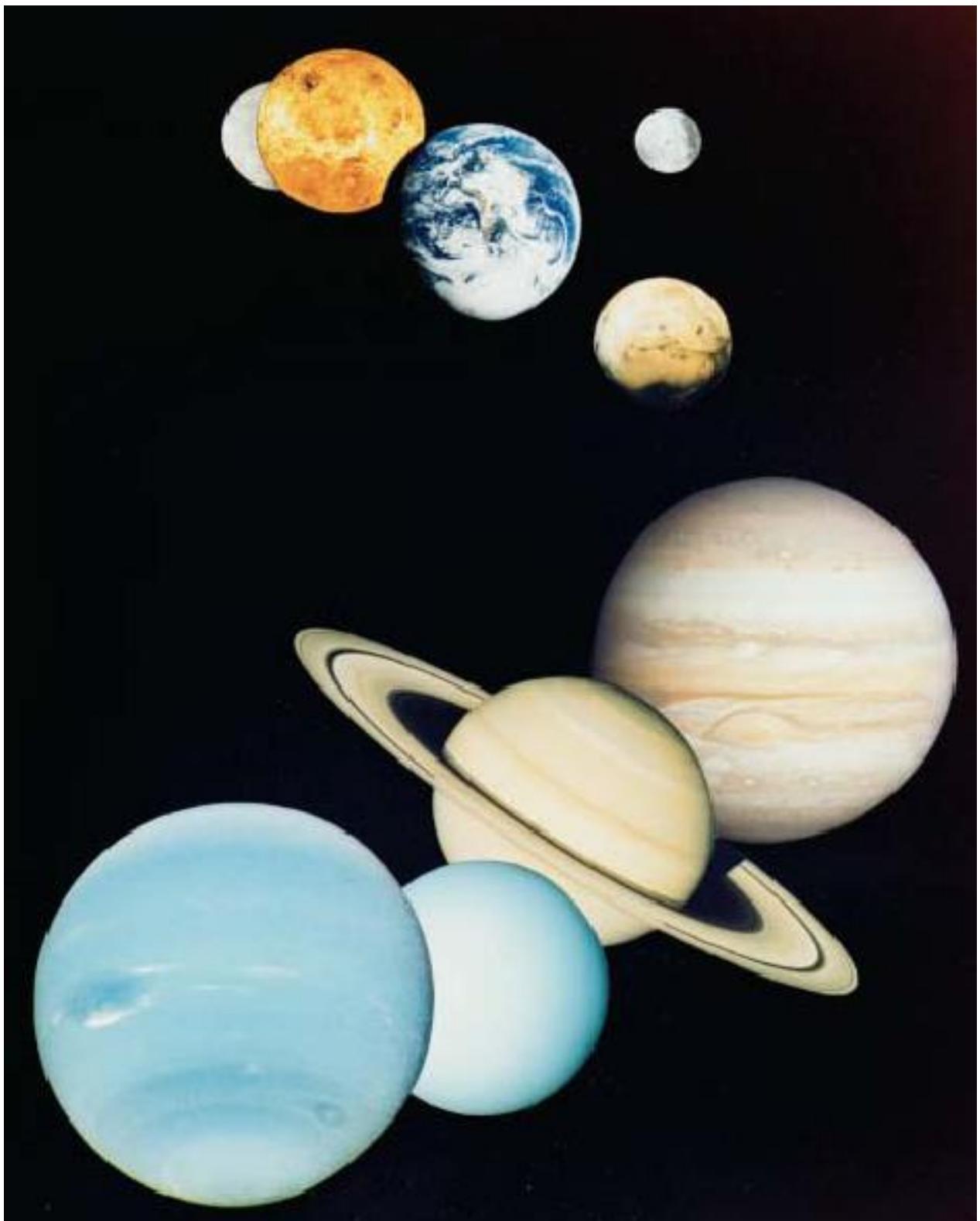
Katta sayyoralarning orbitalari deyarli bir tekislikda yotadi. Ularning ekssentrиситети kichik. Shuning uchun ular bir-birlariga uncha ko‘p yaqin kelmaydilar va gravitatsion ta’siri kam bo‘ladi.

Ko‘pchilik sayyoralarning yo‘ldoshlari bor. Sayyoralarning ko‘pchilik yo‘ldoshlari sayyoralar aylanadigan tomonga, ba’zilari teskari tomonga aylanadi.

Sayyoralar yulduzlarga nisbatan juda kichik bo‘lganidan ularda termoyadro energiyasi o‘z-o‘zidan ajrab chiqmaydi. Lekin ular o‘zida suyuq suvni, atmosferani ushlab turishga qodir. Shuning uchun ham sayyoralarda tirik organizmlar paydo bo‘lishi uchun sharoit mavjuddir.

---

<sup>14</sup> Vahobov H. va boshqalar. Umumiy Yer bilimi. Darslik. –T.: Bilim, 2005. – 34-b.



**3.2-rasm. Quyosh sistemasidagi sayyoralar: Merkuriy, Venera, Yer va Mars (Yer guruhi sayyoralar); Yupiter, Saturn, Uran va Neptun (gigant gaz sayyoralar). Pluton bu yerda ko'rsatilmagan<sup>15</sup>**

---

<sup>15</sup> Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 73-b.  
41

Sayyoralar ikki guruhga bo‘linadi: o‘rtacha zichligi katta, o‘z o‘qi atrofida sekin aylanadigan, yo‘ldoshlari yo‘q yoki kam bo‘lgan ichki – Yer guruhga (Merkuriy, Venera, Yer, Mars,) va o‘rtacha zichligi kichik, o‘z o‘qi atrofida tez aylanadigan, yo‘ldoshlari ko‘p bo‘lgan tashqi sayyoralar (Yupiter, Saturn, Uran, Neptun) guruhiga bo‘linadi (3.2-rasm). Plutonning orbitasi katta elliptik shaklida bo‘lganligi uchun boshqa sayyoralardan ajralib turadi. Uning tabiiy xususiyatlari katta sayyoralar va kichik yer guruhidagi sayyoralardan farqlanadi. Bu to‘qqizta jism asosiy sayyoralardir. Quyosh orbitasi atrofida boshqa ko‘p obyektlar – kichik sayyoralar ham bor. Quyosh sistemasida Neptun orbitasidan tashqarisidagi ko‘p obyektlarning kashf etilishi astronomlar o‘rtasida tortishuvlarni kuchaytirdi.

### **3.1-jadval**

#### **Sayyoralar o‘lchamining miqdoriytavsifi<sup>16</sup>**

Sayyoralar	Massasi M [10 <sup>24</sup> kg]	Yer massasiga nisbatan	Massa sining zichligi [kg m <sup>-3</sup> ]	Ekvatori al radius, km	Aylanish davri (kun)	Qutb yassiligi F-(a-c)/a	Ekvator tekisligining orbita tekisligiga nisbatan og‘maligi [°]
Yer guuhiga kiruvchi sayyoralar va Oy							
Merkuriy	0,3302	0,0553	5,427	2440	58,81	0,0	0,1
Venera	4,869	0,815	5,243	6052	243,7	0,0	177,4
Yer	5,974	1,000	5,515	6378	0,9973	0,003353	23,45
Oy (Yer atrofida)	0,0735	0,0123	3,347	1738	27,32	0,0012	6,68
Mars	0,6419	0,1074	3,933	3397	1,0275	0,00648	25,19
Katta sayyoralar va Pluton							
Yupiter	1,899	317,8	1,326	71492	0,414	0,0649	3,12
Saturn	568,5	95,2	687	60268	0,444	0,098	26,73
Uran	86,8	14,4	1,270	25559	0,720	0,023	97,86
Neptun	102,4	17,15	1,638	24766	0,671	0,017	29,6
Pluton	0,125	0,0021	1,750	1195	6,405	-	122,5

Yillar davomida Pluton rasman bizning sayyoralardan biri hisoblanadimi yoki Quyosh gravitatsiyasining Kuiper mintaqasidagi (Neptun orbitasidan tashqarida yotgan muzli disksimon jism) katta jismmi, degan bahs-munozaralar vujudga keldi. Savol shunday edi: Pluton tashqi kichik sayyorami yoki Kuiper mintaqasidagi katta jismmi?<sup>17</sup>. Ushbu masala 2006 yilda Pragada bo‘lib o‘tgan Xalqaro Astronomlar

<sup>16</sup>William Lowrie. Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press. 2007. - 6-b.

<sup>17</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 72-b.

birlashmasining XXVI assambleyasida ko'rib chiqilgan va sayyoralar safidan chiqarilgan.

Merkuriy, Quyoshga ehg kichik va eng yaqin sayyora. Merkuriyning og'irligi Yernikidan 20 barobar kam. Uning orbirasi katta ekssentrisitetga ega (0,206). Sayyoraning Quyoshgacha eng yaqin masofasi 46,0 mln km ga, eng uzoq masofa esa 69,8 mln km ga teng. Quyoshga yaqinigi tufayli Quyosh tomonidan kuchli tortiladi, Merkuriy Quyosh atrofida 88 Yer sutkasi davomida bir marta aylanib chiqadi.

### 3.2-jadval

#### Quyosh sistemasi sayyoralarining ayrim ko'rsatkichlari<sup>18</sup>

Sayyoralar	Orbital radius [A b]	Asosiy yarim oqi [ $10^6$ km]	Orbitasining ekssentrisiteti	Orbitasining ekliptika tekisligiga og'ganligi (°)	Orbita bo'ylab harakat tezligi (km/s)	Orbitani aylanib chiqish vaqtি [yil]
Yer guuhiga kiruvchi sayyoralar va Oy						
Merkuriy	0,3830	57,91	0,2056	7,00	47,87	0,2408
Venera	0,7234	108,2	0,0068	3,39	35,02	0,6152
Yer	1,000	149,6	0,01671	0,0	29,79	1,000
Oy (Yer atrofida)	0,00257	0,3844	0,0549	15,145	1,023	0,0748
Mars	1,520	227,9	0,0934	1,85	24,13	1,881
Katta sayyoralar va Pluton						
Yupiter	5,202	778,4	0,0484	1,305	13,07	11,86
Saturn	9,576	1,427	0,0542	2,484	9,69	29,4
Uran	19,19	2,871	0,472	0,77	6,81	83,7
Neptun	30,07	4,498	0,00859	1,77	5,43	164,9
Pluton	38,62	5,906	0,249	17,1	4,72	248

Venera osmondagи Quyosh va Oydan keyingi eng yorqin sayyora. Venera Yerning egizagi deb ataladi, chunki u ko'lami, zichligi va massasi bo'yicha Yerga juda o'xshashdir. Venera yuzasini ko'ra olmaymiz, sababi u qalin bulutlar qoplami bilan yashiringan. Magellan orbital kosmik apparatdan (1990 yildan, 1995 yilda buzilgunga qadar) to'plangan ma'lumotlar orqali bizda Venera yuzasidagi sharoitlarni yaxshiroq tushunishga ega bo'ldik. Yuza asosan Yerning bazalt okean havzalari kabi pastlikdan ko'tarilib turuvchi ikki kontinent bilan lava

<sup>18</sup>William Lowrie. Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press. 2007. - 6-bet.

pasttekisliklaridan iborat. Sayyora suyuqlik yoki muzlagan suvga ega emas. Venera atmosferasining 96 % karbonat angidriddan tashkil topgan. Karbonat angidridning bunday qalin qatlami sayyoradan ketish uchun juda kam energiyaga imkon beradi. Natijada, Venera yuzasining harorati  $450^{\circ}\text{C}$  ( $850^{\circ}\text{F}$ ) dan yuqori<sup>19</sup>. Oy Yerga eng yaqin yirik osmon jismi. Yer atrofida elliptik orbita bo‘ylab aylanadi. Oydan Yergacha masofa 384100 km ni tashkil qiladi.

Mars xalq orasida Yerdan ko‘rinish rangiga qarab qizil sayyora deb ataladi. U xususiyatlarga ko‘ra Yerga yaqin. Hayot belgilari borlgi anqlangan, 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.

Mars xalq orasida Yerdan ko‘rinish rangiga qarab qizil sayyora deb ataladi. U xususiyatlarga ko‘ra Yerga yaqin. Hayot belgilari borlgi anqlangan, 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. Veneraga o‘xshab, Mars atmosferasida ham karbonat angidrid ustun. Biroq, juda yupqa. Shunday qilib, yuza harorati qutbda –  $125^{\circ}\text{C}$  ( $-190^{\circ}\text{F}$ ) dan ekvatorda  $25^{\circ}\text{C}$  ( $77^{\circ}\text{F}$ ) gacha tebranishda bo‘ladi. Mars muzlagan karbonat angidrid bilan qoplangan mavsumiy qutbiy muzliklarga ega (quruq muz), shuningdek turli orbital apparatlar Mars Janubiy qutbida suvning ayrim miqdorini topishdi. Dalillar qachonlardir Marsda yomg‘ir yoqqan va daryolar oqqan ko‘plab joylarda aniqlandi.

Yupiter va Saturn ikki yirik sayyora hisoblanadi; shunga qaramay, ular massasining asosiy qismi gazsimon hisoblanadi, ikkalasi ham juda kichik zichlikka ega. Masalan, Saturnning zichligi suvnikidan kam, ayni paytda Yerning zichligi besh marta katta. Yupiter va Saturn atmosferasi ham vodorod va geliyning yuqori ulushiga ega hamda erkin kislород mavjud emas. Yupiter va Saturn Quyoshga Uran, Neptun va Plutonga qaraganda yaqinroq bo‘lishiga qaramasdan, ular haligacha yuzasida hayot uchun qulay harorat ishlab chiqarish uchun etarli Quyosh

---

<sup>19</sup> Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. – 73-74-b.

energiyasini olmaydi; ularning haroratlari taxminan -95°C dan -150°C (-200°F dan -300°F) pasayadi<sup>20</sup>.

Yupiter Quyosh tizimidagi beshinchi va eng katta sayyora. Uning hajmi ( $19 \times 10^{26}$  kg) Yer hajmidan 318 marta katta. Sayyoraning o‘qi orbita tekisligiga deyarli tik joylashgan. Yupiterning 63 ga yaqin yoldoshi bo‘lib, undan 4 tasi (Io, Yevropa, Ganimed va Kallisto; ularni 1610 yilda Galiley kashf qilgan) yirik.

Saturn Quyosh tizimidagi ikkinchi yirik sayyora. Uning ekvatorial radiusi 60,268 km ni tashkil qiladi. Saturn atrofidagi halqasida 30 dan ortiq yo‘ldoshi bo‘lib, ulardan Titan nomli yo‘ldoshi Quyosh sistemasidagi eng yirik yo‘ldosh hisoblanadi. Uning radiusi 2575 km ni tashkil etadi.

Uran sayyorasnni Yerdan faqat teleskop orqali kuzatish mumkin. O‘z o‘qi atrofida Quyoshga nisbatan teskari tomonga aylanadi. Uning radiusi 25,559 km ni tashkil etadi. Uran sayyorasi metan (84%), vodorod (2%), og‘ir metallardan (14%) iborat degan taxmin mavjud.

Neptun Quyoshdan ancha olisda joylashgan sayyora. U gazsimon gigant sayyoralarning eng tashqisi hisoblanadi<sup>21</sup>.

Quyosh atrofida aylanadigan ma’lum sakkizta yirik sayyora bir qancha umumiy xususiyatlarga ega. Quyosh “shimoliy qutbi” yuqorisidagi fazodagi uzoq nuqtadan ularning barchasi Quyosh atrofida soat strelkasiga qarshi yo‘nalishda harakatlangandek ko‘rinadi. Ularning orbitalari elliptik, deyarli aylana yo‘l bo‘ylab o‘tadi. Barcha sayyoralar shuningdek o‘z o‘qlari atrofida ham aylanadi. Venera va Uranni istisno qilganda barchasi bir yo‘nalishda aylanadi. Plutondan tashqari barchasi Quyosh ekvatori orqali o‘tuvchi tekislikka (ekliptika tekisligi) yaqin yotadi. Barcha sayyoralar qandaydir sezilarli gazlar miqdorini egallash uchun zinch yoki etarlicha og‘ir bo‘lmagan Pluton va Merkuriyni istisno qilganda, gazlarning atmosfera qatlamiga ega.

## Asteroidlar, kometalar, meteor jismlar

<sup>20</sup> Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. – 74-b.

<sup>21</sup> William Lowrie. Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press. 2007. - 10-b.

Mars bilan Yupiter orbitalari orasida asteroidlar mintaqasi bor. Asteropdlar Quyosh atrofida sayyoralar aylanadigan tomonga harakat qiluvchi, ma'lum bir shaklga ega bo'lmagan, qirrali, qattiq jismlardir. Asteroidlar orbitalarining ekssentrisiteti 0,15 ga teng, ya'ni orbitalari cho'ziqroq. Eng kattalari Serera (diametri 788), Pallada (489 km), Vesta (385 km), Yunona (193 km). 50 mingdan ortiq asteroid borligi ma'lum. Ular massasi Yer massasining 1/1000 ulushiga teng, Quyosh atrofini bir yildan 14 yilgacha vaqt davomida aylanib chiqishadi. Ba'zi asteroidlarning orbitalari ancha ellips bo'lib, Yer orbitasi ichiga ham kiradi. Ular appolon tipidagi asteroidlar deyiladi.

Kometalar (dumli yulduzlar)ning yorqin ko'rinish turadigan boshi va tobora xiralashib boruvchi bitta yoki bir necha dumi bo'ladi. Boshining o'rta qismida qattiq jismdan, ba'zan muz parchasidan iborat yadrosi bo'lib, uning diametri bir necha km ga yetadi. Qolgan qismi siyrak gaz va kosmik zarralardan iborat bo'ladi. Dumining uzunligi 100 mln.lab km ga yetishi mumkin. Kometalarning orbitalari juda cho'zinchoq ellips shaklida bo'lib, ba'zan parabolaga aylanib ketishi mumkin. Quyosh atrofida 3 yildan minglab yilgacha davr mobaynida aylanib chiqadi. Eng yaxshi o'r ganilgan galley kometasi har 72 yilda keladi.

Meteorlar turli og'irlilikdagi va turli kattalikdagi tosh yoki temir jismlar. Kattaligi mm. ning ulushidan bir necha metrgacha, og'irligi milligrammdan bir necha tonnagacha boradi. Ular tarkibida Yerda uchraydigan jinslar, minerallar bo'ladi. Ba'zan yangi minerallar ham uchraydi. Ular biror sayyoraning yoki asteroidlarning parchalanishidan paydo bo'lgan. Ba'zan meteor jismlar katta tezlik bilan Yer atmosferasiga kirib havo bilan ishqalanib yonib ketadi. Yer yuzasidagi meteor jismlar meteoritlar deyiladi<sup>22</sup>.

## Glossariy

**Ekssentrisitet (Eccentricity)** – sayyoralar Quyoshdan eng uzoq va eng yaqin bo'lgandagi masofalar ayirmasining ular yig'indisi nisbati. Ekssentrisitet orbita shaklining aylanadan qanchalik farq qilishini ko'rsatuvchi miqdordir.

---

<sup>22</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography.2007. - 69-bet.

**Quyosh (Sun)** – Quyosh sistemasining markaziy jismi; Yerga eng yaqin joylashgan yulduz.

**Sayyora (Planet)** – (sayyoralar yunoncha planetos sayyor, daydi ma’noslda), Quyosh atrofida aylanadigan yirik sharsimon osmon jismlari.

### **Nazorat savollari**

1. Olamdagi eng oddiy sistemaga misol keltiring?
2. Quyosh sistemadagi markaziy jismni ayting?
3. Quyoshning diematri qanchaga teng?
4. Quyosh sistemasining salkam 99 foiz massasi qayerda to‘plangan?
5. Quyosh yakka yulduz bo‘lganligidan sayyoralar qanday shaklidagi orbitabo‘ylab harakat qiladi?
6. Quyosh sistemasining diametri salkam qanchaga teng?
7. Quyosh o‘z o‘qi atrofida necha sutkada bir aylanib chiqadi?
8. Quyoshning yuza qismidagi haroratini aniqlang?
9. Asteropd nima?
10. Kometa nima?

## 4-mavzu: Yer - Quyosh sistemasidagi sayyora. Yerning shakli va harakatlari.

### Ularning geografik oqibatlari. Yerning ichki tuzilishi

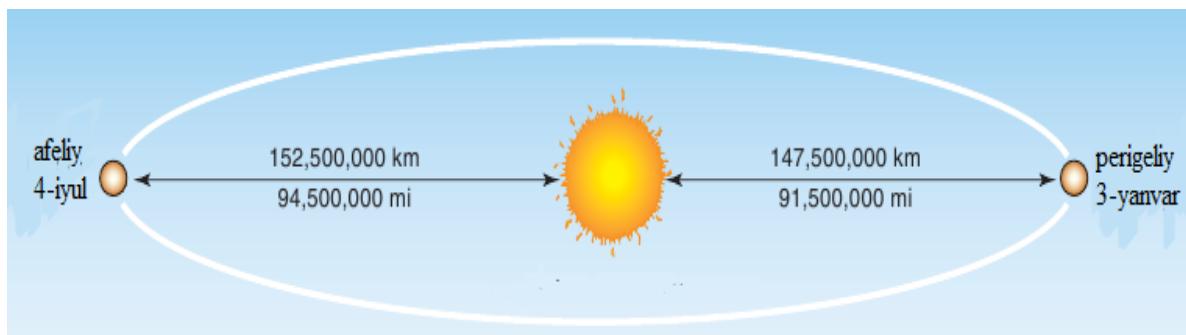
**Reja:**

1. Yer va uning o‘lchamlari
2. Yerning shakli
3. Yerning harakati va uning geografik oqibatlari
4. Yerning ichki tuzilishi

**Tayanch iboralar:** *ekvatorial radius, yoki katta yarim o‘q, Qutbiy radius yoki kichik yarim o‘q, o‘rtacha radius, Qutbiy siqiqlik, ekvatorial siqiqlik, meridian uzunligi, ekvator uzunligi, magnitosfera, ellipsoid, geoid, Yer harakatlari, geografik oqibatllar, gorizont, ekvator, qutb, zonallik, sutka, geografik koordinata, meridian, kenglik-uzoqlik.*

### Yer va uning o‘lchamlari

Yer – Quyosh sistemasidagi sayyora. Quyoshdan o‘rtacha uzoqligi 149,6 mln. km. (4.1-rasm). Quyoshdan Yergacha yorug‘lik 8 minut 20 soniyada etib keladi. Orbita bo‘ylab harakat tezligi 29,79 km/sek. O‘z o‘qi atrofida 23 soat, 56 minut, 4,09 sekundda aylanib chiqadi. Quyosh atrofida 365,242 sutkada aylanib chiqadi.



**4.1-rasm. Yerning Quyosh atrofida qishiq elliptik orbita bo‘ylab ko‘rinishi<sup>23</sup>**

Yer o‘qi ekliptika tekislgiga  $66^{\circ} 31' 22''$  og‘gan. Ekvatorial radiusi 6378 km. Maydoni 510 mln. km<sup>2</sup>. O‘rtacha zichligi 5,515 g/sm<sup>3</sup>. Massasi  $5,976 \times 10^{21}$  tonna.

<sup>23</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 77-b.  
48

Yerning Quyosh sistemasida joylashgan o‘rni uning tabiatiga quyidagicha ta’sir ko‘rsatadi:

1. Sayyoralar sistemasining deyarli o‘rta qismida bir yulduzdan iborat quyoshning bo‘lishi sababli sayyoralarning orbital va o‘z o‘qi atrofidagi harakati bir tekis. Shu sababli tabiiy jarayonlar ritmik va hayot uchun qulay sharoit bor.
2. Yer Quyoshga yaqin bo‘lganligidan u og‘ir elementlardan tashkil topgan, bu uning zinch bo‘lishini ta’min etadi.
3. Yetarli miqdorda zinch, og‘ir bo‘lganligidan suv hosil bo‘lishi uchun zarur vodorodni o‘zida ushlab qolgan.
4. Yer Quyoshdan shunday masofada joylashganki, qalqish qarshiligi katta bo‘lmay, Yer o‘z o‘qi atrofida ancha tez aylanadi.
5. Quyoshdan uzoqlik masofasi atmosferaning harorat sharoiti hayot uchun qulay bo‘lishiga olib kelgan.
6. Yer yuzasi tabiatiga Oy ma’lum darajada ta’sir qiladi: qalqish to‘lqinlarini hosil qiladi. Qalqish to‘lqinlari Yerning o‘z o‘qi atrofida aylanish tezligini kamaytiradi, bu esa yer po‘sti harakatida o‘z ta’sirini ko‘rsatadi.

Yerning kattaligi va massasining geografik ahamiyati:

- 1) Yer atrofida doimiy magnit maydonining bo‘lishi. U 20-25 yer radiusiga teng qalinlikda. Yer yuzini qalqon kabi qo‘riqlaydi, radiatsiya mintaqalarining paydo bo‘lishiga sabab bo‘lgan.
- 2) Atmosferani ushlab turadi, Yerda hayot bo‘lishiga imkon bergan.
- 3) Organizmlar va odam yashaydigan joyning chegaralanganligi. Yupqa qobiqda organizmlar mavjud.

Yerning gazdan iborat dumi bor. U atmosferaning ustki qismidan gazlarning chiqib ketishidan hosil bo‘lgan, vodorod atomi va changlardan iborat. Yuz minglab km. ga cho‘zilgan. Quyoshdan teskari tomonda joylashgan.

Yerda 11 xil kimyoviy element – kislород, vodorod, kremniy, alyuminiy, natriy, magniy, kaltsiy, temir, qalay, uglerod va titan eng ko‘p. 99,5%. Quyosh va yulduzlar deyarli butunlay vodorod va geliydan iborat.

Yer koinotda geoximik anomaliyadir.

Yerning tuzilishida eng muhim narsa unda bir qancha kontsentrik qobiqlarning bo‘lishidir. Bular yadro, mantiya, Yer po‘sti, gidrosfera, atmosfera va magnitosferadir.

### **Yerning shakli**

“Yerning shakli qanday?” degan savol 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 kemaning avval tepa qismi, (machtasi) so‘ng o‘rta qismi oxiri pastki qismining ko‘rinishi.

- Yer yassi, tekis bo‘lganda kemaning 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 yarimsharda biz Katta ayiq yulduzlar turkumini va qutb yulduzini ko‘ramiz. Janubga borgan sari bu yulduzlar pasayib boradi. Osmonning janub tomonida boshqa yulduzlar ko‘rinadi. Ekvatorga borganda Qutb yulduzi ko‘rinmay qoladi, Janubiy But yulduzi paydo bo‘ladi;

- Balandga ko‘tarilgan sari ufqning kengayib borishi;
- Dunyo bo‘ylab 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, koining 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 qavariqlik dor, ya’ni shar emas, balki Yerning ekvator tekisligidagi radiusi Yer o‘qining yarmidan uzunroq bolgan ellipsoid yoki sferoid degan fikrlar paydo bo‘ldi. Yerning ellipsoid ekanligini isbot etuvchi asosiy dalillar quyidagilar:

a) o‘rtacha kengliklarda to‘g‘rilangan mayatnikli soat ekvatorga yoki qutbiy o‘lkalarga keltirilsa, ekvatoria 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, ekvatoria Yer yuzasining har qanday nuqtasi, qutbdagiga nisbatan Yer markazidan uzoqroqda turadi (yani tortish markazidan);

b) meridianning  $1^{\circ}$  li markaziy burchakka to‘g‘ri keladigan yoyi ekvatorial kengliklardagiga nisbatan yuqori geografik kengliklarda uzunroq (ekvatoria 110,6 km.,  $80^{\circ}$ sh.k.da 111,7 km.), 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 umumiyl 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 oliv geodeziyada koordinatalarni hisoblashda, kartografik andozalarni tuzishda ishlataladi. Ellipsoidning yarim o‘qlari orasidagi farq 21 km. Katta yarim o‘q - 6378,16 km., kichik yarim o‘q - 6356,77 km., ekssentrisitet - 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. Eksentrisitet 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 bilmasданоq faqatgina sharning yoritilish sharoitini asos qilib Yerni iqlimlarga ajratishgan.

- Yerning sharsimonligi uning aylanishi bilan birgalikda Quyosh nurlari tushadigan joylarda zonallikni shaklanishiga 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.

### **Yerning shakli va harakatlari. Ularning geografik oqibatlari**

Qadimda Gretsイヤada Yer aniq shar shaklda, chunki xudo ishni bekamiko'st qiladi deyishgan, shar shaklidaligining isbotlanishi oldinga qo'yilgan qadam edi.

1672 yili Parijdan Kayennaga mayatnikli soat olib ketishayotganida ekvatorga yetganda sutkasiga 2 minut 28 sekund orqada qola boshlagan. Mayatnikni 2,8 mm ga qisqartirishga to'g'ri kelgan. Nyuton buni markazdan qochish kuchi bilan va Yer markazidan uzoqlashgani bilan isbot etgan.

Ellipsoid o'lchamlarini F.N.Krasovskiy aniqlagani eng yaxshi deb topilgan<sup>24</sup>.

Ekvatorial radius (a) yoki Yerning katta yarim o'qi	6378,2 km
Qutbiy radius (b) yoki kichik yarim o'q	6356,8 km
Radiuslar farqi (a-b)	21,4 km
Yerning siqiqligi (a-b)/a	1:298,3
Ekvator bo'yicha ellips aylanasi	40076 km
Ellipsoid yuzasi	$510,1 \times 10^6 \text{ km}^2$
Yerning hajmi	$1083 \times 10^9 \text{ km}^3$

Bir biriga perpendikular bo'lgan ekvatorial radiuslar 213 m gacha farq qiladi, ya'ni Yer uch o'qli ellipsoid shaklida.

Janubiy qutb radiusi shimoliy qutb radiusidan 70-100 m qisqa ekan.

Geometrik noto'g'ri shakl bo'lganidan Yer shaklini geoid shaklida deb aytildi.

Yerning sharsimon ekanligining geografik oqibatlari quyidagilardan iborat:

---

<sup>24</sup> Марков К.К. и др. Введение в физическую географию. – М.: Высш. школа, 1978. – С.- 59.

1. Quyosh nurining noto‘g‘ri taqsimlanishi, ya’ni ekvatordan qutblarga tomon kamayib borishi.
2. Zonallikning vujudga kelishi.
3. Atmosfera, okean oqimlari, suv qalqishi.
4. Yer yuzasining kecha va kunduzga bo‘linishi.
5. Yer relyefiga ta’siri.

Tekis, ochiq, keng joyda kuzatuvchiga osmon gumbazi bilan yer tutashgandek ko‘rinadigan chiziq ufq (gorizont) deb ataladi.

Gorizont turlari:

1. Ko‘rinma gorizont.
2. Haqiqiy gorizont.

Yuqoriga ko‘tarilgan sari gorizont uzoqligining oshishi. Yuqoriga ko‘tarilganda gorizont uzoqligining qancha bo‘lishi, ya’ni  $D = 3,86 \sqrt{h}$  formulasi bilan aniqlanadi (bunda: h - kuzatuvchining balandligi).

Yerning o‘z o‘qi va Quyosh atrofida aylanishining geografik oqibatlari.

Yerning sutkalik aylanishining geografik oqibatlari:

1. Kecha va kunduzning almashinishi.
2. Bir vaqtning o‘zida turli joyda mahalliy vaqtning turlicha bo‘lishi.
3. Harakatdagi har bir jismning shimoliy yarimsharda o‘ngga, janubiy yarimsharda chapga burilishi. Ber-Koriolis qonuni.
4. Quyosh va Oy tortishidan Yerda qalqish (suvda, atmosferada, litosferada) bo‘lishi. Oy sutkasida (24 soat, 50 minut) ikkida ko‘tarilish va ikki qaytish bo‘ladi. Penjinada 13m, Fandida 18 m gacha.
5. Ikkita qutbning vujudga kelishi.

Yerning sutkalik aylanish tezligi fasllar bo‘yicha o‘zgaradi. Martda sekinroq, avgustda tezroq – farqi 0,0025 sekund. Yerning ichki qismidagi massalar joyining o‘zgarishi ham tezlikning birdan o‘zgarishiga (0,0034 sek) sabab bo‘ladi.

Sutkalik harakatning asriy o‘zgarishi ko‘proq ta’sir etadi. Bunga Oy tortishi ta’sirida moddalar (suv, yer, havo) qalqishiga sabab bo‘ladi.

Sutka 40 000 yilda 1 sekund uzayadi. Demak, 500 mln. yil ilgari Kembriy bilan Ordovik chegarasida 20 soat chamasi, 1 mlrd. yil ilgari 17 soat bo‘lgan. U vaqtda subtropik maksimum  $+22^{\circ}\text{C}$  bo‘lgan. Hozir  $+32^{\circ}\text{C}$  da. Ya’ni tropik maksimum bo‘lgan. 1 mlrd. yil keyin sutka 31 soat, bir yil esa 283 kun bo‘ladi. Bora-bora Yer oyga qarab qoladi va Yer sutkasi Oy oyiga teng bo‘ladi.

Yer Quyosh atrofida 365,242 sutkada bir marta aylanadi. Bu hodisa tavqimga asos bo‘ladi. Soat mintaqalari, sutka, yil. Yuly, Grigoriy, Hijriy (Qamariy, Shamsiy) kalendarlar.

Yer o‘qi orbita tekisligiga og‘gan. Yer o‘qi orbita tekisligi bilan  $66^{\circ}33'$  burchak hosil qiladi, ya’ni Ye r 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:

- 21 mart va 23 sentabrda Yer o‘qining qiyaligi Quyoshga nisbatan neytral bo‘ladi. Quyosh nurlari ekvatorga tik tushadi va ikkala yarimsharni teng yoritadi. Kun va tun uzunligi baravar bo‘ladi. Qutblarda esa kun va tunni almashinishi, ro‘y beradi. Shuning uchun raazkur 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  $90-66^{\circ} 33' q 23^{\circ} 27'$ . Quyoshni tropiklarda turadigan kuni yozgi Quyosh turishi deb ataladi.

Yozgi Quyosh turishida shimoliy yarimsharning yuqori kengliklarida sutka davomida faqat qutbgina va qutb atrofi emas, balki shimoliy qutbiy doiragacha bo‘lgan joylar yoritiladi. Ammo janubiy yarimsharda janubiy qutbiy doiraning ichidagi hududlar Quyosh tomonidan yoritilmaydi;

- 22 dekabrda Quyosh nurlari janubiy tropikka tik tushadi. Shuning uchun shimoliy qutbiy doira ichidagi hududlar yoritilmaydi. Janubiy qutbiy doira esa sutka davomida yoritiladi. Bu holat bahorgi teng kunlikkacha davom etadi.

Demak, Yer o‘qining qiyaligi ekvatoridan tashqari hamma joyda kun va tunni turlichay uzunligini keltirib chiqaradi.

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  $15^\circ$  ( $360^\circ : 24 \text{ soat} = 15^\circ$ ) yo‘l bosadi.

Sekundiga metr hisobidagi tezlik kengliklarga qarab o‘zgaradi. Bu tezlik ekvatororda 464 metrga teng.

Yerning sutkalik aylanish tezligi fasllar bo‘yicha o‘zgaradi. Martda sekinroq, avgustda tezroq – farqi 0,0025 soniya. Yerning ichki qismidagi massalar joyining o‘zgarishi ham tezlikning birdan o‘zgarishiga (0,0034 s.) sabab bo‘ladi<sup>25</sup>.

Sutkalik harakatning asriy o‘zgarishi ko‘proq ta’sir etadi. Bunga Oy tortishi ta’sirida moddalar (suv, yer, havo) qalqishiga sabab bo‘ladi.

Yerning sutkalik aylanishining eng muhim geografik oqibatlari quyidagilar:

- kun bilan tunning almashib turishi, buning natijasida Yerning landshaft qobig‘i hayotida va undagi jarayonlarda sutkalikritm vujudga keladi;

- ayni bir vaqtida Yerdagi turli meridianlarning mahaliy vaqtini turlicha bo‘ladi; gorizontal harakat qiladigan hamma jismlar arning sutkalik aylanishi natijasida shimoliy yarimsharda o‘ngga, janubiy yarimsharda 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 qo‘zg‘almas 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 nuqtagacha bo‘lgan daraja hisobidagi masofa geografik**

---

<sup>25</sup> William Lowrie. Fundamentals Geophysics. 2007. 8-b.

*uzoqlik* deb ataladi. Ekvatordan berilgan nuqtagacha bo‘lgan meridian yoyining uzunligi geografik kenglik deb ataladi;

- Yerning o‘z o‘qi atrofida aylanishi asosiy vaqt birligi bo‘lgan sutkani hosil qiladi.

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‘lman 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 tutashtimvchi 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 tomondagи (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‘tarilishaga sabab shuki, bu erda suv zarralarining markazdan qochirma kuch tufayli Oydan qochishga (itarilishiga) nisbatan, Oy suv zarralarini kattaroq kuch bilan tortadi. Bunda markazdanqochirma 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 boiadi. Bunda Yerning Oydan uzoq turgan qismiga nisbatan 7 foiz ko‘p kuch bilan tortadi.

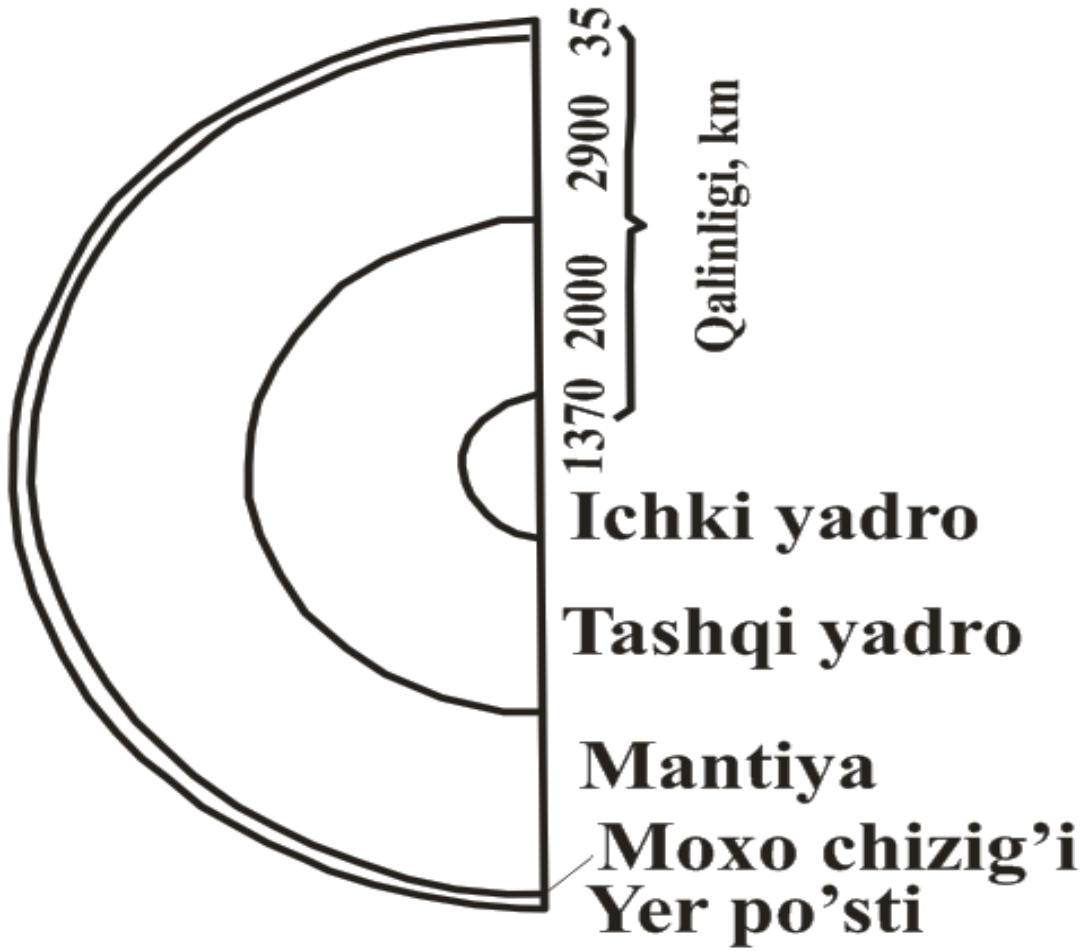
Ko‘tarilgan suv Yerning o‘z o‘qi atrofida aylanishi natijasida ko‘tarilish to‘lqiniga aylanib, Yer aylanishiga teskari, ya’ni Yer sharini sharqdan g‘arba tomon aylanib chiqadi. To‘lqinning eng baland joyi o‘tgan joyda dengiz suvi

ko‘tariladi. To‘lqinning eng past joyida dengiz suvi qaytadi. Sutka davomida dengiz sathi ikki marta ko‘tariladi va ikki marta pasayadi.

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 kuch bilan o‘ziga tortadi. 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.

### **Yerning ichki tuzilishi**

Yer shakllanishida suyuq moddadan iborat bo‘lgan, sekin-asta sovishi natijasida bir qator kontsentrik qatlamlar vujudga kelgan (4.2-rasm).



**4.2-rasm. Yerning ichki tuzilishi<sup>26</sup>**

<sup>26</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. 3-bet.

Yerning ichki tuzilishi geofizik metod – seysmik zondlash yordamida o‘rganiladi. Yerda chuqurga tushgan sari seysmik to‘lqinlarning tezligi sekinlashadi va birdan o‘zgaradi. Shu to‘lqinlar o‘zgarishiga qarab quyidagi qismlarga bo‘linadi: *Yer po‘sti, mantiya, yadro*. Yerning ichki qismi *yadro* deb ataladi. U yerda jismlar suyuq plastik holatda ekanligi qayd qilingan. *Yadro* temirnikel qotishmadan iborat. Bosim va harorat juda yuqori. Yerning ichiga chuqrushilgan sari bosim harorat oshib boradi. Harorat  $5500^{\circ}$  C gacha ko‘tariladi. Bosim 1,4 mln atmosferagacha oshadi. Jinslarning zichligi Yer po‘stida  $1,5\text{-}3\text{g/sm}^3$  dan mantiyada  $3,5\text{-}5,5\text{ g/sm}^3$  gacha, yadroda  $12,6\text{ g/sm}^3$  gacha ko‘tariladi. Yer ichiga tushgan sari har 100 metrda haroratning o‘zgarishiga *geotermik gradient* deb ataladi. O‘rta hisobda  $3^{\circ}\text{C}$  ga teng. Chuqurlikka tushilgan sari harorat  $1^{\circ}$  oshishi uchun zarur bo‘lgan chuqurlik *geotermik bosqich* (33 m) deb ataladi.

O‘rta qatlam mantiya deb yuritiladi. Uning qalinligi 2000 km gacha bo‘lib, yadroga nisbatan qattiqroq jismlardan tuzilgan. Mantiyani ustida joylashgan va uni yopinchiq sifatida har tomondan o‘rab olgan litosfera (yunoncha “*litos*” - tosh, “*sfera*” - qobiq) Yerning qattiq tosh qobig‘idir. Uning qalinligi 50-200 km. Litosfera mantianing Yuqori qismini va Yer po‘stini o‘z ichiga oladi. Litosfera yuqori mantiyadagi yumshoq, yopishqoq xamirga o‘xshagan astenosfera qatlami ustida joylangan. Yer litosferasining shakllanishida astenosferaning o‘rni muhim. Astenosferada magma va yer qobig‘i moddalarining parchalanishi va saralanish jarayonlarining o‘zagi yotadi. Litosfera plitalarining harakatlarini ta’minlovchi astenosferaning geodinamik xossalari katta ahamiyatga ega.

Litosferaning quyi qismiga yuqori mantiya qatlaming bir qismi ham kiradi. Litosferaning yuqori qismini Yer po‘sti tashkil qiladi.

Yer po‘stining qalinligi 6-70 km. Yer po‘sti bilan mantiya orasidagi chegarani yevropalik seysmolog Moxorovichich aniqlagan. Shu sababli bu chegara *Moxorovichich yuzasi* yoki qisqacha *Moxo chizig‘i* deb ataladi. Bu aniq chegara bo‘lib, yer yuzasining hamma joyida bor. Yer po‘stining ikkita shakli mavjud: materik va okean yer po‘sti.

Materik yer po'sti uncha zich emas (o'rtacha 2,7 g/sm<sup>2</sup>, eng zich 3,0-3,3 g/sm<sup>2</sup> yuqori mantiyaga yaqin okean yer po'stida 3,4 g/sm<sup>2</sup>), o'rtacha qalinligi 35-40 km (baland tog'li hududlarda 60-70 km gacha). Okean yer po'sti qalinligi 5-6 km. Yer po'sti cho'kindi, granit, bazalt, mantianing ustki qismidan iborat. Materik yer po'stining yuqori qismida granit va pastki qismida bazalt qatlamdan iborat. Okean yer po'stida granit qatlam yo'q faqat bazalt qatlamdan iborat. Okean yer po'sti materik yer po'stiga qaraganda yosh hisoblanadi. Eng qadimgi materik yer po'sti hisoblangan Grenlandiya va Janubiy Amerika yer po'stining yoshi 3,5 mlrd, okean yer po'stining hech bir joyida 250 mln yoshga teng bo'lgan hududlar uchramaydi<sup>27</sup>.

## Glossariy

**Azimut** – (arabcha as-sumut – yo'1) – joy yoki xaritada shimol yo'nalishi bilan tanlangan obyekt yo'nalishi orasidagi burchak. Azimut burchaklari shimol yo'nalishidan soat mili harakati yo'nalishi bo'ylab 0° dan 360° gacha hisoblanadi.

**Afeliy (Aphelion)** – (yunoncha apo - dan xelios - Quyosh) sayyora, asteriod, dumli yulduzlar orbitalarining Quyoshdan eng uzoq nuqtasi.

**Bosh meridian (Prime meridian)** – (nolinchi meridian) geografik uzoqliklarni hisoblashda shartli ravishda boshlang'ich deb qabul qilingan meridian. Xalqaro kelishuvga muvofiq, London yaqinidagi Grinvich rasadxonasidan o'tuvchi meridian Bosh meridian deb qabul qilingan.

**Geografik koordinatalar (Geographic Grid)** – yer sathidagi nuqtaning vaziyatini ekvator tekisligi va boshlang'ich meridian tekisligiga nisbatan o'lchangan kenglik va uzoqlik deb ataluvchi burchak qiymatlari.

**Geoid (Geoid)** – (geo... va id - ko'rinish) okean suvlari tinch va muvozanatda turgan paytda yuzasini quruqlik tagidan fikran davom etdirishdan hosil bo'lgan Yer shakli. Geoid sirti Yer yuzasining har bir nuqtasida shovun chiziqqa perpendikulyar bo'ladi.

**Gorizont (Horizon) (ufq tekisligi)** – (yunoncha gorizont – cheklayman) Yer yuzasining ochiq, tekis yerda atrofimizda ko'rinaligan qismi.

---

<sup>27</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. 4-bet.

## **Nazorat savollari**

1. Yerning sharsimon ekanligining geografik oqibatlari nimalardan iborat?
2. Yerning sutkalik aylanishining geografik oqibatlari nimalardan iborat?
3. Yer qanday shaklga ega?
4. Yer shaklining geografik oqibatlari qanday?
5. Yer sharsimonligini isbotlaydigan dalillarni keltiring.
6. Yerning o‘z o‘qi atrofida harakati va uning geografik oqibatlari haqida gapirib bering.
7. Yerning Quyosh atrofida harakati va uning geografik oqibatlari haqida gapirib bering.
8. Yerning ichki tuzilishi qanday usullar yordamida aniqlanadi?
9. Yerning ichki tuzilishi qanday?
10. Moxo chegarasi nima?

## **5-mavzu: Geografik qobiq. Uning o‘ziga xos xususiyatlari, tarkibiy qismlari, vertikal va gorizontal tuzilishi**

**Reja:**

1. Geografik qobiq haqida tushuncha va uning chegaralari
2. Geografik qobiqning o‘ziga xos xususiyatlari
3. Geografik qobiqning tarkibi va tuzilishi
4. Geografik qobiqning umumiy qonuniyatlar
5. Balandlik mintaqalari

**Tayanch iboralar:** geografik qobiq, landshaft qobig'i, gipergenez, litosfera, gidrosfera, atmosfera, biosfera, issiqlik, Quyosh, Yer, harakat, umumiy qonuniyatlar, vertikal va gorizontal tuzilish, balandlik mintaqalari.

### **Geografik qobiq haqida tushuncha va uning chegaralari**

Geografik qobiq haqidagi ta’limot XX asrda AA. Grigoryev tomonidan ishlab chiqildi. Geografik qoblq deb, atmosferaning quyi qismi, litosferaning yuqori qismi, gidrosfera va biosferaning bir-biriga o‘zaro ta’sir etib, o‘zaro bir-biriga kirishib va tutashib turadigan Yerning qismiga aytildi.

Geografik qobiqqa gidrosfera va biosfera to‘liq kiradi, atmosferaning ozon qatlamigacha bo‘lgan qismi, litosferada esa gipergenez (yunoncha hiper - tepada, genesis - kelib chiqish, Yer yuzasiga yaqin joylashgan litosferaning bir qismi) zonasini o‘z ichiga oladi. Geografik qobiq uncha qalin emas. Uning eng katta qalinligi 40 km. atrofida (Yer yuzidan yuqoriga va pastga 15-20 km.ga cho’zigan).

Geografik qobiqda juda ko‘p va xilma-xil voqealari 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‘silib, 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<sup>28</sup>.

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

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

Geografik qobiq tushunchasining keng tarqalgaligiga qaramasdan, hozirgi paytda olimlar orasida mazkur tushunchani almashtirishga harakat qilayotganlari ham uchrab turibdi.

A.A.Grigroryev va qator olimlar geografik qobiq va geografik muhit qamrovi bitta, ular bitta tushunchadir degan g'oyni ilgari 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 qatlarni tashkil qiladi. Shuning uchun landshaft qobig'i tushunchasini geografik qobiq tushunchasiga qarama-qarshi qo'yish noto'g'ri hisoblanadi, chunki landshaftlar geografik qobiqning bir qismdir. Shuning uchun landshaft qobig'i tushunchasini alohida va o'z o'mida qo'llangan ma'quil.

A.G.Isachenko geografik qobiq bu Yerning tashqi, tepadagi qobig'i bo'lgani uchun uni epigeosfera (yunoncha hyper - yuqori) deb atashni tavsiya etadi. Ammo

---

<sup>28</sup> Vahobov H. va boshqalar. Umumiy Yer bilimi. Darslik. –T.: Bilim, 2005. – 58-b.

yuqorida aytganimizdek, Yer qobiqlari ularning joylanishiga qarabgina emas, balki moddalarning xossalariha ham qarab ajratilishi hamda Yerning tashqi qobig‘ini geografik qobiq emas atmosfera va magnitosfera tashkil etishini hisobga olsak epigeosfera atamasi geografik qobiq tushunchasiga mos kelmasligi ma‘lum bo‘ladi.

I.B.Zabelin esa geografik qobiqda hayotning vujudga kelishi va rivojlanishi sodir bo‘lganligi uchun geografik qobiq tushunchasini biogenosfera tushunchasi bilan almashtirishni tavsiya qilgan. “biogenosfera” tushunchasi fanda keng tarqalgan “biosfera” tushunchasiga juda yaqin. Agar mazkur tushuncha qabul qilinadigan bo‘lsa, “biosfera” tushunchasi murakkablashib va chalkashib ketadi. Bundan tashqari geografik qobiq tushunchasini almashtirishga hojat ham. asos ham yo‘q.

Geografik qobiq tushunchasini paydo bo‘lganligiga ancha vaqt bo‘lgan bo‘lsada, ammo uning aniq chegaralari haqida hamon bir fikr yo‘q. Geografik qobiqning yuqori va pastki chegaralari haqida olimlar orasida turlicha fikrlar mavjud. A.A.Groryev geografik qobiqning yuqori chegarasini 20-25 km, yuqorida joylashgan ozon qatlidan 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 qatlidan yuqorida esa bunday harakatlar kuzatilmaydi. A.A.Groryev fikricha geografik qobiqning quyi chegarasi Moxorovichich 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 gepergenez zonasining quyi qismidan o‘tkazgan. Mazkur zonada 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 qobiqnillg quyi chegarasini hayot va suv tarqalgan chuqurlikdan o’tkazishni taklif qiladi<sup>29</sup>.

### **Geografik qobiqning o‘ziga xos xususiyatlari**

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

1. Geografik qobiq moddiy tarkibi va tuzilishining o‘ziga 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 kimyoviy xossalari turlicha. Bundan tashqari geografik qobiqda moddalar tuzilishiga ko‘ra noorganik, organik va aralash turlarga bo‘linadi. Moddalarning har bir ajratilgan turi o‘z navbatida yana yuzlab va minglab xillarga bo‘linib ketadi. Tirik organizimlarning tulari esa 1,5 mln. dan 2 mln. gacha yetadi.

2. Geografik qobiqqa kelayotgan issiqlik 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 sharsimonligi Yer yuzasida issiqlikn ni tekis taqsimlanishiga sabab bo‘ladi, bu esa geografik qobiqda muvozanatsizlikni keltirib chiqaradi. Mazkur muvozanatsizlikni kelib chiqishiga Yer yuzasida quruqlik va suvlikni, muzliklar, qor qoplamini, relyefni, murakkab taqsimlanishi ham keltirib chiqaradi. Geografik qobiqdagi muvozanatsizlik turli xil harakatlarning kelib chiqishiga

---

<sup>29</sup> Vahobov H. va boshqalar. Umumiy Yer bilimi. Darslik. –T.: Bilim, 2005. – 59-b.

sabab bo‘ladi. Bunday harakatlarga issiqlik oqimi, havo harakatlari, suv oqimlari, tuproq eritmalar, 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 bosqichida 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 muakkab moddiy tizmning 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 Yevrosiyoning shimoliy hududlarida tabiat komplekslari tamoman nobud bo‘lgan. Ammo muz qaytgandan keyin mazkur joylardagi o‘rmon, o‘rmontundra va tundra landshaftlari qaytadan tiklangan.

## **Geografik qobiqning tarkibi va tuzilishi**

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 darjasи. 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. Ikkinci darajali geotarkiblarga esa tuproq, muz, muzloq gruntlar kiradi.

Geotarkiblar hosil bo‘lishi, kimyoviy tarkibi va fizik xossalariiga 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 mtuzloq grunt kiradi. Notirik (noorganik) moddalarga asosan tog‘ jinslari kiradi, ular Yer po‘stida keng tarqalgan. Tirik moddalarga o‘simliklar, hayvonotlar va mikroorganizimlar kiradi. Ular biosferada keng tarqalgan.

Geosferali tuzilma darjasи, 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 (5.1-rasm). Litosfera zichligi yuqori bo‘lgan va qattiq moddalardan iborat tog‘ jinslaridan tuzilgan. Gidrofera 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 tutashgan joyida yupqa qatlamni hosil qiladi. Mazkur geoqobiqlar orasida yaxlit qatlam hosil qiladigan asosiy qobiqlar va yaxlit qatlam hosil qilmaydigan ikkinchi darajali qobiqlar ajratiladi.

Ikkinci 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.



**5.1-rasm. Yer qobiqlarining o‘zaro aloqadorligi<sup>30</sup>**

Geografik qobiqda geosferalar (geoqobiqlar) moddalarning zichligiga qarab qatlamsimon joylashgan. Zichligi yuqori bo‘lgan moddalar pastda, zichligi kam

<sup>30</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 14-b.

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

Yer yuzasi uchun ko'proq turli xil geotarkiblarning o'zaro ta'siri natijasida vujudga keladigan tabliy hududiy va tabliy akval majmular 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 gorizontal (yuzalama) yo'nalishda almashadi. Ular geografik qobiqning gorizontal (yuzalama) tuzilishini hosil qiladi. Geotizimlar o'lchamlariga qarab uchga bo'linadi: sayyorar, regional, lokal.

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

Geografik qobiq gorizontal (yuzalama) yo'nalishda issiqlik mintaqalariga, iqlim mintaqalariga, tabiat zonalariga va landshaftlarga bo'linadi.

### **Geografik qobiqning umumiy qonuniyatları**

Geografik qobiqning rivojlanishida va tabiat komplekslarining tabaqalanishida ham o'ziga xos qonuniyatlar mavjud. Ular Yerning umumiyligi qonuniyatlarideb ataladi.

Bir butunlik, modda va energiyaning tabiatda aylanib yurishi, davriy yoki ritmik hodisalar, geografik zonallik va hududiylik geografik qobiqning umumiyligi

qonuniyatlaridir. Bular geografik qobiqning rivojlanish qonuniyatlarini namoyon qiladi.

*Geografik qobiqning bir butunligi.* Bir butunlik barcha tabiiy-hududiy komplekslarga taalluqli. Hududiy komplekslar katta yoki kichik bo‘lishidan qat’iy nazar uch holatdagi (qattiq, suyuq, gazsimon) moddalarning aylanma harakati ularning bir butunligini ta’minlaydi va uzlusiz rivojlantiradi. Geografik qobiqning har bir komponenti - relyef, iqlim, suv, tuproq, o‘simlik, hayvonot dunyosi o‘z qonuniyailari asosida rivojlanadi va shakllanadi.

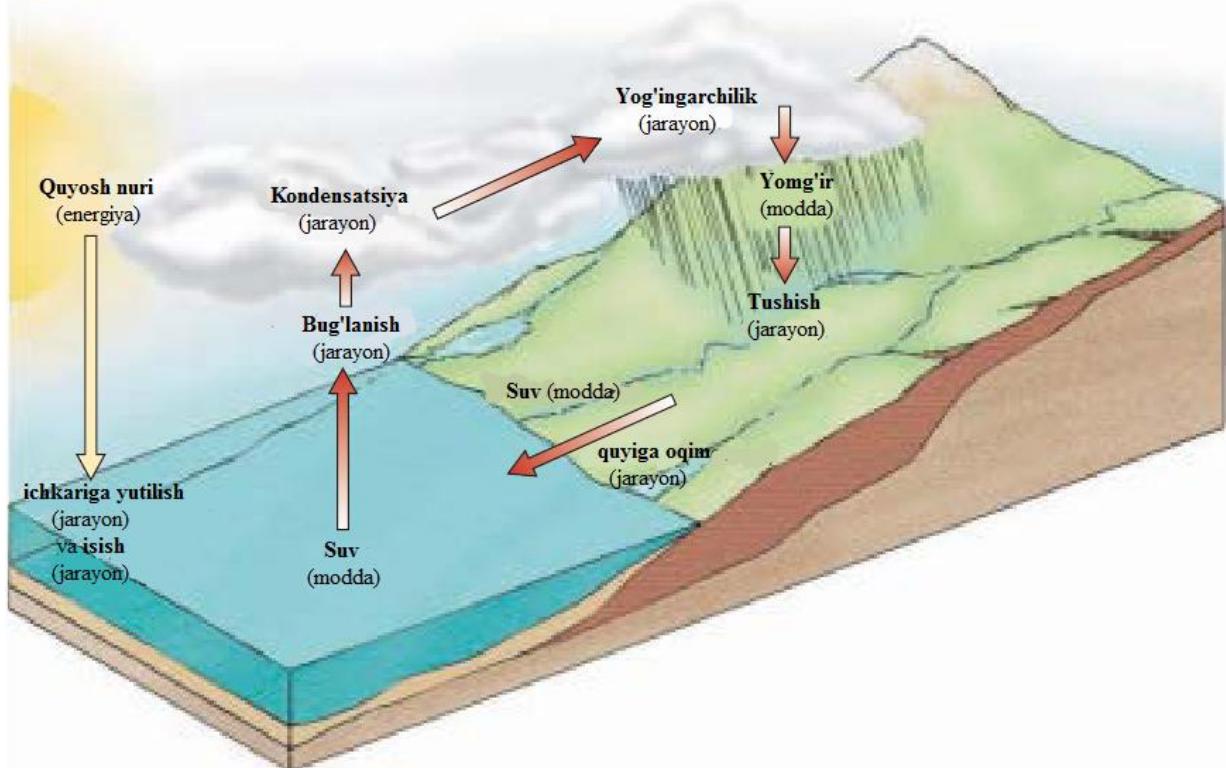
*Geografik qobiqda modda almashinushi.* Geografik qobiqning to‘rtta strukturasida, ya’ni atmosfera, gidrosfera, litosfera va biosferalarda modda va energiya almashinushi ikkita - gorizontal va vertikal yo‘nalishda kuzariladi. Atmosfera va Dunyo okeanidagi suvning harakatida va litosferadagi vulqonlar harakatida moddalarning ham gorizontal, ham vertikal almashinushi bo‘ladi. Geografik qobiqdagi modda va energiyaning almashinuviga Yerning ichki energiyasi va Quyosh energiyasi hamda gravitatsiya kuchi ta’sir etadi.

Modda va energiyaning o‘zaro aloqalarida jarayon ham ishtirok etadi. Masalan, Quyosh nuri – energiya, isish –jarayon, suv – modda, atmosferada suv bug‘lanishi – jarayon. Keyinchalik suv –kondensatsiyalanadi – jarayon, suyuqlikka aylanishi va yomg‘ir –modda, tushishi – jarayon va quyiga dengiz tomonga oqishi jarayonni keltirib chiqaradi (5.2-rasm)<sup>31</sup>.

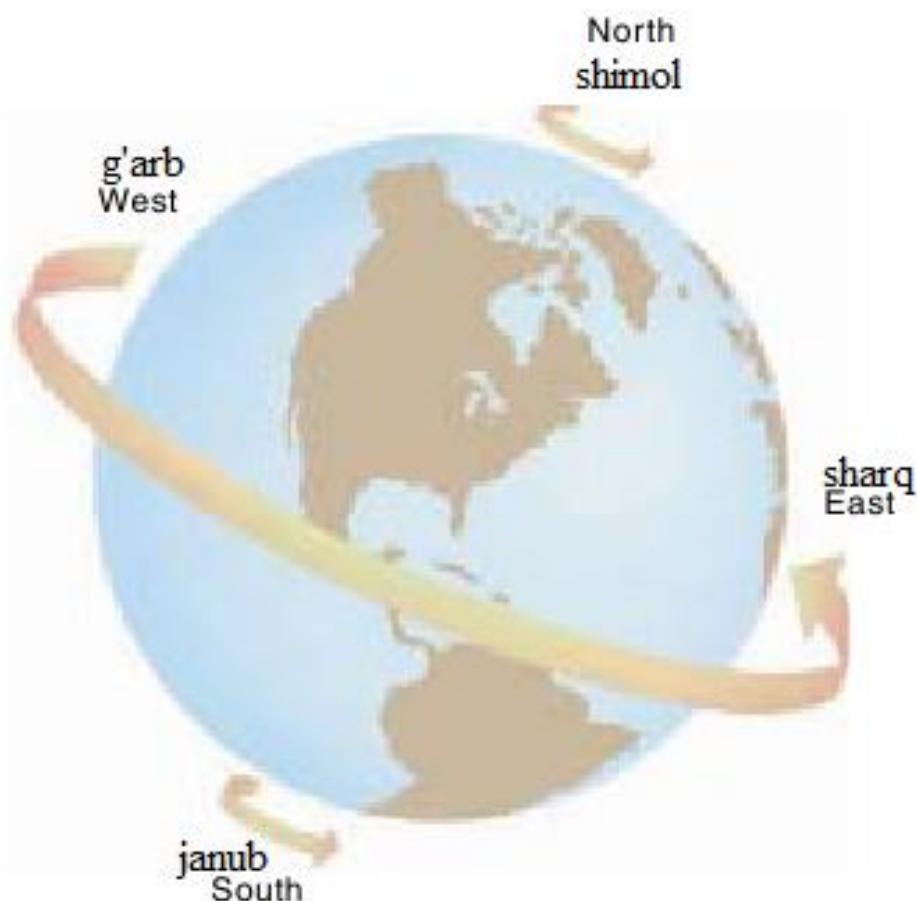
*Geografik qobiqdagi ritmiklik.* Tabiatda vaqt o‘tishi bilan bir xil hodisalarning takrorlanib turishi ritmiklik deb ataladi. Yerning o‘z o‘qi va Quyosh atrofida bir marta to‘liq aylanishi sutkalik, yillik yoki fasliy ritmlarga sabab bo‘ladi. Yer o‘z oqi atrofida Quyoshga nisbatan 24 soatda to‘liq aylanib chiqadi. Yer o‘z oqi atrofida sharqqa qarab aylanadi (5.3-rasm). Natijada kun bilan tun, yil fasllarining almashinishi sodir bo‘ladi. Bularga haroratning, shamolning, yog‘inlarning, suv oqimining, organizmlarning sutkalik va yillik o‘zgarishi misoldir.

---

<sup>31</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 22-b.



**5.2-rasm. Modda, energiya va jarayonning o‘zaro aloqalari<sup>32</sup>**



**5.3-rasm. Yerning o‘z oqi atrofida aylanish yonalishi<sup>33</sup>**

<sup>32</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 23-b.  
71

Geografik qobiqda tabiat komplekslarining ekvatoridan qutblar tomon qonuniy almashinishi zonallik deyiladi. Zonallik geografik qobiqning eng muhim xususiyatlaridan biri hisoblanadi. Zonallikning asosiy sababi Yer yuzasida issiqlik va namlikning notekis taqisimlanishidir. 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‘simplik va boshqalar ham kengliklar bo‘yicha zona-zona bo‘lib tarqalgan.

### Balandlik mintaqalari

Tog‘li o‘lkalarda quruqlikning gorizontal tabiat zonalari balandlik mintaqalari bilan almashinadi. Tog‘larda balandlik mintaqalarining hosil bo‘lishiga yuqoriga ko‘tarilgan sari quyidagilarning o‘zgarishi sabab bo‘ladi:

- havo harorati va bosimining pasayishi;
- mumkin bo‘lgan bug‘lanishning kamayishi;
- quyosh radiatsiyasining kuchayishi;
- yog‘inlar ma’lum balandlikkacha ko‘payib, so‘ng kamayishi;
- suv bug‘lari kondensatsiyasi sharoitining o‘zgarishi va h.k.

Vertikal va zonal iqlim o‘zgarishlari umumiyligi belgilariga ko‘ra bir-biriga o‘xshab ketadi, lekin ular aynan bir xil emas. Tog‘larda yuqoriga ko‘tarilgan sari quyosh radiatsiyasining intensivligi ortadi, ekvatoridan qutblarga tomon esa kamayadi, quyosh nurlarining tushish burchagi qutblarga tomon kamayib boradi, yuqoriga ko‘tarilgan sari esa o‘zgarmaydi. Tog‘larda yuqoriga tomon atmosfera bosimi muntazam va bir xilda kamayib boradi, ekvator bilan qutblar orasida esa barik maksimum va minimum zonalari bor. Gorizontal yo‘nalishda gumid va arid zonalar birin-ketin almashinib keladi, vertikal zonalarda esa yuqoriga tomon (3000 m gacha) yog‘in miqdori ortadi.

Tog‘larda yuqoriga ko‘tarilgan sari yog‘in suvlari oqimi miqdori ortadi va suv yaxshi oqib ketadigan bo‘ladi. Ekvatoridan qutblarga tomon bunday hol

---

<sup>33</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 76-b.

kuzatilmaydi. Shunga bog‘liq holda tuproqlar, o‘simlik va hayvonot olami, umuman landshaftlar o‘zgarib boradi.

Tekislikdagi tabiat zonalari ekvatoridan qutblarga tomon birin-ketin almashinib borgani singari balandlik mintaqalari ham tog‘larning etagidan suvayirg‘ich tomon almashinib boradi. Biroq, tog‘larda balandlik mintaqalari ularga nisbatan tezroq almashinadi, ayrim balandlik mintaqalarining o‘xshashi bo‘lgan tabiat zonalari tekisliklarda mavjud emas. Masalan, tog‘larda subalp va alp o‘tloqlari mintaqasi mavjud, tekisliklarda esa bunday tabiat zonasini mavjud emas.

Balandlik mintaqalarining soni va tuzilishi tog‘larning balandligiga, qaysi iqlim mintaqasida (shuningdek, iqlim o‘lkasida) joylashganligiga, yo‘nalishiga, havo massalariga nisbatan joylashganligiga bog‘liq. Tog‘lar qanchalik baland bo‘lsa va quyi kengliklarda joylashgan bo‘lsa shunchalik ko‘p balandlik mintaqalari hosil bo‘ladi. Iqlim o‘lkalari ham balandlik mintaqalariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Kontinental iqlim o‘lkasida joylashgan tog‘larda tog‘ cho‘l va chalacho‘l mintaqalari katta maydonni egallaydi. Qor chizig‘i dengiz iqlim mintaqasida joylashgan tog‘larga nisbatan 700-1000 m balandroqdan o‘tadi. Dengiz iqlim mintaqasida joylashgan tog‘larda esa tog‘ o‘rmon mintaqasi keng tarqalgan, qor chizig‘i ancha pastdan o‘tadi.

Bundan tashqari, har bir tog‘li o‘lkaning, har bir tizmaning va har bir yonbag‘irning balandlik mintaqalari sifat jihatdan o‘ziga xosdir. Bunga tog‘li o‘lkaning rivojlanish tarixi ham, har xil balandlikdagi, har xil ekspositsiyasidagi va havo massalari yo‘nalishiga nisbatan har xil turgan yonbag‘irlar iqlim sharoitining murakkab xilma-xilligi ham sababdir. Balandlik mintaqalanishi tog‘larning relyef xususiyatlariga ham bog‘liq. Ayniqsa yonbag‘ir ekspositsiyasi katta ahamiyatga ega. Janubiy va shimoliy, havo massalariga ro‘para va teskari yonbag‘irlarda, balandlik mintaqalari turlichha bo‘ladi.

Balandlik mintaqalanishi kenglik zonalligi (tabiat zonalari) bilan chambarchas bog‘liq. Balandlik mintaqasi tog‘ning etagi qaysi tabiat zonasida joylashgan bo‘lsa o‘sha tabiat zonasida boshlanadi. Bundan yuqoridagi mintaqalar kenglik tabiat zonalari qutbiy qorlar zonasigacha qanday almashinib borsa, deyarli shunday

almashinib boradi. Albatta, bunda tog'larda vujudga kelishi mumkin bo'lmagan zonalar uchramaydi yoki aksincha, tekislikda uchramaydigan balandlik mintaqalari hosil bo'ladi.

## Glossariy

**Abiogen bosqich (Abiogenic stage)** – Geografik qobiqning vujudga kelishi va rivojlanishining organik dunyosiz o'tgan dastlabki bosqichi. Abiogen bosqich geografik qobiq taraqqiyotining arxeyva proterozoyeralarini o'z ichiga oladi. Abiogen bosqich 2,5-3 mld. yil davom etgan deb hisoblanadi. Geografik qobiq o'z taraqqiyoti davomida Abiogen bosqichdan keyin biogen bosqichga, so'ngra antropogen bosqichga o'tgan.

**Abiogen omillar (Abiogenic factors)** – geografik qobiq va landshaftlarning jonsiz tabiat ta'sirida mavjud bo'lgan omillari. Masalan, birlamchi tog' jinslari, iqlim, relyef, Yerning ichki energiyasi hamda kosmik energiya.

**Geosfera (Geosphere)** – (geo... va sfera) Yerni tashkil etgan konsentrik qobiqlar. Yerning ustidan markaziga tomon atmosfera, gidrosfera, Yer po'sti, mantiya, yadro geosferalari ajratiladi. Ichki va tashqi geosfera farq qilinadi. Tashqi geosfera atmosfera va gidrosfera, ichki geosfera Yer po'sti, mantiya va yadrodan iborat.

**Kriosfera (Cryosphere)** – (lotincha kruos - sovuq, muz va speyra - kura) Yer yuzasining atmosfera, gidrosfera va litosfera o'zaro tutashib turgan hamda muzlar bo'lgan va muz hosil bo'ladigan sovuq qobigi.

**Xionosfera (Hionosfera)** – (yunoncha xion - qor va sfera - kura, shar) troposferaning qor va muz to'planishi mumkin bo'lgan qatlami. Shartli tushuncha, chunki troposferaning bu qatlamida qor to'planishiga sharoit (iliq o'lkalarda baland tog'lar) mavjud bo'lsagina to'planadi. Xionosfera qutblar atrofida yer yuzasida pastda joylashgan.

## Nazorat savollari

1. Geografik qobiq haqidagi ta'limot XX asrda kim tomonidan ishlab chiqildi?
2. Geografik qoblq deb nimaga aytildi?
3. Geografik qobiqqa qaysi qobiqlar to'liq kiradi?

4. Geografik qobiqning eng katta qalinligi qancha?
5. Geografik qobiqda moddalar qanday holatda uchraydi?
6. Geografik qobiqqa issiqlik qayerdan keladi?
7. Yerning sharsimonligi Yer yuzasida nimaning notekis taqsimlanishiga sabab bo‘ladi?
8. Modda va issiqlikning harakati geografik qobiqda nimani ta’minlaydi?
9. Fazoviy omillarga nimalar kiradi?
10. Magnitosferaning mavjudligi Yer uchun qanday termodinamik sharoitni keltirib chiqaradi?

## **6-mavzu: Geografik qobiqning vertikal tuzilishi. Yer po‘sti**

### **Reja:**

1. Yer po‘stini hosil qilgan tog‘ jinslari va ularning turlari
2. Platformalar va geosinklinallar
3. Vegener gipotezasi
4. Endogen va ekzogen kuchlar

**Tayanch so‘zlar:** yer po‘sti, platforma, plita, qolqon, geosinklinal, magmatik, cho‘kindi, metamorfik, gipoteza, endogen, ekzogen.

### **Yer po‘stini hosil qilgan tog‘ jinslari va ularning turlari**

Yer po‘sti – Yer sharining eng qattiq qismi hisoblanadi. Yer po‘sti kimyoviy elementlardan, minerallardan va tog‘ jinslaridan iborat. Yer po‘stida uchraydigan eng ko‘p elementlar kislorod va kremniy hisoblanadi, shuningdek, alyuminiy va temir, kalsiy, natriy, kaliy va magniy ham uchraydi. Yer po‘sti hajmining deyarli 99% ini mana shu 8 ta element tashkil etishini 6.1-jadvaldan ham ko‘rish mumkin. Minerallarning katta qismi mana shu 8 ta element birikmasidan iborat.

Kimyoviy elementlar birlashmasiga mineral deb ataladi. Tog‘ jinslari esa bir necha minerallarni tabiiy birikmasidir. Tog‘ jinslari litosferaning poydevori hisoblanadi. Ular tektonik jarayonlar natijasida siljiydi, ko‘chadi va deformatsiyaga uchraydi, hamda ular nurash va eroziyaga uchrab boshqa joyda cho‘kindilar sifatida saqlanadi.

6.1-jadval

### **Yer po‘stidagi eng ko‘p elementlar**

<b>№</b>	<b>Elementlar</b>	<b>Yer po‘stida elementlarning tarqalishi, % da</b>
1.	Kislorod (O)	46,60
2.	Kremniy (Si)	27,72
3.	Alyuminiy (Al)	8,13
4.	Temir (Fe)	5,00
5.	Kalsiy (Ca)	3,63
6.	Natriy (Na)	2,83
7.	Kaliy (K)	2,70
8.	Magniy (Mg)	2,09
	Jami	98,70

Tog‘ jinslari monomineralli va polimineralli bo‘ladi. Monomineralli tog‘ jinslari bitta mineraldan tashkil topadi, masalan, kvars, kvars mineralidan iborat. Poliminerallar 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.** Yer po‘stining ichki (quyi) qismidagi erigan magmaning sovishi va qotishidan magmatik tog‘ jinslari vujudga keladi. Magmaning Yer yuzasiga oqib chiqadigan shakli lava deb ataladi. Lava vulqondan yoki Yer po‘sti yoriqlaridan chiqadi va 1090°C (2000°F) gacha bo‘ladi. Magmatik jinslarning uchta asosiy toifasi mavjud: effuziv, intruziv va piroklastik (vulqon kullari, qumlari va sementlashgan vulqon tuflari) jinslar.

Magmani Yer yuzasida yoki Yer yuzasiga yaqin bo‘lgan chuqurlikda qotishi va sovishi natijasida hosil bo‘ladi effuziv tog‘ jinslariga bazalt, liparit, vulqon shishasi va boshqalar kiradi.

Intruziv tog‘ jinslar Yerning chuqur ichki qismida qotadi va ba’zan ular pluton (rimliklarning Yerosti xudosi hisoblangan Pluton nomidan olingan) jinslar deb ataladi. Intruziv tog‘ jinslariga granit, gabbro va boshqalar kiradi.

Piroklastik minerallar effuziv magmatik jinslar toifasidan hisoblanib, ular vulqon siniqlari to‘planishidan, vulqon otilishida havoga chiqadigan kul va boshqalardan shakllanadi<sup>34</sup>.

**Cho‘kindi tog‘ jinslar.** Cho‘kindi tog‘ jinslar ilgari paydo bo‘lgan jinslarning turli sharoitlarda emirilishi, nurashi va to‘planishi natijasida hosil bo‘ladi. Gorizontal qatlmada to‘plangan materiallar yuqoridagi materiallar bosimidan

---

<sup>34</sup> Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 365-b.

zichlashadi, suvni chiqarib yuboradi va teshiklari kamayadi. Sementlashish sodir bo‘ladi, kvars, kalsiy karbonat yoki temir oksidi cho‘kindi parchalar orasida zichlashadi va qotadi. Zichlashish va sementlashish jarayonida jinslar qatlamiga bog‘liq holda qattiq cho‘kindilarga aylanadi. Cho‘kindi tog‘ jinslari kelib chiqishiga ko‘ra quyidagi guruhgaga bo‘linadi:

- chaqiq (klastik) jinslar, asosan tog‘ jinslarini yemirilishi natijasida hosil bo‘ladi;

- kimyoviy tog‘ jinslari, qorishmalarning cho‘kindilar cho‘kishi va to‘planishi natijasida hosil bo‘ladi (tuzlar, gips va h.k);

- organik (biogen) tog‘ jinslari, o‘simlik va hayvonlarning tanalari o‘lgandan keyin to‘planishi va o‘zgarishi natijasida hosil bo‘ladi (marjonlar, ko‘mir, bo‘r, ohaktosh).

Chaqiq cho‘kindi jinslar o‘z ichiga konglomerat, qumtosh, alevrolit va slanetsni oladi. Konglomerat – dag‘al yumaloqlangan shag‘allar, tosh g‘o‘lalar yoki yumaloq katta toshlar va gil, balchiq, qum aralashgan zarralardan iborat bo‘lgan qattiq sementlashgan massa hisoblanadi. Shu kabi oz miqdordagi dag‘al dumaloqlanmagan tog‘ jinslarining sementlashishi brekchi deb ataladi. Konglomerat va brekchi beton kabi qattiq jinslar bo‘lib, nisbatan ob-havo sharoitiga barqaror hisoblanadi.

Organik cho‘kindi jinslar o‘simlik va hayvon kabi organizmlar qoldiqlaridan paydo bo‘ladi. Masalan, ko‘mir o‘simliklarning yotqizilishi va zichlashishidan nordon, balchiq sharoitda hosil bo‘ladi. Dastlabki o‘zgarishda torfga aylanadi, chuqruda ko‘milib va uzoq vaqtda zichlashib ko‘mirga aylanadi.

**Metamorfik tog‘ jinslari.** Metamorfik so‘zi *Metamorphic-“shakli o‘zgargan”* degan ma’noni bildiradi. Magmatik va cho‘kindi to‘g jinslarining yuqori harorat va bosim ta’sirida o‘zgarisgi natijasida hosil bo‘ladi. Odatda bunday tog‘ jinslari qattiq va ancha zikh bo‘ladi, ob-havo sharoitiga barqaror ilgari o‘zgargan bo‘ladi. Masalan, granit gneyssga, qumtoshlar kvarsitga, ohaktosh marmarga aylanadi.

Yer po‘sti hajmining juda katta qismini magmatik va metomorfik jinslar tashkil qiladi (90 %). Ammo geografik qobiq uchun yupqa cho‘kindi qatlam katta

ahamiyatga ega. Chunki cho'kindi jinslar bevosita havo va suv bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi va turli xil geografik jarayonlar faol qatnashadi.

### **Platformalar va geosinklinallar**

Materik yer po'stining asosiy tektonik elementlari platformalar va geosinklinallardir. Relyefda platformalarga katta-katta tekisliklar (platformalardagi ayrim tog'li o'lkalar ham shu jumлага kiradi), geosinklinallarga burmali tog'lar zanjirlari to'g'ri keladi. Har qaysi materikning negizida kembriydan oldingi bitta (Yevrosiyoda) yoki bir nechta platforma bor. Ularni geosinklinallar - turli yoshdagi tog' zanjirlari o'rab olgan. Platformalar – Yer po'stining barqaror qismlaridir. Geosinklinal taraqqiyotining oxirgi bosqichi platformalarni hosil bo'lishidir.

Platforma ikki qavatdan iborat. Uning birinchi qavati plalforma poydevori hisoblanadi. Platforma poydevori mustahkam, kam harakatchan bo'lib, kristalli tog' jinslaridan, asosan magmatik va metaomorfik jinslardan tuzilgan. Ikkinci qavat poydevor ustida joylashgan bo'lib, ko'pincha gorizontal yotgan cho'kindi jinslardan tarkib topgan platforma plitasidir.

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. Platformalar yoshiga qarab ham farqlanadi. Platformaning yoshi quyi qavat, ya'ni poydevor paydo bo'lgan davr bilan begilanadi, 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 geosinkinal oblastlarga Tinch okeanning Kuril

va Aleut orollari joylashgan hududlar kiradi. Atlantika okeanida esa harakatdagi vulqonlar keng tarqalgan orollar kiradi.

Platformalardan kristal jinslardan iborat poydevor Yer yuzasiga chiqib qolgan katta-katta maydonlar ajralib turadi. Bunday joylarni qalqonlar deyiladi. Juda qadimgi qalqonlar Grenlandiyada, Kanadaning shimoli-sharqida, Janubiy Amerikada, Afrikaning katta qismida, Hindiston yarimorolida, G'arbiy Avstraliyada va Antarktidaning ozroq qismlarida joylashgan. Bu hududlarning asosiy xususiyatlari eng qadimgi tog‘ hosil bo‘lish bosqichlarini boshdan o‘tkazgan<sup>35</sup>. 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 etadi.

### Vegener gipotezasi

Materik va okean Yer po‘stlari bir-biridan tog‘ jinslarining turlari, qatlamlari, qalinligi va yoshiga ko‘ra farq qiladi. Bunday farqlarni tushuntirish uchun bir qancha gippotezalar mavjud:

1. Yerning kattalashayotgani, 1933 yil nemis olimi Otto Xilgenberg bu gipotezani olg‘a surgan.
2. Vegenerning materiklarning gorizontal siljishi gipotezasi, 1912 yil.
3. Yer po‘sti bilan mantiya oralig‘ida modda va energiyaning aylanma harakati gipotezasi.

Dunyo xaritasi yoki globusga nazar tashlaydigan bo‘lsak, darxol Afrika va Janubiy Amerika bir-biriga o‘xshashligini sezamiz. Dastlab Ye.Bixanov (1877) tomonidan aytilib, nemes geofizigi A.Vegener (1912) to‘liq ishlab chiqqan – materiklarning gorizontal siljishi gipotezasi. Bu gipotezaga ko‘ra granit yer po‘sti yuqori paleozoyga qadar, ya’ni bundan 200 mln yil oldin Pangeya materigi hosil bo‘lgan. Pangeya so‘zi yunoncha so‘z bo‘lib, “hamma o‘lka” degan ma’noni bildiradi. U materik Eski dunyo o‘rnida bo‘lgan. Mezozoyda bu materik parchalangan va uning palaxsalari – materiklar siljiy (suza) boshlagan. Birinchi

<sup>35</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 7-b.

palaxsa ajralib, g‘arbgan siljib ketgan – bu Janubiy Amerika, so‘ngra Afrika, keyinroq Antarktida, Avstraliya va Shimoliy Amerika ajralib chiqqan. Materiklarning harakatlanishi gipotezasining keyinroq ishlab chiqilgan variantida qadimgi vaqtida ikkita ulkan materik – Lavraziya bilan Gondvana bo‘lgan deyiladi. Lavraziyadan Shimoliy Amerika (uning platformadan iborat qismini Lavrentiy quruqligi deb ataladi) va Yevrosiyo hosil bo‘lgan. Bundan 180 mln yil oldin Gondvanadan Janubiy Amerika, Afrika, Antarktida, Avstraliya, Arabiston va Hindiston ajralib chiqqan (6.1-rasm). Shimoliy materiklar bilan janubiy materiklarning o‘ziga xos xususiyatlariga ega ekanligiga ularning ikkita kontinentdan vujudga kelganligi sabab qilib qo‘rsatiladi.



**6.1-rasm. Vegener gipotezasi<sup>36</sup>**

### **Endogen va ekzogen kuchlar**

Yer po‘stida va yuza hismidagi barcha o‘zgarishlarga sababchi bo‘lgan ikkita qudratlari kuch bor. Ularni endogen va ekzogen kuchlar yoki jarayonlar deb nom berilgan. Birinchisining harakatga keltiruvchi manbai Yerning ichki energiyasi bo‘lsa, ikkinchisiniki tashki energiya Quyosh energiyasidir. Endogen kuchlar bunyod etuvchi xususiyatga ega bo‘lsa, ekzogen kuchlar barbod etuvchi vazifasini

<sup>36</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 375-b.

bajaradi. Masalan endogen kuchlar Yer yuzasining barcha notekisliklarini bunyod etsa, ekzogen kuchlar ularni tekislab yuborish bilan band bo‘ladi.

Ekzogen (yunoncha – yexo - tashki, genos - kelibchiqish, paydobo‘lish) jarayonlar Yer yuzasida sodir bo‘ladigan tabiiy hodisalar bo‘lib, ularni harakatga keltiruvchi manba quyosh energiyasidir. Shuningdek ekzogen jarayonlar litosferaning atmosfera, gidrosfera va biosferalar bilan o‘zaro ta’siri natijasida sodir bo‘ladigan tabiiy hodisadir. Ekzogen jarayonlar asosan yer po‘stining yuza qismini o‘zgartiradi. Barcha ekzogen jarayonlar o‘z mohiyatiga ko‘ra tog‘ jinslarini yemiradi (nurash, eroziya, denudatsiya, abraziya, ekzoratsiya), yemirilgan jinslarni tashiydi (transportirovka) va to‘playdi (akkumulyatsiya).

### **Glossariy**

**Litosfera plitalari (Lithospheric plates)** – Yer po‘sti (litosfera) ning yirik (bo‘yi va eni minglab km ga yetadigan), qattiq bo‘laklari.

**Magma (Magma)** – (yun. magma - quyuq bo‘tqa) tarkibi, asosan, silikatdan iborat otash-olovli suyuq massa. Yer po‘st yoki yuqori mantiyada vujudga keladi va soviganda magmatik tog‘ jinslarini hosil kiladi.

**Mantiya (The mantle)** – Yer mantiyasi (yunoncha mantion - ko‘rpa, yopinchiq) Yer po‘sti bilan o‘zagi (yadrosi) yurasida joylashgan qatlam, Quyi chegarasi yer yuzasidan taxminan 2900 km chuqurlikda joylashgan.

**Platforma (Platform)** – (fransuzcha plat - yassi, forme - shakl) Yer po‘stining nisbatan barqaror, tektonik harakatlarga kam beriladigan yirik, barqaror bo‘laklari.

**Plita (Plate)** – platformalarning pasaygan va ustini salgina qiya yoki gorizontal yotgan cho‘kindi jinslar qoplagan qismlari.

**Seysmik mintaqqa (Seismic zone)** – Yer qimirlash markazlari joylashgan va zilzilalar bo‘lib turadigan mintaqqa.

**Shelf yoki materik sayozligi (Shelf)** – materiklarning dengiz va okeanlar qirg‘oqlari bo‘ylab cho‘zigan suv osti davomi.

### **Nazorat savollari**

1. Yerning ichki tuzilishi qanday qobiqlardan iborat?

2. Yer po‘sti qanday qatlamlardan iborat?
3. Nechta tog‘ hosil bo‘lish bosqichi bor?
4. Nechta era mavjud?
5. Geosinklinallar nima?
6. Platforma nima?
7. Platforma va geosinklinal deb qanday mintaqalarga aytiladi?
8. Platforma va geosinklinal mintaqalar bir-biridan nimasi bilan ajralib turadi?
9. Endogen va ekzogen kuchlarning o‘zaro munosabati haqida fikr bildiring
10. Yer po‘sti haqida qanday gipotezalar mavjud?

## **7-mavzu: Yer po‘sti harakatlari**

### **Reja:**

1. Tektonik harakatlar va ularning turlari
2. Geoxronologik sana
3. Zilzila va vulqonlar

**Tayanch iboralar:** tektonika, sinekliza, antikliza, uzilma va tebranma harakatlar, gorst, graben, zilzila, vulqon, rift zonalar.

### **Tektonik harakatlar va ularning turlari**

Tektonik harakatlar nafaqat Yer po‘stining yirik shakllarini hosil bo‘lishiga balki, landshaftlar rivojlanishiga ham katta ta’sir ko‘rsatadi.

Tektonika (yunoncha) – qurilish, qurish san’ati, degan ma’noni bildiradi. Yer ichidagi (yuqori mantiyadagi) harakatlar natijasida Yer po‘stida ro‘y beradigan bukilish, burmalanish, sinish, siljish, ko‘tarilish, cho‘kish hodisalari tektonik harakatlar deyiladi.

Tektonik harakatlar yuqori mantiya bilan yer po‘stining o‘zaro ta’sirida ro‘y beradi. Yer po‘sti asta ko‘tarilib, asta pasayadi. Tezlik har xil bo‘ladi. Platforma va ularning qalqonlarida 1000 yilda 1 mm dan kam ko‘tariladi. Bu esa ularning barqarorligidan dalolat beradi. Keksa tog‘larning oxirgi bumalanish bosqichlarida bu korsatkich 5 m gacha, orogen mintaqalar va hozirgi burmalanish hududlarida esa 20 m gacha ko‘tarilishlar kuzatiladi. Serharakat tog‘ tizmalarida o‘rtacha ko‘tarilish tezligi 1000 yilda 3-5 m ni, eroziya jarayoni natijasida esa bu 0,5-2 m ni tashkil qiladi. Bundan kelib chiqadiki, 8000 m tog‘ shakllanishi uchun 2-8 mln yil vaqt kerak bo‘ladi.

Asosiy pasayish yo‘nalishlarining tezligi 1000 yilda 2,5 m gacha bo‘lib, bu cho‘kindi jinslar to‘planadigan yirik – Reyn va Missisipi kabi daryolarning deltalarida, Niderlandiyada kuzatiladi<sup>37</sup>. Bunday tebranma (epeyrogenik) harakatlar natijasida sinekliza, antiklizalar hosil bo‘ladi.

---

<sup>37</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. 295-296-bet.

Burmali bukilish harakatlar natijasida burmali tog‘lar, tog‘ oldi bukilmalari hosil bo‘ladi. Bularga Kavkaz, Ural, Kordilera, And, Himolay va boshqa tog‘lar, Hind-Gang pasttekisligi, Mesopotamiya kabilar misol bo‘ladi.

Uzilma harakatlar – palaxsali, burmali-palaxsali tog‘larni (Oltoy, Sayon, Tyanshan), gorst, grabenlar hosil bo‘ladi.

Halqasimon qurilmalarning hosil bo‘lishi har xil bo‘lib, vulqon chiqshi, meteorit tushishi sabab bo‘lishi mumkin. Yer yuzida 130 dan ortiqroq shunday shakllar bor. Ulardan eng kattasi Xatanga daryosi bo‘yida, chuqurligi 200-400 m, diametri 100 km. Kareliyadagi Yanisyarvi ko‘li meteorit kraterida. Arizona krateri diametri 1,2 km, chuqurligi 180 m.

### **Geoxronologik sana**

Yerning yoshi yer po‘stidagi tog‘ jinslarining yoshini aniqlash orqali belgilanadi. Bunda biologik va radioximiya metodlaridan foydalaniladi. Yer yoshi qatlamlarga nisbatan aniqlanganda nisbiy bo‘ladi. Qatlamlardagi uran, radiy, karbon kabi minerallarning parchalanishini aniqlash bilan (radioximiya) mutlaq yosh aniqlanadi. Yer yoshi hisobi geoxronologik sana deyiladi. Geoxronologik sana eonlarga, eralarga, davrlarga, epoxa, asrlarga bo‘linadi. Eon – yunoncha asr, davr. Lekin eng katta vaqt ni o‘z ichiga oladi. Yer yoshi ikkita eonga bo‘linadi: kriptozoy, fanerozoy.

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‘lshi uchun ketgan vaqt geologik vaqt deb ataladi. Yer po‘stining yoshi 4,6 mlrd. yil. Demak, Yer po‘stining paydo bo‘lganiga 4,6 mlrd. yil bo‘lgan<sup>38</sup>.

### **Zilzila va vulqonlar**

---

<sup>38</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 3-b.

Yer po'stida sinish, yorilish, bukilish, vulqon otilishi va boshqa sabablarga ko'ra titrash, siljish, tebranish harakatlari natijasida zilzila vujudga keladi. Yer qimirlashning ikkita markazi bo'ladi.

Gipotsentr – o'choq, chuqurligiga ko'ra uch xil bo'ladi: 1) 60 km gacha sayoz, 2) 300 km gacha o'rta, 3) 300 km dan ortiq - chuqur.

Epitsentr – markaz. Energiyasi – magnitudada hisoblanadi. Eng kattasi 9-10, kuchi – ballda belgilanadi. Yer yuzasiga ta'siri chuqurlikka bog'liq. Vertikal (ko'ndalang), gorizontal (bo'yma) to'lqinlar bo'ladi. To'lqin tezligi 60 km gacha chuqurlikda 5,5 km/sek. 60 km dan chuqurda 5-8 km/sekundgacha. 2900 km da 13 km/sek ga yetadi, keyin pasayib 8 km/sek.ga tushadi.

Yer sirtidagi tebranishlar kuchini ballarda o'lhash bilan 1-12 ballgacha Merkalli shkalasi bo'yicha, zilzilalarni magnituda (tebranishlar yoki silkinishlar qiymati) bo'yicha esa 1-9 gacha Rixter shkalasi ishlatiladi. Yaponiyada 1-7 balli shkala qabul qilingan.

Yer qimirlash zonalari, asosan o'rta okean tizmalariga, yoysimon orollar zonasiga va quruqlikdagi yirik tog' zanjirlariga to'g'ri keladi. Materik Yer po'stida platforma qalqonlarida magmarik va metamorfik jinslardan iborat bo'lgan qadimgi plato va past tepaliklarda yer qimirlashlar kam.

Yer yuzida yer qimirlashga sarf bo'lgan energiyaning 80 % Tinch okean halqasiga, 15% zonasiga Alp-Himolay, Buyuk Afrika yorig'i va qolgan yerkarta 5% to'g'ri keladi.

Yer po'stida gaz, tosh, lava, suv bug'i otilib chiqadigan yoriq va teshiklar hamda otilib chiqqan jinslar hosil qilgan relyef shakli vulqon deyiladi.

Yer yuzida 530 dan ortiq vulqon bor. Vulqon jinslari tarkibidagi kremniy miqdoriga qarab asosiy (50-55%) va nordon (65 % va undan ko'p) tog' jinslari bo'ladi.

Vulqonlar yoriqdan chiqadigan va markaziy vulqonlarga bo'linadi.

Vulqonlarning geografik oqibatlari iqlimga, relyefga, yerosti suvlariga, tuproqqa, o'simlikka ta'siri katta bo'ladi. Atrofdagi landshaftlardan ajralib turib, vulqon landshaftini hosil qiladi.

## **Glossariy**

**Lava (Lava)** – (lotincha labes – ko‘chki) vulqonlar og‘zidan yoki Yer po‘stidagi yoriqlardan yer yuzasiga oqib chiqib, gazlarning bir qismini yo‘qotgan magma.

**Rixter shkalasi (Richter scale)** – magnitudalar (tebranishlar yoki silkinishlar qiymati) bo‘yicha zilzilalarni tasniflovchi jadval.

**Tektonika (Tectonics)** – (yunoncha tektonikos – binokorlikka oid) geologiya (Yer haqidagi fan) ning bir tarmog‘i, Yer po‘stining tuzilishi va uning ichki kuchlar ta’sirida, Yerning taraqqiyoti jarayonida ro‘y berayotgan o‘zgarishlarni o‘rganadi.

**Vulqon (Vulcan)** – (lotincha vulkanus – olov xudosi), yonartog‘ Yer po‘stida ro‘y beradigan tektonik harakatlar natijasida hosil bo‘lgan yoriqlar, teshiklardan lava, qaynoq gaz, suv bug‘lari, toshlar, kul chiqarib turadigan hodisa.

### **Nazorat savollari**

1. Tektonika so‘zining ma’nosini ayting?
2. Tektonik harakatlar deb qanday harakatlarga aytildi?
3. Tektonik harakatlar nimaning ta’sirida ro‘y beradi?
4. Sinekliza nima?
5. Gorst nima?
6. Qanday zonalar rift zonalar hisoblanadi?
7. Antikliza nima?
8. Graben nima?
9. Zilzila qanday hosil bo‘ladi?
10. Tebranishlarni aniqlashda qanday shkalalar ishlataladi?

## **8-mavzu: Tog‘ hosil bo‘lish bosqichlari**

### **Reja:**

1. Tog‘ hosil bo‘lish bosqichlari
2. Yer yuzining relyefi
3. Gipsografik egri chiziq
4. Quruqlik yuzasidagi asosiy relyef shakllari

**Tayanch iboralar:** burmalanish, bosqich, rift zona, baykal, kaledon, gersin, meozozoy, alp, relyef, geotektura, tog‘, tekislik, gipsometrik bosqich.

### **Tog‘ hosil bo‘lish bosqichlari**

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 mantianing yuqori qismida moddalarning ko‘tarılma 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), continental rift, kontinentlararo (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 (yunoncha aulak-ariq, genes-hosil bo'lish) deb ataladi.

Hozirgi yirik harakatchan avlakogen (platformadagi ser harakat yer) larning hosil bo'lishi Kaynozoyda boshlangan. Ularga Sharqiy Afrika rift zonasasi va boshqalar kiradi. Sharqiy Afrika rift zonasasi 3000 km ga cho'zilgan va uning hududida qator so'ngan va harakatdagi vulkanlar mavjuld. Ulardan Kilimanjaro vulqoni (5895 m) Afrikaning Yer po'stining rivojlanishida va Yer yuzasi relyefini hosil bo'lishida tog‘ hosil bo'lish yoki burmalanish bosqichlari muhim ahamiyat kasb etadi. Yer po'sti rivojlanishi tarixida quyidagi burmalanish bosqlchlari ajratiladi: baykal, kaledon, gersin, mezozoy (kimmeriy va laramiy), alp (8.1-jadval).

Baykal tog‘ burmalanishi bosqichi proterozoy erasiniing oxiri va kembriy davrining boshida ro'y bergan. Mazkur burmalanish bosqichida Baykalbo'yi, Baykalorti tog‘ tizmalari, Sayan tog‘lari, Braziliya yassi tog‘ligi, Koreya yarimorolidagi 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 paoleozoy o'rtasida ro'y bergan. Burmalar, tog‘lar paydo bo'lgan va magma otilib chiqqan. Ikkiga bo'linadi: erta kaledon burmalanish bosqichi, ordovikning oxiri, silurning boshlarida ro'y bergan; kech kaledon burmalanish bosqichi, silurning oxiri va devon davrining boshlarida sodir bo'lgan. Mazkur burmalanish bosqichda Grenalandiya, 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 bolgan.

### 8.1-jadval

#### Tog‘ hosil bo'lish bosqichlari

Bosqichlar	Ro'y bergan	Hosil bo'lgan tog‘lar
------------	-------------	-----------------------

	<b>davrlar</b>	
Baykal	Proterozoy erasi oxiri, kembriy davri	Baykalbo‘yi, Sharqiy Sayon, Taymir, Arabiston yarimoroli, Shimoliy Koreya, Janubiy Sharqiy Braziliya, Lunda-Katanga tog‘lari
Kaledon	Devon davri	Olttoy, Tyanshan, Qozog‘iston past tog‘larining g‘arbi, Shimoliy Skandinaviya, Shim. Appalachi
Gersin	Toshko‘mir davri	Ural, Markaziy Yevropa, Janubiy Appalachi, Patagoniya, Janubiy Tyanshan, Qozog‘iston past tog‘larining sharqi
Mezozoy (kimmeriy, larami, nevadiy)	Yura, bo‘r davrilari	Yuqori Yana, Kolima, Chukotka, Sixoetalin, Janubi-sharqiy Osiyo, Sharqiy va Markaziy Kordilyera
Alp (Yangi burmalanish)	Neogen, Antropogen	Alp-Himolay mintaqasidagi tog‘lar, And tog‘lari, G‘arbiy Kordilyera, Kamachatka, Yaponiya, Yangi Gvineya, Yangi Zellandiya

Gersin burmalanish bosqichi paleozoy erasining ikkinchi yarmida (devon, karbon, perm) sodir boigan. Devon davrining oxiri va karbon davrining boshlaridan boshlanib o‘rta va kech karbonda kuchaygan va trias davrining o‘rtalarida tugagan. Gersin burmalanish bosqichida Britaniya orollaridagi Kembriy tog‘lari, Reyn slanesli tog‘lari, Ural, Tyanshan, Oltoy, Kunlun, Sharqiy Avstraliya, Appalachi, Atlas tog‘lari, Qozog‘iston past tog‘larining sharqiy qismi ko‘tarilgan.

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

Kimmeriy (Qora dengiz bo‘yidagi qabila nomi) burmalanishi mezozoy erasining boshi va o‘rtalarida sodir bo‘lgan. Mazkur bosqichda burmali va ko‘tarılma harakatlar va magmatizm jarayonlari xos bo‘lgan. Qadimgi kimmeriy burmalanish bosqichi triasning 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

Sixote-Alin, Saxalin tog‘lari ko‘tarilgan. Tibetda va Malayya yarimorolida ham sodir bo‘lgan.

Alp burmalanish bosqichi kaynozoy erasida sodir bo‘lgan. Ushbu burmalanish bosqichi ro‘y bergen Alp tog‘lari nomi bilan atalgan. Alp burmalanishi natijasida hozirgi mavjud ko‘p tog‘ tizmlari ko‘tarilgan. Ular ikkita tog‘ mintaqasini hosil qilgan (Alp-Himolay va Tinch okean): Alp-Himolay mintaqasi: Pireney, Andalusiya, Atlas, Apennin, Alp, Bolqon, Karpat, Kavkaz, Kichik Osiyo, Eron, Hindiqush, Himolay tog‘lari; Tinch okean mintaqasi: Koryak, Kamchatka, Saxalin, Yapon, Yangi Gvineya, Yangi Zelandiya, And tog‘lari, Aleut orollari va h.k.

Bundan 40 million yil ilgari tog‘ hosil bo‘lish jarayoni juda faol bo‘lgan. Masalan, Tibet tog‘ligi 10 mln yil ichida 2000 m dan 4000 m gacha ko‘tarilgan. Bu davr mobaynida Shimoliy Amerikadagi Serra-Nevada tog‘i ko‘tarilgan. Bu jarayon hozir ham davom etmoqda.

### **Yer yuzasining relyefi**

Burmalanish bosqichlari davomida Yer yuzasidagi asosiy relyef shakllari (tog‘ va tekislik) hosil bo‘lgan. 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‘ tizma’ari 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, qirg'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.

Materiklarda asosan ikkita geostrukturalar ko'zga tashlanadi. Birinchisi faol tog' hosil bo'lish, yani burmalanish zonalari bo'lsa, ikkinchisi unchalik serharakat bo'limgan qadimgi hududlar hisoblanadi. Ulardan birinchisi Yer po'stining bukilishlari va vulqon jarayonlari kabi tektonik harakatlardan yuzaga keladi. Vulqon jarayonlari (vulkanizm) magmaning yer qa'ridan yer yuzasiga otlib chiqishi bilan bog'liq bo'lgan hodisalar majmuidir. Ko'pgina tog' zanjirlari butunlay yoki qisman vulqon lavasi va kullaridan iborat. Tektonik faollik va vulqon jarayonlari birgalikda tog' tizmalarini shakillantiradi. Yer sharidagi burmalanish zonalari ancha tor va ko'pincha materik chekkalarida joylashgan. Bu zonalarga Yevropadagi Alp va dunyodagi eng baland tog' Himolay tizmasi kabi tog' zanjirlarini misol qilish mumkin. Tog' zanjirlari bir-biri bilan tutashib ketgan va ular ikki asosiy mintaqani hosil qiladi. Yevrosiyo-melaneziya mintaqasi Shimoliy Afrikadagi Atlas tog'laridan boshlanib, Janubiy Yevropa orqali Turkiya, Erondan Himolayga va u yerdan Janubi-sharqiy Osiyoda Indoneziyagacha borib, Tinch okeanning g'arbiy qismini o'z ichiga oladi. Bu tog' mintaqasiga Osiyo qit'asi qirg'oqlaridan unch uzoq bo'limgan Filippin, Yapon, Kuril va Aleut kabi yoysimon orollar ham kiradi. Shimoliy va Janubiy Amerikada Kordilera va And minraqalari mavjud.

Materiklarning platformalarida pasttekisliklar, tekisliklar, platolar va yassi tog'lar keng tarqalgan. Materiklarning suv bosgan joylarida shelf dengizlari tarqalgan. Masalan, Sharqiy Yevropa platformasida Germaniya-Polsha, Kaspiybo'yi pasttekisligi shakllangan, Janubiy Amerika platformasida esa Amazoniya pasttekisligi 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 ularinig yuzasi tekislik, plato va yassi tog‘larga aylanib qo‘galnigidan darak beradi. Materiklar relyefi balandligiga qarab botiqlar, pasttekisliklar, qirlar, past tog‘lar, o‘rtacha tog‘lar, o‘rtacha baland tog‘lar va baland tog‘lar deb nomlanadi (8.2-jadval).

## 8.2-jadval

### Materiklarning gipsometrik bosqichlari

<b>Quruqlik balandligi</b>	<b>Maydoni</b>			<b>Balandlik bosqichlari nomlar</b>
	<b>Mln. km<sup>2</sup></b>	<b>Quruqlik maydoniga nisbatan %</b>	<b>Yer yuzi maydoniga nisbatan %</b>	
0 dan past	0,8	0,54	0,1	Botiqlar
0-200	48,2	32,35	9,1	Pasttekisliklar
200-500	33,0	22,15	6,4	Qirlar
500-1000	27,0	18,2	5,3	Past tog‘lar
1000-2000	24,0	16,10	4,7	O‘rtacha tog‘lar
2000-3000	10,0	6,71	2,0	O‘rtacha baland tog‘lar
3000 dan baland	6,0	4,03	1,2	Baland tog‘lar
	149,0	100	29,2	

Alp burmalanishi bosqichida hosil bo‘lgan tog‘lar balandligi, kuchli parchalanganligi bilan ajralib turadi. Jahondagi eng baland tog‘lar alp tog‘ hosil bo‘lish bosqichida hosil bo‘lgan (Alp, Himolay, Kavkaz, Pomir, And, Hindiqish, Kordilera).

Okean platformalariga 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.

### Gipsografik egri chiziq

Yer yuzasida relyefni tarqalishining asosiy qonuniyatlarini 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. 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 er 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 (870 m), pastkisi esa okeanning o‘rtacha chuqurligiga to‘g‘ri keladi (3704 m.) Uning maydoni Yer yuzasini 50% ni tashkil qiladi;

- bundan tashqari egri chiziqda Qiya pastlama qism ham ajralib turadi. U quruqlik Yer po‘stdidan okean po‘stiga o‘tiladigan o‘tkinchi Yer po‘sti turiga mos keladi. U Yer yuzasi 10% maydonini egalagan materik sayozligi (shelf) va materik yonbag‘ri mazkur hududda joylashgan.

### **Quruqlik yuzasidagi asosiy relyef shakllari**

Quruqlik relyefining asosiy relyef shakllari tog‘lar va tekisliklar hisoblanadi.

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, byrmali tog‘lar, burmali-palaxsali tog‘lar, vulqqn tog‘lari.

Tog‘li o‘lkalar 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 uzoqlikka va kenglikka ega (Monblan, Mongoliya 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‘rilarini 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 yassi tog‘lardan iborat bo‘lgan keng hududlar (Eron, Tibet, Katta havza).

Burmali tog‘lar geosinklinallar o‘rnida alp burmalanishida hosil bo‘lgan, katta balandlik bilan ajralib turadigan tog‘lar.

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 (Tyanshan, Oltoy, Sayan, Baykalorti, Ural va h.k.).

Vulqonlar turli xil tog‘ relyef shakllarini hosil qiladi. Ulardan keng tarqalganlari quyidagilar: lavali qoplamlari (trapp yuzalari) Islandiyada, Yangi Zelandiyada, Azor, Kanar va Gavayi orollarida keng tarqalgan. Hozir ular kam uchraydi ammo qadimda juda keng tarqalgan (Sibir, Kavkazorti, Hindiston

yaimoroli, Shimoliy va Janubiy Amerika, Janubiy Afrika, Avtraliya, Antarktida). Magma cho'kindi jinslar ichiga kirib borib u yerda qotib qo'lishi natijasida Yer yuzasida gumbazsimon balandlikla hosil qiladi. Lavalarni otilishi va chor atrofga oqib ketshi natijasida qalqonli vulqonlar (Gavayi, Islandiya, Sharqiy Afrika), lava va maydalangan tog' jinslarining otilishi natijasida qatlamsimon vulqonlar hosil bo'ladi.

Mutlaq balandligi kam o'zgaradigan yer yuzasining yassi qismlariga tekisliklar deb ataladi. Tekisliklar mutlaq balandligiga qarab ular quyidagi qismlarga bo'linadi:

- okean sathidan pastda joylashgan tekisliklar botiqlar yoki depressiyalar deb ataladi. Masalan, Qoragiyo (-132 m), Mingbuloq (-12 m) va b.
- pasttekisliklar ularning balandligi 0-200 m. Ularga Sharqiy Yevropa, G'arbiy Sibir, Amazonka, Turon va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.
- baland tekisliklar (200-500 m).

Plato baland, tekisliklarning tik jarlar bilan boshqa tekisliklardan ajralib qolgan qismi.

Tekisliklar ikkiga bo'linadi: denudatsion va akkumulyativ. Denudatsion relyef platforma o'rnidagi tog'larning yemirilishi ya peneplenga aylanishi natijasida vujudga keadi. 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 (Turon, Amazonka pasttekisliklari Sharqiy Yevropa, Buyuk Xitoy tekisliklari va b.).

"Tekislik" termini ham "tog' tizmasi" termini kabi ham tor, ham keng ma'noda qo'llanadi. Tekisliklar deb, Yer makrorelyefining elementlariga, ya'ni materiklarning platformalardan iborat katta-katta qismlariga aytildi. Masalan, Sharqiy Yevropa, G'arbiy Sibir, Sharqiy Sibir, Shimoliy Amerika, Janubiy Amerika, Afrika, Hindiston, Xitoy, Avstraliya va Antarktida tekisliklari. Katta tekisliklarning mezorelyef elementlaridan iborat va maydoni nisbatan kichik yassi joylari ham tekislik deyiladi. Bular odatda pasttekislik deb yuritiladi; masalan, Boltiqbo'y, Oka-Don, Kaspiybo'yi pasttekisligi va h.k. Katta tekisliklarda

pasttekisliklardan tashqari qirlar ham bo‘ladi. Chunonchi, Sharqiy Yevropa tekisligida Volgabo‘yi, Valday, Timan kryaji va boshqa qirlar bor. Demak, har bir tekislik ham past, ham baland joylarni o‘z ichiga oladi. Shuning uchun ham G‘arbiy Sibirni pasttekislik emas, balki tekislik deyish lozim. Chunki, unda pasttekisliklar ham, qirlar ham bor.

Platforma tekisliklari paydo bo‘lishiga ko‘ra qatlamlili, akkumulyativ va denudatsion tekisliklarga bo‘linadi.

*Qatlamlili tekisliklar.* Qatlamlili tekisliklar har bir materikning platformadan iborat katta-katta qismlaridir. Ular, yuqorida aytib o‘tilganidek, ikki qavatli bo‘ladi. Kembriydan oldin va paleozoy jinslaridan iborat pastki qavati plita deyiladi. Uning ustida kembriydan to neogen davrgacha paydo bo‘lgan dengiz cho‘kindi jinslari bilan kontinental jinslar deyarli gorizontal holda qatlam-qatlam bo‘lib yotadi va ikkinchi yarusni, ya’ni cho‘kindilar qoplamini hosil qiladi.

Platformalarning juda uzoq davom etgan rivojlanishi mobaynida, ularning granit-gneysli (paleozoy platformalarida esa burmalangan) zaminida botiqlar-sineklizalar va balandliklar-anteklizalar hamda gumbazlar paydo bo‘lgan. Anteklizalar va gumbazsimon ko‘tarilgan joylar relyefda qirlar ko‘rinishida namoyon bo‘lgan.

Sineklizalar o‘rnida pasttekisliklar joylashgan. Masalan, Kaspiybo‘yi, Qora dengizbo‘yi va Kuma-Manich pasttekisliklarini hosil qilgan.

Qatlamlili tekisliklar dengiz sathidan balandligiga qarab past, o‘rtacha balandlikdagi va baland tekisliklarga bo‘linadi. Amazonka, La-Plata, G‘arbiy Sibir tekisliklari pasttekisliklarga kiradi. Sharqiy Yevropa, Turon tekisliklari hamda Shimoliy Amerika tekisliklarining sharqiy qismi o‘rtacha balandlikdadir. O‘rta Sibir platosi, Preriyalar platosi baland tekisliklarga kiradi.

Quruqlikdagi 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.

## Glossariy

**Anteklinal (Anticline)** – (yunoncha anti – qarshi va klino – og‘diraman) qavariq tomoni yuqoriga qaragan burmalangan tog‘ jinsi qatlami.

**Karst (Karst)** – karst hodisasi (Dinara tog‘ligining shimoli-g‘arbiy chekkasidagi Karst platosi nomidan) tog‘ jinslari (ohaktosh, dolomit, bo‘r, gips, tuz) ning suvda erishi natijasida sodir bo‘ladigan hodisa.

**Relyef (Relief)** – (franduzcha “relief” – ko‘taraman) yer yuzasi shakllari: tog‘lar, tekisliklar, pasttekieliklar, adirlar, yassi tog‘liklar, tepaliklar, qirlar, vodiylar, botiqlar, soyliklar, jarlar va boshqalar majmui.

**Sinklinal (Syncline)** – (yunoncha sinklit - egilaman) tog‘ jinslari qatlamlarining qabariq tomoni pastga qaragan burmasi.

### **Nazorat savollari**

1. Qanday tog‘ hosil bosqichlari bor?
2. Keksa tog‘larga misollar keltiring?
3. Yosh tog‘larga misollar keltiring?
4. Baykal burmalanishida ko‘tarilgan tog‘larga misollar keltiring.
5. Gersin burmalanishida ko‘tarilgan tog‘larga misollar keltiring.
6. Mezozoy burmalanishida ko‘tarilgan tog‘larga misollar keltiring.
7. Quruqlikning gipsometrik bosqichlarida past tog‘lar necha m dan boshlanadi?
8. Yer yuzasining asosiy relyef shakllariga ta’rif bering.
9. Tekisliklar paydo bo‘lishiga ko‘ra qanday turlarga bo‘linadi?
10. Morfoskulptura relyef shakllari qanday kuchlar ta’sirida paydo bo‘ladi?

## **9-mavzu: Gidrosfera. Uning tarkibiy qismlari. Dunyo okeani. Suvning harakati, xususiyatlari**

**Reja:**

- 1.Gidrosfera haqida umumiy tushuncha
2. Dunyo okeani
3. Okeanda suvning harakati va xususiyatlari
4. Okean tagi relyefi va suv osti yotqiziqlari

**Tayanch iboralar:** gidrosfera, tutash suv, tarqoq suv, yer usti suvlari, yerosti suvlari, Dunyo okeani, suvning harakati va xususiyatlari, muzliklar, ko'llar, daryolar, botqoqliklar, qalqish, to'lqin, oqim, terrigen.

### **Gidrosfera haqida umumiy tushuncha**

Gidrosfera - Yerning suv qobig'i. Suv tabiatda uch xil holatda uchraydi: qattiq (muz), suyuq (suv), bug' (suv bug'i). Gidrosfera Yer po'sti va atmosferaning o'rtaida joylashgan. Gidrosfera okean va quruqlikdagi, atmosferadagi suvlardan iborat. Gidrosferadagi suvlardan joylashish o'rni va holatiga qarab, tutash suv va tarqoq suvga bo'linadi. Tutash suvga okean va dengizlardagi, quruqlikdagi suv havzalarida to'plangan suvlardan kiradi. Tarqoq suvlarga suv bug'i va muzliklar kiradi.

Gidrosfera suvlaning asosiy qismi okeanlar suviga to'g'ri keladi (9.1-jadval). Boshqa suv obyektlaridan Yerosti suvlari va muzliklar ajralib turadi. Ular chuchuk suvlarning asosiy manbai hisoblanadi. Demak, gidrosfera okean va quruqlik va atmosferadagi suvlardan iborat ekan. Okean suvlari Tinch, Atlantika, Hind va Shimoliy Muz okeani suvlardan iborat. Quruqlik suvlari o'z navbatida yer usti va yerosti suvlariga bo'linadi. Yer usti suvlari daryo, ko'l, botqoq va muzliklar suvlardan, yerosti 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.

**9.1-jadval**

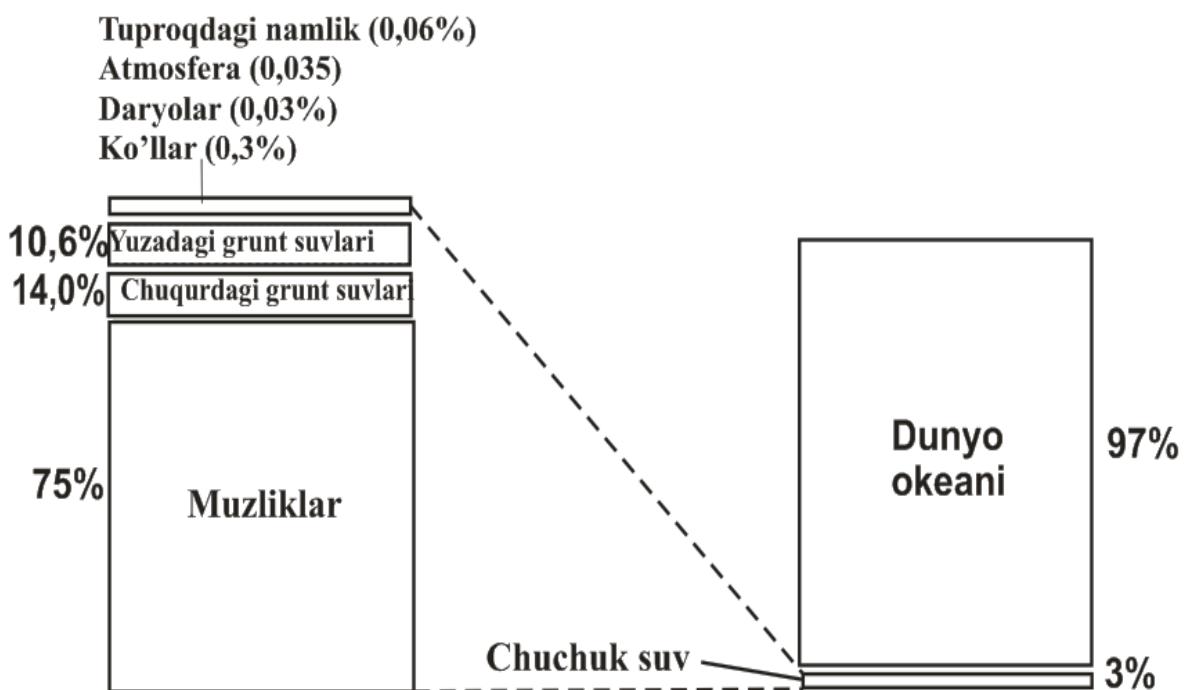
## Yerning suv qobig‘i – gidrosferadagi suv miqdori

Gidrosfera qismlari		Suv hajmi		
	Maydoni mln. km <sup>2</sup>	Ming km <sup>3</sup>	Umumiy hajmga nisbatan % da	Chuchuk suvlar hajmiga nisbatan % da
Dunyo okeani	361,3	1338000	96,4	-
Yerosti suvlari	134,8	23400	1,70	-
Chuchuk yerosti suvlari		10530	0,75	30,06
Muzliklar	16,2	24000	1,73	68,70
Doimiy muzloq mintaqadagi yerosti muzliklari	21,0	300	0,022	0,86
Ko‘llar	2,06	176	0,013	0,25
Tuproqdagi namlik	82,0	16,5	0,0012	0,047
Atmosferaadagi suv bug‘lari	510,0	12,9	0,0010	-
Botqoqliklar	2,68	11,5	0,0008	0,033
Daryolar	148,8	2,1	0,0002	0,006
Hammasi		1386000	100	
Shundan chuchuk suvlari		3500	2,58	100

Geografik qobiqdagi suvning 97 % ga yaqini dunyo okeanida to‘plangan bo‘lib, bu suvlarning minerallashish darajasi juda yuqori, ya’ni sho‘r suvlari hisoblanadi. Qolgan 3 % ga yaqini chuchuk suvlardan iborat. Bu chuchuk suvlarning 75 % i muzliklarda, 25 % ga yaqini yerosti suvlarda (asosan, grunt suvlari) to‘plangan. Hammasi bo‘lib 0,03 % i daryolarda, 0,3 % ko‘llarda, 0,035% i atmosferada to‘plangan va qolgan 0,06% i tuproqdagi namlik hisoblanadi<sup>39</sup> (9.1-rasm).

Suv geografik qobiqdagi hamma jismlar tarkibida u yoki bu darajada mavjud. Suv qobug‘i - gidrosfera Yer yuzasini yoppasiga to‘xtovsiz qoplamaşa ham, uning 70,8% ni tashkil qiladi ( $510 \text{ mln. km}^2$  dan  $361 \text{ mln. km}^2$  ). Shimoliy yarimsharda 60,7 foiz, janubiy yarimsharda 80,9 % maydonni egallagan (9.2-rasm).

<sup>39</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 75-b.



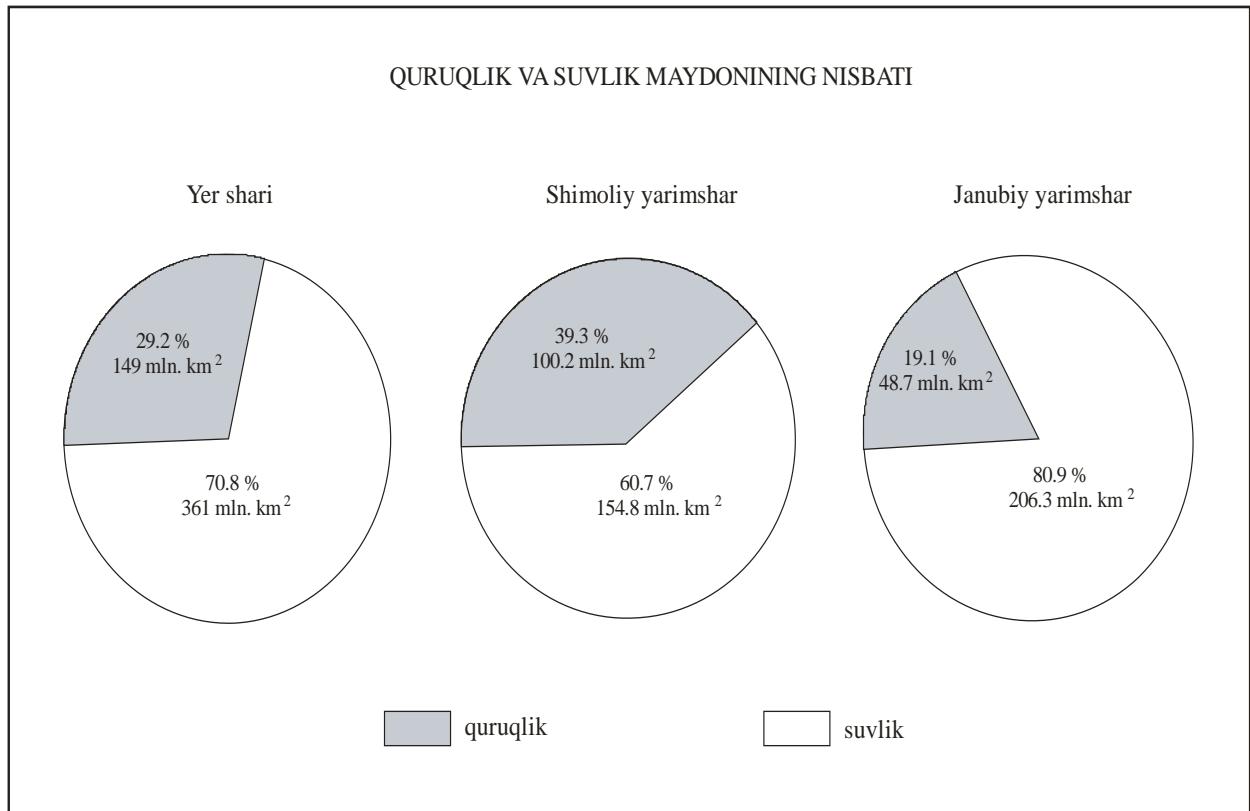
### 9.1-rasm.Gidrosferada suvning miqdori<sup>40</sup>

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 quruqlilikka doimo suvni bug‘lanib atmosfera orqali kelib turishi natijasida daryolar, ko‘llar, botqoqlar, muzlar va yerosti suvlari hosil bo‘ladi. Gidrosferaga suv mantiyada moddalarning saralanishi oqibatida kirib kelgan. Bu jarayon hozir ham davom etyapti. Gidrosferaga har yili taxminan  $1 \text{ km}^3$  miqdorda suv qo‘shilib turadi. Gidrosferadagi suvning asosiy qismi sho‘r. Butun suvning 2,53 % ini chuchuk suv tashkil etadi. Lekin suv aylanma harakatda bo‘lganligidan chuchuk suv ko‘pga o‘xshaydi. Aylanma harakat Quyosh energiyasi hisobiga bo‘ladi. Bir yilda 525 100  $\text{km}^3$  suv yog‘in bo‘lib yog‘adi, buni yer yuziga taqsimlansa, 1030 mm dan to‘g‘ri keladi.

Mutaxassislarning fikriga ko‘ra suv doimo aylanma harakatda bo‘lib, u okean-atmosfera-quruqlik tizimi orqali bir butun siklni vujudga keltiradi. Bu aylanma harakatdagi suvning miqdori quruqlik va dunyo okeanidan bug‘langan suv miqdori bilan bog‘liq bo‘lib, u atmosfera yog‘ini sifatida okean va quruqlikka

<sup>40</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 77-b.

qaytadi. Quruqlikda bug‘langan suvning miqdorida o‘simliklarning transpiratsiya jarayoni ham muhim ahamiyatga ega. Quruqlikdagi suvlar faqat daryo oqimlari sifatida dunyo okeaniga qaytmasdan, balki bug‘lanish va yerostiga shimalishiga ham sarflanadi.



**9.2-rasm. Quruqlik va suvlik maydonining nisbati**

Suv tabiatdagi haqiqiy harakatchan jismlar qatoriga kiradi. Gidrosferada suv doimo aylanma harakatda boladi. Suvning katta va kichik aylanma harakati mavjud.

### Dunyo okeani

Yer sharidagi quruqlik oltita materikdan iborat bo‘lsa, Okean bir butundir. Yu.M.Shokalskiy taklifiga ko‘ra Yer sharidagi 4 okean birgalikda Dunyo okeani deb ataladi. Uning maydoni 361 mln. km<sup>2</sup>. Dunyo okeanining bir butunligi suv massalarining erkin almashinuviga imkon beradi, shu sababli uni qismlarga bo‘lish turli davrlarda o‘zgarib turgan. 1650 yili golland olimi Varenus Dunyo okeanini 5 qismga ajratgan; Tinch, Atlantika, Hind, Shimoliy Muz va Janubiy Muz. London Geografiya jamiyari 1845 yilda buni tasdiqladi. Ammo keyinchalik Shimoliy va

janubiy okeanlar bodhqa okeanlarning qismlari degan degan fikr asosida ular boshqa okeanlarga qo'shib yuborildi. XX asrning 30 yillarida Shimoliy Muz okeanining nomi yana qaytadan tiklandi. Hozirgi paytda Janubiy okean borligi isbotlanish arafasida turibdi.

Okeanlarni bir-biridan bunday ajratishdagi bunday o'zgarishlarga sabab shuki, ularning chegarasi hamma joyda ham materiklar qirg'og'idan o'tavermaydi, shuning uchun ko'pincha shartli o'tkaziladi. Har bir okean faqat o'ziga xos xususiyatlar kompleksiga, chunonchi o'z oqimlari, suv qalqishlari, shamollari sistemasiga, harorat rejimiga, tuzlarning tarqalishi qonuniyatiga, chuqurliklari va suv osti yotqiziqlari xarakteriga ega.

Dunyo okeani tarkibiga okean, dengiz, qoltiq va bo'g'izlar kiradi. Okean suvi quruqlik ichkarisiga kirib borib, dengiz, qo'lтиq va bo'g'ozlarni hosil qiladi, bular o'z navbatida materiklardan yarimorol va orollarni ajratib turadi.

Dengiz va qo'lтиq terminlarining ishlatilishi tarixiy sharoitlarga bog'liq ravishda juda xilma-xildir. Bir xil joyda uncha katta bo'lмаган suv havzalari, dengiz deb ataladi, masalan, Marmar dengizi, boshqa bir joyda juda katta suvliklarni qo'lтиqlar deb ataladi, masalan, Meksika, Gudzon, Bengaliya, Karpentariya qo'lтиqlari. Ko'p hollarda katta ko'llarni ham dengiz deb yuritiladi, chunonchi Kaspiy, Orol, O'lik dengizlar.

Dengizlar materiklarga nisbatan joylashishi va okeanlar bilan tutashib turish xarakteriga qarab chekka, materik ichkarisidagi va o'rta dengizlarga bo'linadi.

Chekkadagi dengizlar okeanlar bilan katta masofada tutashgan bo'lib, undan orollar va yarimorollar orqali ajralib turadi, shuning uchun ham bunday dengizlar chegarasi shartli bo'ladi. Chekka dengizlarni materik sayozligida joylashgan dengizlarga (Barens, Kara, Laptevlar, Chukotka Shimoliy, Sariq dengiz va h. k.) hamda materik yonbag'rida joylashgan dengizlarga (Sharqiy va Janubiy Osiyo dengizlari, Biskay qo'lтиg'i, Bofort dengizi. Antarktika dengizlari) bo'lishi mumkin.

Materik ichkarisidagi dengizlar quruqlik ichkarisiga uzoq kirib boradi va okeanlar bilan faqat bo'g'ozlar orqali tutashgan bo'ladi. Baltika, Oq, Azov

dengizlari, Gudzon qo‘ltig‘i shunday dengizlardir. Ularning hammasi sayoz.

O‘rta dengizlar ham quruqlik ichkarisiga uzoq kirib boradi, lekin ular bir materik doirasida bo‘lmay, materiklar oraligida yer po‘stining yoriqlari mintaqasida joylashgan bo‘ladi. Shu sababdan bunday dengizlarning tagi relyefi ancha notekis, ularda sayozliklar bilan chuqur joylar yonma-yon joylashgan bo‘ladi. O‘rta dengizlarga vulqonlar, zilzilalar xosdir, ularda orol va yarimorollar ko‘p bo‘ladi, bu hol o‘rta dengizlarning o‘zida ikkinchi darajali dengizlarni ajratishga imkon beradi Yevrosiyo bilan Afrika oraligida joylashgan O‘rta dengizda Tirren, Adriatika, Ioniya, Marmar, Qora dengizlar bor. Qizil dengiz Afrika bilan Yevrosiyo oraligida joylashgan. Osiyo bilan Avstraliya oraligida Janubiy Xitoy, Yava, Sulu, Sulavesi, Banda va Arafur dengizlaridan tashkil topgan Osiyo-Avstraliya o‘rta dengizi joylashgan. Amerika o‘rta dengiziga Meksika qo‘ltig‘i bilan Karib dengizi kiradi.

Dengizlar relyefi xarakteriga qarab quyidagi guruhlarga bo‘linadi:

1. Sayoz ichki dengizlar, ularning chuqurligi odatda 200 m dan kam bo‘ladi.
2. Materik sayozligidagi chekka dengizlar, ular ham sayoz bo‘ladi, faqat ayrim botiqlarining chuqurligi 200 m dan ortadi.
3. Materik yonbag‘ri bilan materik etagida joylashgan chekka dengizlar, ularning chuqurligi okeanlardagi kabi keskin ortib boradi.
4. Yer po‘stining yoriqlaridagi o‘rta dengizlar, ular turli chuqurlikdagi cho‘kmalar-dengizlardan iborat; bu cho‘kmalar juda sayoz ham, ancha chuqur ham bo‘lishi mumkin, ular qisqa masofada birdaniga chuqurlashib ketadi<sup>41</sup>.

### **Okeanda suvning harakati va xususiyatlari**

Okean suvi hech qachon jim turmaydi. Bunga ichki va tashqi kuchlar sababchi bo‘ladi. Asosan 3 xil harakat bo‘ladi; qalqish, to‘lqinlar, oqimlar.

Suv qalqishi Yerni Oy tortishi oqibatida, uning Oyga qaragan va teskari tomonida ro‘y beradi. Ochiq okeanda suv ko‘p ko‘tarilmaydi. Qo‘ltiq va bo‘g‘izlarda ko‘proq ro‘y beradi. Har 12 soat 26 daqiqada eng ko‘p ko‘tarilish

<sup>41</sup> Шубаев Л.П. Умумий ер билими -Т.: 1975. 172-б.

bo'ladi. Eng baland ko'tarilish Amerikaning Fandi qo'ltig'ida 18 m gacha, Osiyoning Shelexov qo'ltig'ida 12 m gacha kuzatiladi.

Okean suvi to'lqinlariga shamol, yer qimirlash va havo bosimining o'zgarishi, suv qalqishi sabab bo'ladi. To'lqin balandligi ayrim vaqtarda 20 mgacha yetadi. Ayniqsa yer qimirlashda hosil bo'lagn to'lqinlar – sunamilar katta bo'ladi.

Suv yuzasining tebranma harakatlaridan iborat bo'lgan to'lqinlanishdan tashqari okean hamda dengiz suvi massalari uzoq-uzoqlarga oqib boradi. Bular okean va dengiz oqimlaridir. Okean va dengiz oqimlari suvnind vertikal harakatlari bilan birgalikda Dunyo okeani suvlarining sirkulyatsiyasini vujudga keltiradi. Bu sirkulyatsiya atmosfera sirkulyatsiyasiga o'xshab ketadi. Atmosfera va okean suvi massasi harakatlari bir-biriga shu qadar bog'liqki, ular atmogidrosferaning bir butun sirkulyatsiyasini hosil qiladi.

Oqim deb okean yoki dengizning yuza qismidagi juda katta suv massasining chuqurligi bir necha yuz metrli keng polossal tarzida ma'lum bir yo'nalishda uzoq masofalarga olib ketilishiga aytildi.

Okean suvlari sirkulyatsiyasi, shu jumladan oqimlar ham bir qancha sabablarga ko'ra vujudga keladi. Mana shu sabablarga qarab oqimlar zichlik, dreyf va quyirma oqimlarga ajratiladi.

Zichlik oqimlari turli dengizlarda va okeanlarning turli qismlarida suvlarning zichligi har xil bo'lishidan vujudga keladi. Masalan, Qora dengiz bilan O'rta dengiz orasida dengizlar suvining zichligidagi farq tufaylinhosil bo'lgan oqim mavjud.

Okean oqimlarining sayyora iqlimiga ta'siri katta. Yuqori va quiyi kengliklarda issiqlik almashinishini ta'minlaydi va ekstremal iqlimni yumshatadi. Atmosfera sirkulyatsiyasiga bog'liq holda doimiy esuvchi shamollar yo'nalishiga bog'liq holda oqimlar ham o'zgarib turadi. Suv yo'nalishining o'zgarishiga Korolis kuchi ham ta'sir ko'rsatadi. Okean oqimlari suv zichligiga haroratlar farqi ham ta'sir ko'rsatadi. Masalan, sovuq suv bilan issiqlik suvning zichligidagi farq okeanning ekvatorial qismlari bilan qutbiy qismlari o'rtasida suv massalarining almashinuviga sabab bo'ladi. Arktika va Antarktika da soviq va zich suvlar

okeanning tagidagi suv qatlamlarida yuqori bosim hosil qiladi. Ekvator artoflarida yuza qatlamfagi suvlari issiq bo‘lganidan chuqurdagi suvlari zichligi qurublardagiga qaraganda kamroqdir. Shu sababli okean tagidagi suvlari qutblardan ekvatorga tomon, yuza suvlari esa ekvatordan qutblarga tomon oqadi<sup>42</sup>.

Okean oqimlarini hosil qiluvchi asosiy kuch shamollardir. Doimiy va asosiy shamollar dreyf oqimlarini vujudga keltiradi. Bu oqimlar havo suv yuzasiga ishqlanishi va shamolning to‘lqin yonbag‘riga bosimi natijasida hosil bo‘ladi. Yuza suvlarning harakat energiyasi ancha chuqurgacha ta’sir etadi.

Quyilma oqimlar dengiz va okeanlarning dreyf oqimlari kelishi natijasida suv sathi ko‘tarilgan joylarda paydo bo‘ladi. Bu oqim suv sathidagi farqning yo‘qolishiga va natijada suv yuzasining tekislanishiga sabab bo‘ladi.

Oqimlar suvining harotati oqim paydo bo‘ladigan joyga bog‘liq. Tropik kengliklardan o‘rtacha va qutbiy geografik kengliklarga keluvchi oqimlar iliq oqimlardir. Salqin suv oqimi esa qutb dengizlaridan mo‘tadil mintaqalari orqali harakat qiladi.

Okean va dengizlarda turli oqimlar mavjud. Ba’zi oqimlar juda katta bo‘ladi. Masalan, Golfstrim oqimining suv sarfi o‘rtacha 75 mln. m<sup>3</sup>/s. G‘arbiy shamollar oqimi eng uzun bo‘lib, Yerni aylanib chiqadi. Oqimlar hosil bo‘lishiga ko‘ra turli xil bo‘ladi: shamol oqimlari, to‘ldiruvchi oqim, quyilma oqim, zichlik oqimi. Zichlik oqimi suv harorati va sho‘rlik darajasidagi farqqa qarab, ikki xil bo‘ladi. Okeanlarda oqimlar katta girdoblar hosil qiladi. Girdoblarda oqim yo‘nalishi shimoliy yarimsharda soat mili harakati yo‘nalishlarda, janubiy yarimsharda teskari yo‘nalishda bo‘ladi.

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 yarimsharda o‘ngga, janubiy yarimsharda chapga buriladi. Shimoliy va janubiy passat oqimlari oralig‘ida g‘arbdan sharqqa tomon esadigan ekvatorial qarshi oqim mavjud.

---

<sup>42</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 75-b.

2. Janubiy yarimsharning 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 yarimshardagi halqalarda suv soat strelkasi yo‘nalishida, janubiy yarimsharda esa aksincha harakat qiladi. Atlantika okeanida shimoliy yarimshardagi oqlmlar halqasini quyidagilar hosil qiladi: shimoliy passat, Golfstrim, Shimoliy Atlantika, Kanar; janubiy yarimsharda: janubiy passat, Braziliya, g‘arbiy shamollar, Bengela, Tinch okeanning shimoliy yarimshar qismida: shimoliy passat, Kurosio, Shimoliy Tinch okean, Kaliforniya; janubiy yarimshar 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 yarimsharda) oqadi. Ularni aylanishi siklonsimon. Ular asosa atmosfera minimumlari hududlarida vujudga keladi. Janubiy yarimsharda 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 okeamlarda 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 (pastdan sovuq suv ko'tariladigan) zonasida oqimlarni ikkiga bo'linishi natijasida okean tubidagi suvlar yuqori tomon harakatlanib yuzaga chiqadi.

Dengiz oqimlari iqlimga juda katta ta'sir ko'rsatadi. Suv sovigandao'zidan havoga ancha miqdorda issiqlik chiqaradi, isiganda esa havodan ko'pgina issiqlik oladi. Dengiz oqimlari issiqliknini 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 kengiliklardan quyi geografik kengliklar tomon oqadigan oqimlar sovuq bo'ladi.

Golfstrim va Shimoliy Atlantika iliq oqimi Shimoliy Atlantikaning 1 sm<sup>2</sup> joyiga yiliga 80-100 kilokaloriya issiqlik olib keladi, bu issiqlik mazkur hududlardagi Quyosh radiatsiyasiga taxminan to'g'ri keladi. Kurosio oqimi Yapon orollari yaqiniga 20-30 kilokaloriya issiqlik olib keladi. Sovuq Kaliforniya oqimi o'tadigan Kaliforniya sohili yaqinida 20 va 40 shimoliy kenglik orasida esa okean har bir kvadrat santimerdan yiliga 60 kilokaloriya energiya sarf qiladi.

Okeanlar suvida yorug'lik ham o'ziga xos xususiyatga ega. Quyosh nuri tik tushganda suvda 200 m chuqurlikkacha kirib boradi. 200 m dan 500 m gacha chuqurlikda g'ira-shira, 500 m dan chuqurda tim qorong'u bo'ladi. Shuning uchun o'simlik dunyosi 200 m chuqurlikkacha bo'ladi. Suv hayvonoti ham chuqurlikka qarab o'zgaradi. Hayvonot dunyosiga bosim ham ta'sir etadi. 5000 m chuqurlikda bosim 500 atmosferaga teng.

Dunyo okeani suvining asosiy xususiyati ularning sho'rligi va haroratidir. Suvda ayniqsa tuzlar ko'p. Okean suvi bundan tashqari gazlar va organik yo'l bilan

paydo bo‘lgan moddalar bilan to‘yingan. Shuning uchun suv ham unum dorlik xususiyatiga ega va bu jihatdan tuproqqa o‘xshab ketadi.

Suvda erigan mineral moddalar miqdoriga qarab suvning sho‘rligi aniqlanadi. Suv sho‘rligi promille (%) hisobida, ya’ni bir kilogramm dengiz suvida necha gramm tuz borligiga qarab o‘lchanadi. Okean suvida 60 ga yaqin mineral mavjud. Suvning sho‘rligi o‘rta hisobda 35‰. Suvda erigan tuzning 77,76 foizini NaCl, 10,87 foizini MgCl, 4,74 foizini MgSO<sub>4</sub> va 3,60 foizini CaSO<sub>4</sub> tashkil etadi. Okeanda 1000 metrdan chuqurda hamma joyda suv sho‘rligi bir xil – 35 promille. Suv yuzasida oqimlar, yog‘inlar, bug‘lanish ta’sirida sho‘rlik darajasi har xil: ekvator atroflarida 37 ‰, tropiklarda 36-38‰, mo‘tadil mintaqada 35‰, qutbiy o‘lkalarda 35-35‰.

Suvning harorati Quyosh radiatsiyasiga, shamollarga, oqimlargaga, to‘lqin larga bog‘liq. Okean suvi aslida soviq bo‘lib, uning faqat yuzasi iliq va chuqurga tushgan sayin salqinlashadi. Faqat 8 % dengiz suvi 10°C dan iliq, dengiz suvining yarimi esa 2,3°C dan soviq hisoblanadi<sup>43</sup>.

Okeanlarning chuqur qismlarida harorat katta farq qilmaydi: qutbiy o‘lkalarda -1° atrofida, ekvator atroflarida +1°, +2° bo‘ladi. Bunga okean osti oqimlari sabab bo‘ladi. Chuqurlik ortgan sayin harorat pasayib boradi va 1000 m dan boshlab hamma joyda harorat 5° dan past. 2000 m dan pastda 2-3°C. Okean yuzasidagi harorat havo harorati kabi zonal qonuniyat asosida o‘zgaradi. Ekvator atroflarida o‘rtacha yillik harorat 25-26°, har ikkala yarimsharning 30-40° kengliklarida 17-20°C, qutbiy kengliklarda 0°C atrofida yoki manfiy bo‘ladi.

### **Okean tagi relyefi va suv osti yotqiziqlari**

XX asrgacha okean tubini tadqiq qilish va suv osti topografiyasini aniqlash o‘rganilmagan. Keyinchalik Glomar Challenger va Elvin kabi maxsus ilmiytadqiqot kemalar va asboblar okean tubini tadqiq qilishga katta yordam berdi. 1960-yilda Bryus Xeyzen va Meri Tarp okean tubining birinchi global xaritasini tuzdi (9.3-rasm). Shundan buyon batimetriya sifatida ma’lum bo‘lgan okean tubi

<sup>43</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 80-b.

topografiyasi va kartografiyasi kompyuter tasviri usullaridan foydalangan holda batafsil batimetrik xaritalar tuzilmoqda. Xeyzen va Tarpning “Okean tubi” xarita 1960-yillarda bo‘lishiga qaramay u hozir ham okean tubi xususiyatlarini umumiylasavvur qilish uchun yaxshi hisoblanadi. Xaritadan ko‘rinib turibdiki, okean tubida ikkita asosiy topografik qism ajratish mumkin: materik po‘sti qismi hisoblangan materik yonbag‘ri va materik sayozligidan iborat materiklarning chekkalari va okean po‘stida shakllangan chuqur okean tubi.

Materiklarning suv ostidagi chekka qismlari uch bosqichdan iborat: materik sayozligi yoki shelfi, materik yonbag‘ri, materik etagi.

Materiklarning okeanlarga tipik ravishda o‘tib borishi Yer po‘sti yoriqlari mintaqasida boshqacha boladi. Bu yerda materiklardan okean tagiga keng va murakkab oraliq polasalar orqali o‘tib boriladi. Oraliq polasalar Sharqiy Osiyoda Kamchatkadan Zond orollarigacha bo‘lgan joylarda, Karib dengizida uchraydi.

Oraliq polasalar uchun relyefning murakkab ekanligi xosdir. Materikning oraliq oblastlarida baland tog‘ zanjirlari qad ko‘targan, dengizlarda esa odatda katta-kichik orollar ko‘rinishidagi yoysimon yosh tog‘ burmalari chozilib ketgan. Bu orollarga juda katta Yapon Orollaridan tortib, Kuril va Aleut gryadasidagi yakka-yakka vulqon konuslari ham kiradi. Oralq polosada Aleut (7822 m), Kuril-Kamchatka (10542 m), Filippin (10497 m), Mariana (11022 m), Kermadek (10047 m) kabi chuqur okean boriqlari (novlari) ham joylashgan.

Okean o‘rta tizmalari tizimi janubiy yarimsharning  $40-60^{\circ}$  kengliklaridagi yaxlit suv osti tog‘lari halqasini o‘z ichiga oladi. Bu halqadan har bir okeanda meridional yo‘nalgan uchta tizma tarmoqlanib ketadi, bular: Atlantika O‘rta tizmasi, Hind okean O‘rta tizmasi va Sharqiy Tinch okean tizmasidir.



**9.3-rasm. Xeyzen va Tarpning “Okean tubi” xaritasi. Ushbu xarita 1960-yillarda tuzilgan va birinchi dunyo okean tubining bat afsil suv osti relyefi xaritasi bo‘lgan<sup>44</sup>**

Dunyo okeani boshqa relyef tiplariga qaraganda chuqur abissal tekisliklar – abissal kotlovinalarning tagi kengroq tarqalgan. Ularning ba’zilari to‘lqinsimon relyefga ega bo‘lib, undagi balandliklar tafovuti 1000 m ga yetadi, boshqalari esa yassidir. Suv osti kotlovinalari bir-birlaridan tog‘ tizmalari orqali ajralgan.

Atlantika okeanida 4 ta (Shimoliy Afrika, Shimoliy Amerika, Braziliya, Angola), Tinch okeanda 5 ta (Shimoli-sharqiy, Shimoli-g‘arbiy, Markaziy, Janubiy va Chili), Hind okeanida 3 ta (Somali, Markaziy, va G‘arbiy Avstraliya) kotlovinalar bor. Antarktida qirg‘oqlari yaqinida Afrika-Antarktida-Avstraliya va Bellinsgauzen kotlovinalari bor.

Shimoliy Muz okeani boshqa okeanlarga qaraganda ancha kichik va sayoz. Bu okean tagi relyefining eng xarakterli belgisi barcha qirg‘oqlarini o‘rab turuvchi keng – eni 1300 km bo‘lgan materik sayozligining mavjudligidir.

---

<sup>44</sup> Robert E.Gabler, James F.Petersen, L.Michael Trapasso. Essentials of physical Geography. - 2007. – 572-573-b.  
111

Okean va dengizlarning tagi cho‘kindilar-dengiz keltirmalari, yani dengiz gruntlari bilan qoplangan. Ma’lumki, quruqlik jinslar nuraydigan va chaqiq jinslar olib keltiradigan yuza, dengiz va okeanlar esa bu jinslar yotqiziladigan oblast hisoblanadi. Tabiiyki, terrigen, ya’ni vujudga kelishiga ko‘ra quruqlik bilan bog‘liq cho‘kindilar qirg‘oq yaqinida cho‘kadi; okean tagi esa nobud bo‘lgan dengiz organizmlari qoldiqlaridan hosil bo‘lgan cho‘kindilar, ya’ni okean loyqasi bilan qoplangan.

Terrigen yotqiziqlar materik sayozligi bilan materik yonbag‘riga xos bo‘lib, barcha dengizlar tagini qoplab yotadi. Ular Dunyo okeani maydonining 25% ini qoplaydi va donalarining katta-kichikligiga hamda mexanik tarkibiga ko‘ra bir-biridan farq farq qiladi. Qirg‘oq yaqinida g‘o‘la toshlar, undan narida shag‘al, yirik qum va, nihoyat mayda qumlar yotqiziladi. Ba’zi joyda chig‘anoqlar qoplami uchraydi. Dengizlarning daryolar quyiladigan joylari yaqinida turli xil allyuvial yotqiziqlar, jumladan delta oqiziqlari uchraydi. Marjon orollari va riflari yaqinida marjon qumlar bilan loyqalar to‘plangan.

Okeanning qirg‘ogidan uzoqdagi va eng chuqur qismlarida qizil tusli okean gili to‘plangan. Okean gili jigar rangdagi gilsimon balchiqdan iborat. Okean gili Dunyo okeani tagining 36% ini qoplab yotadi. U okeanning 5000 m dan chuqur qismlarida yotqiziladi.

Okeanning o‘rta chuqurlikdagi qismlarida organik yo‘l bilan loyqa yotqiziladi. Ular planktonning suvda erimaydigan ohaktoshli yoki kremniyli qoldiqlaridan vujudga keladi.

Okean cho‘kindilarining tarqalishi okeanlar tagidagi geologik, geomorfologik strukturalar xarakterini aks ettiradi. Materiklarning suv osti chekkalarida terrigen yotqiziqlar to‘planadi. Rift tizmalarining ko‘p qismida yumshoq oqiziqlar uchramaydi. Botiqlardagi cho‘kindilar qatlami ayniqsa qalin bo‘ladi.

Dunyo okeani tagida ham materik yer po‘stigagi kabi bitmas-tuganmas foydali qazilma konlari bor.

## Glossariy

**Abissal (Abissal)** – (yunoncha abyssos - tubsiz) dengiz tubining 3000-6000 m chuqurlikka to‘g‘ri keladigan qismi.

**Dengiz (Sea)** – okeanning bir qismi; Dengiz okeandan quruqlik yoki orollar, yarimorollar va suv osti relyefining ko‘tarilgan joylari bilan ajralib turadi. O‘zining geografik o‘rni va havzalarining hususiyatiga qarab 3 turga bo‘linadi: 1) materiklar orasidagi dengizlar; 2) materik ichkarisidagi dengizlar; 3) chekka dengizlar.

**Izobata (Isobath)** – (yunoncha izos - barobar, batos,- chuqurlik) geografik xaritalarda suv havzalari (okeanlar, dengizlar, ko‘llar, daryolar, suv omborlari)ning chuqurliklari bir xil bo‘lgan joylarini tutashtiruvchi chiziqlar.

**Plankton (Plankton)** – (lot. planktos - sayr qiluvchi) suv qatlamida yashab, suv oqimi bilan harakatlanuvchi organizmlar majmui.

**Terrigen yotqiziqlar (Terrigenous sediments)** – (lotincha terra - yer, ...gen) quruqlikdagi chaqiq jinslar va mineral donachalarining dengiz, laguna va ko‘l tublariga shamol, daryo va boshqa vositalar orqali keltirilib, to‘planishidan hosil bo‘lgan qatlam.

### Nazorat savollari

1. Dunyo okeani va uning qismlari deganda nimani tushunasiz?
2. Dunyo okeanida qancha havza ajratish mumkin?
3. Okean suvlarining sho‘rligi qanday aniqlanadi?
4. Okean suvi qaysi kengliklarda eng issiq bo‘ladi?
5. Iliq va sovuq oqimlar qanday paydo bo‘ladi?
6. Nima sababdan Yer “Okean sayyorasi” sifatida aytib o‘tildi?
7. Okean suvi xususiyatlari haqida nimalar ni bilasiz?
8. Okean suvi harakatlariga nimalar kiradi?
9. Suvning aylanma harakati nima hisobiga bo‘ladi?
10. Joylashish o‘rni va holatiga qarab qanday suvlarga bo‘linadi?

## **10-mavzu: Quruqlikdagi suvlar**

### **Reja:**

1. Quruqlikdagi suvlar
2. Oqar suvlar va ularning geografik ishi
3. Oqar suvlar hosil qilgan relyef shakllari

**Tayanch iboralar:** Yer usti suvlari, daryo, o‘zan, terrasa, qayir, oqim, ko‘l, oqar suvlar, botqoqlik, muzlik, muzloq, Yerosti suvlari.

### **Quruqlikdagi suvlar**

Quruqlikdagi suvlarga daryolar, ko‘llar, botqoqliklar, muzliklar va muzloqlar, yer osti suvlari kiradi. Daryolar landshaft va atrof-muhitning juda muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Ular chuchuk suv manbai bo‘lib, eroziya va suv toshqinlariga olib keluvchi yog‘inlarni keltiradi hamda suv yo‘li sifatida xizmat qiladi<sup>45</sup>. Daryolar mohiyatiga ko‘ra quruqlikda sodir bo‘ladigan suv va yotqiziqlar bilan okeanlarni ta’minlaydigan eroziya va transport vazifasini bajaradi. Quruqlikdagi suvlarning <0,005% daryolarga to‘g‘ri kelishiga qaramay, ayni paytda suv oqimi – Yer yuzasiga ta’sir ko‘rsatuvchi eng muhim kuchlardan biridir<sup>46</sup>.

Yog‘in yog‘ib yoki qor erib, yer yuzasini suv pardasi qoplaydi va u nishab tomonga asta oqadi. Bunday suv o‘zansiz oqim, yuzlama oqim deyiladi. Yuzalama oqim chuqurliklarga tushib oqsa, o‘zanli, vaqtincha oqim bo‘ladi, chunki u yog‘in to‘xtagach yoki qor erib bo‘lgach to‘xtab qoladi. O‘zan chuqurlashib yerosti suviga yetib borsa, o‘zanda doim suv oqadi. Bunday oqim o‘zanli doimiy oqim – daryo deyiladi. O‘zandan oqadigan doimiy oqar suvlar daryolar deyiladi. Daryoning boshlanish joyidan quyida og‘irlik kuchi ta’sirida suv oqa boshlaydi va tagini o‘yib, daryo o‘zanimihosil qiladi. Daryoning rivojlanish jarayonida o‘zanning shakli va ko‘ndalang profili o‘zgaradi. Profili shakllanib bo‘lmagan daryolarda daryo o‘zani vodiy tagiga to‘g‘ri keladi. Profili shakllangan daryolarda suv massasi

<sup>45</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 383-b.

<sup>46</sup>Mateo Gutiérrez Elorza. Geomorfología. Madrid, 2008.- 276-b.

bilan uning oqish tezlig‘i o‘rtasidagi nisbat birmuncha muvozanatga kelsa, daryo o‘zanining shakli ham ancha turg‘un (barqaror) bo‘ladi. Bu turg‘unlik daryoning meandralar hosil qilib oqishi natijasida vujudga keladi.

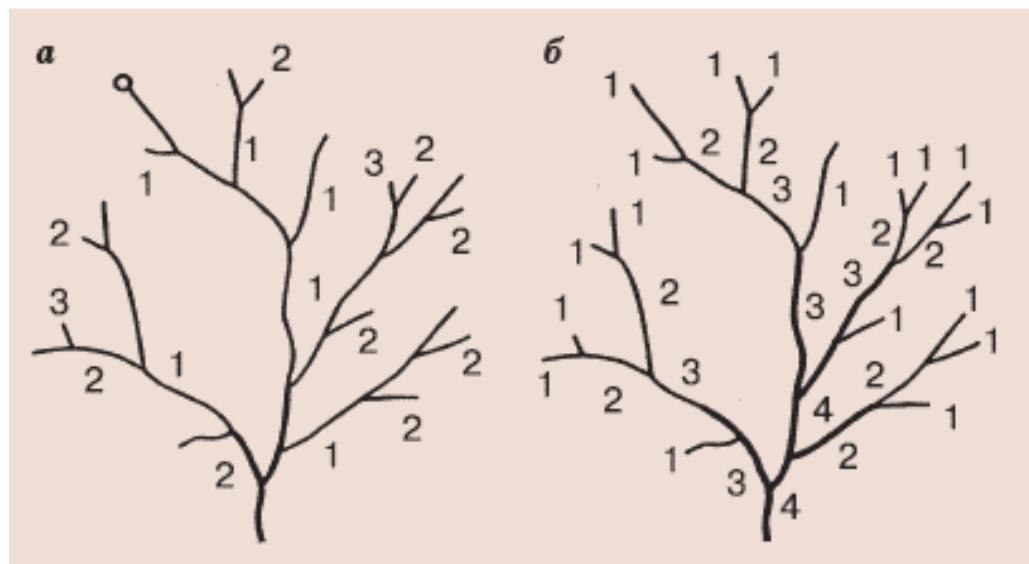
Oqimning bir tekis emasligi daryo o‘zanini goh u, goh bu tomonga buradi. Suv asosan bir qirg‘oqqa kuchli zarb bilan uriladi. Natijada shu qirg‘oq yemirila borib, o‘yilladi, endi suv oqimi bu joydan qarama-qarshi qirg‘oqqa tomon yo‘naladi, qirg‘oqni yemirib, o‘yib, yana narigi qirg‘oqqa tomon ketadi. Bu jarayon butun daryo yoki uning bir qismi meandralar hosil qilib bo‘lmaguncha davom etaveradi. O‘yilgan (botiq) qirg‘oq qarshisidagi qirg‘oqda yemirilgan jinslar, ko‘pincha qum, gillar to‘plana borib, qirg‘oqni qabariq shaklga keltiradi. Daryolarga suv kelib tushadigan maydon daryo havzasi deyiladi. Daryo havzalarining bir-biridan ajratib turadigan chegara suvayirg‘ich deb ataladi. Suvayirg‘ichlar odatda balandlik joylarga, tog‘ tizmalarining qirralariga to‘g‘ri keladi. Daryolarning boshi, quyilish joyi bo‘ladi. Daryolar boshlanadigan joy bilan suvi quyiladigan joy mutlaq balandliklari orasidagi farqning daryo uzunligiga nisbati daryoning nishabligi deyiladi.

Har bir daryoning havzasi, irmoqlari, tarmoqlari, o‘ng va chap sohili vodiysi, daryo boshi va quyar joyi bo‘ladi. Daryolar qaerdan va nimadan suv olishiga qarab, muzdan, qor va muzdan, fasliy qor va yomg‘irdan, yomg‘ir suvidan, yerosti suvlaridan to‘yinadigan daryolarga bo‘linadi. Ko‘pchilik yirik daryolar murakkab to‘yinadigan daryolar hisoblanadi.

Bosh daryo o‘zining barcha irmoqlari bilan birlgilikda daryo sistemasini hosil qiladi. Bosh daryo va irmoqlar turlicha tartibda tuzilgan. Birinchi tasnifda bosh daryoga birinchi darajali irmoq quyiladi, o‘z navbatida unga ikkinchi darajali irmoq quyiladi va hakozo. Ikkinchi tasnifda esa birinchi darajali daryoga hech qanday irmoq quyilmaydi, ularning qoshilishidan ikkinchi darajali daryolar hosil bo‘ladi (10.1-rasm)<sup>47</sup>.

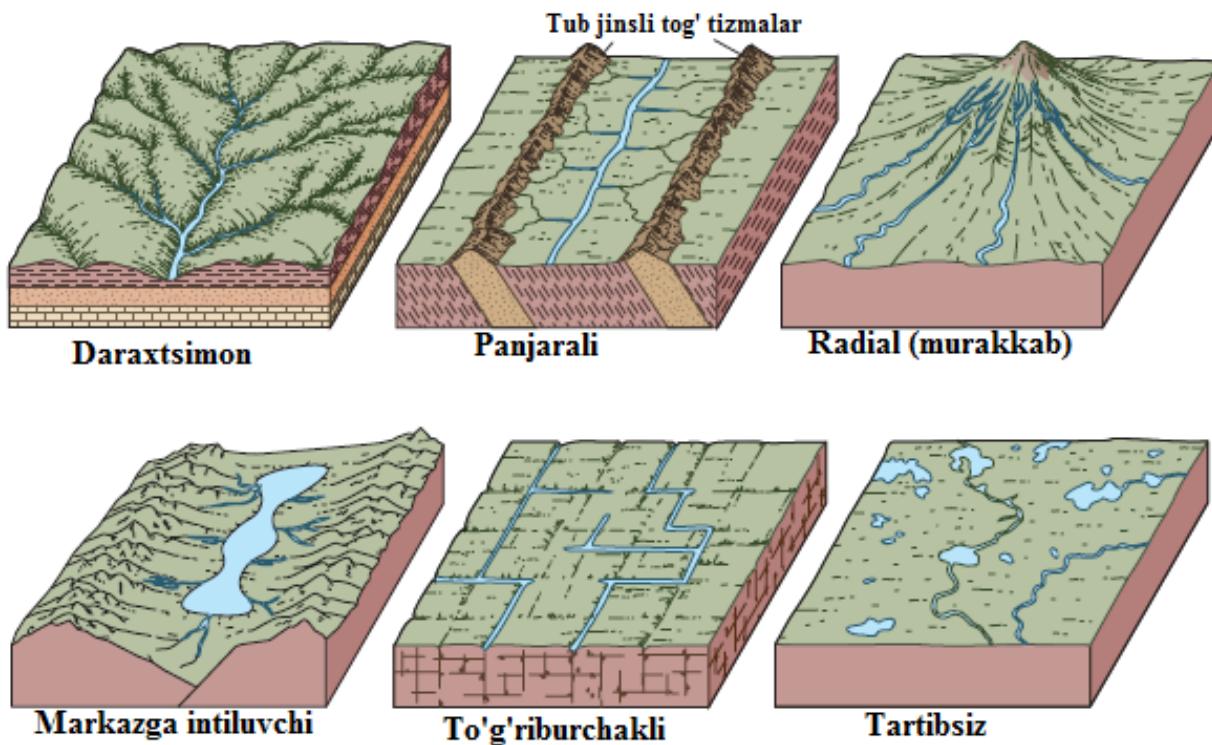
---

<sup>47</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 383-b.



**10.1-rasm. Daryo sistemasida daryolar tartibi:** а – bosh daryoga nisbatan (aylanada bosh daryo manbai ko‘rsatilgan); б – suv oqimi kuchi hisobi boyicha darajasi (raqamlar – suv oqimi tartibi)

Daryo sistemasining zichligi va tuzilishi havza maydoni xarakterini belgilaydi. Daryo sistemalarining tartibsiz, panjarali, daraxtsimon, to‘g‘riburchakli, halqali, parallal, markazga intiluvchi turlari mavjud (10.2-rasm).



**10.2-rasm. Daryo sistemasi turlari<sup>48</sup>**

<sup>48</sup> Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 477-b.  
116

Daryo sistemasining tartibsiz turi muzlik eroziyasi jarayonlari natijasida vujudga keladi. Bunday turdag'i daryo sistemalari Finlandiyada keng tarqalgan. Oqim sistemalarining ko'pchiligi daraxtsimon turga mansub. Antiklinal geologik strukturali hududlarda halqali daryo sistemalari turi vujudga keladi<sup>49</sup>. Daryo tizimi vaqt o'tishi bilan eroziya faoliyati va cho'kish natijasida o'zgarishi mumkin, shuningdek iqlim, tektonik harakatlar va inson faoliyatiga ta'sirchan hisoblanadi.

Daryo keltirib yotqizgan allyuviydan qayir, ya'ni tekislikdagi rivojlangan vodiyning allyuvial jinslardan tarkib topgan keng, yassi va har yili suv bosadigan tag qismi vujudga keladi. Toshqin paytida daryo qirg'oqlaridan katta masofaga yoyilib tezlik bilan oqadi va dastlab og'ir yirik jinslarni, keyinchalik qum, loyqa hamda gil kabi mayda jinslarni yotqizadi. Bu yotqiziqlar yig'ilib tabiiy to'g'onlarni shakllantiradi. Daryo suvi burilib-burilib, vodiyning goh u, goh bu qirg'og'iga borar ekan, tirsaklarda tub qirg'oqqa borib uriladi va qayirni ayrim qismlarga bo'lib qo'yadi. Daryo keltirib yotqizgan allyuviydan qayir, ya'ni tekislikdagi rivojlangan vodiyning allyuvial jinslardan tarkib topgan keng, yassi va har yili suv bosadigan tag qismi vujudga keladi. Katta daryolar, masalan, Volga va Ob daryolari qayirining kengligi 40 km ga, o'rtacha daryolar (masalan, Oka daryosi) qayirining kengligi 20 km ga, kichik daryolarda esa yuzlab va o'nlab metrga etadi.

Daryo o'ngga surila borishi natijasida qayir kengaya borgan sari to'lin suv davrida qayirga toshib chiqqan suv tobora yupqa yoyiladigan bo'lib qoladi. Agar daryo o'zanini chuqurroq o'yib ketsa, qayirni suv bosmay qo'yadi va u terrasaga aylanadi. Agar daryo o'zani bir necha bor chuqurlashgan bo'lsa, uning vodiysida bir-biridan zinapoyasimon ko'tarilib boruvchi bir necha terrasa hosil bo'ladi. Tekislik daryolaridagi qatlam-qatlam daryo oqiziqlaridan tarkib topgan allyuvial terrasalar mana shunday paydo bo'lган.

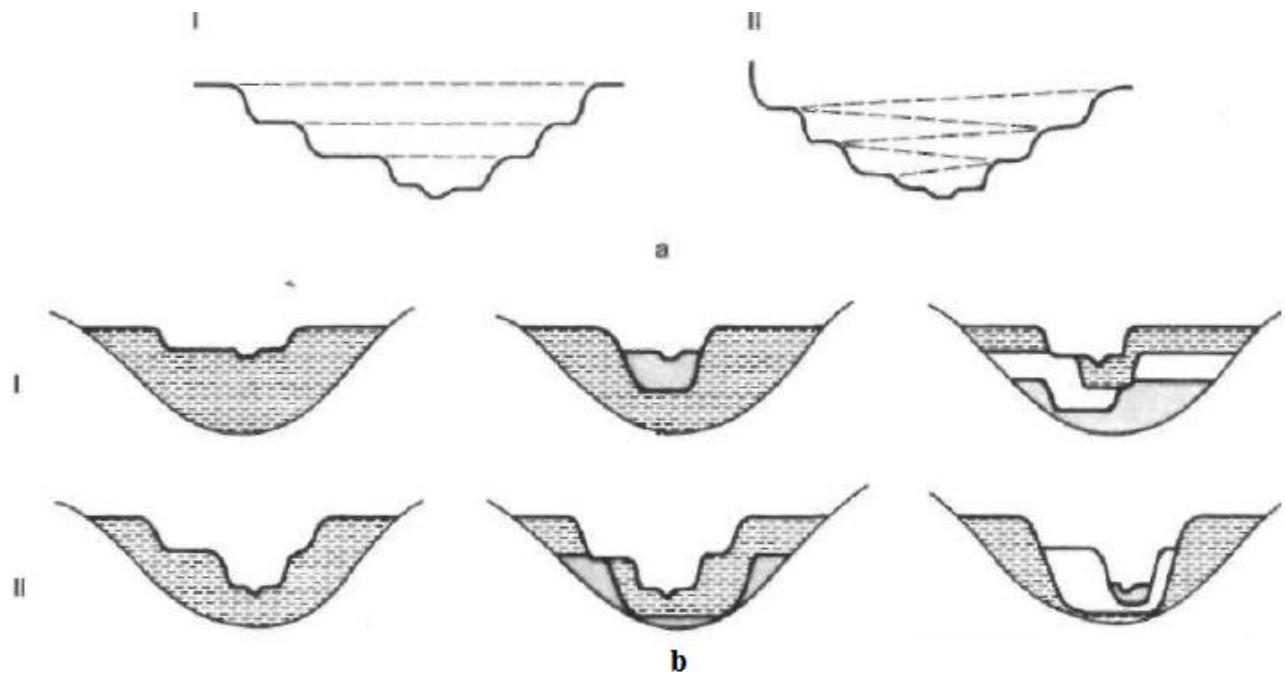
Daryo vodiylarida allyuvial akkumulyativ terrasalardan tashqari, daryo tub qirg'oqda hosil qilgan erozion terrasalar ham ko'p uchrab turadi. Vodiyning tub qirg'og'i qanday jinslardan tuzilgan bo'lsa, erozion terrasalar ham shunday jinslardan tarkib topgan bo'ladi.

---

<sup>49</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 385-b.

Nihoyat, allyuvial yotqiziqlar qadimiy erozion yuzada yotqizilgan bo‘lishi ham mumkin. Bunday terrasalar tub terrasalar deyiladi. Chunki ularning zamini tub jinslardan, usti esa daryo oqiziqlaridan tarkib topgan.

Daryo terrasalari zinasimon maydondan shakllangan tekis yuzadan iborat bo‘lib, bu termin, odatda morfologiya terrasasi sifatida qo‘llaniladi. Ba’zan yotqiziqlarni tavsiflashda ishlatiladi, biroq uni topografik belgilardan ajratish uchun allyuvial yotqiziqlar yoki yoyilma oqiziqlari deb atash maqsadga muvofiq. Terrasa agar u tektonik harakatlarga bog‘liq bo‘lmasa, oqim bo‘ylab sekin pasayadi. Tektonik harakatlar natijasida daryo vodiysining ikki tomonida bir xil yoki har xil balandlikdagi terrasalar vujudga keladi (10.3-rasm)<sup>50</sup>.



Allyuvial qatlam                    ikkita allyuvial qatlam                    uchta allyuvial qatlam  
**10.3-rasm. Daryo terrasalari a) I)juft terrasa, II) toq terrasa b) allyuvial yotqiziqlar bilan qoplangan terrasalar I) bir terrasali, II) ikki terrasali<sup>51</sup>**

Daryolar ko‘l yoki dengizga quyar joyida daryo tagida dumalab kelgan jinslar to‘planadi va suvdagi muallaq oqiziqlar cho‘kadi<sup>52</sup>. Oqiziqlar to‘plana borib, tekisliklar hosil bo‘ladi. Bu tekisliklar shakli uchburchak, yunoncha  $\Delta$  (delta) shaklida bo‘ladi. Shuning uchun daryolar quyar joyida keltirma yotqiziqlardan

<sup>50</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 391-b.

<sup>51</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. -392-b.

<sup>52</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 393-b.

hosil bo‘lgan keng tekisliklar delta deyiladi. Daryo o‘zani deltada ko‘pdan-ko‘p tarmoq va o‘zanlarga bo‘linib ketadi. Agar quruqlik sekin-asta cho‘kayotgan bo‘lsa, dengiz suvlari daryolarning quyar joylariga bostirib kiradi va natijada ular kengayib, voronka shaklini oladi. Daryolar quyar joyining kengayishiga dengiz suvining qalqib qaytishi sabab bo‘ladi. Dengiz suvi ko‘tarilganda daryo suvi quyar joyda to‘planadi. Suv qaytganda, bu suv dengiz suvi bilan birga dengizga qaytar ekan, daryo o‘zanidagi oqiziqlarni yuvib olib ketadi. Bunday quyar joylar estuariylar deyiladi.

Daryolarga suv kelib quyilishi ularning to‘yinishideyiladi. Daryolar to‘yinishining to‘rt manbai bor: bular - yomg‘ir suvlari, qor suvlari, muzlik suvlari va grunt suvlaridir. Turli tabiat zonalari va hududlarida hamdatog‘li o‘lkalarning balandlik mintaqalarida bularning har birining salmog‘i turlichadir. Bu manbalarning daryolarning to‘yintirishdagi roli mavsumlar bo‘yicha ham o‘zgarib turadi.

Grunt suvlari birmuncha o‘ziga xos rol o‘ynaydi: ular ko‘pchilik daryolar oqimining barqarorligini ta‘minlaydi va ular suv sathining boshqaruvchisi hisoblanadi; grunt suvlarining o‘zi yomg‘ir va qor, muz suvlaridan to‘yinadi.

Dunyodagi daryolar har yili okeanga 35000 km kub suv keltiradi. 10 ta yirik daryoga umumiyligi suv hajmining 38% ga yaqini to‘g‘ri keladi. Faqat Amazonka daryosiga jahon hajmining 15% to‘g‘ri keladi. Bu esa 7 ta yirik daryo hajmidan ham ko‘pdir (10.1-jadval).

Tabiatdagi haddan tashqari zax va o‘simliklar bilan qoplangan yerlar botqoqlik deyiladi. Botqoqliklar ko‘llarni o‘simlik bosib ketishidan, sizot suvlarining ko‘tarilishdan, tekis joylarda suv o‘tkazmaydigan qatlamlarning yuza joylashishidan, pastqam yerlarni daryo va dengiz suvlari bosishidan, tuproq ostida suv o‘tkazmaydigan qatlaming vujudga kelishidan hosil bo‘ladi.

Botqoqliklar asta o‘zgarib, quruq yer – torfzorlariga aylanib ketishi mumkin. Botqoqliklarda nam ko‘p bo‘lganidan o‘ziga xos, asosan o‘t o‘simliklar o‘sadi. Ular yaxshi chirimay yig‘ilib, torf qatlamlarini hosil qiladi. Nam ko‘p bo‘lganidan tuproq, o‘simlik, mikroiqlim o‘ziga xos bo‘lib, botqoq landshaftlarini hosil qiladi.

**Eng yirik daryolarning yillik suv miqdori<sup>53</sup>**

<b>Daryolar</b>	<b>Yillik suv miqdori, km kub</b>
Amazonka	6300
Zair (Kongo)	1250
Orinoko	1100
Gang (Braxmaputra)	971
Yantsizi	921
Missisipi	580
Yenisey	560
Lena	514
Rio de la Plata	470
Mekong	470

**Oqar suvlar va ularning geografik ishi**

Oqar suvlar tabiatda juda katta - 3 xil ish bajaradi. 1) yemirish, 2) oqizish, 3) to‘plash, yotqizish – akkumulatsiya. Yemirish – erroziya ishi daryo nishabligiga, tog‘ jinslarining qattiqligiga, zichligiga, suvda eruvchanligiga bog‘liq. Daryolarning yemirish ishi natijasida soylar, vodiylar, daralar, sharsharalar, yemirgan jinslarning keltirib yotqizishi natijasida delg‘talar, allyuvial tekisliklar hosil bo‘ladi. Daryolar keltirib yotqizgan jinslar allyuvial jinslar, allyuviy deyiladi. Ular saralangan, silliqlangan bo‘ladi. Daryolarning bosqichini yemirish va yotqizish ishlari oqibatida daryo terrasalari vujudga keladi. Vaqtli oqar suvlar, sellar keltirgan jinslardan yoyilma konuslari hosil bo‘ladi. Bu jinslar prolyuvial jinslar deyilib, saralanmagan bo‘ladi.

Daryo ishining xarakteri va intensivligi oqim kuchiga bog‘liq. Oqim kuchi suv massasi bilan tezlik kvadrati ko‘paytmasining yarmiga teng. Ya’ni,

$$F = \frac{mv^2}{2}$$

Bu nisbat daryoning hamma qismida bir xil bo‘ladi. Bu shuni ko‘rsatadiki, agar daryo boshida suv massasi kamroq bo‘lsa, u daryoning quyi qismiga tomon orta boradi, ya’ni oqim tezligi shu yo‘nalishda kamayadi; oqim tezligining

<sup>53</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany.2002. 76-b.

kamayishiga sabab daryo o‘zani qiyaligining kamayishidir.

Jarlarning hosil bo‘lishiga quyidagi omillar kiradi: 1) balandlik relyefi, buning natijasida suv oqimining qiyaligi va kuchi ortadi; 2) yozgi yomg‘irlarning jala tarzida yog‘ishi va qorning bahorda jadal erishi; buning natijasida kuchli suv oqimlari vujudga kelib, o‘yiqlarni yanada kuchli chuqurlashtiradi; 3) joylarning oson yuviluvchi va, ayni vaqtda, tik jarlik hosil qiluvchi tog‘ jinslaridan (lyosslar va lyossimon qumoqlardan) tarkib topganligi.

Vaqt o‘tishi bilan jar tagi normal qiyalik (muvozanat) profiliga yetadi. Shundan so‘ng jarning chuqurlashuvi susayadi, denudatsiya jarayonlari kuchayib, jar yonbag‘rining tikligi kamaya boradi. Jar balkaga - yassi jarga aylanadi.

Yog‘inlar tasodifan va jala tarzida yog‘adigan va doimiy, hatto vaqtincha oqimi ham yo‘q tropik cho‘llarda quruq o‘zanlar vujudga keladi; kuchli jala quyganda ulardan to‘lib-toshib suv oqadi. Bunday quruq o‘zanlar (vodiylar) Arabiston bilan Sahroi Kabirda ko‘p. Ular qirlar va tog‘li joylar - Atlas tog‘lari, Tibesti, Axaggar va boshqalardan boshlanib, oqimsiz quruq botiqlarga borib tugaydi. O‘rta Osiyoda cho‘llardagi quruq o‘zanlar uzbo‘y deyiladi. Masalan, Amudaryoning ko‘hna o‘zanlari shunday deb yuritiladi: Kelif O‘zbo‘yi, Unguzorti O‘zbo‘yi va h.k.

Daryolar chuchuk suv bilan ta’minlaydi, gidroenergiya beradi, atom elektr stansiyalarini sovitadi, navigatsiya va sportda foydalaniladi, shuningdek, sayyoohlar tashrif buyuradigan ajoyib manzaralarni hosil qiladi. Shu bilan birga, daryolar chiqindi moddalarni tashish yo‘llari hamdir. Xuddi shunday daryobo‘yi ekotizimlari muayyan joydagi flora va fauna uchun hayotiy muhim ahamiyat kasb etadi. Bundan tashqari, suv qurg‘oqchilik, atrof-muhitning ifloslanishi va suv toshqinlarini keltirib chiqaruvchi tabiiy xatar hamdir

### **Oqar suvlar hosil qilgan relyef shakllari**

Daryolar uzlusiz va uzoq vaqt davomida oqishi natijasida uzun hamda murakkab vodiylar vujudga keladi. Vodiy deb, relyefning uzun cho‘zilgan, bir tomoni ochiq va bir tomonga nishab chuqurliklariga aytildi. Daryo vodiylari

tekisliklarga o'yib kirar ekan, ularni parchalaydi, ayrim qismlarga ajratib yuboradi. Natijada erozion relyef kompleksi vujudga keladi. Ayni vaqtida daryo oqiziqlari to'planib, akkumulyativ relyef shakllari hosil bo'ladi. Tekisliklarning erozion-akkumulyativ relyefi xarakteri vodiyning qanchalik chuqur o'yilganligiga, gidrografik tarmoqlarning qiyofasi hamda zichligiga bog'liq bo'ladi.

Daryo vodiysining qancha chuqurlashishi va, umuman joyining erozion parchalanish darajasi, relyef yoshiga qarab orta boradi. Hudud qancha qadimiy bo'lsa, ya'ni eroziya qancha uzoq vaqtdan beri ro'y bersa, daryolar shuncha chuqur o'yilgan bo'lib, suvayirg'ich bilan vodiylar tagi orasidagi balandlik farqi shuncha ortadi. Bir xil sharoitda erozion o'yilish chuqurligi tekislikning balandligi bilan eroziya bazisi balandligi orasidagi farqqa bog'liq. Erozion o'yilish shu joydagagi jinslarning litologiyasiga bog'liqdir. Yaxlit-kristalli qatlamlar sekinroq, cho'kindi jins qatlamlari esa ancha tez o'yiladi. Relyefning mutlaq yoshi birday bo'lsada, ularni tashkil etgan jinslar tarkibiga qarab vodiylarning chuqurligi va morfologiyasi turlicha bo'ladi. Eroziyaga bardoshli jinslar tarqalgan o'lkalarda erozion relyef nisbatan yosh relyef xususiyatlarini saqlab qoladi, yumshoq jinsli o'lkalarda relyef qisqa vaqt mobaynida ko'hna relyef belgilariga ega bo'ladi.

Yuqorida tasvirlangan barcha hollarda tekislik relyefi va balandligi faqat umumiyo ko'rinishdagina emas, balki erozion parchalanish chuqurligi hamda daryo vodiylarining qay darajada chuqur o'yilib tushganligida ham aks etgan. Tektonik botiqlardagi pasttekisliklarda juda sertarmoq daryo sistemalari yassi va past relyefga salgina o'yib kirgan bo'ladi. Qirlar yoki qiya tekisliklardan oqib tushuvchi daryolar vodiysi chuqur bo'lib, ko'pincha tog' daryolari vodiysini eslatadi.

Katta daryolar tekisliklarning bir necha tektonik va morfologik elementini kesib o'tadi hamda bu elementlarning har birida o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'ladi.

Shunday qilib, daryo vodiylari morfologiyasi va tekisliklarning erozion parchalanganligi daryolar ishiga ham, joy relyefining geologik tuzilishiga ham bog'liqdir.

## Glossariy

**Artezian suvlari (Artesian Water)** – har xil chuqurlikda suv o‘tkazmaydigan qatlamlar oralig‘ida hosil bo‘lgan yerosti suvlari.

**Botqoqlik (Swamp)** – doimo yoki uzoq vaqt zax bo‘lib yotadigan joy. Botqoqlikda ba’zan 0,2-0,3 m qalinlikda torf qatlami bo‘ladi.

**Buloq (Source) chashma** – yerosti suvlarining yer yuzasiga tabiiy holda chiqishi. Buloq suvli qatlamlar yer yuzasiga chiqib qolgan joylar – vodiylar, soylar, jarlar, tog‘ yonbag‘irlari, tog‘ etaklarida bo‘ladi. Buloqlar bosimli va bosimsiz bo‘ladi.

**Daryo (River)** – o‘zi hosil qilgan tabiiy o‘zandan oqadigan suv.

**Daryo havzasasi (River Basin)** – biron-bir daryo sistemasiga suv keladigan maydon, hudud. Daryo havzasini ko‘pincha daryoning, suv yig‘adigan havzasasi deyiladi.

**Delta (Delta)** – daryoning dengizga yoki ko‘lga quyilish joyida suvda oqib kelgan jinslarning cho‘kib to‘planishidan hosil bo‘lgan tekislik.

**Terrasa (Terrasa)** – (fransuzcha terrasse, lototinchcha terra - yer) daryo, ko‘l va dengizlar qirg‘oqlari hamda tog‘larning yon bag‘irlaridagi kelib chiqishi turlicha bo‘lgan, tik yonbag‘ir bilan chegaralangan gorizontal yoki nishab tabiiy sahn.

## Nazorat savollari

1. Quruqlikdagi suvlarga nimalar kiradi?
2. Daryo deb nimaga aytildi?
3. Dunyodagi yirik daryolarni sanang?
4. Oqar suvlar qanday ish bajaradi?
5. Delta nima?
6. Estuariy nima?
7. Qayir nima?
8. Suvayirg‘ich nima?
9. Meandra nima?
10. Terrasa nima?

## **11-mavzu: Ko‘llar, ularning geografik roli**

### **Reja:**

- 1.Ko‘llar, ularning turlari
2. Ko‘llarning tasniflanishi
3. Ko‘llarning geografik roli

**Tayanch iboralar:** ko‘llar, oqar ko‘l, oqmas ko‘l, sho‘r ko‘l, chuchuk ko‘l, tektonik ko‘l, qoldiq ko‘l, laguna ko‘li, muzlik ko‘li, to‘g‘on ko‘l.

### **Ko‘llar, ularning turlari**

Quruqlikdagi tabiiy chuqurliklarni to‘ldirgan va yuzasi gorizontal bo‘lgan suv havzalariga ko‘llar deyiladi. Ko‘l deb qabul qilinadigan suv havzasi quyidagi shartlarga javob berishi kerak:

- yagona yoki o‘zaro tutashib ketgan bir nechta botiqlar suv bilan to‘la (ba’zan qisman to‘la) bo‘lishi;
- okean va dengizlardan ma’lum uzoqlikda joylashgan bo‘lishi;
- suv havzasi va uni tashkil qilgan barcha qismlarida deyarli bir xil suv sathiga ega bo‘lishi (bu yerda muzlash, shamol, katta miqdorda suv qo‘shiladigan qisqa davrlardagi suv sathi farqlari hisobga olinmaydi);
- ko‘lga qo‘shiladigan suv miqdori undagi suv hajmiga nisbatan kichik, ya’ni suv almashinishi sekin bo‘lishi;
- havzadagi oqim tezligi daryolar suvi bilan qo‘shilayotgan muallaq oqiziqlar cho‘kadigan darajada kichik bo‘lishi;
- o‘rtacha suv sathida uning suv yuzasi maydoni 0,01 km.kv dan yoki uzunligi 200 m dan katta bo‘lishi;
- havzaning chuqurligi to‘lqin hosil qila olish darajasidagi qiymatda va u qirg‘oqlarni yuva oladigan kuchga ega bo‘lishi lozim.

Hozirgi kunda ham munozarali hisoblangan, turli manbalar va tadqiqotlarda turlichal talqin qilinadigan “ko‘l” tushunchasi va uning ta’riflari tahlil qilinib, shu

masala bo‘yicha umumlashtiruvchi fikrlar quyida bayon etiladi. So‘ng ko‘l botig‘i, ko‘l kosasi va ularning qismlari yoritiladi.

Ko‘l hosil bo‘lishi uchun yer sirtida botiqlik mavjud bo‘lishi va u ma’lum qismigacha suv bilan to‘lishi lozim. Ko‘l botig‘i yerning ichki (endogen) yoki tashqi (ekzogen) kuchlari ta’sirida paydo bo‘ladi. Ko‘l botig‘ining suvgaga to‘lish jarayoni esa tabiiy geografik sharoitga bog‘liq bo‘lib, yog‘inlar, daryolar va yerosti suvlari to‘planishi hisobiga kechadi. Demak, yer sirtida turli jarayonlar natijasida hosil bo‘lgan va suv to‘planadigan chuqurlikni ko‘l botig‘i deb ataymiz.

Ko‘l botig‘ida ko‘lning qirg‘oq yonbag‘ri, ko‘l kosasi qismlari farqlanadi. Ko‘lning qirg‘oq yonbag‘ri yuqorida ko‘l botig‘i qoshi bilan, quyidan esa ko‘l kosasining sohil chizig‘i bilan chegaralanadi. Ko‘l botig‘ining eng katta suv sathi ko‘tariladigan va to‘lqinlar ta’sirida bo‘ladigan chegaradan quyida joylashgan qismi ko‘l kosasi bo‘ladi. Ko‘l kosasida qirg‘oq oldi va chuqur (ko‘l tubi) farqlanadi.

Ko‘llar bir necha xil xususiyatlarga qarab turlarga bo‘linadi. Tabiiy chuqurliklarning hosil bo‘lishiga ko‘ra ko‘llar tektonik, muzlik, to‘g‘on, vulqon, laguna, o‘zan karst, qoldiq ko‘llarga bo‘linadi.

Tektonik ko‘llar botig‘i: a) uzilma va b) bukilmadan iborat bo‘lishi; v) murakkab tuzilgan va g) vulkanik bo‘lishi mumkin. Yer sharidagi eng chuqur va katta ko‘llar: Baykal, Buyuk Afrika ko‘llari, Ladoga, Onega, O‘lik dengiz, Shimoliy Amerikaning Buyuk ko‘llari, Winnipeg, Katta Qullar ko‘li, Shvetsiya bilan Finlyandiyaning, shuningdek, Bolqon yarimorolining yirik ko‘llari va boshqalar uzilma kotlovinalarda joylashgan. Eng chuqur ko‘llar Baykal (1620 m) bilan Tanganikadir (1435 m). Boshqa ko‘llarning chuqurligi 1000 mdan kam. Eng chuqur ko‘llarning tagi okean sathidan pastda joylashgan. Masalan, Baykal ko‘li o‘rtacha suv sathining mutlaq balandligi 455 m, bu ko‘lning chuqurligi esa 1620 m; demak ko‘l tagi okean sathidan 1165 mpastda joylashgan. Yer po‘stining bunday suvli botiqlari kriptodepressiyalar deb ataladi.

Suvining sho‘rligi va tarkibidagi tuzlarga qarab, chuchuk, sho‘r, mineral ko‘llarga bo‘linadi. Suvining oqish - oqmasligiga ko‘ra oqar va oqmas ko‘llar

bo‘ladi. Yana sun’iy ko‘llar – suv omborlari mavjud. Ularning tabiatini ham tabiiy ko‘llarga o‘xshaydi. Har qanday ko‘l rivojlanib, o‘zgarib boradi. Ko‘llar asta-sekin to‘lib, botqoqlik va sho‘rhokka aylanadi va qurib ketadi. Ba’zi oqar ko‘llar ulardan chiqib ketayotgan daryolarda yemirilish kuchli bo‘lsa, vaqt o‘tishi bilan ko‘l suvi chiqib ketib, relyefda botiq, tekislik hosil bo‘ladi.

### Ko‘llarning tasniflanishi

Ko‘llarni guruhlarga ajratish, ya’ni tasniflash ularni o‘rganishda va o‘ziga xos qonuniyatlarini ochib berishda muhim ahamiyatga ega. Ko‘llar shakliga, o‘lchamiga, joylanish o‘rniga, genezisi (kelib chiqishi) ga ko‘ra tasniflanadi. Ana shunday tasniflarni F.Forel (1901), M.A.Pervuxin (1937), P.V.Ivanov (1949), J.E.Xatchinson (1957), B.B.Bogoslovskiy (1960) kabi olimlar ishlab chiqqan.

Ko‘llar tasnif bo‘yicha, ko‘l kosasi yerning ichki (endogen) va tashqi (ekzogen) kuchlari ta’sirida vujudga keladi, deyiladi. Ichki kuchlar ta’sirida paydo bo‘lgan ko‘llar kosalari **tektonik** va **vulqon** ko‘llari guruhlariga bo‘linadi. Tashqi kuchlar ta’sirida vujudga kelgan ko‘llar kosalari **gidrogen**, **glyasiogen** (muzlik), **eol** (shamol), **orgonogen** va **antropogen** kelib chiqishli bo‘ladi va mos ravishda shunday turlarga bo‘linadi.

**Gidrogen ko‘llar** kosalari daryo, yerosti suvlari va dengiz suvlari ta’sirida vujudga keladi va ular **qayir**, **karst**, **termokarst**, **suffozion** ko‘llar deb ataluvchi kichik turlarga bo‘linadi.

**Glyasiogen ko‘llar** kosalari muzliklar faoliyati ta’sirida paydo bo‘ladi. Bu turda o‘z navbatida **morena** va **karst** ko‘llari birbiridan farq qiladi va shu nomlardagi kichik turlarga bo‘linadi.

**Eol ko‘llar** botqlari shamol ta’sirida paydo bo‘ladi.

**Orgonogen ko‘llar** ikkilamchi hisoblanib, botqoqli va torfli hududlarda hosil bo‘ladi.

**Antropogen ko‘llar suv omborlari, selxonalar, irrigatsiya ko‘llari, tog‘kon kareri ko‘llari** kosalarining paydo bo‘lishi inson xo‘jalik faoliyati bilan bog‘liq.

O‘rta Osiyo ko‘llarini joylashish o‘rniga bog‘liq holda quyidagi uch guruhga ajratish mumkin: tog‘ ko‘llari; tog‘oldi ko‘llari; tekislik ko‘llari.

Tog‘ ko‘llari deganda, yuqorida qayd etilganidek, o‘lkamiz tog‘larida 1000 metrdan balandda joylashgan ko‘llarni tushunamiz. A.M.Nikitin ma’lumotlari bo‘yicha O‘rta Osiyoning tog‘li qismida shu shartni qanoatlantiradigan ko‘llar soni 2981 tani tashkil etadi. Ular yirik daryolar havzalari bo‘yicha quyidagicha taqsimlangan: Amudaryo havzasida 1783 ta (60 foiz atrofida), Sirdaryo havzasida 541 ta va Chu,Talas daryolari hamda Issiqko‘l havzalarida 657 ta ko‘l hisobga olingan.

**Tog‘oldi ko‘llari.** Yuqorida qayd etilganidek, O‘rta Osiyoning tog‘oldi ko‘llari 500-1000 metrgacha bo‘lgan balandlik zonalarida joylashgan. A.M.Nikitin ma’lumotlariga ko‘ra, shu shartni bajaradigan ko‘llar soni hammasi bo‘lib 40 tani tashkil etadi. Tog‘oldi ko‘llari sonining bu darajada kamligi Turkiston tabiiy geografik o‘lkasi tog‘oldi hududining er sirti relefi, iqlim sharoiti va boshqa omillar bilan tushuntirilishi mumkin.

**Tekislik ko‘llari.** Hududdagi tekislik ko‘llari asosan yirik daryolar (Amudaryo, Sirdaryo, Chu, Talas) qayirlarida va deltalarida joylashgan. Haqiqatan ham manbalarda tekislikdagi ko‘llarning umumiy soni 2473 ta deb qayd etilgan bo‘lsa, uning 422 tasi (17 foizi) Amudaryo deltasida, 826 tasi (33 foizi) Sirdaryo deltasida va 832 tasi (34 foizi) Chu, Talas daryolari deltalarini hamda qayirlarida joylashgan.

Ko‘llarning genezisi (kelib chiqishi) bo‘yicha eng to‘la tasnifi 1957 yilda AQSHlik gidrolog olim J.E.Xatchinson tomonidan yaratilgan. Bu tasnifda barcha ko‘llar kosalarining genezisi bo‘yicha 11 ta guruhga, ular esa o‘z navbatida 76 ta kichik guruhlar, turlar va kichik turlarga bo‘linadi. Quyida ushbu tasnifning qisqacha bayoni keltiriladi.

**Tektonik kelib chiqishli ko‘llar** kosasi tektonik kuchlar ta’sirida hosil bo‘lgan botiqlarda joylashadi va 9 turga bo‘linadi.

**Vulqon kelib chiqishli ko‘llar** vulqonlar krateri, kalderasi va lava oqimi to‘sig‘idan hosil bo‘lgan ko‘llar ko‘rinishidagi 9 tur va 6 kichik turlarga bo‘linadi.

**Qulama ko‘llar** tog‘ jinslarining turli jarayonlar (zilzila, surilish, ko‘chki) ta’sirida qulab tushib, daryo vodiysini to‘sib qo‘yishi natijasida hosil bo‘ladi. Ba’zan esa ularning hosil bo‘lishiga kuchli sel oqimi yotqiziqlari, tog‘ yonbag‘irlaridan nurab tushgan tosh uyumlari ham sabab bo‘lishi mumkin. Shu holatlarni hisobga olib, ushbu guruh ko‘llari kosalari 3 tur va 3 kichik tur ko‘rinishida uchraydi.

**Muzliklar** faoliyati natijasida hosil bo‘lgan ko‘llar quyidagi 4 kichik guruhga bo‘linadi:

- a) muzlikka bevosita tutash ko‘llar;
- b) muzlik tanasidagi ko‘llar;
- v) morena to‘sıqlaridan hosil bo‘lgan ko‘llar;
- g) muzliklar faoliyati bilan bog‘liq holda paydo bo‘lgan botiqlik ko‘llari. Bu kichik guruhlar esa o‘z navbatida 19 tur va 20 kichik turga ajratiladi.

**Karst ko‘llari** tog‘ jinslari tarkibidagi moddalarning erib, cho‘kishidan hosil bo‘lgan botiqlarda paydo bo‘ladi. SHu jarayonlar bilan bog‘liq holda ular 5 tur va 2 kichik turga bo‘linadi.

**Qayir ko‘llari** to‘g‘onli ko‘llar, qayirdagi ko‘tarma (damba) tufayli hosil bo‘lgan ko‘llar va qoldiq ko‘llar deb ataluvchi 3 kichik guruhga, ular esa o‘z navbatida 11 turga bo‘linadi.

**Eol ko‘llarqum** uyumlari bilan to‘silgan ko‘llar, shamol eroziyasi natijasida hosil bo‘lgan ko‘llar kabi 4 turga bo‘linadi.

**Qirg‘oq bo‘yi ko‘llari** dengizlar va yirik ko‘llar qirg‘oqlari bo‘yida to‘lqinlar yuvib tushirgan tog‘ jinslari uyumi to‘sig‘idan hosil bo‘ladi va 5 turga bo‘linadi.

**Organik kelib chiqishli ko‘llar** o‘simliklar to‘sig‘i tufayli hosil bo‘lgan ko‘llar, marjon ko‘llar, ikkilamchi ko‘llar ko‘rinishidagi 3 turga ajratiladi.

**Antropogen ko‘llar** insonning xo‘jalik faoliyati natijasida paydo bo‘ladi va 3 turga bo‘linadi.

**Meteorit ko‘llar** yer sirtiga meteoritlarning tushishi natijasida hosil bo‘lgan botiqlarda paydo bo‘ladi va ular 2 turga ajratiladi.

Ma'lum holatlar hisobga olinib, yuqorida bayon etilgan, ya'ni M.A.Pervuxin tasnifi 1960 yilda B.B.Bogoslovskiy tomonidan takomillashtirilgan. Natijada ko'l kosasi paydo bo'lishi bo'yicha quyida tavsifi keltirilgan 8 ta guruhga ajratilgan.

**Tektonik ko'llar.** Ushbu guruhga kiruvchi ko'llar kosalari Yer qobig'idagi tektonik harakatlar natijasida vujudga keladi. Ular chuqurligining kattaligi, qirg'oqlarining tikligi bilan ajralib turadi. Bu guruhga Baykal, Tanganika, Shimoliy Amerikadagi Buyuk ko'llar (Eri, Ontario, Guron, Michigan), Kaspiy, Onega, Issiqko'l, Sevan va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

**Muzlik ko'llari.** Bu guruhga mansub bo'lgan ko'llar kosalarining hosil bo'lishi qadimgi va hozirgi muzliklarning faoliyati bilan bog'liq. Ular ikki kichik guruhga bo'linadi:

a) **erozion ko'llar** kosalarining hosil bo'lishiga muzliklarning erozion faoliyati sababchi bo'ladi. Masalan, Kareliya, Kolya yarimoroli, Skandinaviya yarimoroli, Alp, Kavkaz tog'laridagi ko'llarning ko'philigi shu kichik guruhga kiradi;

b) **akkumulyativ ko'llar** kosalari muzlik morenalari tufayli vujudga keladi. Ular qadimgi muz bosish davrlari kuzatilgan hududlarda, tog'larda ko'plab uchraydi.

**Suv eroziyasi va akkumulyasiyasi ko'llarining** kelib chiqishi daryo va dengizlar suvlari faoliyati bilan bog'liq bo'lib, quyidagi kichik guruhlarga bo'linadi:

a) **qoldiq ko'llar** daryolar vodiylarida uchraydi, to'linsuv davrida daryodan suv oladi, ba'zan daryo suvidan to'yinmasligi ham mumkin;

b) **plyos ko'llar** daryo vodiysining, o'zanining kengaygan va shu bilan birga botiq joylarida uchraydi;

v) **delta ko'llari** yirik daryolarning quyilish qismi deltalarida uchraydi;

g) **lagun va liman ko'llar** dengiz qirg'oqlarida uchraydi, kichik qo'ltiqlarning turli jarayonlar ta'sirida dengizdan ajralib qolishi natijasida hosil bo'ladi, suv ko'tarilishi, to'lqinlar paytida dengiz bilan tutashadi;

*d) fiorid ko'llar* dengizdan oqiziqlar to‘planishi natijasida hosil bo‘lgan uyumto‘sıqlar bilan ajralib turadi.

*O‘pirılma ko'llar.* Bunday ko‘llarning kosalari qanday jarayonlar natijasida hosil bo‘lishiga qarab quyidagi kichik guruhlarga ajratiladi:

*a) karst ko'llar* iohaktosh, dolomit, gips kabi oson eriydigan jinslar tarqalgan hududlarda uchraydi;

*b) cho'kma (sufozzion) ko'llar* kosalari yerosti suvlari ta’sirida hosil bo‘ladi va yangi o‘zlashtirilgan erlarda, o‘rmoncho‘l va cho‘l zonalarida ko‘plab uchraydi;

*v) termokarst ko'llar* doimiy muzloq yerlarda uchraydi.

*Vulqon ko'llari* so‘ngan vulqonlarning kraterlarida hosil bo‘ladi, qadimgi va hozirgi vulqon jarayonlari kuzatiladigan joylar (Kamchatka, Yaponiya, Italiya) da ko‘plab uchraydi.

*Qulama ko'llar* tog‘ ko‘chkilari natijasida hosil bo‘ladi (Sarez ko‘li, Iskandarko‘l, Qurbanko‘l va boshqalar).

*Eol ko'llar* shamolning yer sirtidagi mayda zarrachalarni uchirishi natijasida ularning o‘rnida hosil bo‘lgan botiqlarda paydo bo‘ladi. Qozog‘iston, Markaziy Osiyoda va umuman cho‘lli hududlarda uchraydi.

*Ikkilamchi ko'llar* botqoqliklarda yoki torf qatlami yongandan so‘ng uning o‘rnidagi botiqlarda hosil bo‘ladi.

Yuqorida qayd etilganlardan ma’lum bo‘ldiki, ko‘pchilik ko‘llarning hosil bo‘lishi tektonik harakatlar yoki muzliklar faoliyati bilan bog‘liq ekan. Jumladan, Yer sirti quruqlik qismining 30 % idagi landshaft zonalarining hosil bo‘lishi muzliklarning faoliyati bilan bog‘liq va bu yerlar ko‘llar sonining beqiyos darajada ko‘pligi bilan ajralib turadi. Masalan, D.Mark va M.Gudchayld ma’lumotlari bo‘yicha Kanada qalqonida 1:50000 masshtabli xaritadan aniqlangan ko‘llar zichligi 0,40,6 km<sup>2</sup>/km<sup>2</sup> bo‘lib, soni 2000000 dan ortiq.

### Ko‘larning geografik roli

Ko‘llar ham tevarak atrofiga ta’sir ko‘rsatadi: haroratni pasaytiradi, yerosti suvi sathini ko‘paytiradi, o‘ziga xos o‘simlik va hayvonlarga ega bo‘ladi, ko‘l

cho‘kindi tog‘ jinslarini hosil qiladi. Ko‘llarga inson xo‘jalik faoliyati katta ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Bunga Orol dengizi taqdiri yaqqol misol bo‘la oladi.

Hozirgi kunda regional ekologik muammodan global ekologik muammoga aylanib ulgurgan Orol va Orolbo‘yi muammosi O‘rta Osiyoda yangi yerlarning o‘zlashtirilishi va suv resurslaridan oqilona foydalanmaslik oqibatida, sug‘orma dehqonchilikni yanada rivojlantirish, buning uchun ko‘plab suv omborlari va kanallarning qurilishi, suvning bug‘lanishga va yerostiga sizilishiga sarf bo‘lishi, suvdan maishiy va sanoat ko‘lamida foydalanish ehtiyojining davomiy o‘sib borishi, shuningdek, suv taqchil bo‘lgan yillarning muntazam takrorlanib turishi natijasida yuzaga kela boshladi. Shu sababli O‘rta Osiyoning eng yirik daryolari – Amudaryo va Sirdaryo yildan-yilga Orol dengiziga kam suv keltira boshladi. Natijada dengiz sathi pasayib, maydonining keskin qisqarishiga olib keldi. Dengizning qurib borishi natijasida nafaqat Orol dengizining qurigan tubida, balki, butun Orolbo‘yi hududida oldingi gidromorf sharoitda rivojlangan tabiat komplekslari hozirda avtomorf sharoitda rivojlanib, katta maydonlarda cho‘llashish jarayoni sodir bo‘lmoqda va tabiiy geografik sharoitning o‘zgarishiga, ijtimoiy-ekologik vaziyatning og‘irlashishiga olib kelmoqda. Hozirda Orol dengizining chekinishi oqibatida uning o‘rnida maydoni 5 mln. gettarga yaqin qumli-sho‘rxokli hududlarda o‘ziga xos yangi landshaftlar shakllandи.

Ko‘llarning katta-kichikligiga, chuqurligiga, suvning kimyoviy tarkibiga, harorat rejimiga ko‘ra nihoyatda har-xilligi, daryolar bilan bog‘langan yoki bog‘lanmaganligi tirik organizmlar uchun xilma-xil ekologik sharoit yaratadi. Biroq tirik organizmlar xususiyatini faqat ekologiya bilan izohlab bo‘lmaydi, chunki ekologyaning o‘simlik va hayvonot dunyosiga ta’siri ularning tarixiy rivojlanishi jarayonida turlicha bo‘lgan. Har bir ko‘lning nisbatan ajralgan holda ekanligi va undagi ekologik sharoitning o‘ziga xosligi, bir tomonidan, organizmlarning tarqalishiga to‘sinqinlik qiladi, ikkinchi tomonidan esa ko‘llarning mana shu o‘ziga xos xususiyatlari ko‘llarda o‘simlik va hayvonlarning keng tarqalgan turlari ham, areali kichik organizmlar ham yashashiga imkon beradi. Sodda organizmlar va qisqichbaqasimonlar orasida keng tarqalgan turlar regional

turlardan ustun turadi. Baliqlarning regional turlari ko‘p. Ichki oqimsiz ko‘llar ulardagi hayvon va o‘simliklar turining kamligi bilan ajralib turadi, bunga sabab ko‘llarda tur paydo bo‘lish jarayonining sust ekanligidir. Ko‘llar odatda uzoq turmaydi, shuning uchun ulardagi ekologik sharoit ta’siri organizmlar shaklinigina o‘zgartiradi, lekin bu jarayon tur hosil bo‘lishigacha davom etmaydi.

Baykal, Oxrida, Tanganika, Posso (Sulavesi orolida) ko‘llari va neogen davrdan beri mavjud boshqa ko‘llar nihoyatda o‘ziga xosdir. Bu suv havzalarining o‘ziga xosligi tufayli ularning faunasi uzoq zamonlardan beri atrof-muhitdan ajralib qolgan va tur paydo bo‘lish jarayoni mana shu sharoitda ro‘y beradi. Endemik turlarning mavjudligi (ayniqsa Baykalda) bu jarayonning naqadar uzoq davom etganligidan darak beradi. Biroq bunday unikal (o‘ziga xos) ko‘llar ko‘p emas. Kaspiy dengizining hayvonot dunyosi ham o‘ziga xos. Uning hayvonot dunyosi: a) uchlamchi davr dengizlari faunasi (ularning ayrimlari yangi sharoitga moslashib olgan), b) dengiz suvi bostirib kelgan vaqtida va suv chuchuklashganda kirib kelgan chuchuk suvda yashovchi hayvonlar, v) arktika dengizlaridan kirib kelgan hayvonlar va yaqin geologik davrda Qora hamda Azov dengizlaridan o‘tgan hayvonlardan tarkib topgan.

Boshqa ko‘llarda hayot sharoiti yaqqol zonallikka ega. Ko‘llar quyidagi zonalarga bo‘linadi: a) hayot sharoiti nihoyatda noqulay bo‘lib, organizmlari juda kam zonalar, b) hayot sharoiti qulay bo‘lib, organizmlar keng tarqalgan zonalar (Birinchi zonalarga arid zonalardagi vaqtinchcha va doimiy sho‘r ko‘llar, muzlik zonalarining ko‘llari, ikkinchisiga distrof ko‘llardan tashqari (bu haqda quyida gap ketadi) barcha ko‘llar kiradi.

Suvning sekin almashinuvi (tez oqar oqimlarning yo‘qligi) suvda xilma-xil organizmlarning yaxshi rivojlanishiga imkon beradi. Bu erdagи barq urib o‘sadigan o‘simliklar hayvonlar uchun ozuqa bo‘ladi hamda suvni kislorod bilan ta’minlab turadi. Oqimlar yo‘qligi sababli nobud bo‘lgan o‘simlik va hayvon qoldiqlari ko‘l tagiga cho‘kib, ozuqa modalarga boy loyqa qatlamini hosil qiladi. Nihoyat, haroratning quruqlikdagiga qaraganda keskin o‘zgarmasligi ham muhim ekologik sharoit hisoblanadi.

Ko‘llarda ekologik sharoitga ko‘ra uch oblast ajratiladi: a) litoral yoki qirg‘oq bo‘yi, b) profundal yoki chuqur qismi va g) pelagial yoki suv massasining boshqa barcha qismi. Ko‘llardagi tirik mavjudot: a) plankton, ya’ni yomon suzadigan organizmlardan, b) nekton—yaxshi suzadigan suv hayvonlaridan, v) bentos, ya’ni ko‘l tagida va sohil gruntida yashovchi organizmlardan iborat.

Ko‘llarning rivojlanishi bir necha bosqichdan iborat.

Ko‘l rivojlanish bosqichlarining almashinuvini, binobarin, ko‘lning tugashini belgilovchi jarayon - suv havzasini o‘simlik bosib ketishi va ko‘l kotlovinasining daryo, qisman shamol keltirmalari bilan to‘lib qolishidir. Biz ko‘rib o‘tdikki, plankton va nekton organizmlarining qoldiqlari ko‘l tagiga cho‘kib sapropelni vujudga keltiradi. Sapropel qatlami vaqt o‘tishi bilan qalinlasha boradi. Ayni vaqtda sohil bo‘yi o‘simliklari nobud bo‘lgach cho‘kib, ko‘l tagida torf qatlamini hosil qiladi; bu qatlam ham vaqt o‘tishi bilan qalinlasha boradi. Bu har ikki protsess ko‘lning tobora sayozlasha borishiga sabab bo‘ladi. Shu bilan birga ko‘lda daryolar keltirgan anorganik yotqiziqlar ham cho‘kadi. Ko‘l tobora sayozlasha borib, sohil bo‘yi o‘simliklari ko‘lning ichki qismiga tomon kirib boraveradi va ko‘l bora-bora botqoqqa aylanadi.

### Glossariy

**Antropogen ko‘llar (Anthropogenic lakes)** – suv omborlari, selxonalar, irrigatsiya ko‘llari, tog‘-kon kareri ko‘llari kosalarining paydo bo‘lishi inson xo‘jalik faoliyati bilan bog‘liq.

**Karst ko‘llari (Karst lakes)** – tog‘ jinslari tarkibidagi moddalarning erib, cho‘kishidan hosil bo‘lgan botiqlarda paydo bo‘ladigan ko‘llar.

**Ko‘l (Lake)** – quruqlikdagi chuqurliklarni to‘ldirgan suv havzalari.

**Meteorit ko‘llar (Meteor lakes)** – Yer sirtiga meteoritlarning tushishi natijasida hosil bo‘lgan botiqlarda paydo bo‘ladigan ko‘llar.

**Qayir ko‘llari (Floodplain lakes)** – to‘g‘onli ko‘llar, qayirdagi ko‘tarma (damba) tufayli hosil bo‘lgan ko‘llar.

### Nazorat savollari

1. Ko‘l deb nimaga aytildi?

2. Ko‘llarning qanday turlarini bilasiz?
3. Dunyodagi yirik ko‘llarga misollar keltiring?
4. Tektonik ko‘llarga misol keltiring.
5. O‘rta Osiyo ko‘llari qandayo turlarga bo‘linadi?
6. Ko‘llarning kimlar tavsiya etgan guruhlarini bilasiz?
7. Ko‘llar suvi organizmlar oziqlanishi sharoitiga ko‘ra qanday turlarga bo‘linadi?
8. B.Bogoslovskiy tasnifi bo‘yicha ko‘llar qanday turlarga bo‘linadi?
9. AQSHlik gidrolog olim J.E.Xatchinson tomonidan ko‘llarning genezisi bo‘yicha tasnifi qanday?
10. Ko‘lar qanday ahamiyatga ega?

## **12-mavzu: Muzliklar, muzloqlar, to‘rtlamchi davr muz bosishlari**

### **Reja:**

1. Muzliklar va ularning turlari
2. Muzlikning to‘yinishi
3. Muzliklarning ishi
4. Muzloqlar
5. To‘rtlamchi davr muz bosishlari

**Tayanch iboralar:** muzlik, muzloq, xionosfera, materik muzliklari, tog‘ muzliklari, qoplama muzliklar, qalqon muzliklari, muzlik daryolari, firn, morena, qor chizig‘i.

### **Muzliklar va ularning turlari**

Quruqliklarda sovuq o‘lkalarda qor to‘planib, muzga aylanishidan vujudga kelgan, nishab tomonga o‘z-o‘zidan siljib turadigan muzlar muzliklar deyiladi. Yer yuzidagi muzliklarning umumiyligi maydoni 16,3 mln. kv. km. bo‘lib, quruqlik yuzasining atigi 11% ini tashkil etadi. Hajmi 30 mln. km<sup>3</sup>. Xionosfera quyisi va yuqori qor chegaralari orasida joylashgan. Qor chegarasi deb yog‘adigan qor bilan eriydigan qor miqdori teng bo‘lgan chegara tushuniladi. Qutbiy o‘lkalarda qor chegarasi dengiz sathi balandligiga tushadi.

Xionosferada relyef qor to‘planishiga imkon bersa muzlik hosil bo‘ladi. Muzlik ham asta sekin oqadi, siljiyi. Muzlikning siljish tezligi haroratga, muzning qalinligi va muz osti relyefining qiyaligiga bog‘liq. Chunonchi, muzlik siljishi uchun qiyalik 10 bo‘lganda muz qalinligi 60-65 m bo‘lishi, qiyalik 450 bo‘lganda qalinligi 15-2 m bo‘lishi zarur.

Muz qor, qirov bulduruqdan hosil bo‘lishi mumkin. Bular oldin zinchashib, zinch qorga – firnga aylanadi. So‘ngra undan muz hosil bo‘ladi. Muzlikning to‘yinish va siljish qismlari bo‘ldi. Muzlik pastroqqa tushib, erib, bug‘lanib tugaydi. Bizning ko‘pgina daryolarimiz muzlik suvlaridan to‘yinadi.

Muzliklar Yer gidrologik tsiklining asosiy qismlaridan biri hisoblanadi. Hozirgi kunda Yer yuzidagi suvlarning 2,25% i muz qatlamida va to‘nglagan holda

uchraydi. Chuchuk suvlarning 70% i muzliklarda to‘plangan bo‘lib, ularning katta qismi Antarktida va Grenlandiyada joylashgan. Agar dunyodagi barcha muzliklar erib tugasa, dengiz sathi 65 metrga ko‘tarilgan bo‘lar edi. Bu hol esa o‘z navbatida sayyora geografiyasini o‘zgartirishi mumkin. To‘rtlamchi davirdagi oxirgi yirik muz bosish davrida dengiz sathi 120 metrga pasaygan.

Yer tarixining katta qismida sayyorada muzliklar bo‘lmagan. Shunday bo‘lishiga qaramasdan, ayrim davrlarda muzliklar bilan anchagina maydon, xususan o‘rtacha kengliklargacha bo‘lgan hududlar qoplangan va buni biz muzlik davri deb ataymiz. Hozirgi kunda Yer yuzasi quruqlik maydonining 10% ga yaqinini muzliklar qoplagan. Hozirgi zamon muzliklari Antarktidada, Grenlandiyada, yuqori kengliklarda va Avstraliyadan tashqari barcha materiklardagi baland tog‘larda joylashgan.

Muzliklarning ikkita asosiy turi – alp va materik muzliklari ajratiladi. Alp muzliklari tog‘li o‘lkalardagi qor va muzdan to‘yinadi. Odatda dastlab erozion oqimlar boshlanadi va vodiylarni egallaydi. Bunday oqimlarni vodiylarning devorlaridagi qoyalari ushlab qoladi va ko‘pchilik buni vodiy muzliklari deb ham atashadi (12.1-rasm). To‘yinishi kuchaygan sari muzlanish ham tobora rivojiana boradi, birlamchi muzliklarning soni ko‘payib, ularning har qaysisi kattalashadi va ular tog‘ tepalari va karlardan vodiyga tushib keladi hamda vodiy muzligiga aylanadi. Muzliklarning bu turi — mo‘tadil mintaqaning tog‘li o‘lkalaridagi eng xarakterli muzlik shakllaridir. Muzlik o‘zining vodiysi atrofiga oqishidan katta maydonlarni bosib olishidan hamma yoqda tub jinslar bilan chegaralanmagan gultojbargga o‘xshagan keng shakllar yoyilib ketadi. Natijada tog‘ oldi muzliklari deb ataladigan muzliklar hosil bo‘ladi.



### 12.1-rasm. Vodiy muzliklari

Ba'zi bir alp muzliklari baland cho'qqili zonalarda bo'lib, quyi vodiylarga yetib kelmaydi. Vodiylarning boshlanish qismlaridagi botiqlarga muz oqimlari tushishi va ular tik yonbag'irlar hamda amfiteatrlar bilan ajralib qolishi natijasida sirk muzliklari vujudga keladi (12.2-rasm). Sirklar eng kichik muzlik turi bo'lib, ularning ko'pchiligi alp muzliklari egallagan hududlarda shakllanadi.

Alp muzliklari dunyoning aksariyat baland tog'li hududlarida notekis manzaralarni yaratish bilan xarakterlanadi. Bugungi kunda muzliklar Himolay, Pomir, And, Alp va boshqa tog' tizmalarda hamda Shimoliy Amerikaning Alyaska yarimoroli, Qoyali tog'lar, Serra-Nevada, Kaskad tog'lari va Qirg'oq tizmalarida uchratish mumkin. Yangi Gvineyada va Sharqiy Afrikaning baland Klimanjaro va Keniya cho'qqilarida uncha katta bo'limgan muzliklar ham mavjud. Alyaska va Himolayda joylashgan alp muzliklarining uzundigi 100 km gacha yetadi.



**12.2-rasm. Sirk muzliklari**

Materik muzligi - eng yirik muzlik turi va u vodiylar qaraganda ancha keng tarqalgan (12.3-rasm). Materik muzligi Yer quruqlik maydonining 30% ini qoplagan. Grenlandiya va Antarktidada bunday muzliklar qalinligi 3 km va undan ortiq. Ancha kichik muzliklar muzlik qalqonlari (muz shapkasi) deb nomlanadi va ular Islandiya va arktikaning bir qancha orollarida uchraydi.



**12.3-rasm. Materik muzliklari**

Muzliklarni vazifasiga qarab ikkita qismga ajratish mumkin: to‘planish va erish zonalari<sup>54</sup>. Materik muzliklari qoplama, qalqon muzliklari va muzlik daryolari bo‘ladi. Tog‘ muzliklari osma muzliklar, vodiy muzliklari, yonbag‘ir muzliklari, sirk muzliklari va boshqalarga bo‘linadi. Muzlar paydo bo‘lib yo‘qolguncha uch davrni o‘taydi: bosib kelish, turg‘un, chekinish.

### **Muzlikning to‘yinishi**

Muzliklar to‘yinadigan asosiy manba - muzlik hududiga yog‘adigan qorlardir. Ba’zan qishda yoqqan qor erib, muzlikning to‘yinishida qor suvlari ishtirok etadi.

Muzliklarning to‘yinishida qirov bilan bulduruqning ham birmuncha ahamiyati bor. Bulduruqning qalinligi 2 m gacha etishi mumkin.

Qor bo‘roni muzliklarga ham ko‘plab qor keltiradi. Shamol uchirib yurgan qor shamolga teskari tomonda, muzlik hosil bo‘lishi uchun ayniqsa qulay bo‘lgan pastqam erlarda to‘planib qoladi. Juda ko‘p muzliklarning to‘yinishida baland tog‘ yon bag‘irlaridan tushuvchi qor ko‘chkilari muhim manba hisoblanadi. Ma’lumki, qor ko‘chkilari ba’zan 50-75 mln. m<sup>3</sup> gacha qor keltiradi.

Biz tog‘larda qor chegarasidan yuqorida yoki quruqlikda qutbiy o‘lkalardagi har qanday balandlikda qor to‘plana boradi. Aftidan, qor to‘planishi muayyan bir miqdorga etgach, bu jarayon qarama-qarshi jarayon bilan, ya’ni muzlik hududlarining qisqara borishi bilan birgalikda ro‘y berishi kerak. Muzliklarning bu qisqarishi ikki yo‘l bilan boradi, bular:

- qor ko‘chkilarining bo‘lib turishij
- qor muzga aylanib harakat qilishi (“oqishi”) dan iborat.

Tog‘ yon bag‘irlaridan sirg‘anib tushuvchi va o‘z yo‘lida uchragan yangidan-yangi qor massalarini birga olib tushuvchi qor qulashi qor ko‘chkisi deb ataladi. Qor ko‘chkisi qiyaligi 15° dan ortiq bo‘lgan yon bag‘irlarda vujudga kelishi mumkin. Qor qulashining bevosita sabablari quyidagilardan iborat:

- 1) qor yoqqan paytda uning yumshoq bo‘lishi;

---

<sup>54</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 538-539-b.  
139

2) bosim natijasida qorning quyi gorizontlarida haroratning ko‘tarilishi, bu erda suv bug‘lari paydo bo‘lib ular qorni pastdan yumshatadi va qorning yon bag‘irga bo‘lgan yopishqoqligini kamaytiradi;

3) kun iliganda yon bag‘irlarni namlovchi qor suvining hosil bo‘lishi; yon bag‘irlar namlanishi natijasida barcha qor qoplami bilan grunt o‘rtasidagi yopishqoqlik bo‘shashadi.

Dastlabki ikki holatda quruq qor ko‘chkisi, uchinchi holatda nam qor ko‘chkisi hosil bo‘ladi. Har ikkala qor ko‘chkisi ham g‘oyat katta emirish kuchiga egadir. Ularning zarbi  $100 \text{ t/m}^2$  ga etadi. Ba’zan ular katta fojialarga sabab bo‘ladi. Qor qulashining boshlanishiga osilib turgan qor massasi muvozanatiga ta’sir etuvchi salgina kuch ham sabab bo‘lishi mumkin. Hatto o‘q otilishi yoki qichqiriq tovush ham qor ko‘chkisiga sabab bo‘lishi mumkin. Qor ko‘chkisi xavfi bor erlarda aholini ogohlantirish va qor ko‘chkisini boshqa tomonga burib yuborish yuzasidan ishlar olib boriladi. Tog‘ relyefining qor qulab ketmaydigan joylarida yoki barcha relyef shakllari muz ostida ko‘milib qolgan rayonlarda qor to‘planib, firnga (zich qorga), so‘ngra esa muzlikka aylanadi.

Uzoq vaqt dan beri bosilib yotgan va zichlashgan, o‘zaro birikkan muz uchqunlaridan iborat qor firn deb ataladi. Uning zichligi  $0,4 \text{ g/sm}^3$  dan  $0,7 \text{ g/sm}^3$  gacha bo‘ladi. Firn qat-qat tuzilgan: har qaysi qatlama har gal yoqqan qorga to‘g‘ri keladi va boshqa qatlamlardan zich nap qobig‘i bilan ajralib turadi. Firn quyi qatlamlarida muzlikka yoki gletcher muziga aylanadi. Muz donador tuzilishda bo‘ladi. Uning rangi yuqorida sutsimon-oq bo‘lib, pastda muzning zichligi ortib borgan sari havo rang tusga kiradi. Muzlik muzining ikkinchi xususiyati - uning yo‘l-yo‘l yoki qat-qat tuzilganligi bo‘lib, unga sabab firnning qat-qatligidir.

Qor va firn ostida hosil bo‘lgan muz plastik modda bo‘lganligidan relyef nishabi bo‘yicha pastga muz tili yoki muzlik tarzida “oqadi”.

### **Muzliklarning ishi**

Muzliklarning ishi ham, daryolar ishi kabi bo‘lib 3 xil ish bajaradi:

1) eroziya;

- 2) transportirovka, ya'ni jinslarning olib ketilishi;
- 3) akkumulyasiyadan iborat bo'lishi mumkin.

Shu bilan birga muzliklarning ishlari daryolar yo'q joylarda - baland tog'larda va doimiy sovuq o'lkalarda bo'ladi.

Muzliklar bajaradigan ish hajmi hanuz yetarli darajada ishonchli qilib hisoblab chiqilmagan. Hozirgi va qadimgi materik muzliklarining ishi natijalari yaqin-yaqingacha juda oshirib kelingan. Taxminiy ma'lumotlarga ko'ra, muzlar Antarktidada yiliga salkam 0,01 mm qalinlikdagi qatlamni sidirib ketadi.

Muzlik eroziyasi yoki ekzaratsiya, avvalo yaxlit kristalli jinslar parchalarining yilib olinishi va ularning muz tarkibida muzlab qolib, u bilan birga harakat qilishidan iborat. Muz ham, unga yopishib yaxlab qolgan tog' jinslari parchalari ham o'zanlar osti va yonlarini sidirib, tirnab, jo'yaklar hosil qiladi. O'zanning ostiga va yonlariga muzning og'irligi natijasida bosib turuvchi qattiq xarsanglar ularda tiralgan joylar, chiziqlar va jo'yaklar hosil qiladi. Shu bilan birga xarsanglarning o'zi ham yumaloqlanib va silliqlanib qoladi. Bunday toshlar g'o'la tosh deb ataladi.

Muz ichiga kirib qolgan va muz yuzasidagi barcha mineral jinslar - g'o'la tosh, qum va gillar morena deb ataladi.

Muzlik orasidagi va muzlik bilan birga harakatlanuvchi morena harakatlanuvchi morena deb ataladi. Morenalar tag, ustki va ichki morenalarga bo'linadi.

Tag morena, o'z nomidan ham bilinib turibdiki, muz-tilining tag qismida hosil bo'ladi. Ustki morena atrofni o'rabi qolgan yon bag'irlardagi qoyalarning uvalanib tushgan parchalaridan hosil bo'lgan. Muzlik yonlarida tag va ustki morenalar qo'shilib yon morenalarni hosil qiladi. Muzliklar (bir-biri bilan qo'shilganda yon morena muzlik o'rtasida qolib, o'rta yoki oraliq morenani hosil qiladi. Vaqt o'tishi bilan og'irlik kuchi ta'sirida yuzadagi jinslar muzlik tanasiga botib, cho'ka boradi. Bundan ichki morena vujudga keladi. Muzlik oxirida muz butunlay erib ketgach, barcha mineral massalar undan tushib qolib, vodiyyda ko'ndalang yotadigan oxirgi morenani hosil qiladi.

Muzlik relyefi shakllari orasida, morena tepalaridan tashqari, baland tog‘lardagi karlar, sirklar va troqlar ham muhim ahamiyatga ega. Tog‘ yon bag‘irlaridagi shakli kresloga o‘xshash chuqurliklar karlar deb ataladi; ularning uch tomoni tik jarlik (devor) bilan o‘ralgan, to‘rtinchi tomoni esa ochiq bo‘ladi; karlarning tagi yassi yoki to‘lqinsimon hamda silliqlangan bo‘ladi.

Karlar va sirklar quyidagicha hosil bo‘ladi. Yonbag‘irlarning pastqam joylarida yoki vodiylarning yuqori qismlarida qorlar atrofdagi baland joylaridagiga qaraganda ancha qalin bo‘ladi; bu qorlar yozda uzoq yotadi yoki kelgusi qishgacha erimaydi. Qor suvlarining kunduzi yoriqlarga kirib, kechasi muzlab qolishi nival nurashga sabab bo‘ladi. Yumshoq g‘ovak gruntni suv va muz oqizib ketadi. Past yerlar asta-sekin chuqurlasha borib, bu yerda qorning to‘planishiga sharoit tug‘iladi. Qor ancha qalinlashib ketgandan so‘ng muzga aylanadi va sirk muzlikning to‘yinish oblastiga aylanadi.

Muzlar erozion yoki tektonik vodiyidan pastga siljib tushayotganda bu vodiylarni o‘yib, ularda uzun tog‘orasimon shakllar hosil qiladi. Bunday vodiylar troqlar deb ataladi.

Hozirgi zamon troglari va karlari qor chegarasyda va undan balanddadir. Qadimgi muzliklar bilan bog‘liq bo‘lgan trop va sirklar qor chizig‘idan pastda bo‘ladi.

Muzliklar ham daryolarga o‘xshab uch xil ish bajaradi: yemirish, tashish va yotqizish. Muz keltirgan jinslar morenalar deyiladi. Morenalar saralanmagan, silliqlanmagan bo‘ladi. Qadimgi muz bosgan joylarda muzlik qoldiqlari yoki muzlik ishi tufayli hosil bo‘lgan relyef shakllari ko‘p uchraydi. Muzlikning emirish ishini muzlik ekzoratsiyasi, jinslarni to‘plash ishini muzlik akkumulyasiyasi deyiladi.

Muzliklar bosgan yerkari va atrofidagi hududlar tabiatiga ta’sir ko‘rsatadi. Muzlik ustida havo sovib, bosimi oshib antitsiklon hosil bo‘ladi. Natijada yog‘in kamayadi, atrofga sovuq shamol esadi. Muzlik keltirgan jinslar – morenalar to‘planib, o‘ziga xos relyef shakllari – tepaliklar, kamlar, ozlar, zandrlar hosil qiladi.

Muzliklar tabiatda chuchuk suvning yirik zaxiralari hisoblanadi. Yer yuzida barcha muzliklarda 30 mln. kub km. ga yaqin chuchuk suv to‘plangan. Lekin iqlimning asta-sekin isib ketayotgani kelajakda muzliklarning kamayishiga sabab bo‘lishi mumkin.

### **Muzloqlar**

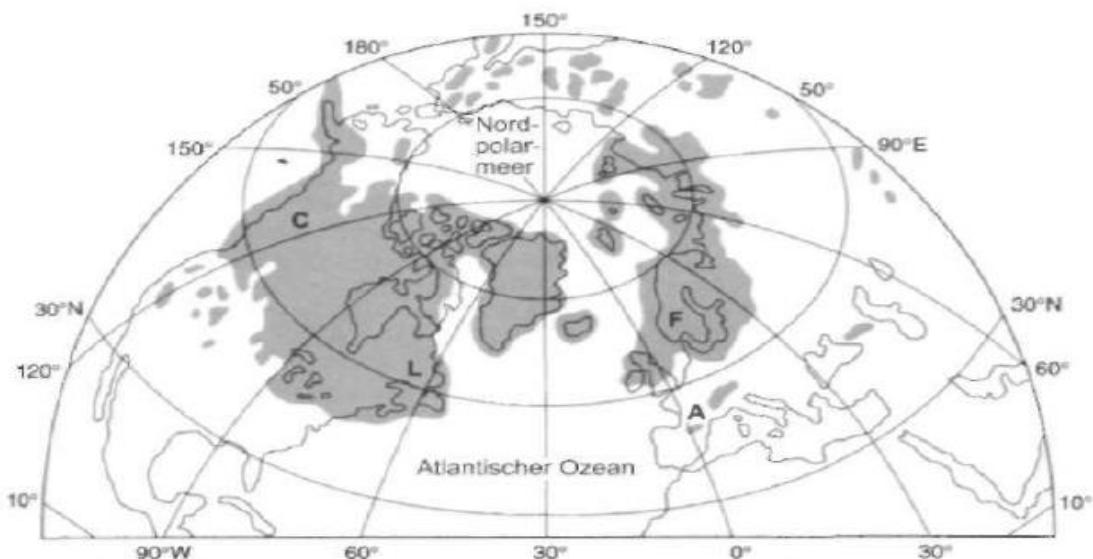
Yer yuzining havoning o‘rtacha harorati  $0^{\circ}$  dan past bo‘lgan yerlarda yer yuzi ma’lum chuqurlikkacha doim muzlab yotadi. Bunday yerlar ko‘p yillik muzoqlar deyiladi. Yevrosiyoning shimoliy-sharqiy katta qismi, Shimoliy Amerikaning shimoliy qismi, baland tog‘larda qor chizig‘idan baland joylarda muzloqlar tarqalgan. Muzloqlar tarqalgan o‘lkalarda o‘ziga xos landshaftlar hosil bo‘ladi. Yozda eriydigan yuza qatlam faol qatlam deyiladi.

### **To‘rtlamchi davr muz bosishlari**

Ilk geologik bosqichlarda, chunonchi arxeyda, ya’ni materik platformalar endigina shakllana boshlagan va deyarli butun Yer yuzi sayoz okean bilan qoplangan vaqtarda vulqonlar otilishi juda shiddatli, Quyosh radiatsiyasi esa hozirgidan katta bo‘lgan, butun yer shari iqlimi issiq va sernam, ya’ni parnik iqlimiga o‘xshagan bo‘lgan. Yer yuzining hamma joyida issiqlik va nam ortiqcha bo‘lgan. Atmosfera harakatlari faqat vertikal konveksiyadan iborat bo‘lgan.

Uchlamchi va to‘rtlamchi davrlarda Yer iqlimi beqaror bo‘lgan. Harorat keng doirada tebrangan (ayrim paytda favqulotda ancha yuqori va past bo‘lgan). Bu esa o‘z navbatida muzliklararo va muzlik davrlarini yuzaga keltirgan. So‘nggi 1,6 mln yilda 17 ga yaqin muzlik va muzliklararo davr bo‘lgan. Davrlar muzliklarning doimo bosib borishi (o‘tish davri 90 000 yilga yaqin) va muzliklarning keskin qisqarishi (o‘tish davri 8000 yilga yaqin) bilan xarakterlangan.

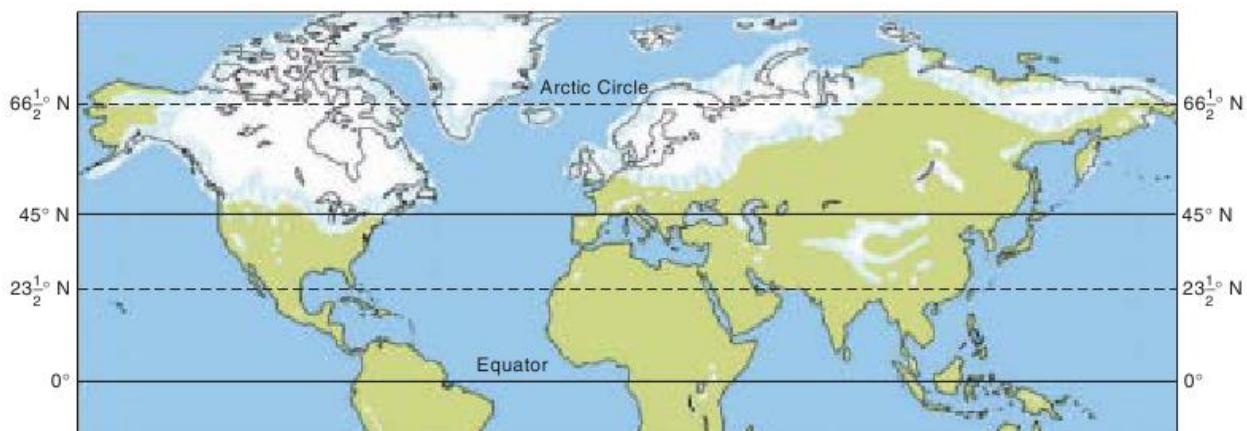
Oxirgi muzlik davri taxminan bundan 18000-20000 yil oldin katta maydonni egallagan. Bu vaqtida Skandinaviya, Shimoliy Germaniya pasttekisligi, Buyuk Britaniyaning katta qismi (janubiy qismi mustasno) va Shimoliy Amerikaning  $39^{\circ}$  shimoliy kengliklarigacha muz qoplagan (12.4-rasm).



**12.4-rasm. To'rtlamchi davrdagi oxirgi maksimal muz bosishi; C – Kordilera, L – Lavrentiya qirlari, F – Fennoskandiya, A – Alp tog'lari<sup>55</sup>**

Pleystotsen davri 2,4 mln yil oldin boshlangan va taxminan 10 000 yil oldin tugagan va bu davr bo'lgan vaqtida katta iqlimi o'zgarishlar bo'lgan<sup>56</sup>. Shimoliy yarimsharning katta qismini materik muzliklari qoplagan (12.5-rasm).

O'tmishda Yer shari ko'p marta iqlimi o'zgarishlarga uchragan. 1837 yili Lui Agassis Shimoliy Yevropa, Buyuk Britaniya, Osiyo va Yevropaning tog'li hududlari muzlik davrini boshdan kechirganligi, iqlimning birmuncha sovuq bo'lganligini taxmin qilgan. U 1846 yili Shimoliy Amerika hududida ham muzlik davri bo'lganligini isbotlovchi dalillar topgan<sup>57</sup>.



**12.5-rasm. Pleystotsen davri materik muzliklari**

<sup>55</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 59-b.

<sup>56</sup> Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 550-b.

<sup>57</sup> Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 217-b.

## **Glossariy**

**Morena (Morena)** – (frants. moraine) muzliklar erib chekingandan keyin qolgan tog‘ jinslari uyumi.

**Qor chegarasi, chizig‘i (Snowline)** – tog‘larda ma’lum balandlikda yog‘adigan qor bilan eriydigan qor miqdori teng bo‘ladi. Undan yuqorida qor yozda ham saqlanadi, undan pastda erib ketadi. Tog‘larda saqlanadigan qorning pastki chegarasi qor chegarasi (chizig‘i) deb ataladi. Qor chizig‘i balandligi joyning geografik kengligiga, yog‘adigan qor miqdoriga bog‘liq. Ekvator yaqinida 5000 m, Novaya Zemlyada 600 m, O‘zbekistondagi tog‘larda 3800 m dan 4200 m gacha balandlikda joylashgan.

**Xionosfera (Hionosfera)** – (yunoncha xionos - qor) Yerdagi doimiy qor va muzliklar sferasi. Xionosferani dastlab V.M.Lomonosov ajratib uni sovuq atmosfera deb atagan; “xionosfera” terminini fanga 1939 yil S.V.Kalesnik kiritgan. Shunday qilib, xionosfera: a) qor va muz hosil bo‘lishi uchun nam beruvchi gidrosferaning; b) bu namni u erdan bu erga olib boradigan va qattiq holatda saqlaydigan atmosferaning; v) yuzasida muz qobig‘i vujudga kelishi mumkin bo‘lgan litosferaning o‘zaro ta’siri natijasidir.

## **Nazorat savollari**

1. Morena nima?
2. Muzlik va muzloqlar bir-biridan nimasi bilan farq qiladi?
3. Qor chizig‘i nima?
4. Muzlikning qanday turlari bor?
5. Muzlik nimadan to‘yinadi?
6. Nima uchun to‘rtlamchi davrda muz bosishlar bo‘lgan?
7. Troglar nima?
8. Karlar nima?
9. Muzlik qanday ish bajaradi?
10. Qor ko‘chkisining qanday oqibatlari bor?

## **13-mavzu: Yerosti suvlari**

### **Reja:**

1. Yerosti suvlari
2. Buloqlar, artezian suvlari, mineral va termal suvlari
3. Yerosti suvlarining ishi

**Tayanch iboralar:** yerosti suvlari, buloqlar, artezian suvlari, mineral va termal suvlari, botqoqlik, sho'rxok, zah yerlar, surilma, karst.

### **Yerosti suvlari**

Yer po'stining zich tog' jinslarining darz va yoriqlarida, g'ovak jinslar orasidagi bo'shliqlarda mavjud bo'lgan suvlari yerosti suvlari deyiladi. Ular bug', suyuq va muz holatida bo'lishi mumkin. Suyuq holdagi suv bog'langan va erkin bo'lishi mumkin. Bog'langan suv gigroskopik (qalinligi 10-8 sm) va pardasimon (10-8 sm dan 10-5 sm gacha) bo'ladi. Erkin suv kapillyar suv va gravitatsion suvgaga bo'linadi.

Yerosti suvlari yog'in suvining tog' jinslari qatlamlariga shimalishidan, nam havoning tog' jinslari yoriqlariga kirib kondensatsiyalanishidan, cho'kindi jinslar hosil bo'layotganda kirib qolayotgan suvlardan vujudga keladi.

Yerosti suvlari tarkibida erigan mineral tuzlar miqdoriga qarab chuchuk suv, mineral suv va sho'r suv bo'lnadi. Yerosti suvlari yana bosimli va erkin oquvchi suvlari bo'ladi. Bosimli suvlari ikkita suv o'tkazmaydigan qatlam orasidagi suv o'tkazuvchi qatlamda hosil bo'ladi va quduq qazilsa, suv favvora bo'lib otilib chiqadi. Bunday suv artezian suv deb ham aytildi.

Yerosti suvlari sathi joyining geologik tuzilishiga, relyefiga bog'liq ravishda bir xil bo'lmaydi va baland tomondan past tomonga oqadi. Yer yuzidagi jarlarda, o'yiplarda yer yuziga oqib chiqib, buloqlarni hosil qiladi. Suv o'tkazadigan qatlam yer yuziga chiqqan joylarda sizot suvlari hosil bo'ladi.

Litosferada suvlarning bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan quyidagi ikki yo'nalishi bor: 1) mantiyadan yer yuzasiga tomon yuvenil (yer ichidan chiqqan suvlari) suvlari ko'tariladi va ular suv almashinuvida birinchi marta ishtirok eta

boshlaydi; 2) yer yuzasidan pastga tomon suv almashinuvida qatnashgan singma suv siziladi.

Yer po'sti jinslari orasida suvlar tog' jinslarining g'ovakligiga, litologiyasiga hamda tektonik tuzilishiga qarab joylashadi. Yerosti suvlariga mo'lligi va bu suvlarning harakat sharoitiga qarab yer po'stidagi jinslarning quyidagi holatlari ajratiladi: a) kapillyar g'ovakli jinslar, b) teshikli jinslar, v) karstli jinslar va g) yoriqli jinslar. Katta bo'shliqlarda suv og'irlik kuchi ta'sirida harakat qiladi; kapillyarlarda yuzaga tarang tortilishi natijasida ushlanib qoladi. Juda mayda g'ovaklarda suv tog' jinsi zarralari bilan shu qadar mustahkam bog'langanki, u og'irlik kuchi ta'sirida harakat qila olmaydi. Quyida ba'zi bir tog' jinslarining g'ovakliligi berilgan.

#### **Tog' jinslarining g'ovakliligi**

<b>Tog' jinsi</b>	<b>G'ovakliligi % hisobida</b>
Granit	0,5 - 0,86
Daryo qumi	14,0-25,0
Bo'r	30,0
Shag'al aralash qum	38,0
Gil	45,0-60,0
Torf	80,0

Suvga munosabatiga qarab, barcha gruntlar sxematik ravishda quyidagi guruhchalarga bo'linadi:

- Suv o'tkazadigan gruntlar: 1) nam sig'imisiz, a) yirik qum va shag'al, b) yoriqli (gars ketgan) ohaktosh, 2) nam sig'imli - bo'r, torf, qumoq, loyqa, lyoss (sog' tuproq).
- Suv o'tkazmaydigan gruntlar: 1) nam sig'imisiz zikh kristalli jinslar, yoriqsiz ohaktoshlar, zikh qumtoshlar, 2) nam sig'imli jinslar, - gil, mergel.
- Eruvchan gruntlar - kaliy va osh tuzi, gips, ohaktosh, dolomit. Nurash po'sti qatlam-qatlam tuzilganligi va qatlamlar ham suv o'tkazuvchan, ham suv o'tkazmaydigan bo'lishi mumkinligi sababli yerosti suvlari ham qatlam-qatlam

bo‘lib joylashadi. Suvi bo‘lgan suv o‘tkazuvchan jinslar qatlamlari suvli qatlamlar deyiladi. Ustida suvli qatlam bo‘lgan va o‘zidan suv o‘tkazmaydigan jinslar qatlami suv o‘tkazmaydigan qatlam deyiladi.

Yerosti grunt suvlarning hosil bo‘lishi to‘liq gidrologik siklni o‘z ichiga oladi. Yerosti suvlari atmosfera yog‘inlaridan, qor va muzlarning erishi va yerga shimalishidan hosil bo‘ladi. Yerosti suvlari yer betiga sizilib, buloqlar orqali chiqadi. Ular uch asosiy qismdan iborat: birinchi qismi aeratsiya zonasasi (havoli qatlam) deyiladi.

Suv aeratsiya zonasidan singib, suv o‘tkazmaydigan qatlamgacha o‘tib boradi. Aeratsiya zonasasi va suv o‘tkazmaydigan qatlam ustida to‘plangan suv grunt suvlari hisoblanadi. Grunt suvlarning sathi qurg‘oqchilik vaqtida ancha pastda bo‘ladi, sernam faslda yoki namgarchilik davrda ko‘tariladi. AQSH aholisining 50 % i ichimlik suvi sifatida yerosti suvlardan foydalanishadi. AQSHning g‘arbiy quroqchil o‘lkalarida yerosti suvlari asosiy suv manbai hisoblanadi<sup>58</sup>.

Yuza suvlar ancha yuzada joylashgan bo‘lib, ob-havo sharoitiga qarab keskin ravishda o‘zgarib turadi va qirg‘oqchil vaqtida qurib qoladi. Yuza suvlarning vujudga kelish sabablari birmuncha xilma-xil. Ular ko‘proq suv o‘tkazmaydigan qatlam ustidagi suv o‘tkazuvchi jinslarda bo‘ladi. Bunday hodisa ayniqla morenali o‘lkalar uchun xosdir. Yuza suvlar ko‘pincha tuproqda illyuvial gorizont (yuvilish gorizonti) ning bo‘lishiga bog‘liqdir, illyuvial gorizont shu joydagi suvini pastga o‘tkazmaydi va natijada tuproqqa singigan yog‘in suvlari to‘plana boradi. Botqoqlik va botqoqlangan o‘tloq pastqamliklarda vaqtincha yig‘ilib turadigan suvlар ham (agar ular qor eriyotganda yoki jala yog‘ayotganda ko‘paysa) yuza suvlarga kiradi. Ko‘p yillik to‘ng (muzloq) yerlarda yuza suvlarni muzlab qolgan grunt tutib turadi. Dengizlarning qumli sohalaridagi dyuna (qumtepa) larga yog‘in suvlari osonlikcha sizib kirib, sho‘r dengiz suvi ustida chuchuk suvlarning qabariq linzasini hosil qiladi.

Yilning quruq faslida suvning oqib ketishi, grunt suviga sizib o‘tishi yoki bug‘lanishi natijasida yuza suvlari kamayishi yoki butunlay tugashi mumkin.

---

<sup>58</sup> Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 449-b.

Yuza suvlar yer betiga yaqin joylashganligidan oson ifloslanadi va shu sababli yaxshi suv manbai bo‘la olmaydi. Biroq, shunga qaramay, ular suvgaga tanqis o‘lkalarda to‘planadi va qishloq xo‘jalik maqsadlarida foydalaniladi.

Qalinligi odatda 2-3 m dan 20-30 m gacha bo‘lgan aeratsiya qatlamanidan pastda birinchi doimiy suvli qatlam keladi. Bu qatlamdagagi suvlari grunt suvlari deyiladi. Grunt suvlari yuza suvlardan ham, chuqur artezian suvlardan ham farq qiladi.

Grunt suvlarining ustida suv o‘tkazmaydigan jinslar qatlami yo‘qligi sababli ular bosim ostida bo‘lmaydi, shuning uchun ham bu suvlari erkin yoki bosimsiz suvlar deyiladi.

Birinchi suv o‘tkazmaydigan qatlamanidan pastda, ya’ni ikkinchi, uchinchi va h.k. suv o‘tkazmaydigan qatlamlar ustidagi suvlari qatlamlar orasida joylashgan bo‘ladi.

Quruq iqlimli zonalardagi chuqur vodiylar o‘yib yuborgan qirlarda, birinchi suv o‘tkazmaydigan qatlam ustida suv yo bo‘lmaydi, yoki vaqtincha yig‘iladi. Doimiy suvli gorizontlar mahalliy eroziya bazasidan pastda, ba’zan 100 m chuqurlikda bo‘ladi. Qatlamlararo grunt suvlari bosim ostida bo‘lishi mumkin, biroq bu bosim artezian suvlari bosimidan farq qilib shu arning o‘zigagina xosdir.

Shunday qilib, grunt suvlarining chuqur artezian suvlardan farqini ko‘rsatuvchi xarakterli belgilari quyidagilardan iboratdir: a) to‘yinish oblasti tarqalish oblastiga to‘g‘ri keladi, b) suv rejimi, chunonchi, sathi va kimyoviy tarkibi, bevosita atmosfera omillariga bog‘liq bo‘ladi.

Grunt suvlari hozirgi vaqtida vujudga kelgan hosiladir. Ular yomg‘ir va qor suvlarining yerga singishi, daryo, ko‘l va yer betidagi boshqa xil suvlarning shimalishi hamda yanada chuqurroqdagi suvlarning o‘tib kelishidan to‘yinadi.

Yer ustidagi suvlarning gruntga, yer po‘sti qatlamlariga kirib borishi, yoki boshqacha qilib aytganda, grunt suvlarining paydo bo‘lishi, aslida gidrosfera va atmosferaning litosfera bilan o‘zaro ta’siri natijasida ro‘y beradigan jarayondir. Kuzatuvar shuni ko‘rsatadiki, yer yuzasidagi suvlari goh sekin, goh tez harakat qilib, tog‘ jinslari bo‘shliqlaridan pastga sizib o‘tadi va suv o‘tkazmaydigan

gorizontga etgach, uning ustida suvli qatlam hosil qiladi. Mana shuni hisobga olib, qadim vaqtlardayoq grunt suvlari hosil bo‘lishining infiltratsiya (sizilish) nazariyasi vujudga kelgan.

Biroq sizilish grunt suvlarining ko‘payishi va hosil bo‘lishidagi birdan-bir jarayon emas. Ko‘pdan-ko‘p dalillar suvning faqat grunt orqali sizib o‘tishigina grunt suvlarini hosil qiladi degan fikrning to‘g‘ri emasligini ko‘rsatadi. Gap shundaki, hatto jala quyganda ham suv tuproqqa va gruntning yuza qismigagina o‘tadi, undan pastki qatlamlar quruq bo‘ladi; demak, bunda suvli gorizontlarning yog‘inlar bilan bevosita bog‘liq ekanligi kuzatilmaydi. Agar suv gruntga mexanik yo‘l bilan hamma joyda birday va ko‘p sizilganda edi, u holda suvning bunday shimilib ketishi daryo va ko‘llarning rejimida katta rol o‘ylab ular suvining butunlay singib ketishiga sabab bo‘lardi.

### **Buloqlar, artezian suvlar, mineral va termal suvlar**

Ozmi-ko‘pmi chuqurroqdagi suvli qatlamlarda artezian suvlar bo‘ladi. Artezian suvlar nomi Fransiyaning Arteziya viloyati nomidan kelib chiqqan. XII asrda bu viloyatda Yevropadagi birinchi fontan bo‘lib otilib chiquvchi quduq qazilib, u artezian qudug‘i deb atalgan.

Tekisliklarning bosimli suv qatlamlari bo‘lgan geologik strukturalari artezian havzalar deb ataladi. Materiklardagi yerosti suvlarining asosiy qismi artezian havzalarda to‘plangan.

Artezian havzalar Shimoliy Afrikada, Atlas tog‘larida va Sahroi Kabirda ham ko‘p. Janubiy Afrikada katta artezian havzalar yo‘q. Yer usti suvlari kam Avstraliyada artezian havzalar materik maydonining 1/3 qismidan ko‘prog‘ini egallaydi. G‘arbiy Yevropada ham artezian havzalar ko‘p. Bulardan Parij havzasi bilan Artua (qadimgi Artezian) havzasini aytish mumkin. AQSH artezian havzalari orasida eng kattasi suvi mezozoy yotqiziqlarida to‘plangan Dagot havzasi va Buyuk ko‘llar rayonidagi paleozoy yotqiziqlari bilan bog‘langan Viskonsin havzasidir.

Odatda artezian havzalar mul'dasimon strukturalarda hosil bo'ladi, biroq ular monoklinal yotgan assimetrik qatlamlarda ham uchrashi mumkin. O'ldarning qatlamlari tovoq kabi botiq bo'lgani uchun ko'pincha amfiteatr.deb ham ataladi. Suvli artezian qatlamlar ustini suv o'tkazmaydngan qatlamlar yoppasiga qoplagan bo'lib, botiq havzaning chekkalaridagina yog'inlar suvi va yer usti suvlari bilan bog'lang'an bo'ladi. Qiya yoki botiq qatlamlardagi suv bosim ostida bo'lib, bosimli suv deyiladi.

Grunt suvlarida ham mahalliy bosim bo'lishi mumkin. Grunt suvdarnning artezian suvlaridan asosiy farqi shuki, ular atmosfera omillarining bevosita ta'sirida bo'ladi, artezian suvlarning eng chekka qismlarigagina mavsumiy o'zgarishlar ta'sir etadi.

Har bir artezian havzasida uch oblast: to'yinish oblasti, bosim oblasti va bosimsiz oblast bo'ladi. To'yinish oblastida suvli qatlam erkin yuzaga ega bo'lib, grunt suvlaridan to'yinadi. Odatda to'yinish oblastlari tektonik ko'tarilgan joylarda bo'ladi.

Bosimli o'lkada burg‘ - “artesian” qudug‘i qazilsa, suv suvli qatlam sathidan ham balandga ko'tarilishi yoki otilib chiqishi mumkin.

Bosimsiz o'lkada suv yer yuzasiga buloq bo'lib oqib chiqadi yoki grunt suvlariga qo'shilib ketadi.

Artezian suvlar kimyoviy tarkibiga ko'ra juda xilma-xildir. Agar suvda erigan moddalar miqdori 1 g/l dan oshmasa, bu suv chuchuk, erigan moddalar 1 g/l dan 50 g/l gacha bo'lsa minerallashgan, 51 g/l dan ortiq bo'lsa - sho'r suv (namakob) deyiladi. Minerallashgan va sho'r shifobaxsh suvlar *mineral suv* deyiladi. Artezian suvlar tarkibida gazlar bo'ladi. Gazlar suvda ba'zan shu qadar ko'p bo'ladiki, bu suvlar yer betiga chiqqanida undan gaz ajraladi.

Har bir katta artezian havzada yoshi va minerallashganlik darajasi turlicha bo'lgan suvlar bo'ladi. Taxminan 100 m dan 600 mgacha chuqurda joylashgan yuza qatlamlar suvi chuchuk bo'ladi. Bu suvlar yog'in er usti va grunt suvlarining erga singishi natijasida hosil bo'ladi. Yerosti suvlar harakati qulay bo'lgan sharoitda erga siziluvchi (infiltratsion) oqimlar o'zidan chuqurroqdag'i

minerallashgan suvlarni siqib chiqarishi va, ayniqsa to‘yinish oblastlarida, ular o‘rnini butunlay egallashi mumkin. Gidrokarbonatlar bilan zaif minerallashgan yoki chuchuk filtratsion suvlarning yuqori sferasi shu tariqa hosil bo‘ladi.

Undan pastda minerallashgan suvlarning quyi sferasi yoki qavati joylashgan; ularning kimyoviy tarkibi ustki chuchuk suvlarning pastki kuchli minerallashgan suvlarga aralashishidan hosil bo‘ladi. Bunday suvlarning mineral tarkibi havzadan-havzaga ancha o‘zgaradi; bunga suvlarning singish (filtratsiya) xarakteri bilan chuqur qatlavdagi suvlarning kimyoviy tarkibi ta’sir etadi. Bu qavat asosan sulfatli va ishqoriy suvlar qavatidir.

Chuqur joylashgan mineral suvlar juda qadimda paydo bo‘lgan: ular turli geologik davrlarda dengiz quruqlikka bostirib kirganda cho‘kindi jinslar qatlamlari hosil bo‘layotgan vaqtida, shuningdek yer bag‘ridagi diffuziya yo‘li bilan to‘plangan. Bu suvlar kuchli minerallashgan sedimentatsion sferani tashkil etadi. Kuchli minerallashgan sedimentatsion suvlarning dastlabki tarkibi bu suvlarga tog‘ jinslari va ulardagi suvlarning uzoq davom etgan ta’siri natijasida o‘zgarib ketgan. Bu erlarda xlorid tipidagi sho‘r suvlar keng tarqalgan. Xlorid-kalsiyli suvlarning bir qismi endogen yo‘li bilan paydo bo‘lgan.

Shifobaxshlik ahamiyatiga ega, bo‘lgan minerallashgan, ya’ni mineral suvlar ayniqsa mashhurdir. Ular biologik aktiv xossalarga ega bo‘lib, kimyoviy jihatdan foydali komponentlar, gazlar, organik moddalar miqdorining ko‘pligi tufayli yoki yuqori haroratsi bilan inson organizmiga fiziologik ta’sir ko‘rsatadi. Mineral suvlarning asosiy tiplari karbonat angidridli - (ya’ni erkin  $\text{SO}_2$  li), vodorod sulfidli, radonli, azotli, litiyli, ftorli, temirli, mishyakli, bromli, yodli, radiyli, borli va kremniyli suvlardir.

Yerosti suvlarning tabiiy yo‘l bilan yer yuzasiga oqib chiqishi buloqlar (chashmalar) deyiladi.

Buloqlarning turli xil klassifikatsiyasi mavjud. Ular ko‘tarilma (qaynama) va pasayma (jim) buloqlarga bo‘linadi. A.M. Ovchinnikov buloqlarni yuza yerosti suvlaridan, grunt suvlaridan va artezian suvlardan to‘yinadigan xillarga ajratadi.

Bu klassifikatsiyaga doimiy muzloq oblastlar buloqlari, karstli rayonlar buloqlari va geyzerlar kiritilmagan.

Yuza yerosti suvlaridan to‘yinadigan buloqlar ob-havoga qarab keskin o‘zgarib turadi.

Grunt suvlaridan hosil bo‘ladigan buloqlar odatda bosimsiz yoki mahalliy bosimgagina ega bo‘ladi. Grunt suvlari sun’iy yo‘l bilan quduq qazib olinadi.

Artezian buloqlar ko‘tarılma (yuqorilama) harakat qiladi va joyning geologik strukturasi bilan relyefi imkon bergen yerdan otilib chiqadi. Ular ko‘pincha yo sinklinal burmalarning quyi qismida, yoki uzilmada, yo bo‘lmasa, suvli qatlami bo‘lgan jinslar bilan suv o‘tkazmaydigan qatlami bo‘lgan jinslar tutashgan joyda paydo bo‘ladi. Artezian suvlar burg‘ qazib yoki quduq kavlab olinadi.

Odatda grunt suvlari va yuzaroqdagi artezian suvlarning harorati shu joydagি havoning yillik o‘rtacha haroratsiga deyarli teng bo‘ladi. Bu suvlar hosil qilgan buloqlar sovuq buloqlar deyiladi; ularning eng yuqori harorati 20°C. Harorati 20°C dan 37°C gacha bo‘lgan suvlar va buloqlar iliq, harorati 37°C dan ortiq buloqlar issiq yoki termal buloqlar deb ataladi.

Vulqonli o‘lkalarning yerosti suvlari, shuningdek grunt suvlari hamda chuqr artezian suvlar issiq bo‘ladi. Chuqr artezian suvlarga yerning ichki issig‘i ta’sir etadi va ularning pastki qavatlaridagi suv haroratsi yuqori bo‘ladi. Vulqonli o‘lkalarda issiq suvlar geyzerlar tarzida chiqadi. Aholi yerostidan chiqadigan issiq suvlardan issiqlik manbai sifatida foydalanadi.

Vaqt-vaqt bilan otilib chiqadigan issiq suvli buloqlar geyzerlar deyiladi. Ularning otilib chiqishi bir qarashda vulqon otilishini eslatadi va uni kuzatayotgan kishida katta ta’ssurot qoldiradi. Bu xil buloqlarning nomi islandcha “geyza” -mavj urmoq so‘zidan olingan. Geyzer - Islandiyadagi katta geyzerning nomi. Uziga xos bunday buloqlar yaqin geologik davrdagi yoki hozirgi vulqonli o‘lkalarda joylashgan. Bunday vuljanli o‘lkalarda sayoz magma o‘choqlari bo‘lib, ular o‘ziga xos geotermik va gidro-geologik sharoit yaratadi.

Yer po‘stining uncha chuqr bo‘lmagan qatlamlaridan yer yoriqlarida hosil bo‘lgan suv yo‘li (kanal) orqali haroratsi 100°C dan yuqori (140° gacha) qizib

ketgan suvlar ko‘tariladi. Yoriqdagi suv yo‘lining og‘zi keng bo‘lib, grifon deyiladi. Grifon issiq suvdan ajralib, cho‘kadigan och tusli kremniyli tuf yoki geyzerit yotqiziqlarida hosil bo‘ladi.

Geyzerli joylarning yuza qismidagi jismlarida sovuq grunt suvlari bo‘lib, ular er yorig‘idagi suv yo‘li - kanalga va grifonga o‘tadi. Oqibatda geyzer kanalida ikki xil suv, yuzada to‘plangan sovuq suv bilan chuqurdan chiqib kelgan issiq suv bir-biriga qo‘shiladi. Geyzerlar rejimi mana shu issiq suv bilan sovuq suvning o‘zaro ta’siri natijasidir.

Suv otilishidan to‘xtagach, grifon bilan kanalning yuqori qismi bo‘shab qoladi. Bu bo‘shliqqa pastdan issiq suv, atrofdan esa sovuq suv kirib keladi. Bu har qanday geyzer rejimining birinchi bosqichi, ya’ni to‘lish bosqichidir. Bunda yer yuzasiga oqib chiqadigan suv haroratsi qaynash haroratsidan pastroq, ya’ni  $97,2^\circ$  va  $99,8^\circ$  atrofida bo‘ladi.

Grifon to‘lgach, yuza qatlamdan yig‘ilgan suv atrofga oqib tusha boshlaydi, pastdan esa issiq suv ko‘tarilaveradi, buning natijasida suv harorati qaynash nuqtasigacha ko‘tariladi. Bu bosqichda suv vaqt-vaqt bilan qaynab, ozroq otilib turadi. Suvning tinch (qaynamay turish) davri tobora qisqarib, qaynab turish davri uzaya boradi. Kanal ichida vagrifonda yuqoridagi suv bosimi tufayli suv qaynay olmaydi.

Yuqoridagi suv qattiq qaynagach, suv-bug‘ aralashmasi hosil bo‘ladi va pastki qatlamlarga bo‘lgan bosim birdaniga kamayib ketadi. Natijada kanaldagi suv qaynab, suv-bug‘ massasi katta kuch bilan otilib chiqadi. Suv bug‘ga aylanganda o‘z hajmini 1675 baravar kattalashtiradi. Bu fontan hosil bo‘lishi bosqichidir.

Suv-bug‘ otilib chiqqach, kanalga pastdan issiq suv ko‘tarilib, qattiq qaynaydi va geyzerdan faqat bug‘ otilib chiqadi. Shu vaqtdaissiq suv va bug‘dan bo‘shagan kanalga sovuq grunt suvlari kelib quyiladi. Shundan so‘ng suvning qaynashi tugaydi. Shu bilan suv fontanining bir sikli tugab, ikkinchisi boshlanadi.

Misol tariqasida Kamchatkadagi Velikan geyzerining harakatini tasvirlaymiz. Bu geyzer grifonining chuqurligi 3,0 m, kattaligi 1,5X3,0 m. Geyzer maydonining kattaligi 32X35 m. Uni otilib chiqqan suv oqimi o‘zanlari o‘yib yuborgan. Uzanlar

tekis, silliqlangan va turli tusda: jigarrang, sariq, oqish, pushti Chgovlanadi. Geyzer otilgach, grifonda suv qolmaydi, biroq, bug‘ otilib turadi. Grifon tagiga kuchli zarb bilan issiq suv ko‘tariladi va vaqt-vaqt bilan yana kanalga oqib ketadi. Yuzadagi suv oqib tushgandan boshlab, bug‘ miqdori kamaya boradi. Grifon ikki soatda to‘ladi. Grifon to‘lgach, har 2-3 minutda suv bir qattiq qaynab, bir to‘xtab turadi. Bunda suv sathi ham goh ko‘tarilib, goh pasayib turadi va suv grifondan toshadi. Bu bosqich 1 soatu 15 minut davom etadi.

Geyzerning otilishi suvning 1,5 l ga sachrab ko‘tarilishi bilan boshlanadi. Shundan so‘ng grifon teshigi diametri kattaligidagi bahaybat suv va bug‘ ustuni 300 mga hatto undan ham balandga otilib chiqadi. Bunda geyzerdan juda qattiq tovush chiqadi. Suv fontani 2 minut davom etadi, shundan so‘ng ham yana 11-13 minut bug‘ otilib turadi. Ko‘pchilik geyzerlarning otilishi orasidagi davr vaqt o‘tishi bilan uzaya boradi. Kamchatkadagi Velikan geyzeri 1941 yil 2 soatu 52 minut, 1951 yil esa 3 soatu 10 minutda bir otilib turgan. Islandiyaning katta Geyzeri 1810 yil har 6 soatda, 1860 yil har 4-5 kunda, 1907 yil har 20 kunda bir marta otilgan, hozir esa bundan ham ko‘p vaqtda otiladi. Hozirgi zamon geyzerlarining eng kattasi - AQSH ning Yellowston parkidagi Olijanob (Provosxoditelniy) geyzeri o‘nlab yillar davomida bir marta otiladi; u so‘nggi marta 1888 yil otilgan. Yellowston parkidagi o‘zgarmas geyzeri har 65 minutda otilib turadi.

Geyzerlar harakatining davriyligi chuqurdagi isigan va sovuq suvning qancha tez ko‘tarilish nisbatiga va miqdoriga bog‘liq. Geyzerlar suvining to‘xtab turishi davri bilan suv otilmaydigan buloqlarga aylanish davrini yuqorida aytilgan nisbatning o‘zgarib turishi bilan izohlash mumkin. Islandiyadagi Strokr geyzerining otilishi to‘xtagan; Kamchatkadagi Vanna, Grot (G‘or), Nepostoyanniy (O‘zgaruvchan) va boshqa geyzerlar o‘qtin-o‘qtin suv-bug‘ chiqaradigan buloqlarga aylanib qoldi. Yellowston parkidagi geyzerlar ham juda xilmaxildir.

Issiq buloqlarning bu noyob xillari bo‘lgan geyzerlar tarqalgan rayonlar Yer yuzida uncha ko‘p emas. Bular - Kamchatka, Yaponiya, AQSH dagi Yellowston milliy parki, Meksika, Kaliforniya. Bu geyzer rayonlari Tinch okean vulqonlar

halqasida joylashgan. Bundan tashqari, O'rta dengiz yer yorig'i mintaqasidagi Tibetning ham geyzerli bir rayoni bor. Islandiya oroli ham geyzerlar rayonidir. Yangi Zelandiyaning Shimoliy orolida ham katta-katta geyzerlar mavjud. Bularidan eng kattasi grifonining diametri 20 m bo'lib, undagi suv fontani 170 mga ko'tarilgan. Bu yerdagi geyzerlar hosil qilgan terrasalar "dunyoning sakkizinchimoi" jizasi hisoblangan. 1886 yili otilgan vulqon bu yerdagi barcha geyzer va Ferrasalarni yakson qilib yuborgan.

### **Yerosti suvlaring ishi**

Yerosti suvlari tabiatda juda katta ish bajaradi. Bular quyidagilar:

1. Yerosti suvlari sathi sayoz joylarda botqoqliklar, sho'rxoklar, zax yerlar vujudga keladi.
2. Tog' jinslari qatlamlaridagi moddalarni yuvib, oqizib, eritib olib ketib, ularni qayta taqsimlaydi.
3. Daryolar, dengizlar, sohillarda, vodiyalar va yonbag'irlarda suv o'tkazmaydigan qatlamlar past tomonga nishab bo'lsa surilmalar, tog' siljishlari ro'y beradi.
4. Suvda yaxshi eriydigan tog' jinslari tarqalgan joylarda karst hodisasiga sabab bo'ladi.

Yerning yuza qatlamlarida ohaktosh, gips, dalomit, tuzlar bor joylarda yerosti suvlari ularni eritib olib ketib, yerostida yo'laklar, boshliqlar, o'yiq va yoriqlar vujudga keladi, yer yuzidagi suvlari yerostiga tushib ketib yerosti ko'llari, daryolarini hosil qiladi. Yer yuzasi o'ydin chuqur bo'lib qoladi. Shu hodisa karst hodisasi deyiladi. Karst sayoz karst, chuqur karst, ochiq karst, yopiq karst, chimli karst bo'lishi mumkin.

### **Glossariy**

**Artezian suvlari (Artesian water)** Har xil chuqurlikda suv o'tkazmaydigan qatlamlar oralig'ida hosil bo'lgan yerosti suvlari. Artezian suvlari bosim ostida bo'ladi, shuning uchun burg' qudug'i qazilganda suvli qatlamnnng shipidan yuqori ko'tariladi, bosim etarli darajada kuchli bo'lganda esa yer yuziga ko'tariladi yoki

favvora bo‘lib chiqadi. Artezian so‘zi Fransiyadagi Artua viloyati nomidan olingan.

**Buloq, chashma (Spring)** Yerosti suvlarining yer yuzasiga tabiiy holda chiqishi. Buloqlar suvli qatlamlar yer yuzasiga chiqib qolgan joylar - vodiylar, soylar jarlar, tog‘ yonbag‘irlari, tog‘ etaklarida bo‘ladi. Buloqlar bosimli va bosimsiz bo‘ladi.

**Geyzer (Geyser)** Yerosti bo‘shliq va yoriqlaridan vaqt-vaqt bilan issiq suv va bug‘ otib turuvchi buloq. Vulqon harakatlari so‘nayotgan o‘lkalarda bo‘ladi.

### **Nazorat savollari**

1. Yerosti suvlari deb qanday suvlarga aytiladi?
2. Yerosti suvlari qanday holatlarda bo‘ladi?
3. Erkin suv qanday turlarga bo‘linadi?
4. Yerosti suvlari qanday hosil bo‘ladi?
5. Yerosti suvlari tarkibida erigan mineral tuzlar miqdoriga qarab qanday turlarga bo‘linadi?
6. Yerosti suvlari sathi qanday omillarga bog‘liq?
7. Grunt suvlari qanday suvlar?
8. Grunt suvlari qanday hosil bo‘ladi?
9. Karst nima?
10. Yerosti suvlari qanday ish bajaradi?

## **14-mavzu: Atmosfera, tuzilishi, tarkibi**

### **Reja:**

1. Atmosferaning tarkibi
2. Atmosferaning bo‘ylama tuzilishi
3. Atmosferaning ahamiyati
4. Atmosferaning Quyosh radiatsiyasiga ta’siri
5. Quyosh radiatsiyasining atmosferadan o‘tishi
6. Yer yuzasining radiatsiyani yutishi

**Tayanch iboralar:** Atmosfera, troposfera, stratosfera, mezosfera, ionosfera, termosfera, ekzosfera, radiatsiya, to‘g‘ri radiatsiya, tarqaq radiatsiya, albedo.

### **Atmosferaning tarkibi**

Hayvonot olami va kishilar yashashi uchun suv va kislorod muhim hisoblanadi. O‘simliklar karbonat angdrid gazini hamda yetarlicha suv zaxirasini talab qiladi. Ko‘pgina tirik mavjudotlar ekstremal haroratda, katta miqdordagi zararli nurlarning ta’siri ostida uzoq yashay olmaydi. Yer tizimida radiatsiyani va suvni ushlab turishga yordam beradigan, katta qismi kislorod va karbonat angdriddan iborat bo‘lgan atmosfera Yerni o‘rab olgan havo qobiq hisoblanadi. Garchi atmosfera yupqa havo qobig‘i bo‘lsa ham Yerdagi hayotni ta’minlovchi haroratni saqlaydigan izolyator vazifasini bajaradi. Atmosfera bo‘limganda Yerda kecha va kunduz orasidagi harorat  $260^{\circ}\text{C}$  ( $500^{\circ}\text{F}$ ) tashkil qilar edi. Atmosfera qalqon bo‘lib xizmat qiladi, Quyoshning ultrabinafsha nurlarining katta qismini to‘sadi va meteor yomg‘irlaridan saqlaydi. Atmosfera - Yerni o‘rab olgan havo okeani sifatida ham ta’riflanadi.

Atmosfera Yerni bir necha ming kilometr balandlikda o‘rab turuvchi gazlarning aralashmasidan iborat bo‘lib, uning asosiy qismini azot va kislorod tashkil etadi. Ushbu havo qatlami Yerdagi og‘irlik kuchi ta’sirida bo‘ladi. U dengiz sathida joylashgan, eng yuqori zichligi shu yerda, yuqoriga ko‘tarilgan sari esa zichlik kamayib boradi. Bu havoning siqiluvchan ekanligi tufayli sodir bo‘ladi.

Dengiz sathida havo bosimi o‘rtacha 1013 millibarni tashkil etadi, ayni paytda 5000 metr balandlikda bor-yo‘g‘i 550 millibarga teng bo‘ladi<sup>59</sup>.

Yer atrofini o‘rab olgan havo qobig‘i taxminan 480 km (300 mil) ga cho‘zilgan. Uning zichligi balandlik oshgan sayin kamayib boradi. Atmosfera havosining 97% i 25 km (16 mil) balandlikda joylashgan. Shu sababli havo massasi Yer yuzasida bosimni yuzaga keltiradi. Dengiz sathida bosim kvadrat santimetrga taxminan 1034 grammni tashkil qiladi.

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‘lмаган. Erkin kislorod ammiak oksidlanib, azot va suvgaga aylanishiga, shuningdek metan bilan uglerodning oksidlanishiga sarf bo‘lgan. Vodorodning bir qismi kosmik fazoga tarqalib turgan. Karbonat angidrid Yer po‘stining boshqa elementlari bilan reaksiyaga kirishib, ohaktosh va boshqa karbonatli jinslarni hosil qilgan; 2) ikkinchi bosqichda atmosfera karbonat angidriddan iborat bo‘lgan. Karbonat angidrid vulqonlar otilganda mantiyadan chiqib kelgan. Qadimda vulqonlar ko‘p otilib turgan. Atmosferaning karbonat angidridli bosqichi toshko‘mir davrida tugagan. Ushbu davrda yashil o‘simliklar fotosintez jarayonida karbonat angidridni unutib, 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.

Atmosferaning tarkibi bir qancha gazlarning aralashmasidan iborat bo‘lib, Yer tabiatining bir qismi sifatida uzoq geologik davr mobaynida shakllangan. Atmosfera doimiy va vaqtincha tarkiblardan iborat (14.1-jadval). Atmosferaning doimiy tarkibi turli xil gazlar aralashmasidan iborat. Atmosferaning 78% dan ortig‘iniazot, 21% kislorod, 1% argon, karbonat angidridi esa (so‘nggi yillarda

---

<sup>59</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 41-b.

salmog‘ioshgan) 0,04% nitashkil etadi. Yana ozon, vodorod, neon, ksenon, geliy, metan kabi boshqa gazlar ham bor<sup>60</sup>.

## 14.1-jadval

### Atmosferaning gaz tarkibi<sup>61</sup>

O‘zgarmas (doimiy)			O‘zgaruvchan (vaqtincha)		
Gaz	Belgisi	%	Gaz	Belgisi	%
Azot	N <sub>2</sub>	78,08	Suv bug‘i	H <sub>2</sub> O	0-4
Kislород	O <sub>2</sub>	20,95	Karbonat angidridi	CO <sub>2</sub>	0,037
Argon	Ar	0,93	Metan	CH <sub>4</sub>	0,00017
Neon	Ne	0,0018	Azot oksidi	N <sub>2</sub> O	0,00003
Geliy	He	0,0005	Ozon	O <sub>3</sub>	0,000004
Vodorod	H <sub>2</sub>	0,00006	Chang, qurum parchalari		0,000001
Ksenon	Xe	0,000009	Xlorofol uglerod		0,00000002

Azot (N<sub>2</sub>) gazi atmosferada katta miqdorni tashkil qiladi. Bu element o‘simliklarning o‘sishida juda muhim hisoblanadi. Atmosferaning muhim gazlaridan biri kislород (O<sub>2</sub>) bo‘lib, undan kishilar va hayvonlar nafas olish uchun foydalanadi. Oksidlanish turli moddalarning kislород bilan birikishi sababli hayvonlar hayoti davomida bo‘ladigan holatlar natijasida yangi moddalar paydo bo‘ladi. Oksidlanish tez sodir bo‘ladi, masalan, foydali qazilmani yoki o‘rmonlarni yoqsak yuqori haroratli energiya miqdorini chiqaradi. Tog‘ jinslarining yoki organik qoldiqlarning parchalanishi va zanglab rivojlanishi sekin oksidlanishga misol bo‘ladi. Bu hamma jarayonlar atmosferada kislородning mavjudligiga bog‘liq. Atmosferadagi uchinchi ko‘p gaz bu argon (Ar) hisoblanadi. Bu kimyoviy nofaol gaz bo‘lganligi sababli Yerdagi hayotga yordam ham halaqit ham bermaydi.

Vaqtincha (o‘zgaruvchan) tarkiblarga CO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, suv bug‘lari, aerozollar kiradi. Tabiatda CO<sub>2</sub> organik moddalarning chirishi, bijg‘ishi va kuyishi kabi oksidlanish jarayonlari natijasida hosil bo‘ladi. Atmosferada karbonat angidridning miqdori kam, ammo u geografik qobiqning faoliyatida katta ahamiyatga ega. Organik

<sup>60</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 88-b.

<sup>61</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 89-b.

moddalarni hosil bo‘lishida karbonat angidrid fotosintez jarayonida asosiy material bo‘lib hisoblanadi.

Suv bug‘i, suyuqlik, chang, qurum parchalari hamisha atmosferaning quyi qismlarida quruq havo bilan aralashgan bo‘ladi; bu atmosfera gazlari orasida eng o‘zgaruvchan hisoblanadi, sovuq va quruq iqlimda suv bug‘i miqdori 0,02% gacha, nam tropiklarda esa 4% gacha tebranishi mumkin.

Suv bug‘i atmosferaning quyi qismida issiqlikni qo‘sib oladi va shu tarzda Yerdan tezda bug‘lanib ketishining oldini oladi. Shunday qilib, karbonat angidrid gazi kabi suv bug‘i ham atmosferani ajratish harakatida katta rol o‘ynaydi. Atmosferada mavjud bo‘lgan gazsimon suv bug‘larga qo‘sishimcha suyuq suv yomg‘ir, tuman va bulutda tomchilar sifatida ham uchraydi. Qattiq holatdagi suv atmosferada muz kristallari, qor, do‘l va qorli yomg‘ir shaklida kuzatiladi.

Chang, qurum parchalari atmosferada qattiq moddalar sifatida namoyon bo‘ladi. Bu transport va sanoat ifloslantirishidan chiqqan moddalar, biroq ularning ko‘p qismi atmosferada doimo mavjud bo‘lgan tabiiy jarayonlar natijasida vujudga kelgan moddalar hisoblanadi. Parchalarga chang, tutun, gul changi va sporalari, vulqon kullari, bakteriyalar, shuningdek, okeanning tuzli suv zarralari hammasi energiyaning yutilishida va yoig‘ir tomchilarining shakllanishida muhim rol o‘ynaydi.

Yer Atmosferasida juda muhim gazlardan biri ozon bo‘lib, u ozon qatlamini hosil qilgan. Ozon kislород molekulasingin ultrabinafsha nurlar va elektr zaryadlari ta’sirida atomlarga parchalanishi, so‘ngra ushbu atomlarning molekulalar bilan qo‘silishi natijasida hosil bo‘ladi. Bu gazning asosiy massasi atmosferada to’plangan, u joyda ozon pardasini hosil qiladi. Ozon pardasi quruqlik va suv organizmlari hayoti uchun muhim ahamiyatga ega. U Quyoshdan keladigan ultrabinafsha nurlarini yutadi. Ozonning miqdori Yer yuzasida juda kam<sup>62</sup>.

Ozon atmosferaning yuqori qatlamlarida hosil bo‘ladi, qachonki qisqa to‘lqinli Quyosh radiatsiyasi yordamida kislород molekulasi ikki atomga bo‘linadi ( $O_2$ ). So‘ngra beqaror erkin atomlar boshqa ikkita kislород molekulalari bilan

---

<sup>62</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 91-b.

qo'shilib, har biri uchta kislorod atomidan iborat ikki molekulali ozon gazini hosil qiladi:  $2O_2 + 2O^- \rightarrow 2O_3$ .

Demak, ozon molekulasida 3 ta kislorod atomi bor. Ozonning xossalari kislorodnikidan keskin farq qiladi. Ko'k tusli va odatdagagi sharoitda portlovchi gaz.

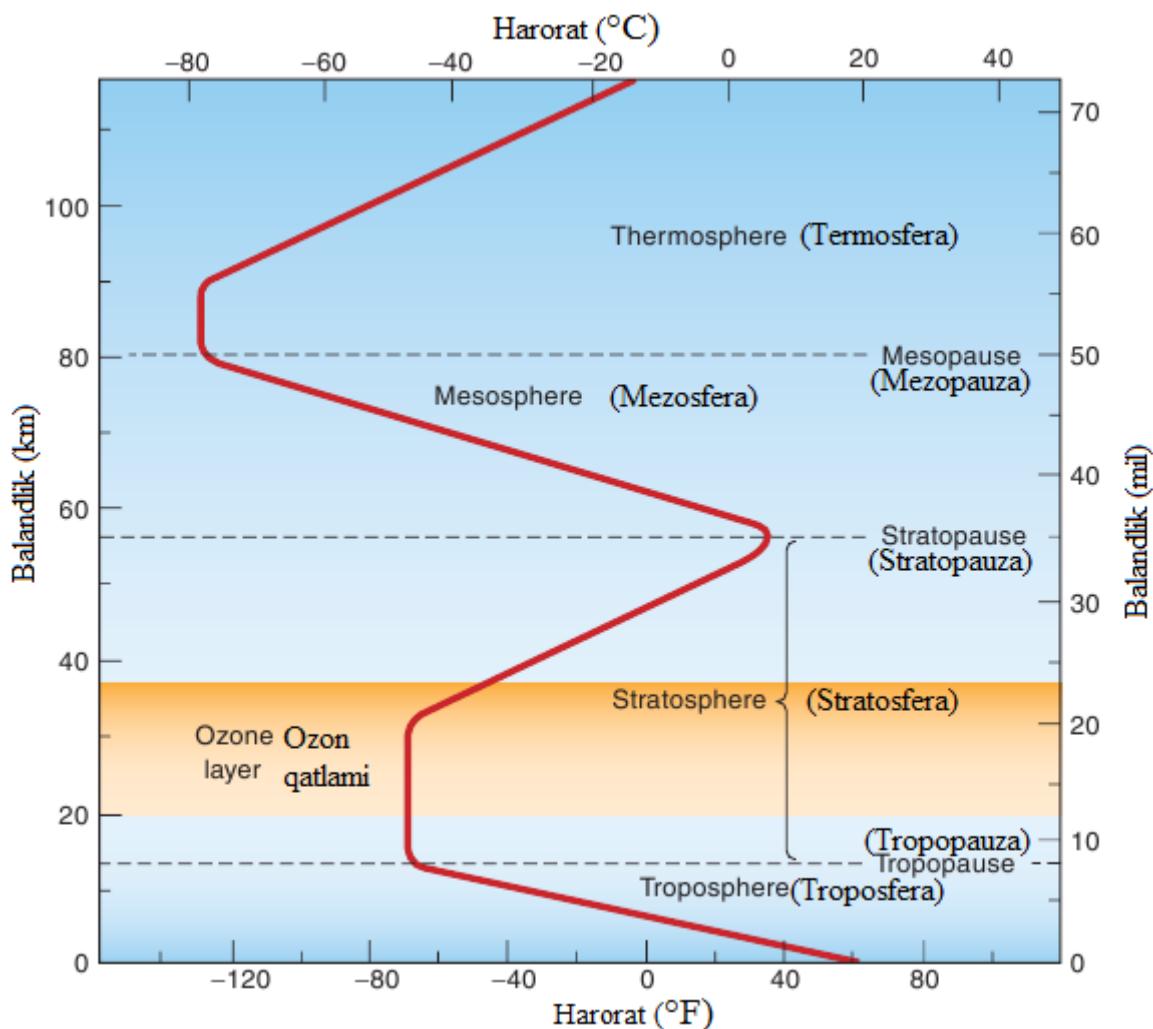
Atmosferaning quyi qatlamlarida ozon elektr razryadlari (masalan, yuqori to'lqinli elektr uzatish linayalari va chaqmoq urishi), shuningdek, qisqa to'lqinli Quyosh radiatsiyasi kelishidan hosil bo'ladi. Buni zaharlovchi ifloslantiruvchilarga asosan turli xil yara va ko'zdan yosh oqishini, tomoq, nafas olish organlari kasalliklarini keltirib chiqaradigan shahar komponentlari smogi hisoblanadi. Ozon Yer yuzasi yaqinda xatarli va hayot shakli uchun faqat zararli bo'lishi mumkin. Shunga qaramay atmosferaning yuqori qatlamidagi ozon quruqlik va dengiz hayoti uchun muhim ahamiyatga ega. Ozon Quyoshning ultrabinafsha nurlarining katta qismini yutib olganligi sababli hayotiy shakllar uchun muhim ahamiyatga ega.

### **Atmosferaning bo'ylama tuzilishi**

Yer yuzasidan koinotga qarab atmosferada har xil bo'ylama qatlamlarni ko'rish mumkin. Atmosferada harorat va uning o'zgarish darajasiga, atmosfera gaz tarkibining o'zgarishiga va har xil qatlamlarning vazifasiga qarab bir qancha bo'ylama qatlamlarga ajratiladi.

Atmosferada yuqoriga ko'tarilgan sari havoning zichligi va harorati o'zgarib boradi. Shu munosabat bilan atmosferada ma'lum bir xustsiyatlarga ega bo'lgan alohida qatlamlar vujudga kelgan. Bular troposfera, stratosfera, mezosfera va termosferadir (14.1-rasm). Bu qatlmalardan birinchisi troposfera (tropo, yunoncha) - burilish, o'zgarish) Yer yuzasiga eng yaqin joylashgan va 8-16 km (5-10 mil) dan o'tadi. Uning qalinligi fasllarga qarab o'zgaradi, qutblarga nisbatan ekvatorda ancha qalin bo'ladi. Troposfera geografik qobiq tarkibiga to'la kiradi va Yerning ta'sirda isiydi. Eng quyi qatlam – troposferada haroratga bog'liq holda ob-havoning asosiy qismi yuzaga keladi. Troposferada harorat har 1000 metrda 6,0-6,5°C dan kamayadi. Bu vertikal harorat gradiyenti deb ataladi. U tropopauza deb ataluvchi oraliq qatlamda keskin o'zgaradi. Tropopauza balandligi mavsumga

bog‘liq o‘zgarib turadi; biroq u ekvator ustida eng yuqori (taxminan 16 da 17 km gacha) va qutblarda eng pastda (taxminan 8 dan 10 km gacha) bo‘ladi<sup>63</sup>.



**14.1-rasm. Atmosferaning vertikal tuzilishi<sup>64</sup>**

Troposferada atmosfera massasining 80 % to‘plangan. Yerning tortish kuchi va gazlar qisilishi tufayli havo Yer yuzasida yuqorida aytganimizdek, juda zinch bo‘ladi. Shuning uchun quyi besh kilometrlik qatlamda atmosfera massasining 50 % to‘plangan. Havoning Yer yuzasidan qaytgan issiqlik hisobiga isishi troposferada ko‘tarılma 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.

<sup>63</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 41-b.

<sup>64</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 94-b.

Natijada Yer yuzasi yaqinida murakkab va o‘zgarib turadigan barik tizim, ya’ni yuqori va past bosim hududlari vujudga keladi.

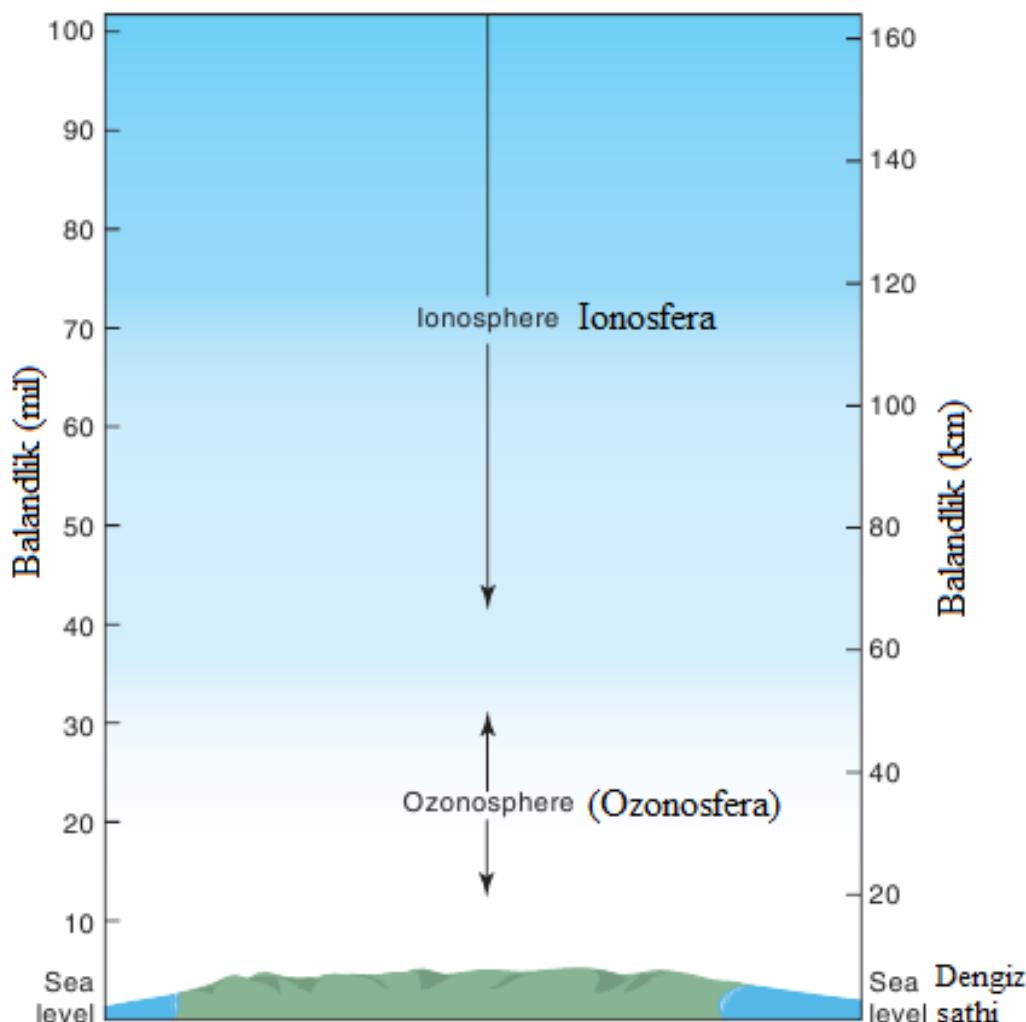
Troposferada havoning harakati natijasida turli tezlikda esadigan shamollar vujudga keladi. Troposferada bulutlar hosil bo‘lib, yog‘inlar yog‘adi. Troposfera issiqlikni Yer yuzasidan oladi. Tirik mavjudotlar, nurash jarayoni, yotqiziqlarning hosil bo‘lishi va boshqa jarayonlar atmosferaning gaz tarkibini tashkil qiladi. Ob-havo va iqlimi vujudga keltiradigan barcha jarayonlar shu yerda sodir bo‘ladi.

Harorat pasayishdan ko‘tarilishga o‘tadigan balandlik tropopauza deyiladi. Bu atmosferaning ikkinchi qatlami stratosfera bilan troposferani ajratib turadigan chegara hisoblanadi. Stratosferada harorat yana sekin ko‘tariladi va deyarli 50 km balandlikda  $0^{\circ}\text{C}$  ga yetadi. Stratosferada Yer yuzasidagi hayot uchun muhim ahamiyatga ega bo‘lgan ozon qatlami joylashgan. Bu qatlam Quyoshning qisqa to‘lqinli ultrabinafsha nurlarni yutib qolib, tirik organizmlarni bunday nurlarning halokatli ta’siridan saqlaydi. Troposfera bilan stratosfera o‘rtasida gaz almashib turadi. Buning natijasida stratosferada suv bug‘lari bo‘ladi va ozon pardasidan pastda, sovuq qatlamda rang-barang tusda tovlanuvchi o‘ziga xos sadafrang bulutlar vujudga keladi. Stratosferaning issiqlik xususiyatlari faqat radiatsiya sharoiti ta’siridagina emas, balki havoning turbulent almashinishi va katta havo massasining bir tomonga oqishiga ham bog‘liqdir. Havoning bir tomonga oqishi haqida quyiroqda to‘xtab o‘tiladi. Yerdan 50 km (30 mil) balandlikdagi stratopauzada havo siyrak bo‘lsa ham (boshqa chegara) harorat Yer yuzasidagi kabi bo‘ladi.

Stratopauzadan yuqorida mezosfera joylashgan. U yerda balandlik oshgan sayin harorat ham pasayib boradi. Mezosferani termosferadan mezopauza (so‘ngi chegara) ajratib turadi. Termosferada harorat yuqori, tush paytida  $1100^{\circ}\text{C}$  ( $2000^{\circ}\text{F}$ ) ga yaqinlashadi. Bu balandlikda yana havo shu qadar yupqa, issiqlik kam o‘tkazilib vakuum vujudga keladi.

Astronomlar va geograflar himoya vazifasiga qarab atmosferani ikkita qatlamga – ozonosfera va ionosferaga ajratishadi (14.2-rasm). Pastki qismida ozonosfera qatlami joylashgan. Yer yuzasidan deyarli 15-50 km (10-30 mil)

masofada joylashgan. Bu qatlamda ozon Quyoshning ultrabinafsha nurlarini va issiqlik energiyasini samarali filtirlaydi. Garchi ozon Yerning yuza qismida zararli bo‘lsada, Yerda hayot tizimini ta’minlashdagi ahamiyati katta.



**14.2-rasm. Ozonosfera va Ionosfera qatlamlarining joylashishi<sup>65</sup>**

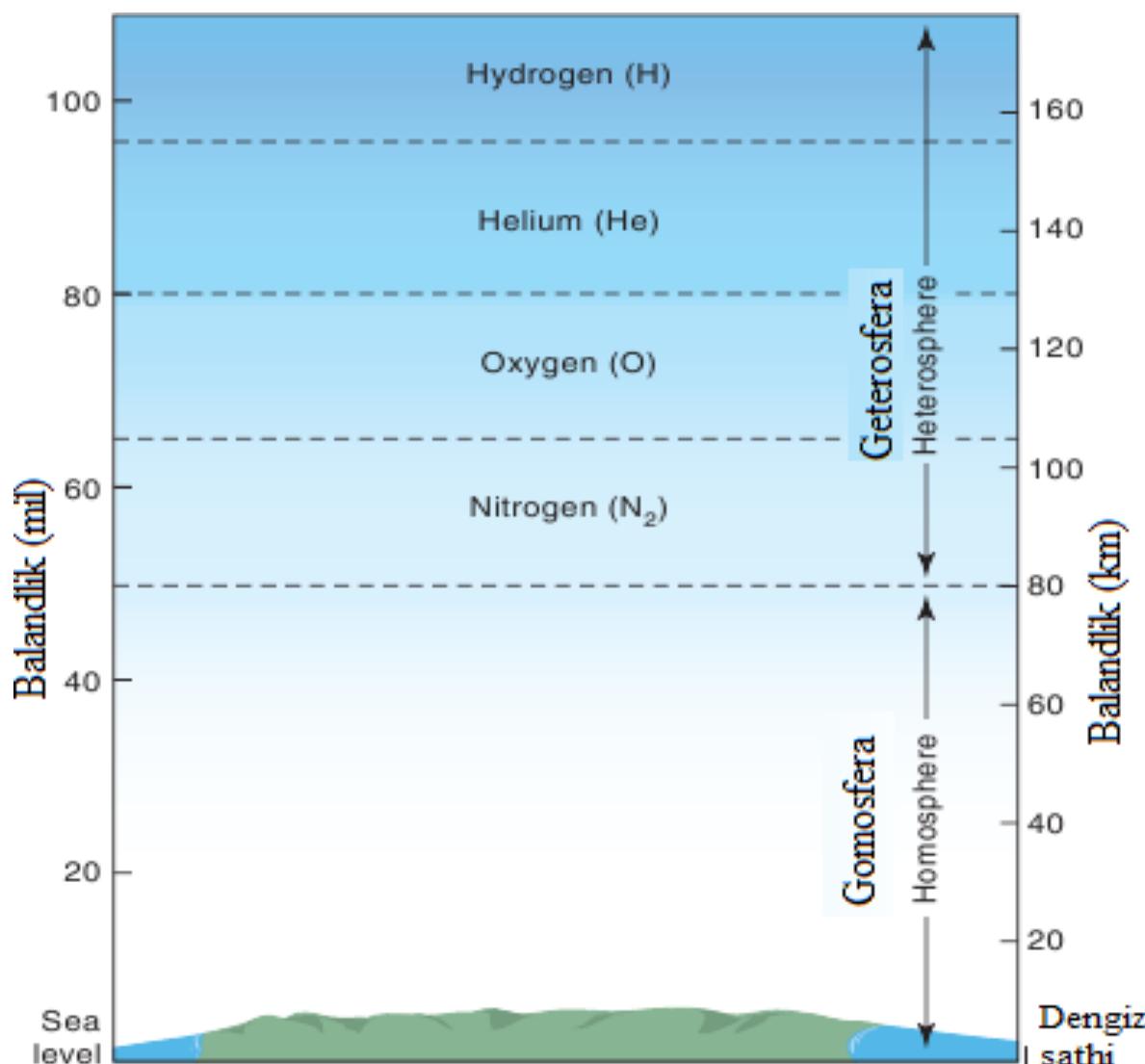
Yer yuzasidan tahminan 60-400 km (40-250 mil) masofada ionosfera qatlami joylashgan. Ionosferada molekula va atomlar ultrabinafsha va boshqa nurlar ta’siri natijasida ionlashadi (Ionlashishga atomlarning ionlarga o’tishida elektronlarning hosil bo‘lishi yoki yo‘qolishi kabi jarayonlar aloqador bo‘ladi). Ionosfera o‘z navbatida Yerni zararli qisqa to‘lqinli shakldagi radiatsiyalardan hisoya qilishga yordam beradi. Shuningdek, elektr zaryadlangan bu qatlam Yerning boshqa

<sup>65</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 95-b.

rayonidagi signallar va xabarlarni etkazishga yordamlashadi. Aynan ionosferada tonggi shafaq sodir bo‘ladi. Ionosfera doimo sayyoraga ta’sirda bo‘ladi<sup>66</sup>.

Ionomerada 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.

Atmosferani o‘rganuvchi fiziklar va kimyogarlar atmosferaning amaldagi kimyoviy tarkibidan xavotirlanadilar. Shu sababli atmosferani ikki vertikal qatlamga bo‘ladilar (14.3-rasm).



<sup>66</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 94-b.

### **14.3-rasm. Gazlar kimyoviy tarkibining o‘zgarishiga ko‘ra atmosferaning qatlamlari**

Birinchi qatlam gomosfera (yunoncha, homo – hamma joyda bir xil) deb nomlanadi. Bu qatlam Yer yuzasidan 80 km gacha cho‘zilgan. Gomosferada gazlar tarkibi yuqoridagi jadvaldagi kabi bir xil foizda saqlanib qolgan. Bu qatlamda aniq gazlar tarqalgan bir qancha hududlarni, ya’ni Yer yuzasi yaqinida suv bug‘lari va balandda ozon qatlami joylashganligini aytmaganda katta qismida gaz tarkibi bir xilda saqlanib turadi. Undan keyin zichlik va bosim keskin kamayadi va 80 km balandlikdan geterosfera (yunoncha, hetero – turlicha, o‘zgacha) boshlanadi. Bu qatlamda atmosferaning gazlari unchalik tekis aralashmagan va alohida-alohida tarkibli qatlamchalar hosil bo‘ladi. Bu bo‘linish Yer tortishish kuchiga bog‘liq holda og‘ir gazlar yer yuzasiga yaqinroq joylashadi. Yengil gazlar esa ulardan balandda joylashadi<sup>67</sup>.

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.

#### **Atmosferaning ahamiyati**

Tirik organizmlar hayoti uchun havo va suv muhim hisoblanadi. O‘simpliklar hayotida karbonat angidrid bilan bir qatorda, suvni ham talab qiladi. Ma’lumki, katta miqdordagi zararli nurlarning ta’siri ostida va ekstremal haroratlarda deyarli barcha organizmlar uzoq yashay olmaydi. Tirik organizmlarni bunday hatarlardan Yer atrofini o‘rab olgan atmosfera himoya qiladi, Yer tizimida issiqlikni va suv sathini ushlab turishga yordam beradi. Havo qobig‘i yupqa bo‘lishiga qaramay, Yerda hayot uchun zarur bo‘lgan haroratni saqlaydi va izolyator vazifasini bajaradi. Atmosferasiz Yer ektremal harorat (ya’ni kecha va kunduz o‘rtasida 250°C ) ni boshdan kechirgan bo‘lar edi. Atmosfera qalqon vazifasini ham bajaradi. Demak, atmosferaning Yer uchun ahamiyati quyidagilardan iborat:

<sup>67</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 94-b.

- 1) Quyoshdan keladigan ultrabinafsha nurlardan himoya qiladi;
- 2) Yer yuzini samoviy toshlar (meteoritlar) bombardimonidan saqlaydi;
- 3) Yerda suvni ushlab turadi, suv aylanishini ta'minlaydi;
- 4) Yer yuzida Quyosh issiqligining qayta taqsimlanishiga ta'sir ko'rsatadi, iqlimni mo'tadillashtirib turadi;
- 5) Yer yuzida organik hayotning mavjudligini ta'minlaydi<sup>68</sup>.

### **Atmosferaning Quyosh radiatsiyasiga ta'siri**

Quyosh radiatsiyasi deb Yerga tushadigan butun Quyosh nuri va energiyasiga aytiladi. Quyoshda issiqlik energiyasi nur energiyasiga o'tadi; Quyosh nurlari Yer yuzasiga tushganda yana issiqlik energiyasiga aylanadi. Shunday qilib Quyosh radiatsiyasi ham yorug'lik, ham issiqlik keltiradi. Quyosh radiatsiyasi geografik qobiqning amalda yagona issiqlik manbaidir.

Quyosh energiyasi atmosfera orqali Yerga o'tishi maboynida turli jarayonlar natijasida yarmidan ortiq intensivligini yo'qotadi. Quyosh radiatsiyasi miqdori aniq bir joydagi faqatgina jarayonlarga bog'liq bo'lmasdan, balki kenglikka, sutkadagi vaqtga va yil fasllariga bog'liq bo'ladi (bularning hammasi Quyoshning tushish burchagiga bog'liq). Atmosferaning tiniqligi (yoki bulutlilik miqdori, namlik, karbonat angidrid gazi va havodagi qattiq zarralar) g'am katta rol o'ynaydi.

Quyosh energiyasi atmosferadan o'tishida quyidagilar sodir bo'ladi (Yerning hamma joylari uchun quyidagi raqamlar taxminiy o'rtacha miqdor, qaysidir joyda yoki vaqtida ular farqlanishi mumkin): (1) energiyaning 26% Yer qatlami va bulutlar orqali to'g'ridan-to'g'ri koinotga qaytib ketadi; (2) 8% sochilgan nur atmosferadagi mayda zarralar natijasida tarqoq radiatsiya sifatida koinotga qaytadi; (3) 19% i atmosferadagi bulutlarning suv bug'lari va ozon qatlamiga yutiladi; (4) 20% i Yer yuzasiga tarqoq radiatsiya sifatida etib keladi; (5) 27% i Yer yuzasi doirasiga to'g'ri radiatsiya sifatida etib keladi. Boshqacha aytganda, dunyo bo'yicha tushayotgan Quyosh radiatsiyasi o'rtacha miqdorda 19% ini atmosfera

---

<sup>68</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 87-b.

ushlab qoladi, 34% i koinotga qaytib ketadi va qolgan 47% i Yer yuzasiga etib keladi. Yerga sarflangan energiya muvozanatda joylashadi, ya’ni 47% Yer yuzasiga etib kelgan energiya biz tadqiq qiladigan atmosfera jarayonlariga qaytadi. Bularning hammasi tabiiy jarayonlar yordami bilan vujudga keladi: (1) radiatsiya, (2) o’tkazuvchanlik, (3) konveksiya (bu hodisa bilan bog‘liq holda adveksiya), va (4) kondensatsiyaning yashirin issiqligi.

**Radiatsiya** Quyoshdan Yerga keladigan elektromagnit energiya radiatsiya deb ataladi. Barcha predmetlar elektromagnit radiatsiya tarqatishini bilamiz. Bu radiatsiyaning tavsifi tarqatayotgan jism haroratiga bog‘liq. Har qanday holatda issiqlik jism ko‘p energiya sochadi va uzun to‘lqinlar eng yuqori issiqliq chiqaradi.

**O’tkazish qobiliyati** Bir jismdan boshqasiga yoki ikkalasini o‘zaro ta’sirlanishi yordamida issiqlik o’tkazilishi obyektlarning o’tkazish qobiliyati deb ataladi. Haroratni me’yorlashtirish uchun issiqlik jism qismidan sovuq jism qismiga issiqlik oqimi harakatlanadi. Haqiqatda bir molekuladan boshqasiga zanjir usulida issiqlik o‘tishi kabi o’tkazuvchanlik sodir bo‘ladi.

**Konveksiya** (lot. convectio - keltirish, eltib berish) Atmosferada Yer yuzasiga yaqin havoning isishidan ular hajmi kengayadi va atrofdagi havodan zichligi kamayib tepaga ko‘tariladi. Atmosferada isigan havoning tepaga ko‘tarilishi konveksiya deb ataladi. Bu jarayon plitaga qo‘yilgan choynakdagi suv qaynashi sirkulyasiyasi yordamida tushunish mumkin.

**Adveksiya** (lot. advectio - eltish) issiqlikning gorizontal (yotiqligiga) yo‘nalishda ko‘chishi. Yer-atmosfera doirasida ikkita asosiy adveksiya harakati mavjud; shamol va suv oqimlari. Bularning harakati yordamida ekvatorial va qutbiy rayonlar o‘rtasida Yer-atmosfera sistemasi energiya muvozanatini saqlaydigan gorizontal energiya harakati vujudga keladi.

**Yashirin issiqlikda kondensatsiya** (lot. condensatio - quyuqlanish, zichlashish) Suv bug‘langanda anchagina energiya miqdori suv bug‘ida yashirin issiqlik sifatida saqlanadi. Bu suv bug‘i undan keyin adveksiya yoki konveksiya natijasida ko‘chadi, qaerdadir saqlangan energiya chiqariladi va kondensatsiya

sodir bo‘ladi. Bu jarayon Yer sistemasida energiya almashinishida muhim rol o‘ynaydi.

### **Quyosh radiatsiyasining atmosferadan o‘tishi**

Havo ochiq vaqtida atmosferaga kirib keladigan to‘g‘ri Quyosh nurlari to‘g‘ri Quyosh radiatsiyasi deb ataladi. Bunday nurlar eng ko‘p yorug‘lik va issiqlik keltiradi. Quyosh zenitda (tik tepada) turgan va havo toza, ochiq vaqtida bunday radiatsiyaning maksimal intensivligi dengiz sathi balandligida  $1,5 \text{ kal/sm}^2/\text{min}$  ga teng, tog‘larda undan bir oz ko‘proq bo‘ladi.

Quyosh radiatsiyasining qolgan qismi atmosferada tarqalib, hamma tomonga yo‘nalgan nurlarga aylanadi. Bu tarqoq radiatsiya. Tarqoq radiatsiya yerdagi predmetlarga to‘g‘ri Quyoshdan kelmay, butun osmon gumbazidan tushib, kunduzgi yorug‘likni hosil qiladi. Yuqorida aytib o‘tilgandek osmonning rangi, shafaq, Oy va Quyoshning rangi hamda yulduzlarning miltirashi ana shu nurlarga bog‘liq.

Tarqoq radiatsiya ham to‘g‘ri radiatsiya kabi yer yuzasining issiqlik manbai hisoblanadi. To‘g‘ri radiatsiya intensivligi qanchalik katta bo‘lsa, tarqoq radiatsiyaning absolyut miqdori ham shuncha ko‘p bo‘ladi. Quyoshli kunlarda to‘g‘ri nurlar tushmaydigan joylar, masalan, daraxt taglari ham tarqoq radiatsiya tufayli yorug‘ bo‘ladi. Tarqoq radiatsiyaning to‘g‘ri radiatsiyaga nisbatan miqdori to‘g‘ri radiatsiya kamaygan sari orta boradi; o‘rtacha geografik kengliklarda uning miqdori yozda keladigan butun radiatsiyaning 41% ini, qishda 73% ini tashkil etadi. Tarqoq radiatsiya Quyoshdan keladigan butun nur oqimining tropik o‘lkalarda o‘rta hioobda 30% ini, qutbiy o‘lkalarda 70% ini tashkil etadi. Umuman olganda, Quyoshdan keladigan butun nurning  $\frac{1}{4}$  qismiga yaqini tarqoq radiatsiyaga to‘g‘ri keladi.

Shunday qilib, Yer yuzasiga to‘g‘ri radiatsiya ham, tarqoq radiatsiya ham tushadi, ular birgalikda jami radiatsiyani hosil qiladi. Troposferada kuzatiladigan haqiqiy radiatsiya ana shu jami radiatsiyadir,

Quyosh nurlarining bir qismini (15% ga yaqinini) atmosfera yutib qoladi. Troposferada radiatsiyani asosan suv bug‘lari va, albatta, bulutlardagi tomchilar hamda suv kristallari yutib qoladi. Shunday qilib, atmosfera ma’lum miqdordagi issiqlikni bevosita Quyosh nurlaridan oladi. Lekin u asosan yer yuzasidan isiydi.

### **Yer yuzasining radiatsiyani yutishi**

Yer yuzasiga yetib kelgan yalpi radiatsiya qisman tuproqqa va suv havzalaridagi suvgaga yutilib, issiqlikka aylanadi, qisman qaytib ketadi. Yutilgan radiatsiya bilan qaytgan radiatsiya o‘rtasidagi nisbat quruqlik yuzasining holatiga hamda nurni qaytarish qobiliyati, ya’ni albedo mazkur yuzaga tushgan radiatsiyaga nisbatan foiz hisobida belgilanadi. Quruqlikdagi albedoning miqdori tabiiy obyektlarning rangiga bog‘liq. Mutlaq qora jism Quyoshdan Yer yuzasiga yetib kelgan barcha radiatsiyani tutib qolishi mumkin. Ko‘zgusimon (yaltiroq) yuza 100% nurni qaytarib, o‘zi isiy olmaydi.

Yer yuzasining Quyosh nuri bilan isishi yana yer yuzasi holatiga bog‘liq. Har bir predmet, joy Quyosh energiyasining ma’lum qismini qaytaradi. Yuzaning Quyosh energiyasini (nurini) qaytish qobiliyati albedo (lot. *Albedo* - oqlik) deb ataladi; mazkur yuzaga tushgan radiatsiyaga nisbatan % hisobida belgilanadi. Quyosh energiyasining Yer yuzasidan orqaga koinotga qaytishi atmosfera isishi uchun tarqalgan nurga nisbatan ko‘proq bo‘ladi. Agar uning yuzasida albedo kam bo‘lsa harorat bu yerda yuqori bo‘ladi.

Qor va muz yuzasi yaxshi qayratishga ega: ularda albedo miqdori 90-95%ni tashkil etadi. Bu nimaga yoz kunlari ham baland tog‘lardagi muzliklar erimasligiga yoki bahordagi quyoshli kunlarda yerda qor bo‘lishiga bitta sabab bo‘ladi: Quyosh energiyasi boshqa yo‘nalishga qaytadi. Boshqa tomondan o‘rmonlarda albedo faqat 10-12% bo‘ladi, bu daraxtlar uchun yaxshi, chunki ularga fotosintez uchun Quyosh energiyasi kerak. Albedo bulut qoplaming qalinligiga qarab 40 % dan 80% gacha o‘zgaradi. Yuqori albedo ko‘p bulutlarda nimaga ko‘p Quyosh nurlari bevosita atmosfera orqali kosmosga qaytadi.

Dengiz suvi yuzasi albedosining miqdori nurning tushish burchagiga, binobarin, nurning suvga qanchalik chuqur kirib borishiga bog‘liq. Agar nurning tushush burchagi yuqori bo‘lsa, tekis suvda qaytarish kam bo‘ladi. Suv yuzasida Quyosh balandligi katta burchak, ya’ni  $90^{\circ}$  bo‘lganda albedo miqdori 2% ga teng. Okean yuzasida Quyosh balandligi kichik burchak, ya’ni  $20^{\circ}$  bo‘lganda albedo 90% bo‘ladi. Qish davrida qor yuzasida aniq Quyosh balandligi kichik bo‘ladi va qor 95% gacha nurni qaytaradi. Shuningdek, albedo tufayli qordan ko‘rlik (farqlay olmaslik) kabi xavfli o‘choqlar bo‘lishi mumkin. Yuqori albedoga o‘xhash shabl qumlarda bo‘ladi. Qorayishni sevuvchilar sohillardagi qumlarda yurib tezda qorayishlari mumkin. Qum yuzasida albedo miqdori 30-35% ni tashkil etadi.

### Glossariy

**Albedo (Albedo)** – (lot. albedo - oqlik) jism sirtidan qaytgan nur energiyasi miqdorining shu sirtga tushayotgan nur energiyasi miqdoriga nisbati. Albedo jismning nur qaytarish qobiliyatini ifodalaydi.

**Atmosfera (Atmosphere)** – (yunoncha atmos -bug‘ va sfera - qobiq) yer sharini o‘rab olgan va u bilan birga aylanadigan havo qobig‘i.

**Ionosfera (Ionosphere)** – Yer havo qobig‘ining 50-80 km dan yuqorida joylashgan ionlashgan qatlami. Qalinligi 2000 km dan ortiq.

**Quyosh doimiyligi (The continuity of the Sun)** – deb atmosferaning yuqorigi chegarasida yoki yer yuzidagi “atmosfera yo‘q sharoitda” Quyosh nuriga perpendikulyar joylashgan  $1 \text{ sm}^2$  qora sathga bir minut davomida tushadigan issiqlik miqdoriga aytildi.

### Nazorat savollari

1. Atmosferaning ma’nosи va gaz tarkibini ayting?
2. Atmosfera nechta qatlamdan iborat?
3. Atmosferaning Yer uchun qanday ahamiyati bor?
4. Tarqoq radiatsiya deganda nimani tushinasiz?
5. Albedo nima?
6. Ozon qatlami qaysi balandlikda joylashgan?
7. Yer yuzasida qanday issiqlik mintaqalari mavjud?

8. Atmosfera havosining asosiy qismi qaysi qatlamda joylashdan?
9. Troposfera nimasi bilan ajralib turadi?
10. Atmosferada qaysi elementlar ko‘proq tarqalgan?

## 15-mavzu: Atmosfera bosimi

### Reja:

1. Atmosfera bosimi.
2. Barik maydonga ta'sir ko'rsatuvchi sabablar.
3. Bosim mintaqalari, bosim markazlari.

**Tayanch iboralar:** havo bosimi, barik maydon, normal havo bosimi, barik bosqich, izobara, barik minimum, depressiya, izobarik yuzalar, havo bosimi markazlari.

### Atmosfera bosimi

Alovida gaz molekulasi og'irligi deyarli hech narsa; shunga qaramay, atmosfera bir butun sifatida sezilarli og'irlikka ega va Yer yuzasida har kvadrat santimetrga o'rtacha 1034 gramm (14,7 funt/kv dyuym) bosim bilan ta'sir ko'rsatadi. Bu atmosfera bosimini odamlar nega sezmasligining sababi bizning ichimizda – qonimizda, to'qimalarimiz va hujayralarimizda havo va suv borligi bo'lib, bu tashqi bosim bilan ichki atmosfera bosimi muvozanatda bo'lishini ta'minlaydi. Atmosfera bosimi muhim ahamiyatga ega, chunki, Yer-atmosfera tizimi doirasida bosimning o'zgarishi atmosfera sirsulyasiyasini vujudga keltiradi va, shunday qilib bizning ob-havo va iqlimni belgilashda asosiy rol o'ynaydi.

1643 yilda Galileyning shogirdi Evanjelista Torrichelli atmosfera (barometrik deb ham ataladi) bosimini o'lchaydigan asbob simobli barometrni yaratish uchun asos bo'lgan tajriba o'tkazgan. Torrichelli simob bilan to'ldirilgan nay olgan va uni ochiq simobli metall kosaga to'ntargan. To'ntarilgan nay ichidagi simob kosadagi simob ustida deyarli 76 sm (29,92 dyum) balandlikda bo'lgan, natijada nayning yopiq uchida vakuum pufak vujudga kelgan. Bu nuqtada ochiq simobli kosadagi atmosfera ko'rsatadigan bosim naydan oqib chiqishga urinayotgan simob tomonidan bo'ladigan bosim bilan tenglashadi. Torrichelli havo bosimi oshsa, simobni nay yuqorisiga itarishini, simob ustuni balandligini simob ko'rsatadigan (og'irlik kuchi ta'sirida) bosimgacha ko'tarib, havo bosimiga teng bo'lishini

aniqlagan. Boshqa tomondan, havo bosimi kamayishi bilan ustundagi simob darajasi ham tushadi.

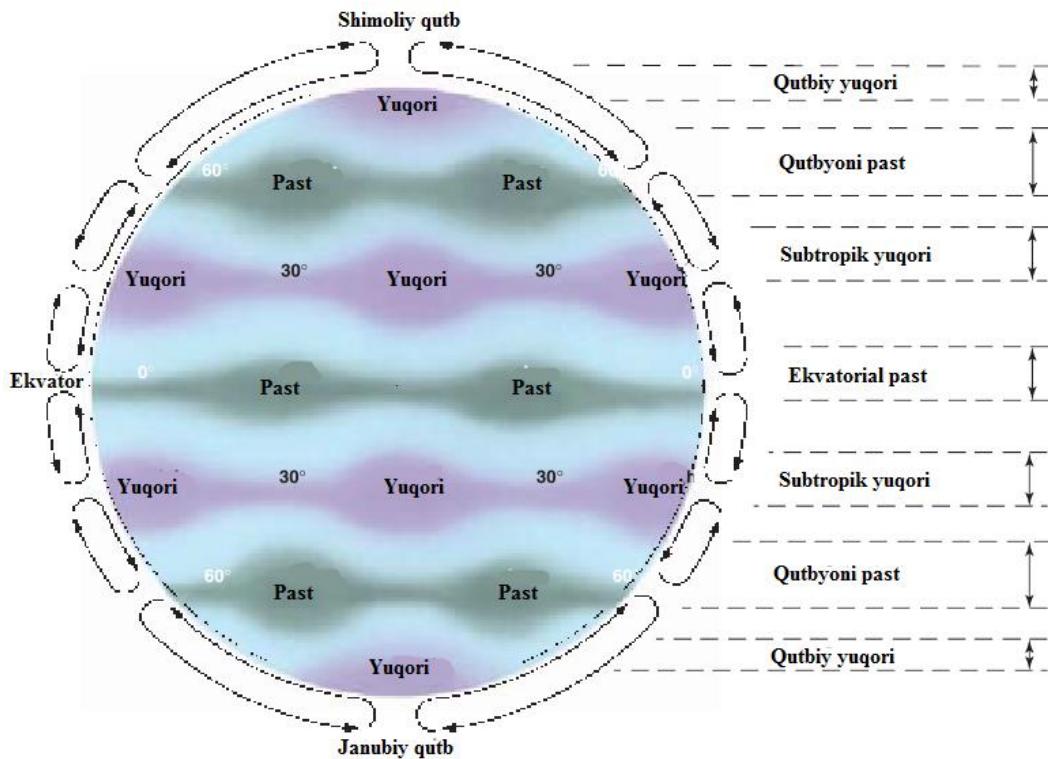
Havo molekulalarining harakati va ularning o‘z og‘irligi, ya’ni qattiq Yerga tortilishi atmosfera bosimini vujudga keltiradi. Havo tinch turganda bosimning maydon birligiga bo‘lgan kattaligi shu maydon ustidagi havo ustunining og‘irligiga teng bo‘ladi. Bu havo ustunidagi havo massasining kamayishi bosimning kamayishiga, ko‘payishi esa uning ortishiga olib keladi. Og‘irlilik kuchi turli kengliklarda turlicha ekanligi, havo ustunining vazni dengiz sathidan balandlikka va haroratga bog‘liq bo‘lganligi sababli normal havo bosimi deb  $45^{\circ}$  kenglikdagi dengiz sathida harorat  $0^{\circ}\text{C}$  ga teng bo‘lgandagi atmosfera bosimi qabul qilingan. Bunday holatda havo ustunining og‘irligi 760 mm li simob ustunining og‘irligiga teng bo‘ladi.  $0^{\circ}\text{C}$  haroratda simobning zichligi 13,595 bo‘ladi, shu sababli ko‘ndalang kesimi 1 sm bo‘lgan 760 mm simob ustunining massasi 1033,2 g ga tengdir. Binobarin, atmosfera yer yuzasining har 1 sm<sup>2</sup> yuzasiga 1 kg 33 g kuch bilan bosib turadi.

Atmosferaning yer yuzasiga bo‘lgan bosimi va uning taqsimlanishi barik maydon deyiladi. Barik maydon vaqt davomida to‘xtovsiz o‘zgarib turadi, har bir joyda bir ortib bir kamayib turadi, turli geografik zonalar va o‘lkalarda bir xilda bo‘lmaydi - yuqori va past bosim mintaqalari mayjud (15.1-rasm). Yuqori bosim mintaqalaridan past bosim mintaqalariga havo harakatlanadi. Atmosfera bosimining yer yuzasi yaqinida taqsimlanishi izobaralar bilan ko‘rsatiladi. Izobara Yer yuzasidagi havo bosimi bir xil bo‘lgan joylarni tutashtiruvchi chiziq<sup>69</sup>.

Past bosimli mintaqalar barik minimumlar, depressiyalar yoki siklonlar deb ataladi (15.2-rasm). Siklondan biror tomonga cho‘zilib ketadigan past bosimli polosa bosim soyligi deyiladi. Siklon markazida atmosfera bosimining pasayish darajasi “siklon chuqurligi” termini bilan ifodalanadi, bosimi juda past siklon - chuqur siklon deyiladi. Havo bosimi siklonlarning markazida odatda 970-980 mb gacha, eng chuqur siklonlarda esa 925 mb gacha, tropik tayfunlarda hatto 900 mb gacha pasayadi.

---

<sup>69</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 43-44-b.

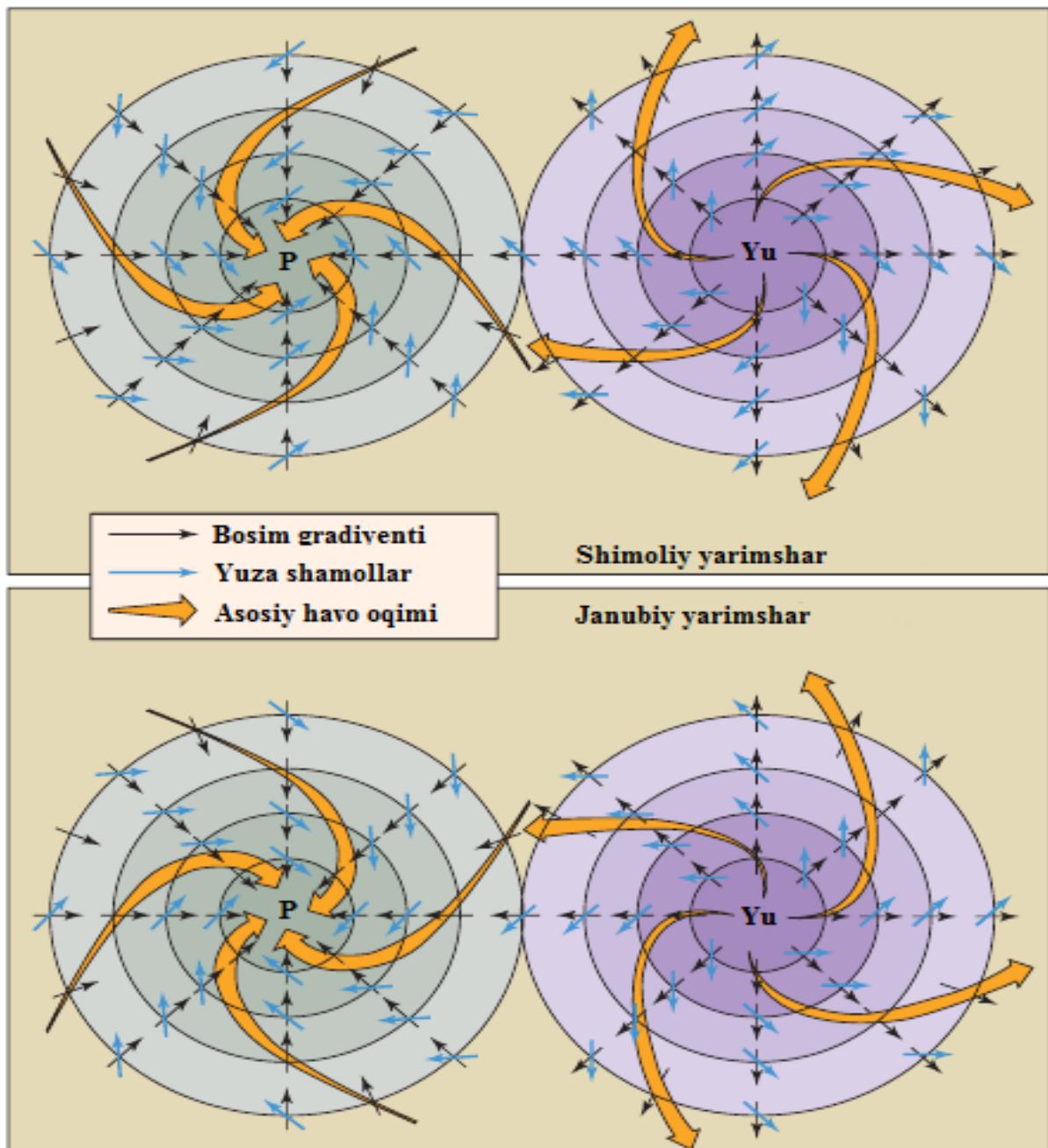


### 15.1-rasm. Yer yuzidagi yuqori va past bosim mintaqalari

Yuqori bosim mintaqalari barik maksimumlar, ya’ni antitsiklonlar deb ataladi. Ular ham xaritalarda tutash (yopiq) izobaralar bilan ko‘rsatiladi, lekin ular markazida bosim eng yuqori bo‘ladi. Unda bosim 1070 mb ga yetishi mumkin. Barik maksimum tarmog‘i barik yo‘l deb, kambar va uzun polosa esa yuqori bosim o‘qi deb ataladi.

Havo bosimi balandlik oshgan sayin kamayadi, qancha yuqoriga borsak havo molekulalari shuncha siyraklashadi. Molekulalar orasidagi masofaning oshishi past bosimga olib keladi. Gap shundaki, Everest cho‘qqisida (balandlik 8848 m) havo bosimi dengiz sathidagi bosimning atigi 1/3 qismini tashkil etadi, xolos.

Kishilar, odatda, havo bosimining har kunlik, kichik o‘zgarishlariga beriluvchan emas. Biroq, shunga qaramay, dengiz sathidan balandga ko‘tarilganimizda yoki parvoz qilganimizda, sodda tizim bilan 10000 metr (33000 fut) balandlikda uchadigan reaktiv samolyotlarda havo bosimi ta’sirini his qila boshlaymiz, ular bosim ta’siri ostida va deyarli havo o’tkazmaydigan bo‘lishi kerak, chunki dengiz sathidagi bosim deyarli saqlanishi mumkin.



**15.2-rasm. Yuqori (antisiklon) va past (siklon) bosim markazlari<sup>70</sup>**

Balandlikka chiqqan sayin havo bosimi pasayadi, havoning har bir nafasimizda kislorod tarkibi kamayadi. Havo bosimining o‘zgarishi faqatgina balandlikka bog‘liq emas. Yer yuzasida katta bo‘limgan, biroq bosimning muhim o‘zgarishlari insolyasiya jadalligi, global sirkulyasiyaning umumiylar harakati hamda mahalliy namlik va yog‘inlarga bog‘liq. Demak, muayyan joyda havo bosimining o‘zgarishi ko‘pincha ob-havo sharoitlarining o‘zgarishini ko‘rsatadi.

<sup>70</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 122-b.  
177

Havo bosimi gorizontal o'zgarishlarining sabablari ikki turda guruhlanadi: iliq (harorat bilan aniqlanadi) va dinamik (atmosfera harakati bilan bog'liq).

Kun davomida Yer yuzasi harorati u bilan aloqada havoni qizdirsa, havo hajmi kengayadi va zichligi kamayadi. Qizigan havo yuqoriga ko'tarilganda yuza yaqinidagi havo shuncha kam bo'ladi va natijada yuzadagi bosim kamayadi. Bunday past bosim sodir bo'ladigan hudud ekvator hisoblanadi. Sovuq havoli rayonda havo zichligining oshishi va hajmining kamayishi ro'y beradi. Bu havoni siqib qo'yadi va bosimning oshishiga olib keladi. Qutbiy o'lkalarda shunday yuqori bosim sodir bo'ladi. Shunday qilib, ekvatorial zonadagi doimiy past bosim va qutblardagi yuqori bosim termik jihatdan induksiyalangan.

Havo ekvatorda barqaror ko'tarilib, qutblarga tomon yo'nalishda harakatlandi. Yerning aylanishi, biroq qutbga esuvchi havo yo'nalishini sharqqa burilishga olib keladi. Haqiqatdan, bu vaqtda u subtropik mintaqalar ustida bo'ladi, havo g'arbdan sharqqa yo'naladi. Oqimning bunday bukilishi, uning qutbga tomon harakatlanishi kabi harakatiga to'sqinlik qiladi va shu sababli havo subtropiklarda to'planadi, bu Yer yuzasining shu qismida bosimning oshishiga olib keladi.

Qutbiy va subtropik mintaqalar ustidagi yuqori bosim bilan ular orasida, qutbyoni o'lkalarda past bosimning dinamik induksiyalangan o'lkalari hosil bo'ladi. Natijada, havo maksimumdan minimumga o'tadi va u yerda ko'payadi. Shunday qilib, subtropik va qutbyoni bosim o'lkalari ikkalasi ham dinamik induksiyalanadi. Bu misol global miqyosda bosimning gorizontal tebranishlarini ko'rsatadi.

### **Barik maydonga ta'sir ko'rsatuvchi sabablar**

Troposferada yuqori bosim va past bosim oblastlari vujudga kelishining va havo massalari sirkulyasiyasining asosiy sababi Yer termik maydonining bir xil emaslidigidir. Atmosfera sirkulyasiyasining termik sababi birinchi navbatda ekvator bilan qutblar orasidagi issiqlik tafovutidan kelib chiqadi. V.V. Shuleykin ta'biri bilan aytganda, ekvatorda isitgich, qutblarda esa sovuqxonalar joylashgan; bular

shunday issiqlik mashinasini hosil qiladiki, atmosfera sirkulyasiyasi asosan ana shu mashina ishiga bog‘liqdir.

Agar sayyoramiz aylanib turmaganda ancha oddiy havo sirkulyasiyasi qaror topar edi. Ekvatorda isigan havo yuqoriga ko‘tariladi, ko‘tarılma oqimlar yer yuzasi ustida ekvatorial barik minimum, ya’ni ekvatorial barik depressiya deb ataladigan past bosim hosil qiladi. Troposferaning yuqori qismida izobarik yuzalar ham ko‘tarilib, havo qutblarga tomon oqadi. Qutbiy kengliklarda sovuq havo pastga tusha boradi, izobarik yuzalar pasayadi, dengiz sathi ustida bosim ortadi va yer yuzasi bo‘ylab havo ekvator tomonga qaytadi.

Yer aylanib turganligi, materiklar va okeanlar o‘ziga xos taqsimlanganligi sababli atmosferaning haqiqiy sirkulyasiyasi ancha murakkabdir. Lekin oddiy bo‘lsa ham bu sxema kengliklar o‘rtasidagi termik tafovut atmosferaning meridian yo‘nalishidagi sirkulyasiyasida qanday rol o‘ynashini ko‘rsatadi.

Agar sayyoramiz o‘z o‘qi atrofida aylanmaganda edi, atmosfera sirkulyasiyasi o‘rta kengliklarda Quyosh nurining tushishi va isishi ta’sirida, ya’ni haroratga bog‘liq bo‘lur edi.

Haroratdagi farqlar natijasida havo bosim o‘rtasida bo‘ladiga farqlar – gradient (barik) deb ataladi. Iliq havo sovuq havoga nisbatan zichligi kamroq bo‘ladi, shuning uchun iliq havo yuqoriga ko‘tariladi va bu yerda bosim kamayadi. Yuqoriga ko‘tarilgan iliq havo soviydi va zichligi ortadi, natijada pastga tomon harakat qiladi, bosim ortadi. Havo bosimi yuqori bo‘lgan hududlardan bosim past bo‘lgan hududlarga oqadi va shamol hosil bo‘ladi. Shamolning tezligi bosimlar o‘rtasidagi farqqa bog‘liq.

Okean va materiklar turlicha isishi natijasida Yer termik maydonining fasliy o‘zgarishi quruqlik va suv ustidagi havo bosimining o‘zgarishiga ham olib keladi. Qishda havo quruqlik ustida okean ustidagiga qaraganda sovuq bo‘ladi. Izobarik yuzalar okeanlar ustida quruqlik ustidagiga qaraganda yuqori bo‘ladi. Balandda havo okeanlardan materiklarga tomon oqadi. Quruqliklar ustidagi havo ustunining umumiy og‘irligi ortadi, barik maksimumlar (masalan, 1040 mb bosimga ega bo‘lgan Sibir maksimumi) vujudga keladi, suv ustida havo ustuni og‘irligi

kamayadi, depressiyalar hosil bo‘ladi. Maksimumlar ham, depressiyalar ham yanvar izobaralari xaritalarida aniq ko‘rinib turadi.

Yozda quruqlik bilan dengiz o‘rtasidagi issiqlik farqlari kamayadi, minimum va maksimumlar yo‘qoladi, bosim tenglashadi yoki aksincha dengizda ortib, quruqlikda kamayadi. Sibirda bosim 1006 mb gacha tushadi. Iyul izobaralari deyarli kenglik bo‘ylab o‘tadi. Janubiy materiklarda, ular uchun yoz fasli bo‘lgan yanvar oyida, yopiq izobaralar bilan ifodalangan barik minimumlar vujudga keladi. Quruqlik va dengizlar ustida atmosfera bosimining fasliy o‘zgarishi musson omilini hosil qiladi, lekin mussonlarning hosil bo‘lishiga faqat shulargina sabab bo‘lib qolmaydi.

Quruqliklar okeanlarga qaraganda yil bo‘yi issiqroq bo‘lib turadigan tropik kengliklarda okeanlar ustida barqaror yuqori bosim oblastlari -Azor, Gavayi va boshqa maksimumlar mavjuddir.

Nihoyat, shimoliy va janubiy yarimsharlarda haroratning fasldan-fasnga o‘zgarib turishi Yer butun barik maydonining yoz bo‘lib turgan yarimsharga tomon (bir shimolga, bir janubga) siljishiga sabab bo‘ladi. Ekvatorial minimum yanvar oyida ekvatoridan janubroqda bo‘ladi, iyulda esa shimolga tomon surilib, janubiy Osiyoda shimoliy tropikkacha etib boradi. Bu yerda Eron bilan Txar cho‘li ustida Janubiy Osiyo, ya’ni Eron-Txar yozgi minimumi vujudga keladi. Bu minimum ekvatorial minimumning shimolga surilgan va juda katta Yevrosiyo materigining qattiq qizishi natijasida kuchayib ketgan qismidir. Unda bosim 994 mb gacha pasayib ketadi.

Atmosfera sirkulyasiyasining dinamik sababi sayyoraning (Yerning) aylanishidan kelib chiqadi. Havoning ekvatorial va qutbiy kengliklar orasidagi yuqorida qayd qilib o‘tilgan sirkulyasiysi aylanib turadigan sayyorada bo‘lishi mumkin emas. Harakatdagi havo Yerning aylanish kuchi ta’sirida o‘z yo‘nalishidan shimoliy yarimsharda o‘ngga, janubiy yarimsharda chapga buriladi. Buning natijasida atmosferada, masalan, g‘arbdan sharqqa yo‘nalgan zonal sirkulyasiyalari vujudga keladi. O‘z o‘qi atrofida aylanib turadigan sayyorada

atmosfera sirkulyasiyasing asosiy xili havoning g‘arbdan sharqqa oqishi bo‘lib, u qisqacha g‘arbiy oqim deb ataladi.

Havo massalarining ko‘p aralashuvi sabablaridan biri bug‘ hosil bo‘lishining yashirin issiqligidir. Suv yuzasidan ko‘tariladigan bug‘ havoga qo‘shilib, havo ham yuqoriga ko‘tariladi. Ko‘tarilayotgan oqimdagagi havo adiabatik soviydi, suv bug‘i kondensatsiyalashadi va suvning bug‘lanishi uchun sarf bo‘lgan issiqlik havoga o‘tadi. Buning natijasida havo yanada ko‘proq isiydi va tobora ko‘tariladi. Atmosfera harakati kuchayadi.

### **Bosim mintaqalari, bosim markazlari**

Yuqorida qayd qilib o‘tilgan yuqori va past bosim mintaqalari havo massalari tarkib topadigan makonlardir, binobarin, ular atmosfera harakatlari markazlari rolini o‘ynaydi. Ular muayyan xususiyatlarga ega bo‘lgan havoni vujudga keltirib, Yerning katta-katta o‘lkalari iqlimiga ta’sir ko‘rsatishi sababli atmosfera harakatlari markazlari deb ataladi.

Atmosfera harakatlarining asosiy markazlari quyidagilar:

- 1) Ekvatorial depressiya (shu jumladan, Eron-Txar minimumi)
- 2) Azor maksimumi
- 3) Gavayi maksimumi
- 4) Janubiy Atlantika maksimumi
- 5) Janubiy Tinch okean maksimumi
- 6) Janubiy Hind okean maksimumlari
- 7) Islandiya minimumi
- 8) Aleut minimumlari
- 9) Janubiy o‘rtacha kengliklar minimumlari
- 10) Osiyo maksimumi
- 11) Arktika yuqori bosim mintaqasi
- 12) Antarktika maksimumi.

Havo massalari o‘zi tarkib topgan mintaqalardan geografik sharoiti boshqacha bo‘lgan mintaqalarga kirib borganda transformatsiya ro‘y beradi, ya’ni ularning xususiyatlari, dastavval, harorat va namligi o‘zgaradi.

Passatlarning tropik havosi ekvatorga yaqinlashganda o‘zgarib, ekvatorial havoga, o‘rtacha kengliklarga borganda, mo‘tadil havoga aylanadi.

Mo‘tadil dengiz havosi quruqliklarning ichki qismiga kirib borganda qishda soviydi, yozda isiydi va hamma vaqt ham quruqlashadi, shunday qilib, mo‘tadil kontinental havoga aylanadi.

O‘rtacha kengliklarga kirib kelgan Arktika havosi vaqt o‘tishi bilan iliydi va mo‘tadil havoga aylanib qoladi.

Frontlarning fasliy, nisbatan sekin surilishdan tashqari tez va qisqa vaqtli surilishlari ham bo‘ladi, bular - yorib o‘tish deyiladi. Arktika havosi arktika frontini janubga yorib o‘tganda o‘rtacha kengliklarga Qora va O‘rta dengizlar qirg‘oqlarigacha yetib borib, havoning birdan sovib ketishiga sabab bo‘ladi. Tropik havo janubdan mo‘tadil frontni yorib o‘tganda shimolda yoyilib, bu kengliklar uchun xos bo‘lmagan iliq ob-havo keltiradi.

### Glossariy

**Barik bosqich (baric stage)** – Atmosfera bosimi yuqoriga ko‘tarilganda 1 mm yoki 1 mb ga kamayadigan yoki pastga tushganda shuncha miqdorga ortadigan vertikal masofa (m hisobida).

**Barometr (barometer)** – yunoncha baros - og‘irlilik, metr - o‘lchayman atmosfera bosimini o‘lchaydigan asbob.

**Izobara (Isobar)** – yunoncha *izos* - barobar, *baryus* - og‘irlilik - geografik, sinoptik, meteorologik xaritalarda Yer yuzasidagi havo bosimi bir xil bo‘lgan joylarni tutashtiruvchi chiziq.

**Normal havo bosimi ( normal atmospheric pressure)** – Dengiz sathida (0 m da)  $45^{\circ}$  kenglikdagi harorat  $0^{\circ}\text{C}$  ga teng bo‘lgandagi havo bosimi.

### Nazorat savollari

1. Atmosfera bosimi deb nimaga aytildi?
2. Normal atmosfera bosimi deb nimaga aytildi?

3. Havo bosimi birligi nima?
4. Barik bosqich deb nimaga aytildi?
5. Barik maydon nima?
6. Izobaralar deb nimaga aytildi?
7. Depressiyalar deb nimaga aytildi?
8. Barik maydonga ta'sir etuvchi sabablarni aytинг.
9. Havo harakatlarining asosiy markazlarini aytинг.
10. Havo bosimi qanday xaritalarda aks ettiriladi?

## 16-mavzu: Havo massalari

Reja:

1. Havo massalari
2. Havo frontlari
3. Siklonlar va antitsiklonlar

**Tayanch iboralar:** havo massasi, ekvatorial havo massasi, tropik havo massasi, mo‘tadil havo massasi, havo frontlari, siklonlar, antitsiklonlar.

### Havo massalari

Havo massasi vaqtı-vaqtı bilan ko‘lami bo‘yicha subkontinental bo‘lgan hamda turli tavsiflari bilan Yer yuzasi bo‘ylab ko‘chib yuruvchi katta hajmdagi havo hisoblanadi. Havo massasi harorat va namlik jihatdan nisbatan bir xil, ya’ni havo massasi ichidagi bir xil balandlikda harorat va namlik nisbatan o‘xshash bo‘lishi mumkin. Bunday harorat va namlikning bir xilligi natijasida havo zichligi havo massasi doirasidagi istalgan darajada bir bo‘ladi. Albatta havo massasining 20 yoki 30 darajadan ortiq kengliklardan o‘tishi tufayli ushbu masofalarda mavjud Quyosh nuri tushish burchagining o‘zgarishi bilan bog‘liq ayrim o‘zgarishlarini kutish mumkin. Quruqlik va okean aloqasi keltirib chiqargan o‘zgarishlar ham havo massalari tavsifiga ta’sir ko‘rsatadi. Havo massasi doirasida harorat va namlikning o‘xshash xususiyatlari havo massasi boshlangan joy – uning manba mintaqasi tavsifi bilan ham belgilanadi. Yerdagi faqat ayrim o‘lkalargina yaxshi manba bo‘lishi mumkin. Havo massasining o‘xshash tavsifni olishi uchun manba mintaqasi deyarli bir xil yuzaga ega bo‘lishi kerak. Masalan, u cho‘l, muz yuza yoki okean bo‘lishi mumkin, biroq aralash yuzalar emas. Bundan tashqari, havo massasi boshlang‘ich o‘lka xususiyatlarini olish uchun etarli vaqtga ega bo‘lishi kerak. Demak, havo massasi deb, biror hudud ustida tarkib topgan va boshqa joylardi havodan fizik xossalariiga - namligi, harorati, bosimi, tiniqligi, harakatlariga ko‘ra farq qiluvchi havoga aytildi.

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.

Havo massalari oddiy yozuv belgisi bilan belgilanadi (ifodalanadi). Birinchisi (boshlanishi) kichik harfda beriladi. Ikki variant mavjud: dengiz massalari uchun **d** belgisi ishlataladi, havo massalari dengiz ustida vujudga kelganidan ular nam bo‘ladi. **k** kontinental massalar uchun bo‘lib, havo massasi quruqlig ustida paydo bo‘ladi va shu sababdan ular quruq. Ikkinci belgi har doim katta harfda beriladi. Ular mintaqa kengligini topishga yordam beradi. **E** ekvatorial uchun; bu havo har doim juda issiq. **T** harfi tropik havo massalarini ifodalaydi va shu bois u issiq. **Q** qutbiy havo massalarini ifodalaydi; mazkur havo yetarlicha sovuq bo‘lishi mumkin. Va, nihoyat, **A** arktika havo massalarini bildiradi, u juda sovuq. Ushbu oltita harf ilk bor 1928 yilda tavsiflangan va hozirgacha qo‘llanib kelinayotgan havo massalarining tasnifini berishi mumkin: **dengiz ekvatorial (*dE*)**, **dengiz tropik (*dT*)**, **kontinental tropik (*kT*)**, **kontinental qutbiy (*kQ*)**, **dengiz qutbiy (*dQ*)** va **kontinental arktik (*kA*)** (16.1-jadval)<sup>71</sup>.

### 16.1-jadval

#### Havo massalarining turlari

	<b>Manba-mintaqa</b>	<b>Manbara xos xususiyatlar</b>	<b>Birga kechuvchi ob-havo</b>
Dengiz ekvatorial ( <i>dE</i> )	Ekvatorial okeanlar	Ko‘tariluvchi havo, namlik tarkibi yuqori	Yuqori harorat va namlik, juda ko‘p yog‘in; O‘zbekistonga hech qachon yetib kelmadи
Dengiz tropik ( <i>dT</i> )	Tropik va subtropik okeanlar	Kamayuvchi havo; yetarlicha barqaror, biroq okeanlarning g‘arbiy tomonlarida bir qadar beqaror; issiq va nam	Yuqori harorat va namlik, to‘p-to‘p bulutlar, yozda konveksion yomg‘ir; yumshoq harorat, bulutli osmon, tuman, shivalab yomg‘ir va qishda ba’zan qor yog‘ishi; barcha fasllarda <b><i>dT/kQ</i></b> frontlar bo‘ylab kuchli yog‘ingarchilik
Kontinental tropik ( <i>kT</i> )	Cho‘llar va subtropik	Yuqorida kamayuvchi havo; asosan barqaror,	Yuqori harorat, past namlik; tiniq osmon,

<sup>71</sup> Robert E.Gabler, James F.Petersen, L.Michael Trapasso. Essentials of physical Geography. 2007. - 177-b.

	kengliklarning quruq platolari	biroq yuzada ayrim mahalliy beqarorliklar; issiq va juda quruq	yog‘ingarchilik kam
Dengiz qutbiy ( <i>dQ</i> )	40° va 60° kengliklar orasidagi okeanlar	Ko‘tariluvchi va asosan beqaror havo, aynilsa qishda; yumshoq va nam	Yumshoq harorat, yuqori namlik; bulutli osmon, tez-tez tuman va yog‘ingarchilik, aynilsa qish paytida; yozda tiniq osmon va ochiq ob-havo xos
Kontinental qutbiy ( <i>kQ</i> )	Qutbyoni va qutbiy kengliklar tekisliklari va platolari	Kamayuvchi va barqaror havo, aynilsa qishda; sovuq va quruq	Salqin (yoz), juda sovuq (qish) harorat, namlik past; frontlar chegarasidan tashqari ochiq osmon; ko‘p yog‘ingarchilik, qishgi qorlar bilan birga, <i>kQ/dT</i> frontlar o‘rtasida
Kontinental arktik ( <i>kA</i> )	Shimoliy Muz okeani, Grenlandiya va Antarktika	Kamayuvchi juda barqaror havo; juda sovuq va juda quruq	Achchiq sovuq qilganda manfiy harorat, ochiq osmon, ko‘pincha tinch sharoit bo‘ladi

Havo massalarining uch turi O‘zbekiston ob-havosiga ta’sir ko‘rsatadi, ularning ayrimlari boshqalariga nisbatan ko‘proq ta’sirga ega.

Tropik havo massalari tropik va subtropik kengliklarda okean va quruqlik ustida vujudga keladi (Sahroi Kabir, Arabiston yarimoroli, Meksika, Avstraliya).

Yozda tropik havo massalari mo‘tadil mintaqaning quruq hududlarida ham vujudga keladi (O‘rta Osiyo, Mongoliya, 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

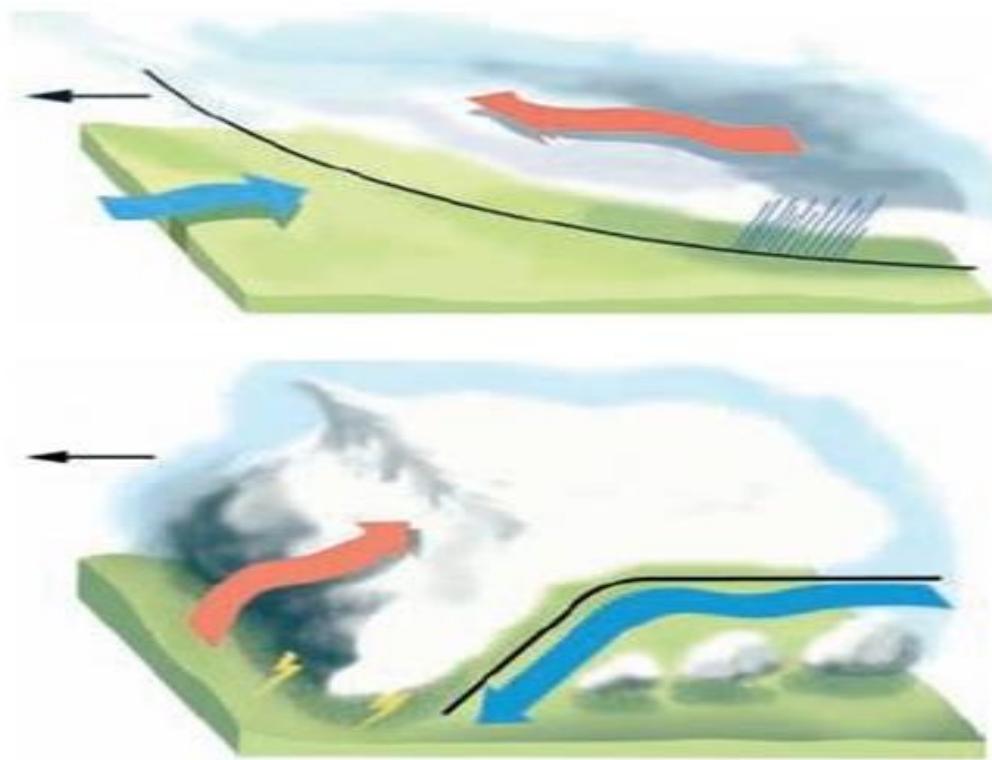
dengiz havosi okeanlar ustida tarkib topadi, sernamligi va mo‘tadil harorati bilan ajralib turadi. Qishda mazkur havo massalari iliqlik va yomg‘ir olib keladi, yozda esa salqin, yomg‘irli ob-havoni olib keladi.

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.

### **Havo frontlari**

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 sur’atlarda harakatlanadi, siklonlar va antitsiklonlar hosil bo‘ladi, yog‘inlar yog‘adi, ob-havo keskin o‘zgaradi.

Atmosfera frontining yer yuzasi bilan kesishgan qismi front chizig‘i deyiladi. Atmosfera frontida havo massasining barcha xususiyatlari - harorati, shamollar, namligi, bulutlilik, yog‘inlar keskin o‘zgaradi. Havo frontlari ikki xil – sovuq va iliq frontlar bo‘ladi (16.1-rasm). Bular tuzilishiga, havoning harakteri va yog‘inlariga ko‘ra bir-birlaridan farq qiladi. Havo frontlarida siklon va antitsiklonlar vujudga keladi. Sovuq front sovuq havo massasi iliqroq havo massasiga faol harakatlanganda va uni yuqoriga itarganda vujudga keladi. Havo iliq havoga qaraganda qanchalik sovuq, zichroq va og‘irroq bo‘lsa, u iliqroq havoni ko‘tarilishga majbur qilib, yuzada qoladi. Sovuq front, odatda, iliq havo har 40-80 metr gorizontal masofada vertikaliga 1 metrga ko‘tariladigan nisbatan tik yonbag‘irda sodir bo‘ladi. Agar iliq havo massasi beqaror va yuqori nam miqdoriga ega bo‘lsa, ba’zan kuchli momaqaldiroq shaklida yog‘inlarni keltirib chiqarishi mumkin.



### **16.1-rasm. Havo fronti: tepada – iliq, pastda – sovuq front, qizil strelkadagi – iliq, ko‘kdagi – sovuq havo**

Iliq havo massasi shiddatli bo‘lsa va sovuq havo massasi bilan band bo‘lgan o‘lkaga kirib borsa, iliq front sodir bo‘ladi. Iliq frontda iliqroq havo sovuq havoni sekin itaradi, shuningdek sovuqroq, zichroq havo massasi ustida ko‘tariladi va yana Yer yuzasi bilan aloqada qoladi. Kesishish (uzilish) yuzasi nishabligi, odatda, sovuq frontda bo‘lgandagidan ancha engil bo‘lishiga olib keladi. Aslida esa iliq havo har 100 yoki hatto 200 metrlik gorizontal masofada vertikaliga faqat 1 metrga ko‘tarilishi mumkin. Shunday qilib, frontal ko‘tarilish sovuq front bo‘ylab sodir bo‘ladigan kabi katta bo‘lib rivojlanmaydi. Buning natijasi iliq ob-havo iliq frontning o‘tishi bilan bog‘liq bo‘lib, u sovuq frontlar bilan bog‘liq bo‘lgandagidan kam keskin va sekin o‘zgarishga ega.

Ikki havo masasi yaqinlashganda va front chegarasi shakllanganda, ular harakatlanmasa statsionar front holati vujudga keladi. Statsionar front ta’siri ostidagi hududlarda bir necha kunlar mobaynida bulutlar, shivalab yomg‘ir yog‘ishlar kuzatiladi. Aslini olganda, statsionar front va u bilan kechadigan ob-havo yo ikki havo massasi orasidagi tavofut kamayguncha, yoki atmosfera

sirkulyasiyasi nihoyat havo massalaridan birini harakatga keltirguncha qoladi. Agar statsionar front uzoq muddat qoladigan bo‘lsa, unda mintaqaviy suv toshqinlari sodir bo‘lish ehtimoli bo‘ladi.

Okklyuziv front tez harakatlanuvchi sovuq havo iliq frontga etib olib, butun iliq havoni yuqoriga suraganda sodir bo‘ladi. Bunday frontal vaziyat, odatda, o‘rtacha kengliklar siklonlarining oxirgi bosqichlarida sodir bo‘ladi.

Front harorati har-xil bo‘lgan ikkita havo massasini ajratib turganligidan, u har doim gorizont tekisligiga nisbatan qiya bo‘ladi: iliq havo yuqoriga ko‘tarilib, sovuq havo usti tomonga oqadi, sovuq havo esa yer yuzasi bo‘ylab harakat qilib, iliq havo ostiga kirib boradi. Frontning qiyaligi katta bo‘lmaydi: 1 km masofaga 1 m dan 10 mgacha boradi. Shunday qilib, frontda havo massalari faqat yonma-yon joylashib qolmasdan, biri ikkinchisining ustida ham joylashadi va surilib turadi. Iliq havoning sovuq havo ustida ham atrofga, ham yuqoriga siljishi ko‘tarılma sirg‘anish deyiladi. Ko‘tarılma sirg‘anish boshlanadigan joyda barik minimum vujudga keladi.

Qutbyoni fronti zonasida sovuq arktika havo massalari nisban iliq mo‘tadil havo massalari bilan uchrashadi, natijada Arktika fronti hosil bo‘ladi. Janubiy qutbyoni kengliklarida esa Antarktika fronti vujudga keladi.

Mo‘tadil front zonasida mo‘tadil havo tropik havo bilan to‘qnashadi. Mo‘tadil frontlar - biri shimoliy yarimsharda, ikkinchisi janubiy yarimsharda vujudga keladi.

Materiklar ko‘p bo‘lgan shimoliy yarimsharda quruqlik va dengizlar ustida haroratning fasliy farqlari barik maydonni, shu bilan birga front zonalarini anchagina o‘zgartiradi. Janubiy yarimshar mo‘tadil mintaqasining bir xil suv yuzasi ustida frontlar Yerni tutash belbog‘ kabi to‘liq o‘rab oladi,

Shimoliy va janubiy yarimsharlarda qish bilan yozning almashinishi frontlarning har yarim yilda anchagina o‘zgarishiga sabab bo‘ladi. Yozda mo‘tadil front  $50^{\circ}$  shimoliy kenglikkacha, qishda esa  $30^{\circ}$  shimoliy kenglikkacha surilib boradi.

## Siklonlar va antitsiklonlar

Atmosfera havosining umumiy harakati atmosfera sirkulyasiyasini 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.

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 yarimsharda soat strelkasiga qarshi, janubiy yarimsharda soat strelkasiga mos aylanma harakatni vujudga keltiradi. Shuning uchun shimoliy yarimsharda siklonlar g‘arbdan sharqqa qarab harakat qilganda uning oldi qismida havo massalari janubdan shimolga tomon, orqa qismida esa shimoldan janubga tomon harakat qiladi. Janubiy yarimsharda esa buni aksi kuzatiladi. Bir vaqtning o‘zida siklonlarda havoning vertikal harakati ham amalga oshib, uning markazidagi havo yuqoriga ko‘tariladi.

Siklonlar yaqinlashayotganda osmonda dastavval patsimon bulutlar paydo bo‘lib, ular sharqqa tomon tez yurib turadi. So‘ngra ular ketidan patsimon-qat-qat, baland qat-qat va qat-qat bulutlar keladi. Bular bilan bir vaqtda atmosfera bosimi pasaya boradi, shamol kuchayadi, namlik ortadi, sovuq fasllarda kun iliydi, yozda havo salqinlashadi.

Iliq frontda va siklonning iliq sektorida atmosfera bosimi past bo‘ladi, kuchsiz iliq shamol esadi, siklon markazida shamol bo‘lmashigi mumkin, bulutlar past, bir xil kul rang tusda bo‘ladi, shivalab yomg‘ir yog‘adi. Bunday holat bo‘lishiga sabab iliq havoning sekin-asta ko‘tarilishidir.

Salqin frontda havo massalari to‘qnashadi: salqin havo iliq havoga orqa tomondan uriladi va uni yer yuzidan yuqoriga ko‘taradi. Natijada havo bosimi ortadi, shamol kuchayadi, o‘qtin-o‘qtin shamol esadi, bulutlar bo‘linadi, tez yuradi, bulutlar orasidan moviy osmon ko‘rinadi, yomg‘ir bir kuchayib, bir sekinlashadi, jalaga o‘xshab yog‘adi.

Antitsiklonda havo massalari spiral bo‘ylab markazdan chetga qarab harakat qiladi. Bir vaqtning o‘zida antitsiklon markazida havo yuqoridan pastga qarab harakat qiladi.

Antitsiklonlarda havo yuqoridan pastga tomon harakat qiladi, zichlashadi va yer yuzasiga bosiladi. Havo pastga tomon harakat qilganligidan u adiabatik ravishda isiydi va quruqlashadi. Shu sababli antitsiklonda havo ochiq va quruq, bulutsiz yoki kam bulutli bo‘ladi. Yozda harorat yuqori, issiq, qishda esa sovuq bo‘ladi; qishda havo pastga tushib isishiga qaramay, ob-havo sovuq bo‘lishiga sabab shuki, yuqoridagi havo bundan ham sovuqdir. Antitsiklon markazida shtil bo‘ladi, chekka qismlarida esa bir tekis shabada esib turadi yuqoridan tushayotgan havo atrofga asta tarqalib ketadi.

Antisiklonning rivojlanishida uchta bosqich bo‘ladi: a) atmosfera frontida yangi vujudga kelgan antitsiklon troposferaning yerga yaqin qisminigina o‘z ichiga oladi, b) havo frontida harorat farqi oshib, siklonlar kuchaygan sari antitsiklon o‘saboradi, barqaror bo‘lib qoladi va katta maydonga yoyiladi, uning ichki qismida harorat bir xil, shamollar kuchsiz bo‘ladi, v) vaqt o‘tishi bilan antitsiklon havosi o‘zgaradi - uning harorat va namligi o‘zgaradi va antisiklon yo‘qoladi.

Antisiklonlar siklonlar bilan juda bog‘langan bo‘lib, soatiga 30 kmga yaqin tezlikda g‘arbdan sharqqa tomon harakat qiladi, lekin siklonlardan farq qilib, shimolga emas, balki butun havosi bilan birga janubga yo‘nalgan bo‘ladi; binobarin, ular umuman janubi-sharqqa yoyiladi. Antarktida va Arktikada, shuningdek, o‘rtacha kengliklardagi materiklar ustida antitsiklonlar sovib ketgan yer yuzasi ta’sirida vujudga keladi va ular barqaror xarakterga ega bo‘ladi.

Tinch okean antitsikloni Kaliforniya yarimoroli g‘arbida paydo bo‘lib, g‘arbiy shamollarni hosil qiladi. Bu shamollar Tinch okeanning shimoliy qismidan

namga to‘yingan havoni olib keladi va Kaliforniyaga yog‘in keltiradi. Antitsiklon butun yoz davomidata’sir etib turadi.

Shimoliy yarimsharda okean ustida tarkib topgan subtropik antitsiklon faoliyati kuchli bo‘ladi. Antisiklonning sharqiy chekkalarida havoning turg‘un holati (o‘tirib qolishi) eng kuchli bo‘ladi. Bu quruqlikda havoning quruq va yog‘insiz bo‘lishga olib keladi. Antitsiklonning janubiy chekkasi esa shimoliy-sharqiy passatlar bilan ulanib ketadi.

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. Antisiklonlar hukmronlik qilganhududlarda havo bosimi yuqori bo‘lib, havo ochiq, yog‘ingarchilik bo‘lmaydi.

Yer yuzasida siklonlar va antisiklonlar 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, agar aksincha bo‘lsa sovuq havo frontlari vujudga keladi. Ilgari ko‘rganimizdek Yer yuzasida asosan to‘rtta havo massalari: ekvatorial, tropik, mo‘tadil va arktika (antarktik) havo massalari hukmronlik qiladi. Arktika havo massalarini o‘rtacha kengliklar, ya’ni mo‘tadil havo massalalaridan ajratib turuvchi front arktika fronti, mo‘tadil havo massalarini tropik havo massalalaridan ajratib turuvchi front qutb yoki o‘rtacha front, tropik havo massalarini ekvatorial havo massalalaridan ajratib turuvchi front tropik front deyladi. 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 etarli bo'lgandan so'ng yer yuzasiga yomg'ir yoki qor sifatida tushadi. Antisiklon hukmronlik qilgan joylarda havo yuqoridan pastga harakat qiladi, zichlashadi, isiydi va havo to'ynish nuqtasida uzoqlashib yog'in hosil bo'maydi.

Ekvatoridan shimolda va janubda, ya'ni 30 shimoliy kenglik va 30 janubiy kenglik oralig'ida yuqori bosim oblastlari vujudga keladi. Bu subtropik maksimumlar deb ham ataladi va dinamik omillar natijasida paydo bo'ladi. Qutbiy kengliklarga tomon subtropik maksimumlar o'z kuchini yo'qotib boradi, 65° kenglik atrofida qutbyoni minimumigacha havo bosimi pasayib keladi. Qutbyoni minimumlari shakllanishida dinamik omillar asosiy rol o'ynaydi, so'ngra qutbiy yuqori bosim bilan almashinadi.

Ekvatorial zonada Koriolis kuchining juda zaifligi natijasida siklonlar va quyunlar vujudga kelmaydi. Atmosfera yog'inining bu yerda ko'p boilishi havoni konvektiv ko'tarilishi bilan bog'liq. Shunday qilib atmosfera yog'inlarining taqsimlanishi ko'p jihatdan atmosfera sirkulyasiyasining xususiyatlari bilan bog'liq. Atmosfera yog'inlarining taqsimlanishidagi boshqa omillar, jumladan relyef bilan bog'liqligi iqlim xaritalarida juda yaxshi aks etgan.

Havo massalari umumiyligi 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 radiatsion balans miqdoriga qarab ishlab chiqilgan haroratni taqsimlanishidan ancha farq qiladi.

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.

### Glossariy

**Antisiklon (Anticyclone)** – yuqori bosim oblasti. Antisiklonlarda havo yuqoridan pastga tomon harakat qiladi, zichlashadi va yer yuzasiga bosiladi. Havo pastga tomon harakat qilganligidan u adiabatik ravishda isiydi va quruqlashadi. Shu sababli antitsiklonda havo ochiq va quruq, bulutsiz yoki kam bulutli bo‘ladi. Yozda harorat yuqori, issiq, qishda esa sovuq bo‘ladi; qishda havo pastga tushib isishiga qaramay, ob-havo sovuq bo‘lishiga sabab shuki, yuqoridagi havo bundan ham sovuqdir. Antisiklon markazida shtil bo‘ladi, chekka qismlarida esa bir tekis shabada esib turadi yuqoridan tushayotgan havo atrofga asta tarqalib ketadi.

**Atmosfera frontlari (Atmospheric fronts)** – Troposferada turli xil fizik xususiyatlarga ega bo‘lgan havo massalarini bir-biridan ajratib turuvchi kambar (eni bir necha o‘n km), lekin uzun cho‘zilgan (yuzlab, ba’zan minglab km) oraliq, o‘tkinchi zona

**Havo massalari (Air masses)** – biror hudud ustida tarkib topgan va boshqa joylardagi havodan fizik xossalariiga - namligi, harorati, bosimi, tiniqligi, harakatlariga ko‘ra farq qiluvchi havo. Troposferada ekvatorial, tropik, mo‘tadil, arktika va antarktika havo massalari ajratiladi. Ular o‘z navbatida kontinental va dengiz turlarga bo‘linadi.

**Siklon (Cyclone)** – past bosim oblasti. Siklon burama (quyun) hosil qilib yuqoriga harakat qiluvchi havo massalaridan iborat bo‘lib, shimoliy yarimsharda soat strelkasiga qarshi, janubiy yarimsharda soat strelkasiga mos aylanma harakatni vujudga keltiradi. Shuning uchun shimoliy yarimsharda siklonlar g‘arbdan sharqqa qarab harakat qilganda uning oldi qismida havo massalari janubdan shimolga tomon, orqa qismida esa shimoldan janubga tomon harakat qiladi. Janubiy yarimsharda esa buni aksi kuzatiladi. Bir vaqtning o‘zida siklonlarda havoning vertikal harakati ham amalga oshib, uning markazidagi havo yuqoriga ko‘tariladi.

Siklonlar yaqinlashayotganda osmonda dastavval patsimon bulutlar paydo bo‘lib, ular sharqqa tomon tez yurib turadi. So‘ngra ular ketidan patsimon-qat-qat, baland qat-qat va qat-qat bulutlar keladi. Bular bilan bir vaqtida atmosfera bosimi pasaya boradi, shamol kuchayadi, namlik ortadi, sovuq fasllarda kun iliydi, yozda havo salqinlashadi.

### **Nazorat savollari**

1. Havo massasi nima?
2. Yer yuzasida qanday havo massalari tarkib topadi?
3. Har bir havo massasiga ta’rif bering.
4. Ikki xil havo massasi tutashib turgan chegara nima deb ataladi?
5. Siklonlar nima?
6. Antisiklon nima?
7. Siklonlar biror hududga kirib kelganda ob-havo sharoiti qanday o‘zgaradi?
8. Antisiklonlar biror hududga kirib kelganda ob-havo sharoiti qanday o‘zgaradi?
9. Ekvatorial havo massasida ob-havo sharoiti qanday bo‘ladi?
10. Arktika havo massasida ob-havo sharoiti qanday bo‘ladi?

## **17-mavzu: Shamollar**

Reja:

1. Shamollar va ularning turlari
2. Sayyoraviy va mahalliy shamollar
3. Shamolning geografik ishi
4. Shamoldan foydalanish

**Tayanch iboralar:** shamol, sayyoraviy shamol, musson, passat, mahalliy shamol, briz, samum, tayfun, deflyatsiya, shamol energiyasi.

### **Shamollar va ularning turlari**

Yer yuzasidagi yoki yuqoriqoqdagi ikki nuqtaning atmosfera bosimidagi farq havo massalarining gorizontal harakatiga - shamollarga sabab bo'ladi. Bosimdag'i farq havo qarshiligini yenga oladigan va uni harakatga keltira oladigan darajada katta bo'lgandagina shamol hosil bo'ladi. Shamollar bosimdag'i tafovutlarga javoban havoning gorizontal harakatidir.

Shamollar tezligi, davomiyligi va yo'nalishi bo'yicha keskin farq qiladi. Ular kuchining ko'pligi ularga ta'sir ko'rsatadigan bosim gradientlari hajmi yoki kuchiga bog'liq. Shamolning tezligi barik gradientga to'g'ri proportsional bo'ladi. Shamol tezligi m/sek hisobida, ba'zan esa, masalan, aviatsiyada km/soat hisobida o'lchanadi. Yer yuzasi yaqinida shamolning tezligi 0 m/sek dan 12-15 m/sek gacha, ko'pincha 4-8 m/sek bo'ladi, bo'ron turgan ayrim paytlarda 100 m/sek ga ham yetishq mumkin. Shamol kuchi Bafort taklif etgan 12 balli me'yor bilan o'lchanadi. Shamol kuchi, tezligi anemometr, flyuger yordamida o'lchanadi.

Havo yer yuzasiga ishqalanishi natijasida shamolning tezligi kamayadi. Yer yuzasi qancha notekis bo'lsa, shamol kuchi shuncha sezilarli kamayadi. Shamol tezligi ishqalanishga teskari proportsionaldir. Barik gradient bir xil bo'lgan sharoitda dengiz ustida, dasht va cho'ldagi tekisliklarda shamol past-baland joydagiga qaraganda kuchliroq esadi. Flyuger o'rnatiladigan balandlikda shamol erkin troposferadagiga qaraganda o'rta hisobda ikki hissa kuchsiz bo'ladi. Yerga ishqalanish shamolning tezligiga ishqalanish qatlami deb ataladigan 1000 m

qalinlikdagi quyi qatlamda ta'sir ko'rsatadi. To'siqqa duch kelgan havo oqimi (shamol) yo to'siqni aylanib o'tadi, yoki uning ustidan oshib o'tadi. Har ikkala holda ham to'siq orqasida shamolsiz joy bo'ladi.

Shamolning yo'nalishi gorizontning shamol esayotgan tomoni nomi bilan belgilanadi. Shamol yo'nalishini belgilash uchun 16 tomonli shamol guli qabul qilingan. Ba'zan shamol yo'nalishi bilan meridian orasidagi burchak (rumb) aniqlanadi, bunda shimol (Sh), 0 yoki  $360^{\circ}$  deb, sharq (Shq)  $90^{\circ}$ , janub (J)  $180^{\circ}$ , g'arb (g')  $270^{\circ}$  deb qabul qilinadi. Shamollar ularning manbalari nomi bilan ataladi. Shunday qilib, shimoli-sharqdan keladigan shamol shimoli-sharqiy shamol deyiladi. Shimolga yo'nalganligiga qaramay janubdan kelayotgan shamol janubiy shamol deb ataladi.

Shamollarni vaqt davomidagi barqarorligiga qarab, oyning, faslning yoki yilning hamma kunlarida bir tomonga esuvchi doimiy shamollarga; oy, fasl va yilning ko'p kunlarida esuvchi, ya'ni boshqa shamollarga; olingan vaqtning choragidan ko'proq qismida esuvchi, ya'ni tomonlardan esuvchi barcha shamollardan ko'ra ko'proq esuvchi hukmron har bir tomondan esuvchi shamollarga nisbatan ko'proq esuvchi ustun shamollarga; biror tomonidan keluvchi shamolning ustunligi sezilmaydigan o'zgaruvchan shamollarga ajratish mumkin.

Shamol qanchalik kuchli bo'lsa, u Yerning aylanishi ta'sirida o'z yo'nalishidan shuncha ko'p og'adi. Kenglik kattalashishi bilan og'ish ortib boradi. Quruqlik ustida barik gradient yo'nalishi bilan shamol yo'nalishi orasidagi burchak  $45\text{-}50^{\circ}$  ga, dengizlar ustida hatto  $70\text{-}80^{\circ}$  ga yetadi, o'rtacha og'ish burchagi esa  $60^{\circ}$  ga teng.

Yer aylanishi bilan bog'liq ikki omil sezilarli darajada shamol yo'nalishiga ta'sir ko'rsatadi. Birinchidan, kenglik va uzoqlik to'ri qayd etilgan tizim doimo aylanishda bo'ladi. Ikkinchidan, Yer yuzasining aylanish tezligi ekvatorga yaqinlashganda oshadi va qutblarga tomon yo'nalishda harakatlanganda kamayib boradi.

Yerning aylanish omillari sababli gorizontal yo'nalishda harakatlanayotgan narsalar yo'nalishidan shimoliy yarimsharda o'ngga va janubiy yarimsharda

chapga buriladi. Bu hayratlanarli chekinish (og‘ish) Koriolis ta’siri (kuchi) deb ataladi. Yo‘nalishni o‘zgartirish yoki qayrilish darjasini obyektning harakatlanish tezligi va obyekt joylashgan kenglikka bog‘liq. Kenglik qancha yuqori bo‘lsa, Koriolis ta’siri shuncha ko‘p bo‘ladi. Haqiqatdan, quyi kengliklarda Koriolis kuchi nafaqat Na kamayadi, balki ekvatorda u umuman yo‘q. Bundan tashqari, obyekt qanchalik tez siljisa, og‘ish shuncha ko‘p bo‘ladi hamda boriladigan masofa qanchalik uzoq bo‘lsa, Koriolis ta’siri shuncha yuqori bo‘ladi. Koriolis kuchi sayyoraviy va mahalliy shamollar o‘z ta’sirini ko‘rsatadi.

### **Sayyoraviy va mahalliy shamollar**

Shamollar sayyoraviy va mahalliy shamollarga bo‘linadi. Sayyoraviy omillar ta’sirida hosil bo‘lgan shamollar sayyoraviy shamollar deyiladi. Bularga passat, musson, ekvatorial musson, g‘arbiy, shimoli-sharqiy va janubi-sharqiy shamollar kiradi. Mahalliy sharoit ta’sirida vujudga kelgan shamollar mahalliy shamollar deyiladi. Bularga briz, tog‘-vodiylari, Afg‘on, Bekobod, fyon, Sirokko, Samum, Chinuk, Nu va boshqa shamollar misol bo‘ladi.

Issiqning zonal taqsimlanishi tufayli barik gradient troposferaning ko‘p qismida meridian bo‘ylab qutblarga tomon yo‘nalgan. Bu hol aylanayotgan sayyorada tropik havo asosiy massasining g‘arbdan sharqqa tomon ko‘chishiga olib keladi. Bu - havo massalarining g‘arbdan-sharqqa ko‘chishi (g‘arbiy shamollar) dir. U quyidagilarni o‘z ichiga oladi; a) o‘rtacha kengliklarda butun troposferani, b) qutbiy kengliklarda troposferaning Arktikada shimoli-sharqiy, Antarktikada janubi-sharqiy shamollardan yuqoridagi qismini, v) tropik kengliklarda ham troposferaning passatlardan balanddagiga yuqori qismini. Tropik kengliklardagi g‘arbiy shamollarni ba’zilar antipassatlar deb ataydi, lekin ular kelib chiqishi jihatidan passatlar bilan bog‘lanmagan, balki umumiyligi sayyorar g‘arbiy shamollarring bir qismidir.

Sharqiy shamollarga quyidagilar kiradi: a) qutbiy o‘lkalarda troposferaning quyi qismidagi shamollar - Arktikada shimoli-sharqiy, Antarktikada janubi-sharqiy shamollar, ular yuqori bosimli qutbiy o‘lkalardan o‘rtacha kengliklar

minimumlariga tomon esadi; b) subtropik antitsiklonlardan ekvatorial minimumlarga esuvchi passat shamollar. Ekvator yaqinida sharqiy shamollar butun troposferani egallab oladi, g‘arbiy shamollar bu yerda butunlay yo‘q.

Arktika bilan Antarktikada yuqori bosim mintaqalari tarkib topgan. Lekin yer yuzasining holatidagi farq - Arktikada okean va Antarktikada materikning mavjudligi Yer sharining bu o‘lkalarida atmosfera sirkulyatsiyasining o‘ziga xos bir qancha xususiyatlarining tarkib topishiga sabab bo‘ladi. Arktikada issiqlik advektsiyasi va siklon harakatlari Antarktikadagiga qaraganda ko‘p. Yozda Arktikaga Atlantikadan iliq oqim va siklonlar tez-tez kirib keladi; Antarktikada yozda ham issiqlik advektsiyasi va siklonlar bo‘lmaydi, bu yerda antisiklon barqaror turadi.

Arktikada ham, Antarktikada ham barik gradientlar qutblardan mo‘tadil mintaqa minimumlariga tomon yo‘nalgan. Xuddi shu yo‘nalishda Arktikada shimoli-sharqiy, Antarktikada janubi-sharqiy shamollar esadi. Arktikadagi shimoli-sharqiy shamollar barqaror emas. Buning ustiga Yevrosiyoning va Amerikaning shimoliy sohillarida mussonga o‘xshagan shamollar: yozda Shimoliy Muz okeanidan materiklarga, qishda materiklardan okeanga tomon shamollar esadi. Bu shamollarni musson shamollari deb bo‘lmaydi, chunki ular iqlimga mussonlardek ta’sir ko‘rsatmaydi. Antarktikadagi janubi-sharqiy shamollar - juda katta antisiklonning zinch, sovuq havosi oqimidan iborat bo‘lib, u barqaror va tezligi katta bo‘ladi. Bu shamollar sohilning havo oqimi oon kirib keladigaya past yerlarida ayniqsa kuchli bo‘ladi. “Shamollar qutbi” shu yerdadir.

Passatlar - subtropik antitsiklonlarning ekvator tomonidagi qismlaridan esuvchi shamollar. Passat shamollari mintaqasi uzlucksiz emas: bu shamollar Shimoliy Amerikaning janubiy qismi va Shimoliy Avstraliya ustida esmaydi. Passatlar keyingi vaqtlargacha o‘ylanganidek, doimiy emas. Passatlarning vaqt-vaqt bilan uzilib qolishiga subtropik antisiklonlarning zaiflanishi sabab bo‘ladi. Passatlar okeanlar ustida aniqroq ifodalangan, materiklar ustida hamma yerda va hamma vaqt ham birdek esa bermaydi.

Havo troposferaning quyi 1-2 km li qatlqidagina ekvatorga harakat qiladi, yuqorida esa havoning meridian bo‘ylab harakati tugab, sharqiy shamollar esadi. Passat antipassatga aylanmaydi: antipassat deb atalgan havo oqimi ekvatorial kengliklar havo oqimi bo‘lmay, tropik kengliklar g‘arbiy oqimlarining bir tarmog‘idir.

Yarimsharlarning, ayniqsa ulardagи quruqliklarning navbatma-navbat isibsovib turishi sababli ekvatorial minimum va tropik maksimumlar fasliy ravishda goh shimoliy, goh janubiy yarimsharga surilib turadi.

Iyul oyida ekvatorial minimum shimoliy yarimsharga o‘tadi va hatto tropik kengligigacha yetib keladi (Eron-Txar depressiyasi). Yanvar oyida esa ekvatordan janubga, Shimoliy Avstraliyagacha surilib boradi. Ana shunga ko‘ra passat shamollari ekvatorni bir shimolga va bir janubga tomon kesib o‘tadi. Buning natijasida shamollar o‘zgarib turadigan subekvatorial zona hamda tropik mussonlar vujudga keladi.

Issiq mintaqada tropik siklonlar vujudga keladi. Ular katta maydonni egallamaydi, lekin ularda barometrik gradient juda katta bo‘lib, shu sababdan shamol juda qattiq dovul va bo‘ronga aylanib, tezligi sekundiga 80 m ga yetadi va jala quyadi. Bunday siklonlar Yaponiya va Xitoyda tayfun, Markaziy Amerikada xurraganes deyiladi. Ular bug‘ hosil bo‘lishi yashirin issiqligining ajrab chiqishi natijasida haroratlar keskin farq qiladigan joylarda vujudga keladi va shunday issiqlikning ajrab turishi tufayli kuchayib boradi. Bu xil siklonlar Filippin orollari yaqinida, Janubiy Xitoy dengizida, Bengal qo‘ltig‘ida, Karib dengizida, Maskaren, Yangi Gebrid, Samoa orollari yaqinida vujudga keladi. Ular hosil bo‘lgan joyidan g‘arbga va shimoli-g‘arbga tomon harakat qiladi; subtropiklarga yetgandan keyin shimolga tomon buriladi, ularning harakat tezligi soatiga 10-15 km ga yaqin. Tropik siklonlar katta vayronagarchiliklar va ofatlar keltiradi. Sharqiy Osiyoga yiliga 20 dan ortiq tayfun keladi.

Musson atamasi arabcha *mausim*, ya’ni *mavsum* so‘zidan kelib chiqqan. Bu so‘z ko‘p asrlar davomida arab dengizchilari tomonidan Arabiston dengizi oqrali Arabiston va Hindiston oralig‘ida shamollar yo‘nalishining mavsumiy o‘zgarishini

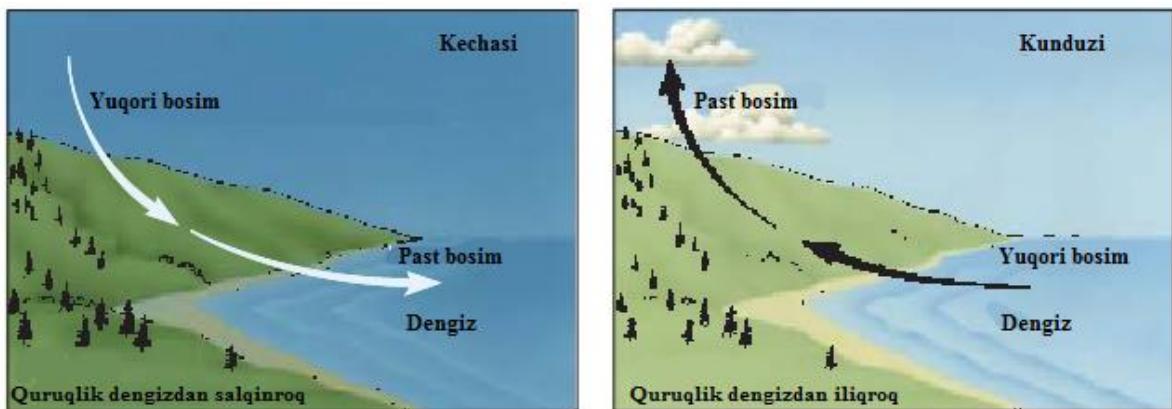
tavsiflash uchun qo‘llanilib kelinadi. Meteorologik muddat sifatida musson bir mavsumdan boshqasiga shamollar yo‘nalishining o‘zgarishi hisoblanadi. Odatda, mussonlar yozda nam shamol okeandan quruqlik yo‘nalishida essa, qishda quruq, sovuqroq shamol quruqlikdan dengizlarga tomon esishga o‘tadi va u shamol yo‘nalishining to‘liq  $180^{\circ}$  o‘zgarishini o‘z ichiga oladi.

Musson boshqa kontinentlarda ham sodir bo‘lishiga qaramay, ayniqsa Janubiy Osiyo uchun xosdir. Katta Osiyo quruqligi atrofdagi okeanlarga qaraganda tezroq sovishi tufayli quruqlikda qish payti havo oqimi bo‘ladigan kuchli yuqori bosim markazi rivojlanadi. Bu oqim katta miqdordagi quruqlik orqali avval okeanlarga etishdan oldin quyi tropiklar tomonga esadi. Bu janubga sovuq, quruq havo keltiradi.

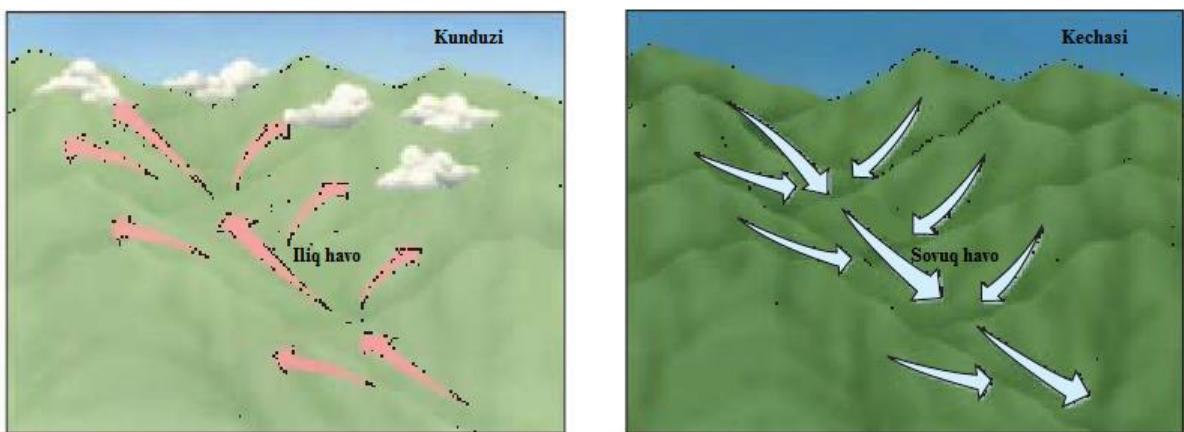
Yozda Osiyo qit’asi tez isiydi va katta past bosim markazi rivojlanadi. Bu rivojlanish qutbga yo‘nalishdagi iliq, to‘yingan tropik havoning Osiyo janubiga o‘zgaradi. Okeanlardan iliq, to‘yingan havo bu past bosimga jalgan etiladi. Suv bug‘lari ko‘p bo‘lishiga qaramay, bu havo mussonlar bog‘liq bo‘lgan yozgi namgarchiliklarni o‘z-o‘zidan keltirib chiqarmaydi. Shunga qaramay, bu to‘yingan havo ko‘tarilishiga sabab bo‘ladigan har qanday dovul yoki quruqlik qiyofasi to‘siqlari natijada soviydi va yog‘inlarga olib keladi. Bunday yog‘inlar, ayniqsa, Himolay, Hindistondagi G‘arbiy Gat tog‘ oldilarida va Vietnamning Annames tog‘ligida ko‘p kuzatiladi. Bu Osiyoning ko‘plab hududlarida sholi hosilini yig‘ish paytiga to‘g‘ri keladi.

Kichik miqyosdagi ob-havoga ta’sir ko‘rsatuvchi shamollar bor. Bunday mahalliy shamollar ko‘pincha mahalliy landshaftlarga bog‘liq bo‘ladi. Bir kecha-kunduzda o‘z yonalishini o‘zgartiradigan shamollarga briz shamollari deyiladi (17.1-rasm). Quruqlik brizi – dengiz brizi sikli kunduzgi (har kunlik) bo‘lib, unda quruqlik va suvning farqli isishi muhim rol o‘ynaydi. Kun davomida Yer va uning ustidagi havo tez isiydi va qo‘shni okeanga (dengiz yoki katta ko‘l) qaraganda harorat yuqoriq bo‘ladi, quruqlik ustidagi havo kengayadi va ko‘tariladi. Bu jarayon mahalliy past bosim o‘lkasini hosil qiladi va ko‘tarilayotgan havo okean

ustidagi zichroq,sovuoqroq havo bilan almashinadi. Shu tarzda salqin nam havoli dengiz brizi kun davomida quruqlik ustiga esadi.



**a) Quruqlik va dengiz brizi**



**b) Tog‘ va vodiy brizi (yoki tog‘-vodiy shamoli)**

### 17.1-rasm. Briz shamoli<sup>72</sup>

Yuqori bosim ta’siri ostida yuqorida ko‘rib o‘tilgan dengiz brizi-quruqlik brizi sikli mexanizmiga ancha o‘xshab ketadigan har kunlik tog‘ brizi-vodiy brizi sikli mavjud. Kun davomida, vodiy va tog‘ yonbag‘irlari Quyoshdan isiganda baland ochiq yonbag‘irlar quyi soyali vodiyga qaraganda tezroq isiydi. Yonbag‘irdagi havo kengayadi va ko‘tariladi, vodiydagи havoni tog‘ tomon bo‘ylab yuqoriga itaradi. Bu iliq kunduzgi briz uning kelib chiqish joyidan vodiy shamoli deb ataladi. Tog‘ cho‘qqilari ortiga yashiringan bulutlarni tez-tez ko‘rish aslida vodiydan ko‘tariladigan iliq havodagi kondensatsiyaning yaqqol isboti hisoblanadi. Kechasi, Yer oladiganiga nisbatan ko‘proq radiatsiya chiqarishi sababli vodiy va

<sup>72</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. - 123-b.  
202

yonbag‘irlar soviydi, havo ham soviydi va yana bir bor vodiyga salqin tog‘ brizi sifatida tushadi.

Mahalliy shamollar dunyoning turli qismlarida bir necha nomlar bilan ham ma’lum, masalan, Qoyali tog‘larda chinuk (Chinook) va Alp tog‘larida fyon. Chinuk turidagi shamollar boshqa joylardagi havo tog‘ tizmasi orqali o‘tishi lozim bo‘lganda vujudga keladi. Bu shamollar tog‘ni kesib o‘tgandan so‘ng shamolga teskari tomonda quyiga oqishi sababli, u shamolga ro‘para tomonga o‘tgandagi sovishiga qaraganda havo katta tezlik bilan siqiladi va isiydi. Shunday qilib, havo pastda vodiyda iliq, quruq shamollarga aylanadi. Bunday shamollar keltirib chiqargan haroratning tez isishidan qishloq xo‘jalik ekinlariga zarar yetadi, o‘rmon yong‘inlari xavfining oshishi va ko‘chkilar sodir bo‘lishi mumkin.

Bora - ko‘proq yilning sovuq davrida past tog‘ dovonlaridan oshib o‘tadigan juda qattiq va sovuq shamol. Novorossiyskda bu shamol yordost, Apsheron yarimorolida nord, Baykalda sarma, Rona vodiyida mistral deb ataladi. Novaya Zemlyada ham kuchli bora shamoli esadi. Shunga o‘xshash, lekin kuchsizroq, shamollar mo‘tadil mintaqadagi ko‘plab tog‘li o‘lkalar uchun xosdir. Bora bir sutkadan bir haftagacha esishi mumkin. Bora shahar va portlarga katta vayronalik keltiradi. Dengizga 10 km dan ortiq kirib bormaydi.

### **Shamolning geografik ishi**

Shamollar tabiatda juda katta ish bajaradi. Shamol ishini shartli ravishda 3 guruhga bo‘lish mumkin; yemirish, tashish va to‘plash (yotqizish). Shamol qurqoqchil o‘lkalarda, o‘simlik kam, g‘ovak tog‘ jinslari keng tarqalgan joylarda jadal ish bajaradi. Cho‘llarda qumni to‘zitib olib ketib, boshqa joylarga yotqizadi. Shamolning yemirish ishi oqibatida shamol yo‘laklari, har xil ko‘rinishdagi qoyalar (qo‘ziqorin, tosh ustunlar va h.k.) hosil bo‘ladi. Shamol keltirgan qumlar to‘planib, qum tepalari – dyuna, gryada, barxan, do‘nglarni vujudga keltiradi. Obod qishloq, shaharlarni, dalalarni qum bosib qoladi.

Shamol ishining umumiy xususiyatlari:

- 1) Shamol issiqlik va namni bir joydan ikkinchi joyga tashib yuradi.
- 2) Shamol keng maydonda ish bajaradi.

3) Mayda jinslarni uchirib, yumalatib, olib ketadi. Masalan, Samum shamol esganda havoga bir vaqtning o‘zida 15 mln. tonnagacha qum ko‘tariladi.

4) O‘simliksiz, quruq o‘lkalarda katta ish bajaradi.

5) Keltirilgan jinslardan o‘ziga xos relyef shakllarini hosil qiladi.

Shamolning yemirish ishi deflyatsiya, korroziya deyiladi. Keltirgan jinslarni yetkazish akkumulyatsiya deb ataladi. Shamollar Yerda moddalarning aylanma harakatida, issiqlikning qayta taqsimlanishida, o‘simliklarning changlanishida, ayrim hasharotlarning tarqalishida vosita bo‘lib xizmat qiladi. Shaharlarda havoni tozalab turadi.

### **Shamoldan foydalanish**

Ko‘p asrlar davomida shamol tegirmonlari butun dunyoda qishloq xo‘jalik rayonlarida suv chiqarish va donni maydalashda ustunlikni ta’minlagan. Biroq arzon energiya manbalarining keng tarqalishi ko‘plab shamol tegirmonlarining rolini o‘zgartirib yubordi. Hozirgi vaqtda qazib olinadigan yoqilg‘idan ko‘ra suv, Quyosh energiyasi va shamol kabi tabiiy manbalardan foydalanish ko‘lami oshib bormoqda. Chinki, ular toza, ko‘p va qayta tiklanadigan manbalardir.

Shamoldan ishlab chiqarilgan elektr energiyasining qiymati shamol turbinalari uchun qulay joyga bog‘liq bo‘lsa-da, shamol quvvati allaqachon qazib olinadigan yoqilg‘i quvvati bilan raqobatlashmoqda. Ekspertlar shamol generatori dunyoda elektr energiyani jadal sur’atlarda ishlab chiqarayotgan texnologiya deb atashmoqda. O‘tgan o‘n yil mobaynida shamoldan energiya ishlab chiqarish 25 % dan ziyodga o‘sdi. O‘sishning katta qismi Yevropaga to‘g‘ri kelib, bu yerda dunyoda shamol quvatining 17 000 megavatti ishlab chiqarildi. Misol uchun, energiyaning Daniyada 13 % hamda Niderlandiya, Ispaniya va Germaniyada 20 % dan ko‘proqg‘i shamoldan olinadi. O‘zbekiston olimlari ham noan’anaviy energiya olish ustida ishlar olib borishmoqda. Jumladan, Toshkent viloyatining Parkent, Bo‘stonliq tumanlarida Quyosh va shamol energiyasini olish bo‘yicha tadqiqotlar olib borilmoqda.

## Glossariy

**Bora (Bora)** – (yunoncha boreas – shimol) qishda tog‘ yonbag‘irlari bo‘ylab pastga, dengiz, ko‘llar tomonga esadigan kuchli sovuq shamol.

**Briz (Breeze)** – (fransuzcha brize – shabada) dengizlar, katta ko‘llar, ba’zi bir yirik daryolar sohilida esadigan mahalliy shamollar.

**Deflyatsiya (Deflation)** – lotincha deflo - puflayman degan ma’noni bildiradi.

**Fyon (Foehn)** – tog‘li o‘lkalarda tog‘lardan vodiylarga yuqorkdan pastga qarab esuvchi iliq va quruq kuchli shamol. Shamol tor tizmasini oshib, pastga tushayotganda isib quriydi, ba’zan qor ko‘chkilarining tushishiga sabab bo‘ladi. O‘zbekistonda Chirchiq vodiysida ko‘p kuzatiladi. Uzoq vaqt davom etmaydi.

**Garmsel (Garmsil)** – (tojikcha garm - issiq, sel - oqim) O‘rta Osiyo va Janubiy Qozog‘istonda yilning iliq davrida esadigan issiq, quruq shamol.

**Musson shamollari (Monsoon winds)** – (arabcha mavsum so‘zidan) fasldan-faslga o‘z yo‘nalishini o‘zgartiradigan shamollar.

## Nazorat savollari

1. Shamol deb nimaga aytildi?
2. Qanday shamol turlarini bilasiz?
3. Shtil nima?
4. Shamol tezligi va yo‘nalishi qaysi asboblar bilan o‘lchanadi?
5. Sayyoraviy shamollarga misollar keltiring?
6. Mahalliy shamollarga misollar keltiring?
7. Havo sirkulyatsiyasi relyef ta’sirida qanday o‘zgaradi?
8. Shamol qanday geografik ish bajaradi?
9. Briz nima?
10. Musson nima?

## **18-mavzu: Ob-havo**

### **Reja:**

1. Ob-havo va uning elementlari
2. Havodagi namlik
3. Bulutlar, ularning turlari
4. Yog‘inlar

**Tayanch iboralar:** ob-havo, havo harorati, namlik, bosim, bulutlik, shamol, havoning tiniqligi, yog‘inlar, qor, do‘l, yomg‘ir, termometr, psixrometr, barometr, flyuger.

### **Ob-havo va uning elementlari**

Troposferaning biror joydagi hozirgi yoki biror vaqtdagi holatiga ob-havo deyiladi. Ob-havoning qandayligi uning elementlari bilan tavsiflanadi. Ob-havo elementlariga havo harorati, namlik, bosim, bulutlik, shamollar, tiniqligi, yog‘inlar kiradi. Ob-havo tez o‘zgarib turadi. Bir kunda bir necha marta o‘zgarishi mumkin. Lekin har bir joyda ob-havo o‘zgarishi o‘zgacha bo‘ladi.

Ob-havo meteorologik elementlarning birgalikda olingan miqdorlari bilan belgilanadi; meteorologik elementlarga atmosfera bosimi, havo va tuproq haroratsi, havo va tuproq namligi, shamol, bulutlilik, ko‘rinish uzoqligi, yog‘inlar miqdori va turi, tuman, qor bo‘roni, momaqaldiroq va boshqalar kiradi.

Ob-havo kamdan-kam va qisqa vaqt davomida barqaror turadi, u odatda tez-tez o‘zgaradi, shuning uchun meteorologik elementlar ham tez-tez - sutkasiga sakkiz marotaba yoki muttasil o‘lchab boriladi.

Havo harorati deb havoning qanchalik isiganiga yoki soviganiga aytildi. Havo harorati termometr asbobi yordamida o‘lchanadi. Termometr yer yuzasidan 2 metr balandga, Quyosh nuri tushmaydigan soya joyga o‘rnataladi. Dunyodagi juda ko‘p meteorologik stansiyalarda ob-havoning holati, shu jumladan havo harorati har 3 soatda bir marta (sutkasiga 8 marta) o‘lchab turiladi. Shundan so‘ng o‘rtacha harorat aniqlanadi.

Sutkalik o‘rtacha haroratni aniqlash uchun sutka davomidagi barcha kuzatish natijalari qo‘shilib, necha marta kuzatish olib borilgan bo‘lsa, shunchaga bo‘linadi.

Oylik o‘rtacha haroratni topish uchun shu oydagি sutkalik o‘rtacha haroratlar qo‘shilib, oyning kunlari soniga bo‘linadi.

Yillik o‘rtacha haroratni aniqlash uchun bir yil mobaynidagi barcha oylik o‘rtacha haroratlar qo‘shilib, 12 (bir yildagi oylar soni) ga taqsimlanadi.

Sutkalik havo haroratining eng yuqori va eng past ko‘rsatkichlari orasidagi farq (tafovut) havo haroratining sutkalik amplitudasi deb ataladi.

Yil davomidagi eng yuqori harorat bilan eng past harorat orasidagi tafovut havo haroratining yillik amplitudasi deyiladi.

Yer yuzasi harorati bir qancha omillar sababli o‘zgaradi. Asosiy omillarga kenglik, quruqlik va suv, okean oqimlari, dengiz sathidan balandligi, quruqlikdagi to‘siqlar (relyef) va inson faoliyatini kiradi.

Kenglik - harorat o‘zgarishlarida, ob-havo va iqlimda eng muhim ahamiyatga ega. Yer o‘qining qiyaligi va Quyosh atrofida aylanishi sababli Yer yuzi yillik Quyosh energiyasini qabul qilishi va fasllarning vujudga kelishi aniq kenglik ko‘rinishida mavjud bo‘ladi. Bu bevosita haroratga ta’sir qiladi. Quyi kengliklarda yuqori kengliklarga qaraganda yillik insolysiya butunlay past bo‘ladi.

Okean va dengizlar Yerning faqatgina suv saqlovchisi bo‘libgina qolmay, balki ulkan issiqlik energiya manbai ham hisoblanadi. Hamma muhit turlicha isiydi va soviydi. Ayniqsa, suv va quruqlikni taqqoslash mumkin. Quruqlik suvga qaraganda tez isib tez soviydi. Bu hodisaga uchta sabab mavjud. Birinchidan, quruqlikka qaraganda suvning o‘ziga xos issiqligi katta. O‘ziga xos issiqlik har qanday 1 gramm moddaning haroratni  $1^{\circ}\text{C}$  ga ko‘tarishi uchun kerakli issiqlik miqdoriga aloqador bo‘ladi. Suv quruqlikka qaraganda o‘ziga xos issiqlik 1 kkal/gramm  $^{\circ}\text{C}$  da katta issiqlik energiyani yutishi lozim.

Ikkinchidan, suv shaffof bo‘lganligi uchun Quyosh energiyasi chuqurga kirib borib, ancha qalin qatlamni isitadi. Shunday qilib, ushbu issiqlik energiya birligi katta suvlar hajmi orqali tarqaladi, quruqlikka nisbatan. Uchinchidan, suvning vertikal harakatlari - to‘lqinlar, suv ko‘tarilishi va qaytishi, termik konveksiya natijasida issiqlik yana ham chuqurga o‘tadi. Suv harakatchan bo‘lganligidan issiqlikn ni o‘zida uzoq vaqt saqlab turadi. Quruqlik esa issiqlikn atmosferaga tez

qaytaradi.

Okeanning yuza oqimlari – shamolning katta suv oqimini itarishi natijasida yuzaga keladi. Ular issiq haroratli yerlardan ancha sovuq haroratli o'lkalarga harakatlanadi yoki teskari. Bu harakatlar natijasida harorat va zichlik me'yorlashadi.

Troposferada balandlik oshgan sari harorat pasayishini yuqorida ko'rib chiqdik. Vodiy issiq bo'lsa ham bir necha ming metr ko'tarilsangiz sovuq bo'ladi.

Relyef, xususan katta tog' zanjirlari havo harakatini bir joydan ikkinchi joyga ko'chishiga to'sqinlik qiladi, shunday qilib o'lka haroratiga ta'sir etadi. Masalan, Himalay tog'i Osiyoning qishgi sovuq havosini ushlab qoladi va Hindiston yarimorolida yil davomida tropik iqlimning shakllanishiga yordam beradi. Janubiy yonbag'irda qorlar ancha oz bo'lganligidan qor to'planishi ancha baland tepaliklarda mavjud bo'lishi mumkin. Shimoliy yonbag'irda odatda ancha ko'p qor bo'ladi va past tepaliklarni ham qorlar qoplab oladi.

Kishilarni haroratning "boshqaruvchisi" deb hisoblash mumkin. Darhaqiqat, ularning katta shaharlarni bunyod qilishi natijasida shahar ichidagi harorat ko'tariladi. Bu ishlab chiqarish rivojlangan katta shaharlar issiq havo manbai hisoblanadi.

### **Havodagi namlik**

Havoda ma'lum miqdorda suv bug'lari mavjud. Havoda mavjud bo'lgan namlik havo namligi deyiladi. Biroq havoda qancha nam ushlab turilishi mumkinligi havo haroratiga bog'liq (18.1-jadval).

18.1-jadval

#### **Turli haroratda havoning namga to'yinishi uchun zarur bo'lgan suv**

#### **bug'lari miqdori**

Havo harorati (°C)	-30	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20	+30
Suv bug'i miqdori (1 m <sup>3</sup> )	0,5	1,1	1,61	2,4	3,42	5	5,81	9	12,85	17	30

havoda gramm hisobida)										
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Shu haroratlarda shunchadan nam bo‘lgan havo to‘yingan havo deyiladi. Havo namligi ikki xil birlikda – mutlaq namlik va nisbiy namlik hisobida o‘lchanadi.

Muayyan vaqtida havo tarkibida mavjud bo‘lgan namlik mutlaq namlik deyilib,  $\text{g/m}^3$ , ya’ni  $1 \text{ m}^3$  havodagi namlik gramm hisobida belgilanadi. Lekin tabiatda, xususan inson uchun ham nisbiy namlik ta’siri kuchliroq bo‘ladi. Havoning nisbiy namligi psixrometr yordamida aniqlanadi. Nisbiy namlik deb havodagi mavjud namlikning shunday haroratli havo to‘yinishi uchun zarur bo‘lgan nam miqdori nisbatiga aytildi. Ya’ni harorati  $+20^\circ\text{C}$  bo‘lgan havo to‘yinishi uchun 17 g nam kerak. Havoda esa 8g nam bor. Bunda nisbiy namlik  $8:17 \times 100\%$  ga teng. Binobarin, nisbiy namlik taxminan 47 % bo‘ladi.

Nisbiy namlik 100% ga etganda yog‘in hosil bo‘ladi. Yog‘in hosil bo‘lishi uchun yana kondensatsiya (sublimatsiya) yadrosi ham bo‘lishi zarur. Havodagi mineral zarralar (chang), muz zarralari kondensatsiya yadrosi bo‘ladi. Havodagi suvning mayda zarralari kondensatsiya yadrosiga yopishib, yirikroq tomchiga aylanib, yog‘in (yomg‘ir) hosil bo‘ladi. Yog‘in turlariga yomg‘ir, qor, do‘l, qirov, shudring, tuman kiradi. Yog‘in miqdori maxsus yog‘in o‘lchagich asbob bilan, qor qalinligi reyka bilan mm hisobida o‘lchanadi. Yog‘in miqdoriga havodagi nam miqdori, harorat, shamollar, yer yuzasi relyefi, okean oqimlari katta ta’sir etadi. Yer yuzida yog‘in miqdori juda noteks taqsimlanadi. Eng ko‘p yog‘in yiliga 14 400 mm Gavayi orollarida, 12 000 mm Assam viloyatida, 9600 mm Debunjada yog‘adi. O‘zbekistonda Piskom vodiysi va Hisor tog‘ida 1000 mm ga yaqin, Toshkentda 367 mm, Urganchda 80 mm yog‘in tushadi. Agar 1 mm yomg‘ir tushsa  $1 \text{ km}^2$  yerga 1000 tonna suv tushadi.

## Bulutlar, ularning turlari

Yer yuzasidan ma'lum balandlikda atmosferadagi namning kondensatsiyalanishidan bulutlar hosil bo'ladi. Har bir bulut tez o'zgarib turadigan hosiladir: uning ayrim qismlarida suv tomchilari bug'lanib, bulut go'yo "erib" ketsa, boshqa qismlarida yangidan-yangi bulut massalari vujudga keladi. Bulutlar suv tomchilari, muz kristallari va har ikkisining aralashmasidan iborat bo'lishi mumkin. Shuning uchun ham bulutlarning suvli, aralash va muzdan iborat xillari ajratiladi. Hatto suvli eng qalin bulutlarda ham suv miqdori ko'p emas - 5 g/m<sup>3</sup> ga etadi.

Vertikal harakatning xarakteriga, qancha balandga ko'tarilganligiga, yil fasllariga hamda boshqa sabablarga qarab nihoyatda xilma-xil shakldagi bulutlar vujudga keladi. Xalqaro tasnifga ko'ra bulutlar avvalo yaruslarga, yaruslar esa xil va mayda xillarga bo'linadi.

Iliq havo frontal yuzada harakat qilganda bulutlar juda xilma-xil shaklga ega bo'ladi.

Iliq havo yuqoriga ko'tarilayotganda, dastlab patsimon, so'ngra esa patsimon-qatlamlili bulutlar paydo bo'ladi, ulardan pastda baland qatlamlili bulutlar bo'ladi, ulardan keyin qalin qatlamlili-yomg'irli bulutlar, eng pastda esa qatlamlili bulutlar joylashadi.

Sovuq frontda ham bulutlarning murakkab tizimi vujudga keladi, biroq bu tizim qalin to'p-to'p yomg'irli bulutlardan boshlanib, patsimon-qatlamlili bulutlar bilan tugaydi.

Osmon gumbazining bulutlar bilan qoplanganlik darajasi bulutlilik deyiladi. Bulutlilikni hisoblash uchun 10 balli tizim tavsiya qilingan. Bunda har bir ball osmon gumbazi maydonining Uyu qismiga yoki 10% iga teng. Meteorologiya xizmatida umumiyligi bulutlilik bilan past bulutlilik alohida-alohida hisobga olinadi, chunki pastki bulutlar ko'p soya beradi va yog'in hosil qilishi mumkin; baland bulutlarning esa bunda roli kam bo'ladi.

Bulutlarning paydo bo'lishi havoning yuqoriga ko'tarilishi bilan bog'liq bo'lgani sababli bulutlilikning Yer sharida taqsimlanishida ham ma'lum qonuniyatlar bor, albatta. Bu qonuniyatlar atmosfera sirkulyasiyasiga bog'liq.

Ekvatorial zona ancha serbulutligi bilan ajralib turadi. Bunga sabab shuki, passatlar bu zonaga ko‘p nam keltiradi, havoning yuqoriga ko‘tarilishi esa, uning kondensatsiyalanishiga imkon beradi. Bu yerda ko‘proq to‘p-to‘p va momaqaldoqli bulutlar paydo bo‘ladi.

Tropik zonalarda havoning pasayma oqimlari va yuqori bosimli oblastlarning mavjudligi, ayniqsa materiklar ustida, bulutlarning hosil bo‘lishiga yo‘l qo‘ymaydi.

Ekvatorial va tropik zonalar oraligida bulutlilik atmosfera sirkulyasiyasining o‘zgaruvchanligiga qarab mavsumiy xarakterga ega: yog‘ingarchilik faslida havo juda serbulut bo‘ladi, quruq faslda havo bulut bo‘lmaydi.

Subtropiklarda qishda, ya’ni bu kengliklarda mo‘tadil havo bo‘lgan vaqtida bulutlilik katta bo‘ladi. Yozda tropik havo ustun turgan davrda esa bulutlilik juda kichik bo‘ladi.

O‘rtacha geografik kengliklarda g‘arbdan dengiz mo‘tadil havo massalarining kirib kelishi, frontlar harakati, siklonlar va frontlarning yorib kirishiga bog‘liq holda bulutlilik orta boradi. Bu kengliklarda bulutlarning miqdori ham, shakli ham mavsumga qarab o‘zgaradi. Qishda qatlamli bulutlar ko‘pchilikni tashkil etadi. Bahorda bulutlilik kamayadi, to‘p-to‘p bulutlar paydo bo‘ladi, yozda esa to‘p-to‘p va to‘p-to‘p yomg‘irli bulutlar ko‘payadi. Kuz havo qatlamli va qatlamli-yomg‘irli bulutlar bilan qoplangan eng serbulut va yog‘inli fasldir. Bulutlilik kontinental rayonlarda kam, dengiz bo‘yi rayonlarda esa ko‘p bo‘ladi.

Qutbiy o‘lkalarda qatlamli bulutlar eng ko‘p uchraydi.

Yer yuzidagi eng serbulut joylar Atlantika va Tinch okeanlarning shimoliy qismlaridir. Cho‘llarda esa bulutlilik eng kam bo‘ladi.

Bulutlar juda katta ahamiyatga, birinchi navbatda ular atmosfera yog‘inlarining sababchisidir. Yog‘inlar kondensatsiyaga uchragan suv bug‘laridan hosil bo‘ladi va Yerga yomg‘ir, qor yomg‘ir, do‘l, qirov, shudring, tuman tazida tushadi.

Bulutlar Quyoshdan keladigan issiqlikni ushlab qoluvchi funksiyani ham bajaradi. Yerdan qaytgan issiqlikni qayta taqsimlash vazifasini bajaradi. Bundan

tashqari, bulutlar Yerdan qaytgan nurni qisman yutib, ma’um qismini yer yuzasiga qaytishiga sabab bo‘ladi, ya’ni iqlimni mo‘tadillashtirib turadi. Bulutlar Yer sayyorasiga mo‘jizakor manzara tuhfa etib turadi. Bulut milliardlab suv tomchilari va kristall muz donachalaridan iborat bo‘ladi.

Bulutlar turli tuman bo‘lib, ular bir-biridan ko‘rinishi, rangi bilan farq qiladi. 1803 yili ingliz olimi Lyuk Xovard o‘zining bulutlar tasnifini tavsiya qilgan, bu tasnif keyinchalik yanada takomillashtirilgan. Past qatlam bulutlar yer yuzasida 2000 metrgacha bo‘lgan bulutlar; 2000 metrdan 6000 metrgacha bo‘lgan o‘rta qatlam bulutlar; baland qatlampagi bulutlar – 6000 metrdan yuqoridagi bulutlar. Bulutlarning bu uch turi shakliga ko‘ra patsimon (sirus), qat-qat (stratus) va to‘p-to‘p (kumulius) bulutlar deb ataladi.

Butunjahon meteorologiya xizmati tomonidan “Bulutlar atlasi” da jami bulutlarning 10 ta turi ajratilgan. Bundan tashqari, bulutlarning 26 ta kichik turlariga ajratilgan.

### **Yog‘inlar**

Atmosfera havosidan namning ajralib, yer yuzasiga tushishi yog‘in deb ataladi.

Bulutdan yog‘adigan, havodan ajralib yer yuzasi, o‘simgliklarga va boshqa predmetlarga tushib qoladigan suyuq yoki kristall holatidagi suv yog‘in-sochin deb ataladi. Bulutdan yog‘in yomg‘ir, qor, do‘l va bulduruq tarzida yog‘adi. Havodan shudring, qirov, havo zahri holatida ajralib chiqadi.

Yog‘in miqdori yerga tushgan suv qalinligi (mm hisobida) bilan o‘lchanadi. Yer yuziga yog‘ayotgan yillik yog‘in-sochinning o‘rtacha miqdori 1000 mm atrofida ( $500 \text{ ming km}^3$  dan ortiqroq). Lekin yog‘in kam yog‘adigan joylarda bir necha mm dan, ko‘p yog‘adigan joylarda 12 000 mm gacha etadi. O‘zbekistonda Amudaryo etagida 80 mm dan Chotqol tog‘lari yonbag‘rida 1300 mm gacha yog‘in tushadi.

Meteorologik stansiyalarda yog‘in miqdorini o‘lchash uchun yog‘in o‘lchagichdan foydalaniladi. Bu asbob yuzasi  $200 \text{ sm}^2$  bo‘lgan suv yig‘iladigan

chelakdan va yog‘in o‘lchagich stakandan iborat bo‘ladi. Yog‘in suvi chelakdan miqdor bo‘linmalari belgilangan stakanga quyiladi. Bu bo‘linmalarga qarab yog‘in miqdori mm hisobida aniqlanadi. Chelak tik ustunga o‘rnatilib, atrofi qor, yomg‘ir, shamolda uchib ketmasligi uchun to‘silgan bo‘ladi.

Yog‘inning qattiq holda yog‘adigan, bulutlardan turli shakldagi muz zarrachalari bo‘lib, Yer yuzasiga tushadigan turi qor deb ataladi. Yer yuzasiga yoqqan qorning qalinligi santimetrlarga bo‘lingan maxsus reyka bilan o‘lchanadi. Qor bulutlar balandligida harorat past bo‘lgan vaqtda muz kristallarining o‘sishi natijasida paydo bo‘ladi. Qor uchqunlarining shakli juda xilma-xil. Ular pastga tushib kelar ekan, ayniqsa iliq ( $0^{\circ}\text{C}$  atrofida) havoda o‘zaro qo‘shilib, pag‘a-pag‘a bo‘lib yog‘adi.

Bir oy davomida yoqqan yog‘in yig‘indisi oylik yog‘in, yil davomidagi yog‘in miqdori qo‘shilib yillik yog‘in miqdorini tashkil etadi.

Tumanlar va bulutlar suv bug‘larining kondensatsiyalanishi natijasida hosil bo‘ladi. Havo haroratining pasayishi natijasida esa radiatsion tumanlar hosil bo‘ladi. Tumanlarning bu turi o‘rta kengliklarda harorat pasayganda, havo ochiq bo‘lganda, ko‘pincha tunda hosil bo‘ladi.

Radiatsion tumanlar biror hududga sovuq havo kirib kelganda paydo bo‘ladi. Advektiv tumanlar esa iliq, nam havo sovuq havo bilan to‘qnashganda hosil bo‘ladi. Yonbag‘irlarda hosil bo‘ladigan tumanlar nam havoning yuqoriga ko‘tarilishi va adabatik sovushi natijasida hosil bo‘ladi.

Advektiv tumanlar iliq, nam havoning past haroratli yuzadan o‘tayotganda, havo haroratining biroz pasayishi natijasida ham paydo bo‘ladi. Advektiv tumanlar boshqa turlarga qaraganda katta hududlarda ko‘proq vaqt turib qoladi.

Suv bug‘larining yer betidagi predmetlarda va bevosita yer yuzasida kondensatsiyalanishidan shudring, qirov, yaxmalak va boshqa shu kabi yog‘in xillari vujudga keladi. Meteorologik stansiyalar bu yog‘inlarni qayd qiladi, biroq ularning miqdori o‘lchanmaydi.

Yog‘inlar: a) miqdoriga; b) mavsumlar bo‘yicha taqsimlanishiga va v) qancha vaqt yog‘ishiga qarab xarakterlanadi. Yog‘inlar miqdori ular yerga tushib

shimilish, oqish va bug‘lanish bo‘lma ganda hosil qilgan suv qatlamining qalinligi bilan (mm hisobida) o‘lchanadi. Odatda sutkalik, o‘n kunlik, oylik, mavsumiy va yillik yog‘in miqdori hisoblanadi; yillik yog‘in miqdori ko‘pincha yillik yalpi yog‘in deb ham ataladi. Qor qoplami statsionar kuzatuv va qor o‘lchovini hisobga olib borish yo‘li bilan muntazam ravishda o‘rganiladi; bunda qor qoplaming qalinligi, qorning zichligi va joyning mikrogeografik xususiyatlariga bog‘liq holda taqsimlanishi aniqlaniladi.

Burchoq bahor va kuzda havo harorati 0°C atrofida bo‘lganda yog‘adi. U dumaloq yadrolar shaklida bo‘lib, yumshoq (qattiq qor) va qattiq (muz pardali qor) bo‘lishi mumkin.

Do‘l yomg‘ir shaffof muz parchalaridan iborat bo‘lib, havodagi suv tomchilarining muzlab qolishidan hosil bo‘ladi.

Do‘l ob-havo issiq bo‘lib, havo ko‘tarilma harakat qilayotganda yog‘adi. Yuqorida vujudga kelgan muz kristali pastga tushayotganida tobora kattalasha borib, og‘irligi ba’zan 300 grammga etadi.

Yer betida paydo bo‘ladigan yog‘inlarga shudring, qirov, shabnam va bulduruq kiradi. Shudring va qirov tinch va sokin ob-havo sharoitida kechasi yer betidagi predmetlar sovib, ular yuzasida havo nami kondensatsiyalanishi natijasida vujudga keladi. Shudring yerni namlagani uchun ayniqsa qurg‘oqchilik davrida foyda keltiradi.

Shabnam iliq havo kiryb kelganda sovuq predmetlar sirtida hosil bo‘ladigan suv pardasidan iborat. Havo harorati 0°C dan past bo‘lsa, muz pardasini hosil qiladi. Bulduruq sokin sovuq havoda daraxt shox-shabbasi, elektr simlari va boshqa shu kabi ingichka predmetlarga qo‘nadigan engil oq kristallardan iborat. Sovuq havoda nam mayda kristallar holatida muallaq turib qyuladi; predmetlarga tekkach, ularga yopishadi. O‘rmon va tog‘lardagi qorning anchagina qismi bulduruqdan hosil bo‘ladi.

## Glossariy

**Bug‘lanish (Evaporation)** – suvning suyuq holatdan gaz holatiga, bug‘ga aylanishiga aytildi. Bunda suv molekulalari suv yoki nam yuzadan ajralib chiqib havoga o‘tadi.

**Bulut (Cloud)** – havodagi juda mayda (kolloid) suv zarrachalari, tomchilari va muz zarrachalari to‘plami.

**Izoterma (Isotherm)** – (yunoncha izos – barobar, terme – issiqlik) geografik, sinoptik va meteorologik xaritalarda ma’lum vaqtida havo harorati teng joylarni tutashtiruvchi chiziqlar.

**Kondensatsiya (Condensation)** – havodagi namning bug‘ holatdan suyuq holatga o‘tishi.

**Psixrometr (Psychrometer)** – (yunoncha psixros-sovuq, metreo-o‘lchayman) – havo namligi o‘lchanadigan asbob.

**Sublimatsiya (Sublimation)** – havodagi namni bug‘ holatdan qattiq holatga o‘tishi. Kechasi havo harorati  $0^{\circ}$  dan past bo‘lsa, suv bugiari qattiq holatga o‘tadi va qirov hosil boiadi.

**Yomg‘ir (Rain)** – bulutdan tomchi holda yog‘adigan va tomchisining diametri 0,5 mm hamda undan katta bo‘lgan suyuq yog‘in.

### Nazorat savollari

1. Ob-havo va uning elementlari nima?
2. Nisbiy namlik nima?
3. Havoning mutlaq namligi nima?
4. Tuman va bulut qanday hosil bo‘ladi?
5. Shudring qanday hosil bo‘ladi?
6. Qirov qanday hosil bo‘ladi?
7. Bulutlarning qanday turlari bor?
8. Yog‘in nima?
9. Uzoq davom etadigan yog‘inlar qanday vujudga keladi?
10. Yer betida paydo bo‘ladigan yog‘in turlarini ayting.

## **19-mavzu: Iqlim**

### **Reja:**

- 1.Iqlim va uni hosil qiluvchi omillar
- 2.Iqlim va uning tasnifi
3. Iqlim mintaqalari
4. Iqlimdagি o‘zgarishlar

**Tayanch iboralar:** iqlim, iqlim hosil qiluvchi omillar, iqlimni tasniflash, iqlim mintaqalari, dengiz iqlimi, kontinental iqlim, ekvatorial iqlim, mo‘tadil iqlim, tropik iqlim, iqlim tiplari.

### **Iqlim hosil qiluvchi omillar**

Biror joydagi ob-havoning uzoq vaqt davomida ma’lum tartibda almashinib turishi shu joyning iqlimi deyiladi. Ob-havodan farq qilib, iqlim uzoq vaqt davomida olib borilgan kuzatish natijasidir: ko‘pincha 35 yoki 100 yil hisobga olinadi. Iqlim - atmosferaning xususiyatidir. Quyosh radiatsiyasi, havo va atmosfera namligi uning moddiy ifodasi hisoblanadi.

Iqlim unga ta’sir ko‘rsatuvchi omillar, ya’ni iqlim hosil qiluvchi omillar ta’sirida tarkib topadi. Bunday omillarga Quyosh radiatsiyasi, quyosh nurining tushish burchagi (geografik kenglik), yer yuzasining holati, havo massalari, shamollar, relyef, joyning mutlaq balandligi, dengiz va okeanlardan uzoq - yaqinligi, okean iqlimlari kiradi.

Iqlimlar yana dengiz iqlimi, kontinental iqlim va oraliq iqlimlarga bo‘linadi. Dengiz iqlimli o‘lkalarda yog‘in ko‘p yotadi, yil bo‘yi bir tekis taqsimlanadi, yozda harorat pastroq, qishda esa iliqroq bo‘ladi. Masalan, G‘arbiy Yevropaning o‘rta kengliklari, Buyuk Britaniya orollari iqlimi dengiz iqlimi. Yevrosiyoning markaziy qismlari, O‘rta Osiyo iqlimi kontinental iqlim. Yoz va qish oylari havo harorati farqi katta, yog‘in kam, O‘rta Yevropa iqlimi oraliq iqlimdir.

### **Iqlim va uning tasnifi**

Iqlimi rayonlashtirish garchi meteorologik sharoitning hududiy o‘zgarishi (taqsimlanishi) ga asoslansada, unda butun tabiat kompleksi yoki ba’zan bu

kompleksning biror elementi hisobga olingan holda o'tkaziladi. Ko'pchilik meteorologlar yaqin vaqtargacha o'simlik qoplaming xarakterini iqlim turining ko'rsatgichi (ifodasi) deb keldilar. Endilikda iqlimi sharoitning hududiy birliklari (iqlim rayonlari, oblastlari, zonalari) hamma vaqt ham geobotanik birliklarga to'g'ri kelavermasligi ma'lum bo'ldi. Chunonchi, Hindiston chakalakzorlari ekvatorial o'rmonlarga ancha o'xshab ketadi, biroq bu yerning iqlimi ekvatorial iqlimdan boshqacha, ya'ni musson iqlimidir.

Yer shari iqlimini tasniflash bilan Grizebax (1872), A.I.Voeykov (1884), V.P.Kyoppen (1900, 1918), L.S.Berg (1925), B.P.Alisov (1936) kabi olimlar shug'ullangan.

Yer shari iqlimlarining ilmiy tasnifini dastlab 1872 yil Rossiyada botanik Grizebax tuzgan. U o'z tasnifida o'simlik zonalarini asos qilib olgan. A.I.Voeykov 1884 yil daryolar rejimini iqlimlar ko'rsatgichi deb olib, iqlimlarni rayonlashtirgan. 1900 va 1918 yillar V.P.Kyoppenning, 1925 y. da esa L.S.Bergning iqlimlar tasnifi bosilib chiqqan.

Nemis botanik va iqlimshunos olimi V.P.Kyoppen tasnifi hozirda ham keng tarqalgan bo'lib, unda yog'in va haroratlarning mutlaq qiymatlari hamda yil davomida o'zgarishi, bu qiymatlarning o'zaro nisbati hamda o'simlik qoplamiga bo'lgan ta'siri asos qilib olingan. Bu nisbat va bog'lanishlarning yillik va mavsumiy qiymatlari tajribaga asoslangan raqamlar bilan ifodalangan. Kyoppen tasnifida iqlim chegaralari geobotanik chegaralarga mos keladi, shuning uchun ham bu tasnif ko'pgina mamlakatlarda keng qo'llaniladi<sup>73</sup>.

Iqlim tasnifi iqlimi jarayonlarga qarab emas atmosfera (ob-havo) elementlariga ko'ra amalga oshiriladi. Bu turdag'i tasniflash emperik tasniflash hisoblanadi. Atmosfera jarayonlarining kelib chiqishiga yoki iqlimi o'zgarishlarga ko'ra amalga oshiriladigan tasniflash genetik tasniflash hisoblanadi<sup>74</sup>.

---

<sup>73</sup> Robert E.Gabler, James F.Petersen, L.Michael Trapasso. Essentials of physical Geography. 2007. - 208-209-b.  
<sup>74</sup> Robert E.Gabler, James F.Petersen, L.Michael Trapasso. Essentials of physical Geography. - 2007. - 206-b.

## Iqlim mintaqalari

Yer yuzasida haroratning notekis taqsimlanishi natijasida iqlim mintaqalari vujudga keladi. Yer yuzasida asosiy va oraliq iqlim mintaqalari hosil boiadi. 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 tomondagи 5-10° kengliklarni o‘z ichiga oladi. Mazkur mintaqada yil davomida doimo harorat va namlik yuqori bo‘ladi. Havo harorati 24°C dan 28°C ga o‘zgaradi. Yiliga 1000-2000 mm yog‘in yog‘adi. Ko‘pincha havo issiq hamda rutubatli bo‘lib, tez-tez momaqaldiroq turib, jala quyadi (Amazonka havzasining g‘arbiy qismi, Kongo havzasi, Malayya to‘plam orollari)<sup>75</sup>.

Mazkur iqlim quyidagi omillar ta’sirida tarkib topadi: a) yil bo‘yi issiqlik balansi yuqori. Bu yerda Quyosh radiatsiyasining 60% dan 75% gacha bo‘lgan qismi, ya’ni yiliga 80-120 kkal/sm<sup>2</sup> issiqlik sarf bo‘ladi; b) atmosferaning 10-12 kmli qalin qismida havo massalarining issiqlik konveksiyasi uzluksiz davom etadi. Issiqliknинг 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 g/sm<sup>3</sup> gacha, nisbiy namlik 70-90% ga boradi. Bulutlik ancha katta, to‘p-to‘p va to‘p-to‘p momaqaldiroqli bulutlar ko‘pchilikni tashkil etadi. Daryo tarmoqlari zich, sersuv. Okean va materik iqlimi bir xil.

Subekvatorial 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

---

<sup>75</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 47-b.

tropik havo massalari kirib keladi, shuning uchun qish quruq va yog‘insiz bo‘ladi, harorati yoznikidan deyarli farq qilmaydi. Materiklaming 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 janubdagagi qismi, Hindiston, Hindixitoy va Shimoliy Avstraliya kiradi.

Tropik iqlim mintaqasi. Har ikkala yarimsharda 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, materiklaming g‘arbiy chekkasi va sharqiy sohildagi iqlim.

Materiklaming markaziy qismlarida cho‘l iqlimi vujudga kelgan (Sahroi Kabir, Arabiston, Tar 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 radiatsiya balansi 60 kkal/sm<sup>2</sup>dan oshmaydi. Cho‘llaming 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°C li izoterma o‘rab turadi. Iyulning o‘rtacha harorati 36,3°C (Barbera), hatto 39°C gacha (Ajal vodiysi) yetadi. Havoning sutkalik farqi katta ( $70^{\circ}$ ), qum yuzasida 80°C ga yetadi.

Materiklaming 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).

Nam tropik mintaqaga ekvator yaqinida  $10^{\circ}$  shimoliy va janubiy kengliklar yaqinida vujudga kelgan. Sutkalik o‘rtacha harorat  $25^{\circ}$  dan  $27^{\circ}$  C gacha boradi. Yog‘in miqdori joy relyefi va boshqa omillar bog‘liq holda yilda 2000 mm gacha boradi. Bu iqlimning muhim xususiyatlaridan biri fasillar deyarli farqlanmaydi<sup>76</sup>.

Subtropik iqlim mintaqasi. Shimoliy va janubiy yarimsharlarda  $30^{\circ}$  va  $40^{\circ}$  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  $30-32^{\circ}\text{C}$ ). Haroratning mutlaq maksimumi tropik cho‘llarnikidan farq qilmaydi. Ajal vodiysida harorat  $56,7^{\circ}\text{C}$  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.

<sup>76</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 50-b.

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

Mo‘tadil mintaqa har ikkala yarim shaming  $40^{\circ}$  va  $65^{\circ}$  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  $29^{\circ}\text{C}$ , janubda  $12^{\circ}\text{C}$ .

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 yanvaming o‘rtacha harorati -  $40^{\circ}\text{C}$  ga tushadi. Yillik harorat farqi  $60^{\circ}$  va undan yuqoriq. 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  $0^{\circ}\text{C}$  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.Yevrosiyoning Tinch okean sohillarida tarqalgan (shimoli-sharqiy Xitoy, Yaponiya, Rossiyaning Primore o‘lkasi va Saxalin). Yoz seryog‘in, qish sovuq, qor qoplami qalin. Yog‘inlarining 85-95% i yozga to‘g‘ri keladi.

Mo‘tadil okean iqlimi sernam, bulutli, harorat farqlari kam, g‘arbiy shamollar hukmron. Janubiy yarimsharda g‘arbiy shamollarning tezligi 10-15 m/sek.

Qutblardan uzoqda faqat shimoliy yarimsharda (janubiy yarimsharning 50-60° kengliklari suvlikdan iborat) boreal iqlim shakllangan. Yozi salqin va nam, qish harorati juda past. Kanadaning Edmonton stansiyasida iyulning o‘rtacha harorati 15° ga yaqin, yanvarda -8°C kuzatilgan<sup>77</sup>.

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).

Qutlar yaqinida qutbiy zona iqlimi yaqqol namoyan bo‘lgan. Qutb doirasida qishda qutb kechasi va yozda qutb kuni (Quyosh gorizontdan ko‘tarilmaydi) boladi va bu bir necha haftadan bir necha oygacha davom etadi. Harorat juda past. Grunt doimiy muzloqlardan iborat<sup>78</sup>.

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.

### Iqlimi o‘zgarishlar

Iqlim geografik qobiqqa kiruvchi troposferaning xossasidir. Shunday ekan, tabiiyki, iqlim Yer yuzining butun tabiatini bilan birgalikda o‘zgaradi. Iqlim nisbatan uzoq yoki qisqa vaqt davomida, goh tobora soviy borishi yoki isiy borishi, goh quruqlashishi yoki sernam bo‘la borishk mumkin. Natijada uzoq vaqt davomida bir

<sup>77</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 52-b.

<sup>78</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 52-b.

xil iqlim boshqa xil iqlim bilan almashadi. Muayyan iqlim turi o‘zgarmasdan qisqa vaqt davomida isib borayotgan iqlimning sovuqlashayotgan iqlim bilan, sernam iqlimning quruq iqlim bilan va aksincha almashinib turishiga iqlimning tebranishi deyiladi.

Yer yuzi iqlimi va unga bog‘liq ravishda har bir joy iqlimi davriy ravishda o‘zgarib, tebranib turadi. Hozirgi vaqtda iqlimshunos olimlarning aniqlashicha, iqlimda 11, 22 yillik, 33-35 yillik, 98-100 yillik, 1800-1900 yillik, 8,5 ming yillik, 40000-40700 yillik tebranishlar mavjud.

Hozirgi vaqtda Yer shari iqlimining rivojlanishi haqida ham so‘z yuritishga yetarli asoslar bor. Tabiatdagi har qanday rivojlanish kabi, bu rivojlanish ham oddiydan murakkabga tomon boradi. Geologik eralardan oldingi vaqtda litosfera va gidrosfera hali vujudga kelmagan bo‘lib, metandan tarkib topgan atmosferaning geologik xossalari keyingi eralardagi atmosferadan butunlay boshqacha bo‘lgan.

Ilk geologik bosqichlarda, chunonchi arxeyda, ya’ni materik platformalar endigina tashkil topa boshlagan va deyarli butun yer yuzi sayoz okean bilan qoplangan vaqtarda vulqonlar otilishi juda shiddatli, Quyosh radiatsiyasi esa hozirgidan katta bo‘lgan, butun yer shari iqlimi issiq va sernam, ya’ni parnik iqlimiga o‘xshagan bo‘lgan. Yer yuzining hamma joyida issiqlik va nam ortiqcha bo‘lgan. Atmosfera sirkulyatsiyasi faqat vertikal konveksiyadan iborat edi.

Proterozoy erasida quruqlik maydoni kengaya borib, dastlabki “materik” (orollar) iqlimlari tarkib topgan, shamollar kuchaygan, atmosfera sirkulyatsiyasi va siklonlar vujudga kelgan, dastlabki muzliklar paydo bo‘la boshlagan.

Paleozoy erasining kembriy davrida iqlim zonalari vujudga kelgan, silur va ordovik davrlarida esa dastlabki bosim markazlari paydo bo‘lgan hamda iqlim quruqlasha borgan, devon davrida iqlimning quruqligi yanada ortgan, toshko‘mir davrida yil fasllari vujudga kelgan, permda iqlimning kontinentalligi birmuncha kuchaygan, troposfera frontlari tashkil topgan, atmosfera tsirkulyatsiyasi kuchayib, deyarli hozirgiga o‘xshash bo‘lgan. Iqlim zonalari va rayonlari aniq ajralgan. Ikkinchi muzlanish boshlangan.

Mezozoy erasi davomida iqlimning zonalar doirasidagi va mahalliy tafovuti tobora orta borgan, sovuq qutbiy iqlimlar hosil bo‘lgan, troposferaning ayrim qismlarga ajralishi va sirkulyatsiyasi kuchaygan.

Kaynozoy erasida ham iqlim birmuncha o‘zgargan - paleogendagi issiq iqlim pleystotsengacha juda sovib ketgan, bunda butun Yer shari iqlimi haddan tashqari sovib, muzliklar orta borgan, materiklarning o‘rtacha geografik kenglikdagi qismlarida qoplama muzliklar paydo bo‘lgan.

Yer iqlimi so‘nggi bir necha million yil ichida kuchli o‘zgardi. Iqlimning global o‘zgarishi kaynozoy erasining oxirgi – to‘rtlamchi davrida kuchli o‘zgardi. Bu davirda iqlim juda sovib ketgan, bunda butun Yer shari iqlimi haddan tashqari sovib, muzliklar orta borgan, materiklarning o‘rtacha geografik kenglikdagi qismlarida qoplama muzliklar paydo bo‘lgan. 20000 yildan keyin muzliklar maydoni qisqarib, okean sathi taxminan 100 m ga ko‘tarilgan. Materiklarning muzliklardan holi bo‘lgan hududlarida o‘simgiliklar mintaqasi vujudga kelgan. Yevropaning katta hududlari tundra va muzloqlardan holi bo‘lgan. Tropik o‘rmonlar kengaygan<sup>79</sup>.

Iqlim o‘zgarishi atrof-muhitning katta miqyosda o‘zgarishiga olib keldi. Qisqa muddadli o‘zgarishlar XX asrning birinchi o‘nyilliklarida iqlimning ishishi bilan boshlandi. 30-yillarda Buyuk tekisliklarda yog‘in miqdori kam bo‘lgan va yuqori harorat kuzatilgan. 60-yillardan boshlab juda qurg‘oqchil yillar kuzatilmoxda va bu Sahroi Kabir atrofidagi hududlarda yashaydigan aholiga ancha aziyat keltirgan.

Iqlimlarning almashinish sabablari hozircha yetarli o‘rganilgan emas. Bunga fazodagi omillar ham, Yerdagi omillar ham ta’sir etishi (turtki berishi) mumkin. Bu ikki xil omilning rolini bir-biridan ajratish qiyin: chunki Yer fazoviy jism bo‘lib, uning hayoti faqat Quyosh aktivligiga emas, balki Quyosh sistemasining Galaktikadagi harakatiga ham juda bog‘liqdir.

Hozirgi vaqtda Quyosh radiatsiyasi biosfera paydo bo‘lgandan beri keskin o‘zgarmaganligi aniqlangan. Lekin bu umumiy o‘zgarmaslik zaminida Quyosh

---

<sup>79</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 54-b.

doimiyligining yuqorida qayd qilingan 11, 22 va 35 yillik almashinishi ham yotadi. Ba'zi olimlar Quyosh sistemasi o'zining Galaktikadagi harakat yo'lida Galaktikaning goh shaffof qismlarini kesib o'tadi, goh tumanliklarga to'g'ri keladi va natijada bu tumanliklar Quyosh radiatsiyasining ko'pgina qismini tutib qoladi, deb taxmin qiladilar. Ular muzlik davrlariga ham shuni sabab qilib ko'rsatadilar. Quyosh nurlarining Yer yuzasiga tushish miqdori Yer va Quyosh aloqalariga ham bog'liq.

Atmosferaning issiqlik rejimida Yer astronomik holatining o'zgarishi ham katta rol o'ynaydi. Hozirgi vaqtida Yer o'qining ekliptika tekisligiga qiyaligi o'rta hisobda  $23^{\circ}26'$  bo'lib, u  $21^{\circ}39'$  dan  $24^{\circ}36'$  gacha o'zgarib turadi. Bu qiyalik har 40000-40700 yilda almashinib turadi. Yer o'qining qiyalik burchagi o'zgarsa, tropiklar va qutbiy doiralarning o'rni ham, binobarin, termik mintaqalarning kengligi (eni) ham o'zgaradi: qiyalik burchagi qancha kichik bo'lsa, mo'tadil mintaqalar shuncha keng bo'lib, issiq va sovuq mintaqalar torayadi. Bir xil geografik kenglikdagi joylar, chunonchi hozirgi subarktika, goh Arktika mintaqasiga, goh mo'tadil mintaqaga to'g'ri kelib qoladi.

Shuningdek, Yer orbitasi ekssentrisitetining o'zgarishi bilan Yer sharining yoz oylarida (shimoliy yarimsharda) perigeliy yoki afeliydag'i holatlari ham o'zgarib, atmosferaning issiqlik rejimiga ta'sir etishi mumkin.

M.Milankovich (1939) bu o'zgarishlarni o'zaro taqqoslab (ustma-ust qo'yib), bir qancha parallelda yozgi Quyosh radiatsiyasining qanday o'zgarishini hisoblab chiqqan<sup>80</sup>.

Milankovich hisoblari, garchi barcha iqlim o'zgarishlarini tushuntirib berolmasa-da (chunki bu hisoblarda geografik qobiqdagi jarayonlar hisobga olyanmagan), har holda iqlim tebranishlarining ehtimoliy sabablaridan birini ochib beradi. Masalan, shimoliy kenglikning 65 nchi paralleliga bundan 230 ming yil burun 76 nchi paralleldagicha issiqlik tushgan, bundan 580 yil ilgari esa bu paralleldagi radiatsiya miqdori 60-paralleldagi hozirgi issiqlik miqdoriga teng bo'lgan.

---

<sup>80</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. - 2002. - 66-67-b.

Quyosh radiatsiyasi kuchaysa, yoki Yer aylanish o‘qining qiyaligi ortsa, ekvator bilan qutb o‘rtasidagi bosim gradienti ham ortadi, natijada atmosfera sirkulyatsiyasi zo‘rayadi, siklonlar va mussonlar kuchayadi, yomg‘irgarchilik ortadi, atmosfera harakatining arktika markazi faollashadi, sovuq havo massalari o‘rtacha kengliklarga tez-tez kirib keladi, qish va bahor sovuqlashadi. A.I. Voeykov ko‘rsatib o‘tganidek, bunday o‘zgarishlar yuqori geografik kengliklar iqlimida ayniqsa kuchli aks etadi.

Qutblar siljishi natijasida ham iqlim ancha o‘zgargan (hamma tadqiqotchilar bo‘lmasa-da, har holda ko‘pchilik qutblar siljib turadi, deb hisoblaydi). Shimoliy qutbning 20-rasmida aks ettirilgan siljish yo‘li paleomagnit ma’lumotlari asosida aniqlangan. Boshqa materiallar shimoliy qutbning siljish yo‘li birmuncha murakkab bo‘lganligini ko‘rsatadi, biroq uning yo‘nalishi asosan Shimoliy Amerikadan Tinch okeanning o‘rta qismi orqali Sharqiy Osiyo va Arktikaga tomon o‘tganligiga shubha yo‘q. Yerning barcha qismidagi iqlimlar ham Qutbning mana shunday siljishiga qarab o‘zgarib turgan. Masalan, devon davrida o‘rtacha kengliklar yaqinida tropik cho‘l bo‘lgan.

Ba’zi geolog va biologlar iqlimning geologik davrlar davomidagi hududiy o‘zgarishlarini materiklarning gorizontal harakati bilan bog‘laydilar. Masalan, bu gipotezaga ko‘ra, paleozoyda Antarktida bilan Avstraliya Janubiy Osiyoga tutashgan, va, tabiiyki, uning iqlimi hozirgidan boshqacha bo‘lgan.

Yer shari iqlim zonalarining qutblarining surilishiga qarab siljib turishi yoki materiklarning harakatiga qarab, ular iqlimining o‘zgarib turishi, bir tomondan butun sayyoramiz iqlimining rivojlanishi bilan, ikkinchi tomondan esa materiklarning kattaligi hamda relyefining murakkabligiga bog‘liq holda mahalliy iqlimlarning vujudga kelishi bilan bir vaqtda ro‘y bergen. Bular iqlimlarning almashinib turishi bilan yanada murakkablashgan. Demak, uchala jarayon: Yer shari iqlimining umumiyligi rivojlanishi, iqlim zonalari hamda rayonlarining siljib turishi va iqlimlarning turli davriylikda almashinib turishi birgalikda ro‘y berib, bir-biriga ta’sir etadi.

Bulardan tashqari inson xo‘jalik faoliyati ta’sirida ham iqlim o‘zgaradi. Yer yuzasiga tushadigan nur miqdoriga karbonat angidrid, metan, azot oksidi, oltingugurt oksidi va suv bog‘larining ham ta’siri bor. So‘nggi yillarda atmosferada karbonat angidrid ( $\text{CO}_2$ ) gazi miqdori ortgan<sup>81</sup>. Ko‘plab yoqilg‘i yoqilishi oqibatida havoga karbonat angidrid gazi ko‘p chiqayapti va havo tarkibida uning miqdori asrimiz boshidagi 0,27% dan hozirgi vaqtida 0,030% ga oshdi.

So‘nggi yillarda karbonat angidrid, metan, azot oksidi, oltingugurt oksidi kabi gaz chiqindilarining tashlanishi, albedo, issiqlik energiyasi ishlab chiqarilishi sug‘orish tizimlarining kengayishi suv bug‘lari ajralib chiqishi otib, bularning barchasi atmisferada toplanib, Yer yuzasidan chiqayotgan issiqlikn ni issiqlixona oynasi kabi qaytaradi. Bu o‘z navbatida iqlimining global o‘zgarishiga va “issiqlixona samarasi” ga olib keldi<sup>82</sup>.

Iqlim o‘zgarishining hukumatlararo ekspert guruhi hisoboti (1990 y) bo‘yisha, XXI asrning boshlarida harorat  $0,3^{\circ}\text{C}$  ga oshishi aytilgan. 1996 yilgi hisoboti bo‘yisha, 2100 yilda harorat  $2,0^{\circ}\text{C}$  ( $2-3,5^{\circ}\text{C}$  gacha) oshadi deyilgan.

Global ishish quyidagi salbiy oqibatlarni olib kelishi mumkin:

- tog‘li hududlardagi muzliklarning erishiga;
- tundra va abadiy muzloqlar maydonining qisqarishiga;
- kuchli tropik siklonlarning tez-tez bo‘lishiga;
- okean sathi ko‘tarilishiga;
- qutbiy dengizlardagi muzliklarning qisqarishiga;
- shimoliy yarimshardagi boreal o‘rmonlarning qisqarishiga va b<sup>83</sup>.

## Glossariy

**Iqlim (Climate )** – Yer yuzasi biror joyi ob-havosining ko‘p yillik rejimi.

**Iqlim mintaqalari (Climatic zones)** – Yer yuzasida haroratning notekis taqsimlanishi natijasida vujudga keladi. Yer yuzasida asosiy va oraliq iqlim

<sup>81</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. - 2002. - 67-b.

<sup>82</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. - 2002. - 69-b.

<sup>83</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. 71-72-betlar.

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. Yer yuzasida 13 ta iqlim mintaqasi ajratiladi: ekvatorial, ikkita subekvatorial, ikkita tropik, ikkita subtropik, ikkita mo‘tadil, subarktika va subantarktika, arktika va antarktika.

**Izogieto (Isohyet)** – iqlim xaritalarida bir xil miqdorda yog‘in yog‘adigan joylarni tutashtiruvchi chiziqlar.

**Musson iqlim (Monsoon climate)** – musson shamollari ta’sirida tarkib topadigan iqlim. Yil odatda ikki faslga bo‘linadi: Sernam issiq yoz, quruq salqin qish. Iqlim yozda dengizdan keladigan sernam havo, qishda quruqlikdan esadigan quruq havo ta’sirida hosil bo‘ladi. Janubiy, janubi-sharqiy Osiyo iqlimlari musson iqlimga eng yaxshi misol bo‘ladi.

### **Nazorat savollari**

1. Iqlim nima?
2. Iqlimning qanday tasniflarini bilasiz?
3. Iqlim o‘zgarishi nimalarga bog‘liq?
4. Oraliq iqlim mintaqalariga qaysi iqlim mintaqalari kiradi?
5. Iqlimda bo‘ladigan davriylik haqida nimalarni bilasiz?
6. Iqlim o‘zgarishi haqida olimlarning fikrlari qanday?
7. Yer sharini oxirgi marta qachon muz bosgan?
8. Milankovich gipotezasini tushuntirib bering.
9. Qanday iqlim mintaqalari mavjud?
10. Eng katta maydonni egallagan iqlim mintaqasi qaysi?

## **20-Mavzu: Biosfera**

### **Reja:**

1. Biosfera – Yerning hayot qobig‘i
2. Biosfera haqida tushuncha
3. Biosfera - tabiiy sistema
4. Organizmlarning geografik qobiqdagi ahamiyati
5. Biomassa va uning tarqalishi
6. Biokimyoviy aylanma harakatlar

**Tayanch terminlar va atamalar:** biosfera, atmosfera, gidrosfera, litosfera, geografik qobiq, ekosistema, ekologik omillar, organizm, abiotik, biotik, fitosenoz, zoosenoz, antropogen omillar.

### **Biosfera – Yerning hayot qobig‘i**

Sayyoramizning tirik organizmlar yashaydigan va ularning ta’siri sezilib turadigan qismini o‘z ichiga oluvchi qobig‘i ***biosfera*** deyiladi. Unga atmosferaning 16 km gacha bo‘lgan quyi qatlami, butun gidrosfera va yer po‘stining tirik organizmlar tarqalgan yuza qatlami kiradi. Yer yuzasi, okean suvi yuza qatlami va tagi qismida organizmlar juda zich joylashgan yupqa qobiq biosfera markazi, ya’ni yadrosini tashkil etadi.

Biosferadagi organizmlar uchta katta guruhga bo‘linadi:

- 1) Yashil o‘simliklar, eng qadimgi qoldiqlari yoshi 1,3 mlrd yil.
- 2) Zamburug‘lar, quyi paleozoy erasidan buyon mavjud.
- 3) Hayvonot olami, yoshi 1 mlrd yilga yaqin.

O‘simliklarning 360000 dan ortiq turlari mavjud. Ularning 60000 i eng oddiylar, yopiq urug‘lilar 250000 dan ortiq. Hayvonlar turi yana ham ko‘p. 1700000 dan ortiq. Ulardan 1000000 ga yaqin turi hasharotlar. Zamburug‘lar turi 100000 dan oshadi. Okeanlarda o‘simlik va hayvonlar turi ancha kam, 10000 turga yaqin o‘simlik, 160000 turga yaqin hayvonlar bor. Shundan baliqlar 16000 tur, molyuskalar 80000 tur, qisiqichbaqasimonlar 20000 turdan ortiq.

Yerning geografik qobig‘i taraqqiyot jarayonida, tirik mavjudotning bevosita ishtirokida hozirgi qiyofasiga ega bo‘lgan. Organizmlarni muhitdan ajratilgan holda o‘rganib bo‘lmaganidek, ular yashaydigan muhitni ham jonsiz tabiat taraqqiyotidagi katta o‘rnini hisobga olmasdan tushunish mumkin emas. Hozirgi atmosferaga, quruqlikdagi va okeandagi suvlarga, litosferaning yuqori qatlamlariga tirik mavjudotlar ta’sir ko‘rsatgan va ular muayyan darajada tirik mavjudotlarning mahsulidir.

Geografik qobiqning ayrim joylarida odamning paydo bo‘lishi va rivojlanishini ta’minlaydigan qulay sharoit vujudga kelgan.

### **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, gidrosfera 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 tirik organizmlarni Quyoshning qisqa to‘lqinli nurlaridan himoyalab turuvchi ozon qatlamanidan, quyi chegarasi quruqlikda tirik organizmlar tarqalgan va ularning ta’sirida o‘zgargan chuqurlikdan o‘tkaziladi. Gidrosfera esa butunlay biosfera tarkibiga kiritiladi. Organizmlarning asosiy qismi qalinligi bir necha o‘nlab metrni tashkil etuvchi atmosfera, litosfera va gidrosfera tutashgan zona – “hayot yupqa qatlami” da joylashgan.

Biosferadagi hayotni vujudga kelishi tabiatshunoslikning hali o‘z yechimini oxirigacha topmagan 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 topilgani yo‘q. Yaqin yillargacha Yeming o‘zini mutlaq yoshi haqida ham har xil fikrlar mavjud edi, eng yangi

usullar yordamida olingen 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 birikmalarining abiogen sintezi amalga oshgan va shundan keyin birlamchi sodda organizmlar shakllangan deb hisoblanadi.

Biosferadagi tirik organizmlarning umumiyligi massasi Yerning boshqa qobiqlarining massasiga nisbatan juda kichik bo'lib  $2,4 \times 10^{12}$  t ni tashkil etadi. Bu ko'rsatkich gidrosferaning massasiga nasbatan taxminan 600 ming barobar, litosferaning massasiga nisbatan 1,5 mln barobar kam. Lekin shunga qaramay tirik organizmlarning geografik qobiqqa ko'rsatayotgan ta'siri benihoya katta. Birinchi navbatda bu ta'sir geografik qobiqning bir qator xususiyatlarining shakllanishida o'z aksini topgan. Ayniqsa yashil o'simliklarning fotosintez jarayonida atmosferadagi karbonat angidrid, suv va tuproqdagi eritmalar hisobiga organik birikmalarни 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, shuning hisobiga bakteriyalar organik mahsulotni vujudga keltiradi.

Tirik organizmlarning atrof muhitning sharoitiga moslashishi, organizmlarni tabiiy raqobat natijasida tanlanishi ularning evolutsiyasini ta'minladi.

Birlamchi tirik organizmlarning vujudga kelishi atmosfera, litosfera va gidrosferadagi moddani biologik o'rinni almashishiga jalb etish bilan birga uni energiya manbalaridan foydalanish imkonini yaratdi. Organizmlarning ichki energiya manbai, agar organizm uni tashqi muhitdan nur, issiqlik sifatida olmasa, moddaning oksidlanish jarayonida ajratgan energiyasidan iborat. Ma'lum muhitda vujudga kelgan organizmlar bu muhitni u yoki bu darajada o'zgartiradi, o'zlarini ham o'zgarib boradi. Shunday 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, uninig kimyoviy energiyasi energiyaning 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 (radioaktiv, kimyoviy) unchalik ko‘p emas. Biosferadagi tirik va jonsiz organizmlar hayotiy jarayonlar ta’sirida bir-biri bilan chambarchas bog‘langan.

Yerda hayotning keng tarqalishida tirik organizmlarning har xil sharoitga moslashish qobiliyati muhim ahamiyatga ega. Misol tariqasida ba’zi bir mikroorganizmlar harorati +180°C dan -253°C ga bo‘lgan muhitda yashashi mumkinligini aytishimiz 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 turlarini uchratishimiz mumkin, dunyodagi hamma minerallarning soni esa 4 mingdan biroz ko‘proq xolos.

V.I.Vernadskiy biosferada kimyoviy elementlarning to‘planishi, almashinishi va tarqalishida organizmlarning rolini, inson mehnati va u qo‘lga kiritgan ilmiy muvaffaqiyatlar tufayli biosfera asta-sekin yangi holat – noosfera (aql-zakovat qobig‘i)ga o‘tishini birinchi bo‘lib yoritib berdi.

“Noosfera” tushunchasi ilmiy adabiyotga V.I.Vernadskiyning biogeokimyoviy fikrlari tarafдори, fransuz matematigi va faylasufi E.M.Rua tomonidan kiritilgan.

Ammo V.I.Vernadskiy unga butunlay yangi ijtimoiy, ekologik mazmun bahsh etgan. Uning tushuntiricha, noosfera biosferaning shunday bir holatidirki, unda ong va shu ong yo‘naltirib turgan inson ishlari sayyorada misli ko‘rilmagan kuch sifatida namoyon bo‘lishi kerak. Ko‘rinib turibdiki, noosfera “biotik” va

“ijtimoiylik” ni birlashtiradi, bu yangi uyg‘unlashgan fan – ijtimoiy ekologiyaning shakllanishida muhim ahamiyatga egadir.

Biosfera, Vernadskiy ta’limotiga ko‘ra “Hayot makonining o‘zidangina iborat emas”, balki murakkab tabiiy sistemadir. U quyidagilardan tarkib topgan:

- tirik moddadan, ya’ni behisob tirik organizmlardan;
- hayotiy faoliyat natijasida paydo bo‘lgan va qayta ishlangan biogen moddalar (toshko‘mir, ohaktosh, torf va h.k.) dan;
- hosil bo‘lishida hayotiy faoliyat qatnashmaydigan tub moddalar – endogen tog‘ jinslari, foydali gazlardan;
- hosil bo‘lishida ham tirik organizmlar, ham jonsiz jism elementlari ishtirok etgan biotub moddalar – barcha tabiiy suv, troposfera, nurash po‘stidan;
- Yerning ichki qismidan chiqib keladigan radioaktiv elementlardan;
- koinotdan kelgan moddalardan.

Hayot tarqalishi mumkin bo‘lgan yuqorigi chegara stratosferadagi ozon qatlamidir. Amalda hayot troposferadan yuqorida tarqalmagan. Okeanlarda, yuqorida ko‘rib chiqqanimizdek, hayvonlar yashaydi va butun gidrosfera biosferaga kiritiladi. Yer po‘stida uning rivojlanishida tirik organizmlar faol rol o‘ynaydigan qismi biosferaga kiritiladi.

Shunday qilib, biosfera troposferadan, yer ustidagi hayot (tuproq, o‘simlik, hayvonot dunyosi), gidrosfera va litosferaning yer osti hayoti mavjud bo‘lgan yuqorigi qismidan tarkib topgan.

### **Biosfera – tabiiy sistema**

Tabiat o‘zaro bog‘langan, sifat jihatdan bir-biridan farq qiladigan sistemalardan iborat makon va zamonda cheksiz sistemadir.

Geografik qobiqdagi sistemalarga o‘simlik yoki hayvon organizmi, daryo, ko‘l, landshaft, o‘rmonning biron qismi, tabiat zonasasi, tog‘li yoki tekislik o‘lka, materik, okean, va nihoyat Yer geografik qobig‘ining o‘zi misol bo‘la oladi.

Tabiatda turli xil darajadagi tuzilma (struktura)lar ajratiladi, chunonchi atom, molekula, makroskopik tuzilish va boshqalar. Geografiya makroskopik

bosqichdagi tuzilmalarni tadqiq eadi. Makroskopik bosqichdagi tuzilmalar tabiiy sistemalarning bosqichlari ko‘p. Kamida uchta bosqichni ajratib ko‘rsatish mumkin. Tabiatni ana shu bosqichlar bo‘yicha: 1) xususiy geografik fanlar, 2) umumiy yer bilimi va 3) regional geografiya o‘rganadi.

Muayyan tuzilma bosqichidagi har bir sistema mazkur bosqichdan boshqa sistemalar bilan birgalikda yanada kattaroq sistemaning bir qismini tashkil etib, uning tarkibiga kiradi. Bu kattaroq sistema unga kiruvchi kichikroq sistemalarga nisbatan bir butunni tashkil etgani holda o‘zi yana kattaroq sistemaning bir qismi sifatida uning tarkibiga kiradi. Bir butunning qismi hisoblangan har bir sistema ma’lum darajada mustaqil sistemadir va shu bilan birga butunga bo‘ysinadi. Sistemaning har bir qismi muayyan vazifani bajargan taqdirdagina shu butun (sistema) doirasida mavjud bo‘lishi mumkin. Butun (sistema) esa uning qismlari o‘zaro bog‘langan taqdirdagina mavjud bo‘ladi.

O‘zaro ta’sir – butun tabiatning eng muhim xususiyati, uni turli xil tuzilma bosqichida yoki turli xil o‘zaro ta’sir bosqichida o‘rganmoq lozim.

Bir butunning qismlari o‘rtasidagi o‘zaro ta’siriga fitosenoz, ya’ni o‘simliklar turkumi – bir xil sharoitli hududda o‘suvchi o‘simliklar to‘plami misol bo‘ladi. Har bir fitotsenozi o‘ziga xos tarkibga, o‘ziga xos tuzilishga va o‘simliklar o‘rtasida hamda tashqi muhit bilan o‘ziga xos o‘zaro ta’sirga ega.

Sistemalardan biri bo‘lgan fitotsenoz boshqa sistemalar, ya’ni zoosenozni tashkil etuvchi hayvonot dunyosi, atmosfera (iqlim), tuproqlar, yer po‘stining tog‘ jinslari, yerosti va yer usti suvlari bilan o‘zaro ta’sirda bo‘ladi. Natijada murakkabroq sistema – biogeotsenoz vujudga keladi. Biogeotsenozning qismlari - o‘simliklar, hayvonlar, tog‘ jinslari, atmosfera, tuproqlar, suvlar – komponentlar deb ataladi. Bu komponentlardan birining o‘zgarishi butun sistemaning o‘zgarishiga olib keladi. Chunonchi, botqoqlashgan yer quritilganda uning faqat suv rejimi o‘zgarib qolmay, tuproqlari, o‘simlik qoplami, mikroiqlimi, hayvonoti - butun biogeotsenoz o‘zgaradi. Xuddi ana shu bir komponentni o‘zgartirish biotsenozlarning o‘zgarishiga turtki bo‘ladi.

Har qanday tabiiy sistema – fitosenoz ham, zoosenoz yoki biogeotsenoz ham komponentlarning to‘liq barqaror va o‘zgarmas uyg‘unligidan iborat emas. Ularda o‘z-o‘zidan rivojlanish ro‘y beradi. Biogeotsenozlar o‘zlariga nisbatan tashqi bo‘lgan boshqa sistemalar ta’siri natijasida yanada jadalroq o‘zgaradi. Odatda ta’sir etuvchi bu sistemalar mazkur sistemani o‘z ichiga oluvchi yuqoriq bosqichdagi sistemalar bo‘ladi. Masalan, litosferaning katta qismi ko‘tarilayotganda daryolar yer yuzasini o‘yib kirib boradi, yer usti va yerosti suvlarining oqishi yaxshilanadi, tuproq-grunt qoplaming namligi kamayadi, birgeotsenoz ham o‘zgaradi. O‘lka iqlimi o‘zgarganda butun tabiiy sharoit o‘zgaradi va hamma tsenozlar qaytadan tuziladi. Bunda yuqoriq sistemaning – geografik o‘lka, materik yoki tabiat zonasining rivojlanishi ro‘y beradi.

Bir sistema doirasida uning hamma qismlari – komponentlari teng ahamiyatlari va teng qiymatga egadir. Sistemalar bosqichidagi farq qanchalik katta bo‘lsa, ularning bir-biriga ta’siri shunchalik katta farq qiladi. Masalan, yuqori bosqichdagi sistema bo‘lgan atmosfera biogeotsenozga biogeotsenozning atmosferaga ko‘rsatgan ta’siridan ko‘ra ko‘proq ta’sir etadi. Lekin kichik qismi katta sistema ta’siridagina bo‘lib qolmay, u bilan o‘zaro ta’sirda bo‘ladi. Masalan, har bir daraxt faqat o‘rmonning ta’sirida bo‘lib qolmasdan, barcha daraxtlar bilan birgalikda va o‘zaro ta’sirida bo‘lib, o‘rmonni hosil qiladi.

Ekosistema tushunchasini har xil murakkablikdagi va o‘lchamdagি obyektlarga nisbatan qo‘llash mumkin. Masalan, hovuz, ko‘l ekosistemasi bilan birga sohil bo‘yi o‘simgiliklari yoki suv tubi ekosistemasini ko‘rsatish mumkin. O‘rmon ham ekosistema, uning chegarasida har xil tipdagi tuproqlar, chiriyotgan to‘nkalar, to‘shalma va boshqa ekosistemani ajratish mumkin. Ko‘pincha ekosistema tushunchasiga tirik organizmlar bilan ular yashaydigan muhitning jonsiz komponentlari tarzida qaraladi.

Ekosistemalarning asosiy komponentlari ko‘p sonli va xilma-xildir, biroq odatiy ekosistema to‘rtta asosiy komponentga ega. Ulardan birinchisi sistemaning *abiotik* yoki *jonsiz qismi* hisoblanadi. Bu o‘simgilik va hayvonlar yashaydigan tabiiy muhitdir. Suv ekosistemasida (masalan, hovuz) abiotik komponent kalsiy, mineral

tuzlar, kislorod, uglerod ikki oksidi va suv kabi noorganik moddalarni o‘z ichiga oladi. Ulardan ayrimlari suvda erigan holda bo‘lsa, ko‘pchiligi cho‘kindi ko‘rinishida suv tubida yotadi – bu o‘simlik va hayvonlar uchun ozuqa moddalarning tabiiy zaxirasi hisoblanadi. Quruqlik ekosistemasida abiotik komponent tuproq, grunt suvlari va atmosferada hayotiy muhim elementlar va birikmalarini ta’minlaydi.

Ekosistemaning ikkinchi, muhim komponenti asosiy ishlab chiqaruvchilar yoki *avtotroflardan* (yunoncha *autos* – o‘zi, *trophe* – oziq, oziqlanish) iborat. O‘simliklar eng muhim avtotroflar bo‘lib, Yerdagi butun hayot uchun katta ahamiyat kasb etadi, chunki ular Quyosh nuri energiyasidan fotosintez jarayoni orqali suv va uglerod ikki oksidini organik molekulalarga aylantirish uchun foydalanish qobiliyatiga ega. Bu esa hayotning boshqa shakllari uchun ozuqa ta’mnoti bo‘lib xizmat qiladi. Ta’kidlash joizki, ayrim bakteriyalar ham fotosintezga qodir bo‘lib, o‘simliklar bilan birga avtotroflar sifatida tasniflanadi.

Ko‘pchilik ekosistemalarning uchinchi komponenti iste’molchilar yoki *geterotroflardan* (boshqa oziqlanadigan degan ma’noni bildiradi) iborat. Bular o‘simliklar yoki boshqa hayvonlar bilan oziqlanadigan organizmlardir. Geterotroflar ularning oziqlanish xususiyatlari asosida tasniflanadi. O’txo‘rlar faqat tirik o‘simliklarni yeydi; go‘shtxo‘rlar boshqa hayvonlarni yeydi; hammaxo‘rlar esa o‘simliklar va hayvonlar bilan oziqlanadi. Hayvonlar o‘zlarini ham uning bir qismi hisoblangan Yer ekosistemaiga sezilarli ta’sir etadilar. Ular nafas olish uchun kisloroddan foydalanadi va o‘simliklar fotosintezi uchun zarur karbonat angidrid gazini atmosferaga qaytaradi. Ular qazish va toptash faoliyatlarini orqali tuproq rivojlanishiga, shuningdek bu orqali, o‘z navbatida o‘simliklarning mahalliy tarqalishiga ham ta’sir ko‘rsatishlari mumkin.

O‘simliklar, hayvonlar va muhit ta’siri ekosistemalar faoliyatni bajarishi uchun yetarli emas. Ekosistemalarning to‘rtinchi komponenti – *redutsentlarsiz o‘simliklarning o‘sishi* tez orada to‘xtab qolardi. Redutsentlar o‘lik o‘simlik va hayvonlar mahsulotlari hamda ishlab chiqarish chiqindilari bilan oziqlanadi. Ular

mineral oziq moddalarni o'simliklar foydalanishi mumkin bo'lgan shaklda parchalab, tuproq va dengizga qaytishiga sharoit yaratadi.

Avtotroflar va geterotroflarni ko'rib chiqib, aytish mumkinki, ekosistema asosiy komponentlarining muayyan tuzilishi mavjud. Komponentlar ularning oziq darajalarida ketma-ketlikni hosil qiladi: o'txo'rlar o'simliklarni yeydi, go'shtxo'rlar o'txo'rlar yoki boshqa go'shtxo'rlarni yeyishi mumkin, redutsentlar o'lik o'simliklar va hayvonlar hamda ularni qayta ishslash chiqindilari bilan oziqlanishi mumkin. Ekosistemada oziqlanish tarkibi *trofik tuzilish* deb ataladi hamda oziqlanish sxemasidagi darajalar ketma-ketligi ozuqa zanjiri deyiladi. Eng oddiy ozuqa zanjiri faqat o'simlik va redutsentlarni o'z ichiga oladi. Har qanday zanjir odatda eng kam miqdorda to'rtta qadamni o'z ichiga oladi. Masalan, o't (maysa) – dala sichqoni – ukki – zamburug' (o'simliklar – o'txo'rlar – go'shtxo'rlar – redutsentlar).

Eng murakkab ozuqa zanjirlari olti yoki undan ko'proq darajalarni o'z ichiga olishi mumkin (go'shtxo'rlar boshqa go'shtxo'rlar bilan oziqlanadi). Masalan, zooplankton o'simliklarni, mayda baliqlar zooplanktonni, yirikroq baliqlar mayda baliqlarni, ayiqlar yirik baliqlarni yeydi va ayiq o'lganidan keyin redutsentlar u bilan oziqlanadi (o'simliklar – zooplankton – mayda baliqlar – yirikroq baliqlar – ayiqlar – redutsentlar).

Ozuqa zanjiri doirasida organizmlar ko'pincha ularning trofik tuzilishi yoki qadamlar miqdorini bir xillashtiradilar, ular ozuqa zanjiridan chiqariladi. O'simliklar birinchi trofik darajani, o'txo'rlar ikkinchi, go'shtxo'rlar uchinchi darajani egallaydi va oxirgi darajagacha shu kabi ketadi, oxirida redutsentlar hisoblanadi<sup>84</sup>.

Shunday qilib, butun tabiatdagi kabi biosferadagi hodisalarning o'zaro ta'siri sistema qismlarining o'zaro ta'siridan, qism va butunlar o'rtasidagi o'zaro ta'sirdan, borliq struktura bosqichiga mos keluvchi turli bosqichdagi sistemalar o'zaro ta'siridan iboratdir.

---

<sup>84</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. - 2007. - 294-296-b.

Shunga asoslanib, rivojlanish sharoitlari va sabablarini tashqi hamda ichki sharoit va sabablarga ajratish mumkin. Sistema ichida vujudga keladigan sharoitlar ichki sharoitlar deyiladi; tashqi sharoit va sabablar biron sistema bilan boshqa shu bosqichdagi sistema yoki undan yuqoriroq bosqichdagi sistema bilan o‘zaro ta’siriga bog‘liqdir.

### **Organizmlarning geografik qobiqdagi ahamiyati**

Organizmlar geografik qobiqda juda katta rol o‘ynaydi. Bunga sabab:

1. Ular Yer yuzining hamma joyida tarqalgan.
2. Uzoq vaqtdan – 1,3 mlrd yildan ortiq vaqtdan buyon mavjud.
3. Organizmlar tanlash xususiyatiga ega. Bir xil elementlarni tezda chiqarib, boshqalarini to‘plab boradi.
4. Organizmlarning kimyoviy faolligi kuchli. Quyosh nurini yutib, kimyoviy, organik birikmalar hosil qiladi. Ular parchalanganda energiya ajralib chiqadi.
5. Organizmlar nurash, tuproq hosil qilish jarayonida qatnashadi, relyefni o‘zgartiradi, tog‘ jinslari, rudali, noruda foydali qazilma konlarni hosil qilishda, ko‘llarning evolyutsiyasida ishtirok etadi.
6. Atmosferani kislorod bilan ta’minlab turadi.

Tirik modda hayotini atrof muhitdan ajratib bo‘lmaydi. Organizmlar bilan atrof muhit o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir va munosabatlarni ekologiya o‘rganadi, organizmlarga ta’sir ko‘rsatuvchi barcha omillar ekologik omillar deyiladi. Ular organizmlarga birgalikda ta’sir ko‘rsatadi. Bu omillar quyidagi guruhlarga bo‘linadi: *abiotik, biotik va antropogen*.

***Abiotik*** omillar quyidagilar:

1. Yorug‘lik. O‘simliklardagi fotosintez reaksiysi faqat Quyosh nuri energiyasi – yorug‘lik ta’siridagina ro‘y berishi mumkin. O‘simlik qoplamidagi qavatlik (yaruslik), organizmlar hayotidagi davriylik yorug‘likning fasliy o‘zgarishi tufaylidir. Yer yuzidagi o‘simlik zonalligining sababi ham yorug‘likdagi farqlarga bog‘liq.

2. Issiqlik. Issiqlik organizm hujayralaridagi fiziologik jarayonlar sura'tiga ta'sir etadi. Harorat past bo'lsa, eritmalar muzlab qolishi mumkin, muz hujayraning buzilishiga olib keladi, harorat yuqori bo'lsa, protoplazma oqsillari quyuqlashib, fiziologik jarayon buziladi.

3. Suv. O'simliklar kerakli moddalarning o'zini qabul qilmaydi, eritma sifatida qabul etadi. O'simliklar ortiqcha suvni tanasidan bug'latib yuboradi. Namlik sharoitiga o'simliklar ham, hayvonlar ham moslashadi. Suvning ko'proq bo'lishi sharoitiga qarab o'simliklar 4 turga bo'linadi: gidrofit (ildizi suvda turadigan), gigrofitlar (sernam yerda o'sadigan), mezofitlar (o'rtacha nam yerda o'sadigan) va kserofitlar (quruq joylarda o'suvchi) o'simlikarga bo'linadi.

4. Shamol. O'simliklarga havoning tarkibi uncha ko'p ta'sir etmaydi. Shamol suvning o'simliklardan ko'p yoki kam bug'lanishiga, tuproqning to'zishiga, urug'larning tarqalishiga, o'simlikarning changlanishiga ta'sir ko'rsatadi.

5. Substrat – yerning ta'siri. Tuproq bilan o'simliklar o'rtasida doimo o'zaro ta'sir ro'y berib turadi, modda almashinadi, modda va energiyaning aylanma harakati ro'y berib turadi.

Organizmlar hayotida **biotik** omillar ham muhim ahamiyatga ega. Har bir tirik organizm boshqa organizmlar mavjud muhitda, ular bilan chambarchas bog'langan holda yashaydi.

Organizmlar o'rtasida o'zaro munosabatlар to'xtovsiz ro'y berib turadi. Organizmlar o'rtasidagi munosabatlар juda turli-tuman bo'ladi:

- 1) Parazitizm – boshqa organizmlar hisobiga yashash (donli o'simliklarda qorakuya, zarpechak, devpechak, hayvonlarda kana, gijja va h.k.).
- 2) Saprofitlar – o'lgan organizmlar hisobiga yashash (mo'g'or, achitqi bakteriyalar, zamburug'lar, qo'ziqorin va boshqalar). Bular tabiatda modda va energiyaning aylanma harakatiga sabab bo'ladi.
- 3) Epifitlar – boshqa organizmlarda o'tirib qolgan chirindi va chang zarralari bilan kun ko'rvuchi organizmlar (moxlar, suvo'tlar).
- 4) Simbioz – bir-biriga foyda keltirib, birga yashash (chumoli bilan shira, ayrim o'txo'r hayvonlar va qushlar).

5) Antagonizm – bir-biriga dushman bo‘lib yashash. Masalan, go‘shtxo‘r va o‘txo‘r hayvonlar, mushuk bilan sichqon, mog‘or va mikroblarning boshqa bakteriyalarni o‘ldiradigan modda ishlab chiqarishi.

6) Adaptatsiya – moslashish. Organizmlarning muhitga moslashishi, o‘simliklarning yaruslar hosil qilib o‘sishi, davriy jarayonlarga moslashish va h.k.

### **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 tahlil etilganda fitobiomassaning ko‘rsatkichlaridan foydalaniladi. Biomassaning miqdoriga bir qator ekologik omillarning, ayniqsa, biotik va antropogen omillarning ta’siri juda kata. Shuning uchun biomassaning Yer yuzasida tarqalishi iqlim mintaqqa va tabiat zonalari bilan chambarchas bog‘liq. Iqlim mintaqalar radiatsion ko‘rsatkich va atmosfera sirkulyatsiyasi bilan bog‘liq holda kengliklar bo‘ylab joylashgan. Har bir iqlim mintaqasi ma’lum havo massalarining hukmronligi bilan ajralib turadi.

O‘simliklarning ma’lum maydondagi massasini, Yerning iqlim mintaqalari bo‘ylab tarqalishi tahlil 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.

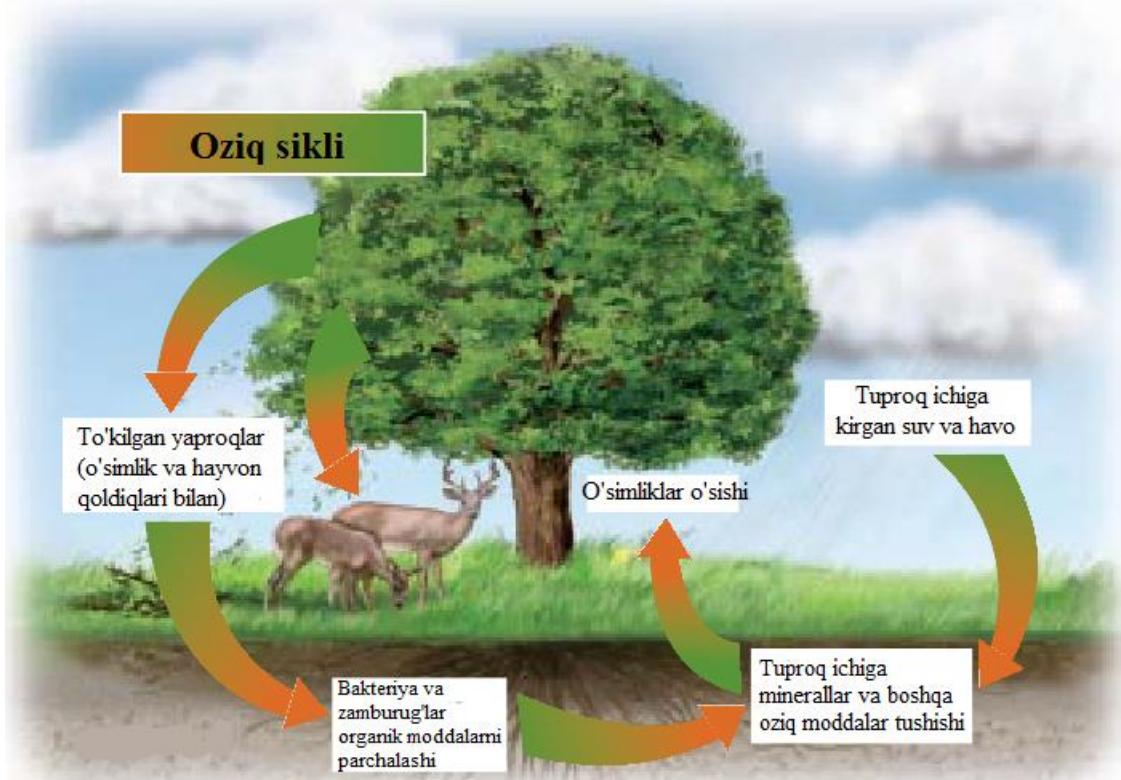
### **Biokimoviy aylanma harakatlar**

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 kislород (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 jalg etiladi, biokimyoviy aylanma harakat ro‘y beradi (20.1-rasm).

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 birikmalami vujudga keltira oladi. Uglerod atomlari zanjirsimon yoki sharsimon murakkab molekulalarni vujudga keltira oladi. U asosida vujudga kelgan organik birikmalar Yer yuzidagi 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 qazilmalami vujudga keltiradi.



**20.1-rasm. Ekosistemalar orqali oziq moddalar aylanishi<sup>85</sup>**

<sup>85</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography.- 2007. - 297-b.  
241

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, ya’ni yopiq emas. Uning bir qismi organik (gumus, torf, sapropel) va noorganik (kalsiy karbonat va h.k.) 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  $10^{16}$ t 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 mldr 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 mahsuldarlik 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.

Tabiatdagি jarayonlarni amalga oshishida erkin kislorodni ishtiroki haddan tashqari muhim ahamiyatga ega. V.I.Vernadskiy uni Yerdagи eng asosiy kimyoviy element deb hisoblagan. Kislorod tomonidan amalga oshiraladigan okisidlanish reaksiyasi tabiatda ro'y beradigan eng asosiy tarqalgan jarayon hisoblanadi.

Geografik qobiqda tog' jinslari, tuproq, suv tarbikidagi kislorodning miqdori juda ko'p. U eng keng tarqalgan element hisoblanadi. Ammo Yer tarixida erkin kislorod doimo bo'lмаган. Erkin kislorod bundan 3 mlrd. yil ilgari to'plana boshlagan. Uning miqdorini asta-sekin atmosferada ortib borishi ultrabinafsha nurlarni ushlab qolish xususiyatiga ega bo'lган ozon qatlamini vujudga keltirgan. Natijada organizmlarni tez ko'payishi va quruqlikka ko'chishi uchun qulay sharoit vujudga kelgan.

Bir vaqtning 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 bergen. Bu geografik qobiqning o'ziga xos asosiy xususiyatlaridan biri hisoblanadi.

### Glossariy

**Abiotik omillar (Abiotic factors)** – muhitning abiotik omillari (yunoncha a - inkor qo'shimchasi va bios - hayot) - muhitning tirik organizmlarga ta'sir etuvchi noorganik omillari (iqlim, harorat, namlik, radiatsiya, tuproqning sho'rlanganligi va b.) majmui.

**Avtotrof (Autotrophs)** – avtotrof organizmlar (yunoncha autos - o'zi, trophe - oziq, oziqlanish) - fotosintez, fotoreduksiya va xemosintez jarayonlari tufayli

noorganik moddalardan o‘z hayoti uchun zarur organik moddalar tayyorlab olish qobiliyatiga ega organizmlar.

**Antropogen omillar (Anthropogenic factors)** – muhitning antropogen omillari - odam va uning xo‘jalik faoliyatining o‘simlik, hayvon va boshqa tabiat komponentlariga ta’siri bilan bog‘liq omillar guruhi.

**Biotik omillar (Biotic factors)** – muhitning biotik omillari bir yoki har xil turga mansub o‘simlik, hayvon va mikroorganizmlar hayot faoliyatining organizmlarga ta’siri majmui.

**Geterotroflar (Heterotrophs)** – geterotrof organizmlar (getero... va yun. trophe - oziq) - oziqlanish uchun tayyor organik birikmalardan foydalanadigan organizmlar.

**Zoosenoz (Zoocenoses)** – (zoo. va yun. koinos - umumiy) biosenoz tarkibiga kiradigan hayvonlar jamoasi. Odatda, zoosenoz tushunchasi Yer yuzining bir xil ekologik sharoitga ega bo‘lgan qismida hayot kechiradigan hayvonlar majmuasiga nisbatan qo‘llaniladi.

**Redutsentlar (Reducer)** – (lotincha *reducens* - qaytayotgan, qayta tiklanayotgan), destruktorlar - o‘lik organik moddalar bilan oziqlanib, uni minerallashtiradigan (destruktor) organizmlar.

**Fitosenoz (Phytocenosis)** – (fito. va senoz), o‘simliklar jamoasi - nisbatan bir xil ekologik sharoitda bir-biriga moslashib, jamoa bo‘lib yashaydigan o‘simliklar majmui.

**Ekosistema (Ecosystem)** – (yun. *oikos* - uy, yashash joyi va sistema), ekologik sistema - birgalikda yashaydigan organizmlar va ular yashaydigan sharoit, muhitdan iborat murakkab sistema.

### Nazorat savollari

1. Biosfera haqidagi ta’limotni kim yaratgan?
2. Ekologik omillarni sanang?
3. Biotik omillarga nimalar kiradi?
4. Suvning ko‘proq bo‘lish sharoitiga qarab o‘simliklar qanday turga bo‘linadi?

5. Abiotik omillarga nimalar kiradi?
6. Organizmlarning geografik qobiqdagi ahamiyati nimalardan iborat?
8. Substrat nima?
9. Organizmlar o‘rtasida o‘zaro qanday munosabatlar mavjud?
10. Antropogen omillarga nimalar kiradi?

## **21-mavzu: Tuproqlar**

### **Reja:**

1. Nurash va uning ahamiyati
2. Tuproq va uning tarkibi
3. Tuproq profili

**Tayanch iboralar:** nurash, tuproq, ona jins, gumus, tuproq profili, gorizont, tuproq eroziyasi.

### **Nurash va uning ahamiyati**

Haroratning o‘zgarib turishi va suv, gaz, organizmlar ta’sirida tog‘ jinslarining yemirilib parchalanishi, tarkibining o‘zgarishi hodisasiga nurash deyladi. Nurash oqibatida tog‘ jinslarida fizik va kimyoviy o‘zgarishlar ro‘y beradi. Nurashning ikki xilini ajratish mumkin:

Mexanik jarayonlar (fizik yoki mexanik nurash)

- kristallashish

sho‘r suv sizilishi va tuzlarning kristallashishi

sovuqdan nurash

- termik nurash

yerga Quyosh nurining tushishi

- namlanish va qurish (ayniqsa, slanesli va gilli jinslarda)

- yuza jinslarning eroziyasi natijasida

- biologik jarayonlar (ayniqsa ildiz bosimi)

O‘zgartirish jarayoni (kimyoviy nurash)

-gidratlanish va gidroliz

- oksidlanish va qaytarilish

-bioloik-kimyoviy jarayonlar (biologik nurash).

Ta’sir ko‘rsatuvchi omillarga nisbatan olinadigan bo‘lsa, nurash uch xil, ya’ni fizik, kimyoviy va biologik bo‘ladi.

Fizik nurash natijasida yaxlit tog‘ jinslari hamda minerallarning kimyoviy mineralogik va tarkibi o‘zgarmagan holda ular mexanikaviy ravishda har xil hajmdagi bo‘laklarga ajralib, parchalanadi va maydalanadi<sup>86</sup>.

Fizik nurash natijasida yaxlit holdagi tog‘ jinslari yuzasida ma’lum qalinlikdagi suv va havo o‘tkaza oladigan g‘ovak qatlam vujudga keladi. Tog‘ jinslari bu qatlamning yuza sathi nuramagan jinslarga nisbatan ancha ko‘p bo‘lganligidan unda kimyoviy nurash uchun qulay sharoit yuzaga keladi.

Tog‘ jinslari va ayrim minerallar suv va atmosferadagi kislorod hamda karbonat angdridi ta’sirida kimyoviy o‘zgaradi va yangi birikmalar va minerallar hosil bo‘ladi. Bu xildagi jarayonga kimyoviy nurash deyiladi. Kimyoviy nurash jarayonda suv, kislorod va karbonat angdridi muhim omil hisoblanadi.

Tog‘ jinslari va minerallar turli organizmlar (mikroorganizmlar, o‘simlik va hayvonot organizmlari) va ularning hayoti tufayli vujudga kelgan mahsullar ta’sirida mexanik ravishda parchalanadi va kimyoviy o‘zgarish yuz beradi. Organizmlar ta’sirida yuzaga keladigan ana shunday o‘zgarishlar biologik nurash deyiladi. Abiotik holda mustaqil fizik va kimyoviy nurash jarayoni bo‘lmaydi, Yer yuzidagi tog‘ jinslari va minerallarning nurashi ko‘pincha organizmlar ishtirokida sodir bo‘ladi. Abiotik nurash esa hayot paydo bo‘lmasdan ilgarigi eralarda bo‘lib o‘tgan. Biologik nurashda organizmlar tog‘ jinslaridan va minerallardan o‘z hayot sharoitlari uchun kerakli moddalarni ajratib oladi va mineral jinslar yuzasiga to‘playdi, bu jarayon natijasida tuproq paydo bo‘lishi uchun qulay sharoit vujudga keladi. O‘simlik ildizlari va mikroorganizmlar hayoti davomida tashqi muhitga ajraladigan karbonat angidridi va har xil kislotalar kimyoviy nurashga sababchi bo‘ladi. Biologik nurashda mikroorganizm (bakteriya, zamburug‘ va boshqalar) ning ahamiyati kattadir. Chunki bir gramm tuproqda millionlab-milliardlab mikroorganizmlar bo‘ladi. Bakteriyalar va o‘simlik ildizlarining nafas olishi tuproqda karbonat angidrid miqdorini oshiradi<sup>87</sup>.

---

<sup>86</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. - 343-b.

<sup>87</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. - 2002. - 345-b.

Nurash hamma joyda ro'y beradi. Nuragan jinslar to'planib, g'ovak nurash po'stini hosil qiladi. Nurash natijasida uvalangan jinslarning fizik va kimyoviy faoliyati kuchayadi. Bir joydan ikkinchi joyga oson ko'chadigan bo'lib qoladi. G'ovak jinslar paydo bo'lib tuproq vujudga kelishiga sharoit yaratiladi, nurash turli xil relyef shakllarining vujudga kelishiga ham sabab bo'ladi. Masalan, ajoyib qoyalar barxanlar, yoyilmalar, dyunalar va boshqalar.

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 minerallami 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 kvarts hisoblanadi. Nurashga ta'sir ko'rsatuvchi tabiiy geografik sharoit deganda, ma'lum joyda suvning mo'lligi yoki tansiqligi, 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 kristallahadi va uqlananadi. 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 kristallahadi.

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 teksliklarda 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 eng yuqori qismi tuproq qoplidan iborat.

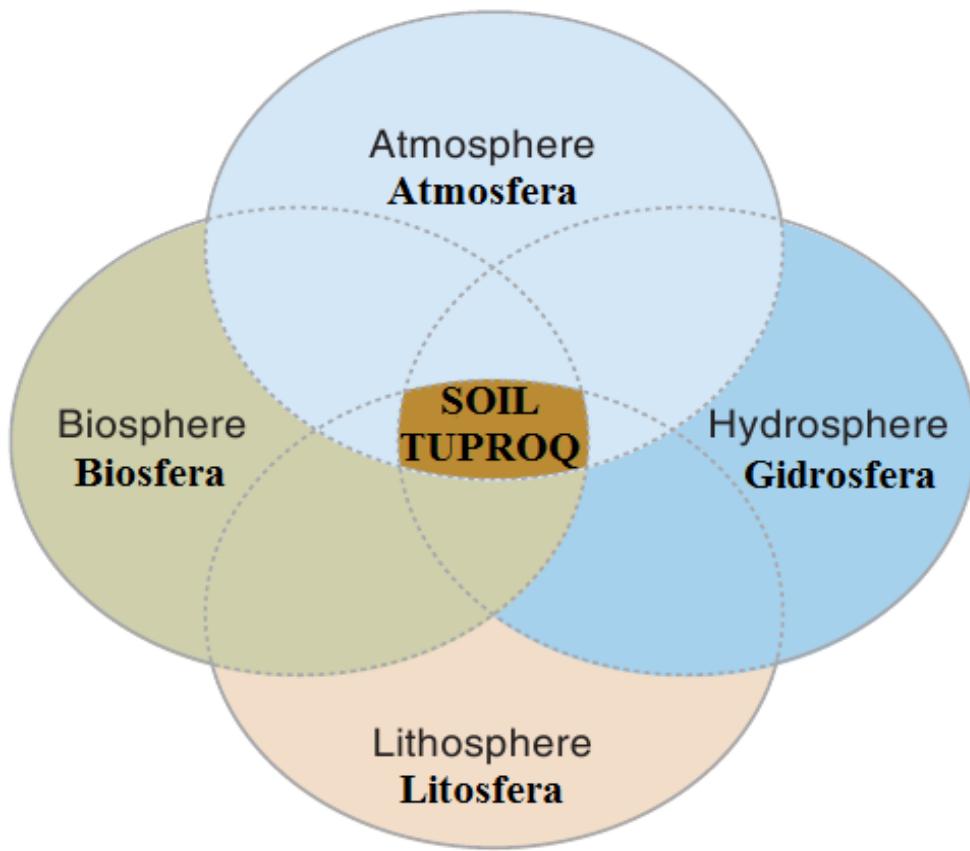
### **Tuproq va uning tarkibi**

Hosildorlik xususiyatiga ega bo'lgan, yer yuzasida joylashgan g'ovak tog' jinslariga tuproq deyiladi. 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. V.V.Dokuchayev ta'biri bilan aytganda tuproq – ko'mirdan ham, neftdan ham, hatto oltindan ham qimmatliroqdir. Tuproqda ko'plab har xil organizmlar, bakteriyalar, tuproq mikrofaunasi, zamburug'lar, o'simliklarning tomirlari joylashgan, ba'zi bir jonivorlar istiqomat qiladi. Tuproq va Yer qobiqlari o'rtasida aloqa mavjud (21.1-rasm).

Tuproqlar asosan uch qismdan – tuproq ona jinsi, organik qismi va tuproq eritmasidan iborat. Tuproq ona jinsi, tog' jinslarning parchalaridan iborat bo'ladi. Bular tuproq mineral qismiga asos bo'ladi. Tuproqqa tushgan o'simlik va hayvonlar uning organik qismini hosil qiladi. Ulardan gumus (chirindi) vujudga keladi. Suvda minerallar erib, hosil bo'lgan eritma tuproq eritmasi deyiladi. O'simliklar ozuqani shu eritma orqali oladi.

Tuproqqa tushgan organik moddalarni mikroorganizmlar parchalab, minerallarga ayantiradi. Mikroorganizmlar yashashi uchun ham muayyan sharoit mavjud bo'lishi kerak. Namligi maromida bo'lgan qora tuproqlarda 1 ga yerda 5-8 tonnagacha mikroorganizm bo'ladi. Suv ko'p bo'lgan sharoitda kislород tanqisligida organik moddalar chirishidan metan, vodorod, vodorod sulfid kislota hosil bo'ladi. Gumus – chirindi. O'simlik va hayvonlar qoldiqlarining

parchalanishi va bu mahsulotlarning birikishidan hosil bo‘ladi. Tarkibida uglerod, azot, fosfor, oltingugurt va boshqalar bo‘ladi. Chirindi odatda donador (strukturali) tuproq hosil qiladi. Turli tuproqlarda chirindi miqdori turlicha: tuproq og‘irligiga nisbatan qora tuproqlarda 10-15 % ni, bo‘z tuproqlarda 1-1,5 % ni tashkil etadi.



**21.1-rasm. Tuproq va Yer qobiqlari o‘rtasidagi aloqa<sup>88</sup>**

Tabiatda tarqalgan xilma-xil tuproqlar ma’lum sharoit va omillar ta’sirida vujudga kelgan. Tuproqning paydo bo‘lishiga ta’sir ko‘rsatuvchi asosiy omillarni V.V.Dokuchayev aniqlagan. Keyinchalik tuproq hosil qiluvchi omillarni belgilashda V.V.Dokuchayev ta’limotini N.M.Sibirtsev to‘ldirdi. Tuproq paydo bo‘lishi, rivojlanishi va unumdarligini belgilovchi asosiy omillar quyidagilardan iborat:

- tuproq ona jinsi;

---

<sup>88</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. - 2007. - 332-b.  
250

- o'simliklar;
- hayvonot;
- iqlim;
- relyef;
- tuproqning yoshi;
- inson faoliyati.

*Tuproq ona jinsi.* Tuproqning paydo bo'lishi, rivojlanishi va unumdorligida tuproq ona jinsining roli nihoyatda katta. Tog' jinslarining fizik, ximik va biologik nurash natijasida hosil bo'lgan ona jinsning tarkibi va xossalari undan paydo bo'lgan tuproqning xossalariiga ham kuchli ta'sir ko'rsatadi. Chunki tuproqning 90 % dan ko'proq qismi tuproq hosil qiluvchi omillar ta'sirida o'zgargan ona jinsdan iborat.

Tuproq hosil bo'lish jarayonida tuproq bilan ona jins o'rtasida doimo modda almashinishi bo'ladi. Tuproqdagi har bir element shu ona jins tarkibida bo'lgan minerallardan kelib chiqadi. Shuning uchun ham ona jinsning kimyoviy, mexanik tarkibi va fizik xossalari qanchalik yaxshi bo'lsa, undan paydo bo'lgan tuproq unumdorligi shunchalik yuqori bo'ladi. Aksincha, ona jins tarkibida zararli tuzlar ko'p, foydali moddalar kam bo'lsa, undan paydo bo'lgan tuproq sho'rlangan va unumdorligi past bo'ladi.

Tuproq paydo bo'lishiga va unumdorligining yuqori va past bo'lishiga ona jinsning g'ovakligi, suv, havo va issiqlik xossalari kuchli ta'sir ko'rsatadi. Masalan, mexanik tarkibi og'ir, zich qovushmali tuproq suv va havoni yaxshi o'tkaza olmaydi, natijada biologik jarayonlar sust boradi, tuproqning paydo bo'lish jarayoni sekinlashadi. Agar ona jinsning mexanik iarkibi yengil (qumoq, qumoq) bo'lsa, suv, havo, issiqlik rejimlari yaxshi o'tadi va biologik jarayonlar (organik moddalarning minerallashuvi) tezlashadi. Natijada tuproq paydo bo'lish jarayoni ham jadallahadi va unumdorligi oshadi. Shunday qilib, ona jins tuproqning paydo bo'lishiga va uning unumdorligiga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy va muhim omillardan biri hisoblanadi.

*O'simliklar.* O'simliklar tuproq paydo bo'lishiga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy va muhim omillardan hisoblanadi.

O'simliklar hayoti va faoliyati ta'sirida tuproqning ustki qatlamida organik birikma – chirindi yig'iladi. O'simliklar ildizidan ajralgan organik kislotalar tog' jinslarining nurashini tezlashtiradi. O'simliklarni ildizi tuproqqa kirib, uning profilini o'zgartiradi, strukturasini donador qiladi va natijasida suv, havo, issiqlik rejimlari yaxshilanib mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun qulay sharoit vujudga keladi va tuproq unumdorligi oshadi.

O'simliklar iqlimi ham o'zgartiradi. Masalan, qalin o'rmonlarda havo salqin va sernam bo'ladi, suv kam bug'lanadi, cho'l zonasida esa havoning issiq va quruqligidan bug'lanish kuchli bo'lganligi sababli tuproqda nam kam bo'ladi. Natijada o'simliklar tuproq paydo bo'lishiga kuchli ta'sir etib, har xil tipdagi tuproqning shakllanishiga sababchi bo'ladi.

Shunday qilib, o'simliklar ta'sirida o'rmon, o'rmon-dasht, dasht va cho'llardagi biologik sharoit turlicha bo'lganligi sababli, tuproqning paydo bo'lish jarayoni, xossalari va unumdorligi ham har xil bo'ladi. Bu esa tuproq paydo bo'lish jarayonida o'simliklarning g'oyat kuchli omillardan biri ekanligini ko'rsatadi.

*Iqlim.* Tuproqning paydo bo'lishi va rivojlanishida iqlimning roli ham katta. Iqlim tuproqning paydo qiluvchi asosiy omillardan biri bo'lib, o'simlikka va mikrobiologik jarayonlarga ta'sir ko'rsatadi, tuproq paydo bo'lish jarayonida faol ishtirok etadi.

Tuproq paydo bo'lishiga iqlim elementlaridan yog'in va haroratning roli katta hisoblanadi. Yog'in va harorat tuproqning suv va issiqlik xossalalarini o'zgartirib, undagi biokimyoviy hamda nurash jarayonlarini tezlashtiradi.

*Relyef.* Tuproqning paydo bo'lishi va rivojlanishiga joyning relyefi ham ta'sir ko'rsatadi. Relyef uchga: makrorelyef, mezorelyef va mikrorelyefga bo'linadi.

Makrorelyef – relyefning eng katta relyef shakli bo'lib, bunga katta-katta tekisliklar, tog'lar, vodiylar va b. lar kiradi.

Mezorelyef – relyefning o'rtacha relyef shakli bo'lib, bunga terrasalar, soy, jarlik va boshqalar kiradi.

Mikrorelyef – eng kichik relyef shakllari hisoblanib, unga tepachalar, dalalardagi past-balandliklar kiradi.

Bu uchala relyef shakllari ham tuproq paydo bo‘lishiga, uning o‘zgarishiga ta’sir etadi. Masalan, dengiz sathidan ko‘tarilgan sari yerga tushadigan yog‘in miqdori va haroratga bog‘liq holda tuproq-o‘simlik qoplaming turlicha bo‘lishiga olib keladi. Undan tashqari tog‘li hududlarning shimoliy va janubiy yonbag‘irlari Quyosh nurlari ta’sirida turlicha isishi natijasida o‘simliklar turi ham tuproqning nam va issiqlik xossalari ham o‘zgaradi. Bu esa o‘z navbatida tuproqning paydo bo‘lish jarayoniga ta’sir etadi.

*Hayvonot.* Hayvonlar tuproqning fizik, kimyoviy va biologik xususiyatlariga, shuningdek, mineral va organik tarkibiga, ayniqsa, suv, havo va issiqlik rejimiga ta’sir etadi.

Yumronqoziq, ko‘rsichqon va tog‘ sichqonlari singari kemiruvchilar yerni ancha chuqr qatlamicaga kavlab tuproqning suv va havo o‘tkazish qobiliyatini kuchaytiradi. Bu esa pastki qatlamlaridagi organik qoldiqlarining chirishi uchun qulay sharoit vujudga keltiradi. Har xil hashoratlar (termit, chumoli va b.) va chuvalchanglar kabi jonivorlar tuproqning fizik va ximik xossalarni o‘zgartiradi va o‘simlik ildizlariga zarar yetkazadi. Har xil jonivorlarning hayot faoliyati natijasida tuproq qatlamlari asta-sekin yumshaydi, aralashadi.

*Tuproqning yoshi.* V.V.Dokuchayev nazariyasiga ko‘ra tuproqning baydo bo‘lishidagi omillardan biri tuproqning yoshi hisoblanadi.

Tuproqning yoshi tuproq paydo bo‘lgandan hozirga qadar o‘tgan vaqt bilan o‘lchanadi. Masalan, bo‘z tuproq, kashtan tuproq va qora tuproqlarning yoshi ulardan shimolda joylashgan podzol va tundra tuproqlar yoshiga nisbatan ancha katta. Chunki janubiy zonalardan dengiz chekinib, quruqlik paydo bo‘lgan, tuproq paydo bo‘lish jarayoni boshlangan bir paytda hali shimolda muzlik va dengiz chekinmaganligi, quruqlik paydo bo‘lmaganligi sababli tuproq baydo bo‘lish jarayoni boshlanmagan edi. Shuning uchun ham janubdagagi tuproqlarning yoshi katta.

Tuproqning yoshi ikki xil bo‘ladi: mutlaq va nisbiy yosh. Tuproq paydo bo‘lgandan hozirgacha o‘tgan vaqt tuproqning mutlaq yoshi, sezilmaslik darajada asta-sekin o‘zgarishi va turli bosqichlarni o‘tishi esa tuproqning nisbiy yoshi hisoblanadi. Uning uchun ham ma’lum bir zonadagi tuproqlarning mutlaq yoshi baravar bo‘lsada, lekin nisbiy yoshi muhitdagi tabiiy sharoitning har xilligiga qarab turlichcha bo‘lishi mumkin.

*Inson faoliyatining tuproq paydo bo‘lishiga ta’siri.* Inson tuproq paydo bo‘lishida va tuproq xususiyatlarining o‘zgarishida eng kuchli omildir. Insonning yerdan foydalanishdagi bajaradigan ishlari ta’sirida tuproqning fizik va ximik va biologik xossalari ham o‘zgaradi. Chunki inson yerni tekislash, haydash va sug‘orish bilan tuproqning strukturasini, mexanik tarkibini, fizik, ximik va biologik xossalari o‘zgartiradi. Bularidan tashqari yerga mahalliy va mineral o‘g‘itlar solish, sho‘r yuvish, botqoqliklarni quritish, shamol va suv eroziyasiga qarshi kurashish, almashlab ekish singari agrotexnik, agroximik va meliorativ tadbirlarni qo‘llash natijasida tuproq xossalari o‘zgaradi va unimdonligi oshadi.

Inson tuproqqa ijobiy ta’sir ko‘rsatsa, uning unumdonligi keskin oshirishi va qishloq xo‘jalik ekinlaridan yuqori hosil olish mumkin. Agar inson tuproqqa salbiy ta’sir ko‘rsatsa, tuproq sho‘rlanishi, botqoqlanishi suv va shamol eroziyasi ta’sirida yemirilishi, buzilishi va natijasida tuproq unumdonligi keskin pasayib ketishi mumkin.

### **Tuproq profili**

Tuproqning vertikal kesimi profil deyiladi. Profillar orasidagi farqlardan tuproqlarni tasniflash uchun asos sifatida foydalanish mumkin. Tuproq profili bir qancha qismlarga bo‘linadi, ular turli tuproq hosil qiluvchi jarayonlar ta’sirida shakllangan. Mazkur sohalar gorizontlar deb ataladi. Asosiy jarayonlar quyidagilardir:

- organik moddaning to‘planishi: asosan chirigan o‘simlik qoldiqlari to‘planishidan emas, balki tuproq yuzasida sodir bo‘ladi;
- ionlar va profil o‘lchamidagi boshqa mayda zarralarning ko‘chishi;

- elyuvial gorizontdan alyuminiy birikmasi va temir eritmasining pastga tushishi;
- illyuvial gorizontda qayta to‘planishi;
- karbonizatsiya: karbonatlarning boyishi;
- mineral va organik komponentlarning aralashishi (masalan, yomg‘ir chuvalchangi yoki termitlar yordamida).

Tuproqqa kirim quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- Atmosferadan suv
- Atmosferadan va tuproq hayvonlari nafas olishidan gazlar
- Hayvonlar va o‘simliklar organik moddalari yoqish
- O‘simliklar ildizlaridan ajralmalar
- Nuragan tub jinslardan organik moddalar va h.k.

**Tuproqdan chiqim quyidagilarni o‘z ichiga oladi:**

- ✓ Eroziya va tuproq uvalanishi tufayli tuproq yo‘qotishlar
- ✓ Oquvchi suvga ozuqa moddalarning yo‘qotilishi
- ✓ O‘simliklar tomonidan o‘zlashtiriladigan ozuqa moddalar
- ✓ Bug‘lanish va boshqalar.

Tuproqshunos olim Dokuchayev tuproqni 3 ta genetik gorizontlarga bo‘lgan. Har qaysi gorizont o‘ziga xos quyidagi nomlar bilan ataladi va harfli ishoralar bilan ifodalanadi: A – chirindili gorizont; B – o‘tuvchi (oraliq) gorizont; C – tuproq osti gorizont (ona jins).

Ustki qismi, A - gorizont tog‘ jinslari nurashi va chirindidan iborat. Ushbu gorizont ayniqsa, eriydigan moddalarning ishqor bilan yuvilishidan aziyat chekadi. Uning ostida organik modda kam, yuqori nuragan materialdan iborat B -gorizont yotadi. C - gorizont tuproq shakllanishi boshlang‘ich materialining geologik asosi hisoblanadi<sup>89</sup>.

Har bir tuproq gorizonti tarkibida kichik genetik gorizontlar ham ajratsa bo‘ladi. Ular A<sub>0</sub> gorizont- chimli qatlam, A<sub>1</sub>- akkumulyativ gorizont, A<sub>2</sub>- elyuvial yoki yuvilgan (elyuviy (lot. eluo – yuvaman), elyuvial yotqiziqlar – tog‘

---

<sup>89</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. - 2002. - 342-b.

jinslarining joyida qolib to‘plangan nurash mahsulotlari) gorizont,  $A_T$  – torfli gorizont,  $A_H$  – haydalma gorizont.

B – o‘tkinchi yoki illyuvial (shimilma) gorizont chirindili-akkumilyativ gorizontdan pastda bo‘lganligi va tuproq paydo qiladigan jarayon asta-sekin ona jinsga o‘tayotganligi sababli o‘tkinchi gorizont deyiladi. Bu gorizont ayrim tuproqlarda bir-biridan farq qilgan taqdirda bir necha gorizontchalarga bo‘linadi:  $B_1$ - o‘tkinchi,  $B_2$ - tipik illyuvial  $B_3$ - ikkinchi illyuvial gorizontlardan iborat.

Tuproq osti gorizont (C) tuproqning ona jinsi hisoblanib, tuproq paydo qiladigan jarayonlar ta’sirida juda oz darajada o‘zgargan g‘ovak holdaga tog‘ jinsidir. Bu gorizontda har xil ximiyaviy birikmalar (karbonat, gips va b.) borligi ko‘zga ko‘rinib turgan bo‘lsa, bir necha gorizontchalar ( $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ) ga ajratiladi.

Shu bilan birga yuqorida ko‘rsatilgan kichik gorizontlarni hammasi tuproq profilida uchrayvermaydi, chunki tuproq profilini to‘liqligi har bir joyning tabiiy sharoiti va u yerdagi tabiiy geografik jarayonlar bilan bog‘liq.

## Glossariy

**Antropogen eroziya (Anthropogenic erosion)** – (yun. anthropos - odam va genes - paydo bo‘lish) insonning ekologik muvozanatni buzadigan xo‘jalik faoliyati natijasida tuproq unumdar gorizontlarining yemirilishi. Antropogen eroziyanatijasida tuproq unumdarligini yo‘qotadi.

**Gidromorf tuproqlar (Hydromorphic soils)** – grunt suvlarining yaqin bo‘lishi (0,5-3,0 m) natijasida doimiy kapillyar namlanish ta’sirida shakllangan tuproqdir.

**Gley (Gley)** – zaxlangan zangli berch qatlam. Tarkibida temir va allyulinit oksidlari ko‘p bo‘ladi va botqoqlarda uchraydi.

**Gumus (Humus)** – (lotincha humus - tuproq), chirindi - tuproqning nisbatan bar-qaror, odatda, qoramtil organik birikmali majmui; nobud bo‘lgan o‘simlik va hayvon organizmining biologik hamda biokimyoviy o‘zgarishi (chirishi va undan murakkab yangi moddalarning sintezlanishi) natijasida hosil bo‘ladi.

**Nurash (Weathering)** – tog‘ jinslarining havo, suv, muz haroratining o‘zgarib turishi, organizmlar ta’sirida parchalanib uvoqlashishi hamda kimyoviy tarkibining o‘zgarishi jarayoni.

**Tuproq (Soil)** – litosfera yuza qavatlarining suv, havo va tirik organizmlar ta’sirida o‘zgarishidan shakllanadigan va genetik jihatdan o‘zaro bog‘liq gorizontlardan tashkil topgan tabiiy tuzilma.

**Tuproq eroziyasi (Soil erosion)** – (lotincha erasio - emirilish, nurash) tuproqning eng unumdor yuqori qatlamlari va tuproq osti jinslarining atmosfera yog‘inlari hamda sug‘orish suvlari, shamol va boshqalar ta’sirida yemirilish jarayoni.

**Tuproq gorizonti (The soil horizon)** – tuproq qatlami - tuproqning rivojlanish jarayonida tabiiy shakllangan va ajralib turgan qatlami. Ma’lum qalinlikka ega gorizontlar bir-biridan morfologik belgilari, shuningdek, fizik xossalari, mexanik, kimyoviy hamda mineralogik tarkibi bilan farq qiladi.

### **Nazorat savollari**

1. Tuproq nima?
2. Tuproqning nuragan tog‘ jinslaridan farq qiladigan eng muhim xususiyati nima?
3. Tuproq hosil qiluvchi asosiy omillarga nimalar kiradi?
4. Nurash nima?
5. Gumus nima?
6. Tuproq eroziyasi nima?
7. Zonal tuproqlarga misollar keltiring?
8. Nurashning qanday ahamiyati bor?
9. Nurashning qanday turlari bor?
10. Nurash po‘sti nima?

## **22-mavzu: O'simliklar va hayvonot dunyosi**

### **Reja:**

1. O'simliklar va ularning Yer yuzida taqsimlanishi
2. O'simliklarni muhofaza qilish
3. Okeandagi organizmlar va biomassa
4. Hayvonlar va tabiiy muhit

**Tayanch terminlar va atamalar:** o'simlik, o'tlar, daraxt, buta, liana, epifit, o'rmon, hayvonot, biotop, bioxor, biotsikl, quruqlik hayvonlari, hashartlar, sut emizuvchi hayvonlar.

### **O'simliklar va ularning Yer yuzida tarqalishi**

**O'simliklar** – shakli, tuzilishi va katta-kichikligi turlicha bo'lgan tirik organizmlar. Deyarli barcha o'simliklar avtotrof bo'lib, yorug'likda fotosintez reaksiyasi hisobiga organik modda hosil qiladi. O'simliklar suvo'tlari (100 000 tur), lishayniklar (18 000 tur), moxlar (20 000 tur), ochiqurug'lilar (600 tur) va yopiqurug'lillardan (250 000 tur) iborat.

Suvo'tlari – suvda yashaydigan, hujayralarida xlorofill bo'lgan tuban sporali o'simliklar. Suvo'tlari – sayyoramizning dastlabki organizmlari bo'lib, evolyusiya jarayonida suv va uglekislota gazlaridan foydalanib fotosintezni amalga oshirgan. Yuksak o'simliklar – lishayniklar, moxlar, ochiqurug'lilar va yopiqurug'lilar asosan quruqlikda yashaydi.

O'simliklarning kelib chiqishi Yerda hayot paydo bo'lishining ilk rivojlanish davrlariga to'g'ri keladi. Bunda Arxey erasida ko'k-yashil suvo'tlar (sianobakteriyalar)ga o'xshash organizmlar paydo bo'lgan. Haqiqiy suvo'tlar, yashil va qizil suvo'tlar proterozoy erasida, paydo bo'ganligi taxmin qilinadi. Dastlabki yuksak o'simliklar – riniofitlar proterozoy va paleozoy chegarasida kelib chiqqanligini taxmin qilinadi. Ularda ildiz o'rniga rizoidlari bo'lgan. Karbonda daraxtsimon qirqquloqlar kelib chiqqan; permda ular o'mini hozirgi qirqquloqlar egallagan. Karbonda ignabargli o'simliklar paydo bo'lgan, trias va yura davrlarida ular keng

tarqalgan. Bo‘r davrining boshlarida gulli o‘simliklar (yopiq urug‘lilar) hosil bo‘lgan va shundan so‘ng ular Yer florasida hukmron bo‘lib qolgan.

Yerda mavjud bo‘lgan barcha tirik organizmlar hayotida o‘simliklar katta ahamiyatga ega. Hayvonlar va odamning hayotini o‘simliklarsiz tasavvur qilib bo‘lmaydi.

Yashil o‘simliklarning geografik qobiqdagi ahamiyati quyidagilardan iborat:

- o‘simliklar anorganik moddalardan organik birikmalarni sintezlash orqali Quyosh nuri energiyasini to‘playdi;
- ayni vaqtida o‘simliklar atmosferadan CO<sub>2</sub> gazini olib, atmosferaga deyarli barcha tirik organizmlarning nafas olishi uchun zarur bo‘lgan kislorod chiqaradi va shu yo‘l bilan yashil o‘simliklar atmosfera tarkibining doimiyligini saqdab turadi;
- o‘simliklar organik moddalarni hosil qiluvchi produtsentlar sifatida oziq zanjirining asosini tashkil etadi.

O‘simliklar hayoti va o‘simlik qoplaming rivojlanishida suv ham Quyosh radiatsiyasi kabi hal qiluvchi omildir. Lekin issiqlik bilan yorug‘lik miqdori ekvatordan qutblarga tomon nisbatan bir me’yorda kamayib borsa, o‘simliklarning suv bilan ta’milanganlik darajasi zonal-regional yo‘nalishda ham, har bir joyning o‘zida ham ancha murakkab o‘zgaradi. Suv bilan ta’milanishdagi bunday xilmallikkha yog‘inlarning notekis taqsimlanishigina emas, balki relyefning notekisligi natijasida ularning qayta taqsimlanishi ham sabab bo‘ladi. O‘simliklar suvgaga bo‘lgan munosabatiga qarab uch toifaga: gigrofit, mezofit va kserofit o‘simliklarga bo‘linadi.

*Gigrofitlar* sernam joylar – botqoqlik, zax o‘tloqlar va o‘rmonlar, qayir o‘simliklaridir. Ularning suv iste’molini chegaralaydigan moslamalari yo‘q. Aksincha, ularning tuzilishi va morfologiyasi suv ortiqchaligiga moslashgan. Bunday o‘samlar orasida suv o‘simliklari - *gidrofitlar* alohida ajratiladi.

*Kserofitlar* – quruq joylar, ya’ni cho‘l va dashtlar hamda boshqa zonalardagi quruq yerlar o‘simliklari. Ular o‘z rivojlanishi jarayonida atmosfera va tuproq nami tanqis sharoitda yashashga moslashgan.

Namlik yetishmaydigan zonalarda vegetatsiyasi qisqa sernam davr bilan cheklangan bir yillik o'simliklar - efemerlar va har yilgi vegetatsiya davri qisqa sernam davr bilan cheklangan ko'p yillik o'simliklar - efemeroидlar o'sadi.

*Mezofitlar* – o'rtacha nam joylar o'simliklari. Bunday o'simliklar Yer yuzida eng ko'p tarqalgan.

O'simliklarni geografik tarqalishida ayniqsa haroratning ta'siri juda katta. Quruklikdag'i har xil landshaft turlarining tarqalishi ham shu omil bilan bog'liq. Masalan, Yevropada kengbargli dub daraxtining tarqalish chegarasi yanvar oyining 0°C izotermasi bilan chegaralangan bo'lsa, xurmo daraxtining shimoliy chegarasi yillik o'rtacha harorat +19°C 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.

Yuqorida ko'rsatilgan omillar natijasida materiklarda geografik jarayonlarning kenglik va uzoqlik zonalari vujudga kelgan. O'simliklar massasini geografik mintaqalar bo'ylab tarqalishida o'ziga xos qonuniyat mavjud bo'lib, u asosan atmosfera sirkulyatsiyasi va radiatsion chegaralar bilan bog'liq. 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.

Ma'lumotlarga ko'ra okeanda 10 000 ga yaqin o'simlik turi mavjud. O'simliklar orasida Dunyo okeanida suv o'tlarining turi ko'p. Yashil suv o'tlarining 5000 ga yaqin, diatomlarning ham 5000 ga yaqin turi bor.

O'simliklarning g'oyat xilma-xil turlaridan urug'li o'simlik, asosan, gulli o'simliklar katta ahamiyatga ega. Urug'li o'simlik oziq-ovqat, kiyim-kechak, yoqilg'i, qurilish materiallari va boshqlarni beradi.

### **O'simliklarni muhofaza qilish**

O'simliklar – insonning haqiqiy "do'sti". Ular inson uchun oziq-ovqat, yoqilg'i, kiyim-kechak, dori-darmon etkazib beradi, eng asosiysi o'simliklar "kislород fabrikasi"dir. O'simliklar tabiiy resurslarning tiklanadigan turiga kiradi.

Hozirgi vaqtda yer yuzida hammasi bo‘lib, 360 mingdan ortiq tur o‘simlik bor deb hisoblanadi. Bu o‘simliklarning 92 foizi quruqlikda o‘suvchi o‘simliklardir, 8 foizi suv o‘simliklariga to‘g‘ri keladi. O‘simlik turlarining 50 foizidan ortig‘ini gulli o‘simliklar, 27 foizini zamburug‘lar tashkil etadi. Qolganlari mox va suvo‘tlardir.

Inson hayotini o‘simliklarsiz va ulardan olinadigan mahsulotlarsiz tasavvur ham qilib bo‘lmaydi. O‘simliklardan bir necha minglab turli moddalar, buyumlar olinadi. Atmosferadagi kislorod miqdorini ham o‘simliklar tiklab turadi. O‘simliklar har yili atmosferaga 350 mlrd tonna erkin kislorod chiqaradi. Bir tub chinor o‘rta yoshida 10 ta kondensioner o‘rnini bosadi. Atmosferaning hozirgi vaqtdagi gaz tarkibi o‘simliklarning hayot faoliyati natijasidir. Insoniyatning asosiy oziq-ovqat mahsulotlari, shuningdek, chorvachilik ozuqasi ham o‘simliklardan olinadi. O‘simliklar sanoat xomashyosi hamdir.

O‘simliklarga Quyosh yorug‘ligi va issiqligi, suv, mineral moddalar, gazlar yordamida fotosintez reaksiyasi qilishga qodir. Bu bilan o‘simlik organik moddalar hosil qiladi. Bu moddalar esa o‘zida Quyosh energiyasini to‘playdi. O‘simliklar tuproqni organik moddalar bilan ta’minlaydi.

Fan va texnikaning rivojlanishi bilan o‘simliklardan foydalanish sohalari tobora kengayib, o‘zgarib boradi. Bir vaqtlar foydasiz, ba’zan esa hatto zararli deb hisoblangan o‘simliklarning juda foydali ekanligi, o‘simliklarning yangi xususiyatlari aniqlandi.

Hozirgi vaqtda, masalan, yog‘ochdan foydalanish tubdan o‘zgarib bormoqda. Binolarda yog‘och o‘rniga g‘isht, temirbeton, oynalar, plastmassa va boshqa sun’iy materiallar ko‘proq ishlatalmoqda. Texnikada yog‘och o‘rnini metall, plastmassa egalladi. O‘tin sanoatda deyarli yoqilmaydigan bo‘ldi – o‘rnini ko‘mir, neft, gaz, suv, Quyosh, shamol, geothermal, yadro energiyasi bosmoqda. Lekin kimyo sanoatida yog‘och asosiy xomashyo bo‘lib qolmoqda. Yog‘ochdan to‘liq foydalanimoqda, natijada chiqindi tobora kam chiqadigan bo‘lib bormoqda.

Yog‘ochdan qog‘oz, sun’iy ipak, sun’iy jun, piroksilin, nitroto‘qima, tutunsiz porox, foto va kino plyonkalar, turli lok va bo‘yoqlar, sun’iy charm, plastmassalar, spirt, kauchuk, glyukoza va boshqa mahsulotlar olinadi.

Daraxt tagidagi tuproq chuqur muzlamaydi. Bunga sabab shuki, daraxt tagida qor qalin bo‘ladi, shamol susayadi, yer betini hazon qoplab yotadi. Hatto mo‘tadil mintaqada ham keng bargli o‘rmonlar tagida tuproq muzlamaydi. Tog‘lardagi daraxtzorlarda qor ko‘chkilari kam bo‘ladi, qor yonbag‘irni bir tekis qoplaydi.

Bahorda o‘rmon va daraxtzorlarda qor ochiq joylarga nisbatan ikki hafta kech eriydi. Natijada, qor eriganda suv shiddat bilan oqmaydi, ko‘proq yerga singadi. Tog‘ bag‘rini o‘rmon qoplagan bo‘lsa, jala yomg‘irlari ham sel hosil qila olmaydi. Natijada, toshqin suvlar kamayib, tuproq suvlari, yer osti suvlari miqdori ortadi. Bu esa daryolarning sersuv va yil bo‘yi oqimning keskin o‘zgarmasligiga sabab bo‘ladi. O‘rmonlarning kesilib ketishi yozda daryolarning qurib qolishiga, bahorda kuchli toshqin va sellarga sabab bo‘ladi.

Daraxt va butazorlar qurg‘oqchil o‘lkalar qishloq xo‘jaligidagi katta ahamiyatga ega, qorni tutib qolish, shamolni susaytirish bilan tuproq nam me’yorini yaxshilaydi, uni qurib qolishdan saqlaydi. Havoning harorati va namligini mo‘tadillashtirib turadi.

O‘simliklarning iqlimga, yer osti va yer usti suvlari rejimiga ta’siri ularning qanchalik zinch o‘sganligi, miqdori, qanday turlardan iboratligiga juda bog‘liq.

Daraxt, buta, o‘t o‘simliklari sanoat, chorvachilik, yoqish uchun qanchalik katta ahamiyatga ega bo‘lmisin, ularning kesilmay turgan joyidagi foydasi beqiyos kattadir.

O‘simliklar o‘zida ayrim moddalar va elementlarni to‘plash xususiyatiga ega, shuning uchun ulardan turli xil dori-darmonlar tayyorlashda ham foydalilanildi. Bunday o‘simliklar dorivor o‘simliklar deyiladi. Ularning aksariyati yovvoyi holda o‘sib, ekib ko‘paytirilganda o‘z xususiyatlarini yo‘qotib qo‘yadi. Shuning uchun ular tabiiy holda o‘sishi kerak. Bulardan tashqari, ayrim o‘simliklar borki, ular muayyan biotsenoza o‘sadi. Agar biotsenoz tarkibi o‘zgarsa, bunday o‘simliklar o‘z-o‘zidan yo‘qolishi mumkin. O‘simliklar tabiatning boshqa komponentlari bilan birga hayvonot dunyosi va inson uchun muayyan ekologik sharoit hosil qiladi. O‘simliklar tarkibini o‘zgartirish, masalan, daraxtlarni kesib olish bilan ekologik sharoit o‘zgarib, hayvonlarning o‘zgarishiga ham olib keladi.

Ana shuning uchun ham o'simliklardan ularni kesib, o'rib foydalanishga bo'lган ehtiyojning har qancha oshib borishiga qaramay, suv rejimini, iqlim va tuproqni, hayvonot olamini saqlashdagi ahamiyatiga putur etkazmaslik kerak. O'simliklardan xo'jalikda foydalanishni rejalashtirganda, daraxtlarning kesilishi, butazorlar va o'tloqlarning haydalishi natijasida kelib chiqishi mumkin bo'lган oqibatlar o'rganilishi va hisobga olinishi zarurdır.

Kesiladigan daraxtlar ularning yillik o'sish miqdoridan oshib ketmasligi kerak, aksincha daraxtzorlarni ko'paytirishga intilish zarur.

Yer yuzidagi o'rmonlarning umumiy maydoni 38 mln km.kv. atrofida, ya'ni butun quruqlikning 25 % idan salgina oshadi. O'rmonlardagi yog'ochning miqdori 130-140 mlrd m<sup>3</sup>. Mamlakatning o'rmon bilan ta'minlanganlik darajasini aholi jon boshiga to'g'ri keluvchi o'rmon maydoni juda yaxshi ko'rsatadi. Bu jihatdan Kanada eng oldingi o'rinda turadi. Masalan, jon boshiga Kanadada 24,0 hektar, Rossiyada 5,8 hektar, Finlandiyada 5,0 hektar, Shvetsiyada 3,0 hektar, Norvegiya 2,2 hektar, AQSHda 1,6 hektar, Yevropaning ko'pchilik davlatlarida 0,1-0,4 hektar o'rmon to'g'ri keladi. O'zbekistonda o'rmonlar maydoni 712,8 ming hektar, har bir kishiga salkam 0,03 hektar o'rmon to'g'ri keladi. O'rmonlar respublikamiz maydonining taxminan 5% ni tashkil etadi. U ham bo'lsa, cho'l, dasht va tog'lardagi siyrak o'rmonlardir.

Yer yuzidagi o'rmonlar yog'och zaxirasi yiliga 1mlrd m<sup>3</sup> dan ortiqroq ko'payadi. Agar o'rmonlardan oqilona foydalanilsa, yog'och zaxirasini 4-5 hissa oshirish mumkin.

Suv havzalaridagi o'simliklardan inson hozircha keng miqyosda foydalana olmayapti. Hozir dengiz karami, ba'zi boshqa o'simliklardan foydalanilmoxda. Lekin okean, dengiz, daryo suvlariga ko'plab sanoat, uy-ro'zg'or, qishloq xo'jalik chiqindilarining tashlanishi, neft va boshqa zararli moddalarning tushishi suv o'simliklariga katta zarar yetkazmoqda.

Tuproq o'simliklari – bakteriyalar, zamburug'lar tuproqqa ko'plab turli gerbitsid va boshqa kimyoviy preparatlar solinishi, bir xil ekinlar ekilishi natijasida katta zarar ko'radi.

Insoniyat tarixining qadimgi ming yilliklari davomida o‘rmonlar jamiyat taraqqiyotiga to‘sinqilik qilib keldi. Kishilar ekinzor va yaylovlarni o‘rmonlardan juda qiyinchilik bilan tozalab, o‘zlashtirib olganlar. O‘rmonlar kundakov qilinib, yondirilib, yer ochilar edi. Buning ustiga o‘rmonlar qabilalarni ajratib turuvchi to‘sinq, yirtqich hayvonlar uchun makon edi.

Odamlarning xo‘jaligi hamda hunarining o‘sishi bilan o‘rmonlar “bitmas-tuganmas” yoqilg‘i va qurilish materiali koniga aylandi. O‘rmonlar hech bir ayamasdan qirqilardi. Fan taraqqiy etgan, texnika rivojlangan sari o‘rmonlar yanada ko‘proq kesiladigan bo‘ldi. Keyingi 10 ming yil davomida o‘rmonlarning 2/3 qismi kesib yo‘q qilindi. Oxirgi 2 ming yil ichida 0,5 mlrd hektar yerda o‘rmon o‘rnida cho‘llar paydo bo‘ldi! A.Gumboldt “Insandan avval o‘rmon bo‘lgan, odam o‘zi bilan cho‘l keltiradi”, deb yozgan edi. Yer yuzidagi cho‘llarning ko‘pchiligi o‘simliklarning kesib yuborilishi oqibatida vujudga kelgan. XXI asrga kelib Yer yuzida mavjud bo‘lgan o‘rmonlarning 50% dan ortiq qismi inson tomonidan y‘q qilingan. O‘rmonlar, Yevropa, G‘arbiy Osiyo, Shimoliy Amerika, Xitoyda ham ko‘plab kesib yuborilgan. Mustamlakalarda o‘rmonlar, ayniqsa, nest-nobud qilib, kesib tashlangan. Masalan, Madagaskarda mustamlakachilik davrida o‘rmonlarning 9/10 qismi qirqilgan. O‘tgan asr boshida Kubaning yarmidan ortiq maydoni o‘rmon edi, hozir esa o‘rmonlar mamlakat maydonining atigi 8% ni tashkil etadi.

Hozirgi vaqtda dunyoda insonning ta’siri bilan har yili o‘simliklarning bir necha turi yo‘qolmoqda. Butun dunyoda esa 40 ming turdag‘i o‘simlik yo‘q bo‘lib ketish xavfi ostida.

Turli mamlakatlarda ro‘y bergan va ro‘y berayotgan falokatli tuproq eroziyasi, chang-qum bo‘ronlari, suv toshqinlari, yozgi qurg‘oqchiliklar, bular hammasi, aslida, o‘rmonlarning yo‘q qilinishi oqibatidadir.

O‘rmonlarning yo‘q qilinishi natijasida Shimoliy Amerikaning preriyalarda tuproq yuvilishi kuchayib, ko‘p yerlar jarlarga aylanib, qishloq xo‘jaligiga yaroqsiz bo‘lib qolgan. O‘rta dengiz sohilidagi mamlakatlarda yozda daryolarning juda kamsuv bo‘lishiga ham o‘rmonlarning kesib yuborilganligi sababdir. Rossiya

tekisligining o'rta va janubiy qismlarida jarlarning ko'pligiga hamda tuproq eroziyasiga bu yerlarda XIX asrda va XX asrning boshlarida o'rmonlarning ko'plab kesilganligi sabab bo'lgan.

O'zbekiston Respublikasi hududida 4500 ga yaqin yovvoyi o'simlik va 2000 dan ortiq zamburug' turlari mavjud. Ular orasida jiddiy muhofazaga muhtoj ko'pgina kamyob, endem va relikt turlar ham bor. Bunday turlarning soni 400 atrofida bo'lib, ular O'zbekiston florasining 10-12 foizini tashkil etadi.

### **Okeandagi organizmlar va biomassa**

Ma'lumotlarga ko'ra okeanda 160 mingga yaqin hayvon turi bor. Hayvonlar ichida baliqlar 16 ming tur, molyuskalar 80 ming tur, qisqichbaqasimonlar 20 mingga yaqin tur, sodda organizmlar 15 ming turga yaqin va boshqalar mavjud. Umurtqalilar orasida baliqlardan tashqari okeanda toshbaqa va ilonlar, 100 ga yaqin sutemizuvchi (kitsimonlar) hayvon turlari mavjud.

O'simliklar orasida Dunyo okeanida suvo'tlarining turi ko'p. Yashil suvo'tlarining 5000 ga yaqin, diatomlarning ham 5000 ga yaqin turi bor. Dengiz organizmlari, ayniqsa, ko'laming kattaligi juda xilma-xil. Hayvonot dunyosi tarkibida ham, o'simliklari orasida ham ko'zga ko'rinxaydigan mikroorganizmlardan tortib, uzunligi bir necha o'n metrga 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* (yunoncha – "muallaq suzuvchi") mikroskopik organizmlarning yirik guruhi bo'lib, suvda muallaq suzib yuradi, dengiz oqimiga qarshi suza olmaydi. Suv tubiga cho'kib ketmasligi uchun ular moslashishga harakat qiladilar. Moslashish oqim usulida yoki o'zining tanasi 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, sutevizuvchilar, molyuskalardan 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 (molyuskalar, ignali chuvalchanglar), o‘rmalab yuruvchi (qisqichbaqasimonlar, ignaterili organizmlar), erkin suzib yuruvchi (kambala, skat) sifatida yashaydilar.

### **Hayvonlar va tabiiy muhit**

Hayvonlar tabiiy muhit ta’sirida bo‘lishi bilan birga tabiatga juda katta ta’sir ko‘rsatadi. Bunga sabab shuki, hayvonlar yer yuzida juda faol tarqaladi va o‘simlik turlariga qaraganda 3 hissa ko‘p (1,7 mln tur), lekin o‘simliklar massasiga qaraganda 2500 marta kam.

Hayvonlarning tabiiy muhit bilan bog‘liq holda tarqalishiga ko‘ra uch bosqchili guruhga ajratiladi: *biotop* – tabiiy muhit sharoiti bir xil bo‘lgan, ma’lum tur hayvonlar yashaydigan joy. Masalan, cho‘ldagi qumli maydon, sho‘rxok va h.k.

*Bioxor* – hayvon turlari nisbatan bir-biriga yaqin bo‘lgan biotoplar guruhi. Masalan, cho‘l bioxori gilli, taqirli, toshloqli, sho‘rxok biotoplarni o‘z ichiga oladi.

*Biosikl* – Yer yuzining hayot sharoiti xususiyatlariga ko‘ra ajratiladigan eng kata qismlari. Yer yuzida uchta biosikl mavjud. Quruqlik biosikli, ichki suv havzalari biosikli, okean biosikli.

Hayvonlarning landshaftga ta’siri o‘simliklarga nisbatan kamroq. Hayvonlar mikrorelyefni o‘zgartiradi. Masalan, qirchumolilar uylarining balandligi 4-4,5 m ga yetadi, kemiruvchi hayvonlar inidan chiqarib tashlagan do‘ngchalar cho‘lda o‘simlik ko‘payishiga, o‘ponlar, jarlar, o‘yiqlar hosil bo‘lishiga olib keladi. Qunduzlar daryolarga to‘g‘on quradilar. Suv sathi ko‘tarilib, atrofni suv bosadi.

Botqoqlik ko‘payadi. Dengiz suvlarining tarkibi ham hayvonlar ta’sirida tarkib topgan. Hayvonlar suyaklari va chig‘anoqlardan ohaktosh qatlamlari hosil bo‘ladi.

### Glossariy

**Efemer (Ephemere)** – (yun. ephemeras - bir kunlik) cho‘l, chala cho‘l va adirlarda o‘sadigan bir yillik o‘simliklar.

**Efemeroid (Ephemeroïd)** ko‘p yillik o‘simliklar guruhi. Yillik vegetatsiya davri qisqa. Yer ostki organlari (tuganagi, piyozboshi) bir necha yil, yer ustki organlari bir necha hafta yashaydi.

**Fauna (Fauna)** – (lotincha fauna - o‘rmon va dalalar xudosi, rim mifologiyasida hayvonlar podasi homiysi) muayyan hududda yoki akvatoriyada yashovchi hayvon turlari majmui.

**Flora (Flora)** – (lot. flora - gullar va bahor xudosi; lot. flos - urug, floris - gul) o‘simliklarning muayyan hududda tarixan tarkib topgan taksonlari majmui.

### Nazorat savollari

1. Dastlabki suvo‘tlar qachon paydo bo‘lgan?
2. Yashil o‘simliklarning geografik qobiqdagi ahamiyati qanday?
3. Galofitlar qanday o‘simliklar hisoblanadi?
4. Kserofit o‘simliklar qanday sharoitda o‘sadi?
5. Mezofitlar qanday o‘simliklar hisoblanadi?
6. Okeanda o‘simliklarning qancha turi mavjud?
7. Hozirgi vaqtda yer yuzida hammasi bo‘lib necha tur o‘simliklar bor?
8. O‘simliklarning geografik mintaqalar bo‘ylab tarqalishiga qanday omillar ta’sir ko‘rsatadi?
9. Yer yuzidagi o‘simliklarning qanday hayotiy shakllari mavjud?
10. Dengiz organizmlarining qanday ekologik guruhlari mavjud?

## **23-mavzu: Landshaftlar haqida tushuncha**

### **Reja:**

1. Landshaft tushunchasi
2. Lanshaft komponentlari va landshaft hosil qiluvchi omillar
3. Landshaftlarning morfologik qismlari
4. Landshaftlarning rivojlanishi
5. Antropogen landshaftlar

**Tayanch terminlar ba atamalar:** landshaft, komponent, omil, joy, urochishe, fatsiya, antropogen landshaftlar, madaniy landshaftlar.

### **Landshaft tushunchasi**

Landshaft so‘zi aslida nemischa bo‘lib, (*Land*-yer va *schaft*-o‘zaro bog‘liqlikni, birikkanlikni anglatuvchi qo‘sishimcha), mazmun va mohiyatan xususiyatlari tabiat tomonidan belgilanadigan va jamiyat ta’siri orqali o‘zgargan yer po‘stining bir bo‘lagi sifatidagi maydonni anglatadi. Yer yuzining turli joylari landschaftlari xususiyatlariga ko‘ra bir-biridan farq qiladi. Yer yuzidagi barcha landshaftlar bir-biri bilan tutashib, landshaft qobig‘ini hosil qiladi.

Landshaft bir xil geologik tuzilishi, bitta relyef turi, bir xil iqlimi hamda faqat shu landshaftga xos, dinamik jihatdan bog‘liq bo‘lgan o‘zidan kichik geotizimlar birikmasidan iborat genetik bir butun bo‘lgan, yaxlit geotizimdir. Landshaft bir jihatdan qaraganda o‘zidan kata bo‘lgan rayon, okrug kabi regional geotizimlarni tashkil qiluvchi oddiy geotizim bo‘lish bilan bir vaqtning o‘zida fatsiya, urochishe, joy kabi oddiy geotizimlar bog‘lamidan hosil bo‘lgan murakkab ko‘p yarusli va dinamik geotizimdir. U yon-atrofdagi landshaftlar va fazo hamda jamiyat bilan modda va energiya almashinishi orqali doimo o‘zaro ta’sir va aloqada bo‘lgan ochiq geotizimdir.

Landshaft termini geografik adabiyotda dastlab 1805 yilda nemis olimi A.Gommeyer tomonidan ishlataladi. Lekin, bu terminning mazmuni va ta’rifi berilmaydi.

Landshaft atamasi geografiyaga 20-asrning boshlarida tabiiy geografik kompleks so‘zining sinonimi sifatida kirib keldi. Landshaft terminiga geografik tushuncha sifatida 1913 yilda L.S.Berg, 1919 yilda S.Passarge tomonidan ta’rif beriladi. Keyinchalik landshaft tadqiqotlarining olib borilishi bilan ushbu tushunchani chuqurlashtirish va uning ta’rifini mukammallashtirish jarayonida tabiiy geograflar to‘rt guruhga bo‘linib ketishdi.

*Landshaft* – *regional birlik tushunchasi*. Tarafdarlari N.A.Solnsev, A.A.Grigorev, S.V.Kalesnik, A.G.Isachenko va boshq. Bu tushuncha tarafdarlarining fikricha, landshaft ma’lum bir hududni egallagan, o‘ziga xos xususiyatga ega bo‘lgan regional birlikdir. Bu holda landshaft bir konturlidir. Er yuzida bir landshaft bir marta uchraydi va boshqa takrorlanmaydi. Landshaftlar regional birlik deb qaralganda ular orasidagi har xillikka ko‘proq e’tibor beriladi.

*Landshaft* – *tipologik birlik tushunchasi*. Tarafdarlari N.A.Gvozdetskiy, N.I.Mixaylov, A.Y.Fedina, N.A.Kogay va boshqalar. Bunda landshaftlarning nisbatan bir xilligiga e’tibor beriladi. Landshaft tabiiy komponentlarning dialektik birligi, majmuasi deb, hamda nisbatan bir xil bo‘lgan geotizim deb qaraladi. Landshaftlar ularning hududiy tarqalishidan qat’iy nazar, xususiyatlariga qarab aniqlanadi. Geomorfologiyada relief turi, tuproqshunoslikda tuproq turi, xili tushunchalari qaysi ma’noda ishlatilsa, tabiiy geografiyada ham shunday ma’noda ishlatilishi kerak. Landshaft tipologik birlik sifatida katta-katta maydonlarni ham yoki kichik joyni ham egallashi mumkin. Bir xildagi yoki bir turdagи landshaft ma’lum hududda qayta-qayta uchrashi, ya’ni ko‘p konturli bo‘lishi mumkin. U yoki bu landshaftning tarqalish areali huddi u yoki bu tuproq yoki relief turining tarqalish areali kabi uzuq-yuluq bo‘lishi mumkin.

*Landshaft* – *umumiy tushuncha*. Tarafdarlari F.N.Milkov, V.I.Prokaev, A.Abulqosimov va boshq. Bu tushuncha tarafdarlarining fikricha, landshaft ham xuddi relyef, iqlim, tuproq, o‘simglik tushunchalari kabi umumiy tushunchadir. Bu holda landshaft atamasi xohlagan ko‘lamdagi tabiiy geografik komplekslarga nisbatan, ularning katta kichikligidan qat’iy nazar ishlatilishi mumkin. Bunda

landshaft tushunchasi manzara, peyzaj ma'nosida qo'llaniladi. Masalan, o'rmon landshafti, cho'l landshati, botqoq landshafti va h.k.

*Landshaft* – regional-tipologik birlik tushunchasi. V.A.Nikolaev, Sh.S.Zokirov va boshq. V.A.Nikolaevning fikricha, landshaftni faqat o'ziga xos xususiyatga ega bo'lgan regional birlik deb qarash ham, yoki uni faqat tipologik birlik deb qarash ham baravariga bir yoqlamalikka olib keladi. Vaholanki, landshaftni tipologik birlik deb tushunish har bir konkret landshaftni tahlil qilishdan kelib chiqishi kerak. Har bir landshaft - tabiiy geografik jihatdan o'ziga xos, ammo bir vaqtning o'zida u qandaydir bir tipologik umumiylilikning bir qismidir. Landshaft ham, uning morfologik qismlari ham boshqa har qanday ko'lamdagi geotizimlar kabi ham regional, ham tipologik yo'nalishda o'rganilishi mumkin.

Landshaftlar quyidagi xususiyatlarga ega:

1. Landshaftlar landshaft qobig'inining bir qismi.
2. Har bir landshaft boshqalardan farq qiluvchi o'ziga xos belgilarga ega.
3. Har bir landshaft yon atrofidagi landshaftlar bilan ham, butun landshaft qobig'i bilan ham bog'langan va o'zaro aloqa qilib turadi. Aloqa va ta'sirlar suv, shamol, hayvonlar vositasida amalga oshadi.
4. Landshaftlar o'zaro bog'liq bo'lgan qismlardan – tabiat komponentlaridan tuzilgan.
5. Landshaftlarning o'zi ham kihcik geotizimlardan – joy, urochishe va fatsiyalardan tuzilgan.

### **Lanshaft komponentlari va landshaft hosil qiluvchi omillar**

Landshaftlar ham barcha katta-kichik geotizimlar kabi agregat holati nisbatan bir xil bo'lgan moddiy qismlar – komponentlardan tashkil topgandir. Komponent atamasi lotincha "componens" so'zidan olingan bo'lib, tarkibiy qism degan ma'noni anglatadi.

Landshaftning komponentlari deganda, asosan, uning tarkibiy qismlari, ya'ni tog' jinslari, havo, suvlar, o'simlik va hayvonoti tushuniladi. Ularning komponent

ekanligini deyarli barcha mualliflar e'tirof etadilar. Ammo ba'zi ilmiy asarlarda iqlim, relyef, tuproq kabilarni ham komponentlar qatoriga qo'shib yuborish hollari uchraydi. Bular landshaftlarning hosil bo'lishi va mavjudligida qanchalik muhim bo'lmasin baribir komponent hisoblanmasligi kerak. Chunki relyef tog' jinslarining xususiyati bo'lsa, iqlim havoning xususiyatidir. Ular landshaft hosil qiluvchi omillardandir, aniqroqi ularning har biri ma'lum omillar majmuidan iboratdir.

Landshaftlarning tuproqlari esa iqlim va relyefga bog'liq holda tog' jinslarining havo, suv va organik hayot ta'sirida o'zgarishidan yuzaga kelgan hamda moddiy tarkibi tog' jinslari tarkibidan farqli bo'lgan murakkab tabiiy hosiladir. Tuproq qatlami landshaft hosil bo'lishi nuqtai nazaridan komponent yoki omil sifatida emas, balki landshaftlarning markaziy, muhim bir strukturaviy qismi sifatida haralmoo'i ahamiyatlidir. Landshaftning tuproqi tuproq osti geologik qatlamlaridan o'zining tarkibi, tuzilishi va boshqa bir qator xususiyatlari bo'yicha keskin farq qiladi. U turli xil kristal va kolloidlar shaklidagi minerallardan, tog' jinslari bo'laklaridan, suvli eritmalar, gazlar va organik moddalardan tarkib topgan o'ziga xos bir tizimdir. Aynan ana shu tuproq qatlamida komponentlarni bir-biri bilan bog'lab turuvchi modda va energiya oqimlari to'qnashadi va o'zaro faol ta'sirda bo'ladi.

Landshaftning havo komponenti atmosferaning Yer yuzasiga yaqin bo'lgan eng quyi qatlamlarini o'z ichiga oladi va zichlik, bosim, harorat bo'yicha yuqori qatlamlardan farq qiladi. Atmosfera massasining 85% dan ortig'i ana shu landshaftlar havosiga to'g'ri keladi.

Havo landshaftning eng harakatchan va tez aralashuvchan komponentlaridan biridir. Unda landshaftning iqlimi shakllanadi, harorat va namlik o'zgarishlari, yog'in-sochin hosil bo'lishi, shamollar va ayrim sinoptik jarayonlar ana shu havo qatlamida ro'y beradi. Bundan tashqari landshaftda va uning turli komponentlarida ro'y beradigan barcha fizikaviy, kimyoviy va biologik jarayonlarda havoning ishtiroki bor. Havo landshaftdagi va landshaftlararo modda, energiya harakatlari va o'zgarishlarida ishtirok etib, faol vosita hisoblanadi.

Landshaftning suv komponenti ham havo komponenti kabi harakatchan va aralashuvchandir. Suv ham havo kabi boshqa komponentlar (tog‘ jinslari, havo, o‘simlik va hayvonot) tarkibiga kirib borgan. Shu bilan birga u nafaqat komponentlararo, balki landshaftlararo ham modda va energiya almashinish jarayonida faol tashuvchi vosita hamdir. Shuning uchun suvning komponent sifatidagi yoki o‘ziga xos modda sifatidagi xususiyatidan ko‘ra uning omil sifatidagi, ya’ni oqim hosil qilib ish bajaruvchi sifatidagi xususiyati ahamiyatliroqdir. Suvning oqim hosil qilishi tabiiy geografik tizimlarga, shu jumladan landshaftlarga xos bo‘lgan uchta yirik jarayon: nurash jarayoni, organik dunyoning rivojlanish jarayoni hamda tuproq hosil bo‘lish jarayoniga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Landshaftning havosi ham, suvlari ham undagi jonli komponentlarning mavjudligi va o‘z maxsus faoliyatini bajarishi uchun zaruriy shart-sharoitlardandir. Bu komponentlardan ayniqsa o‘simlik qoplami tizim tashkil qiluvchi muhim komponent hisoblanadi. U landshaftning tashqi qiyofasini aks etdirishi bilan bir vaqtda landshaftning relyefi, iqlimi va tuproq xususiyatlarini shakllanishida, hayvonot turlari va ularning geografik tarqalishida hal qiluvchi ahamiyatga egadir.

Landshaftning o‘simliklari landshaftda ro‘y beradigan ko‘plab kimyoviy, fizikaviy va biologik jarayonlarning asosi hisoblangan birlamchi organik moddaning shakllantiruvchisidir. O‘simliklarning o‘sishi, modda va energiyani qabul qilishi, o‘zida jamlashi va ajratib chiharishi jarayonida landshaftning boshqa komponetlariga ta’sir qilib, ularning tarkibi va xususiyatlarini o‘zgartiradi. Havoning harakati, namligi, harorati, gaz tarkibi va boshqa xususiyatlariga tegishli bo‘lgan miqdor ko‘rsatkichlari ko‘pincha o‘simlik qoplaming xususiyatlariga bog‘liq bo‘ladi.

O‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishidagi fiziologik jarayonlar va ularning landshaft hosil bo‘lishi, mavjudligidagi ishtiroki ham ahamiyatlidir. Masalan, faqat birgina fotosintez jarayonining o‘zida o‘simliklar havodagi karbonat angidriddan nafas oladi, havoga kislorod chiharadi, Quyosh nurlari energiyasi yordamida tuproqdan suv va turli mineral moddalar oladi. Ulardan esa organik birikmalar

hosil qiladi. Havo-o'simlik-tuproq orasida ro'y beradigan o'ziga xos modda va energiya almashinish jarayoni landshaftning qaysi tabiat zonasida va qanday relyef sharoitida joylashganligiga bog'liq holda turli jadallikka ega bo'ladi.

U yoki bu hududning landshaftlarini o'rganishga bag'ishlangan ilmiy ishlarning aksariyatida landshaftning hayvonot komponentiga nihoyatda kam e'tibor byerilganligini guvohi bo'lamiz. Odatda, bunday ishlarda landshaftda uchraydigan hayvonlarning nomlari sanab o'tiladi holos. Landshaftlar hayvonotini tabiiy geografik tahlil qilishi masalalari mutlaqo ishlanmagan desa bo'ladi. Ayniqsa landshaftning ichki va tashqi o'zaro ta'sir va aloqadorliklarini o'rganishda hayvonotning rolini aniqlash qanchalik muhim bo'lmasin, tadqiqotchilarining e'tiboridan chetda holavergan. Bu borada, balki ekoliya, biogeosenologiya fanlari ishlab chiqqan metodlardan unumliroq foydalanish ko'zlagan natijalarini berar. Chunki landshaftlarda bo'ladigan modda va energiya almashinish jarayonida hayvonot va mikroorganizmlarning roli o'simliklarning roldan kam bo'lmasa kerak.

Landshaftning hayvonot komponenti undagi o'simlik hosil qilgan birlamchi organik moddani o'zgartiruvchi hamda landshaftning morfologik qismlariaro va landshaftlararo modda va energiya tashuvchidir. Uning tuproq hosil bo'lishi, tuproq unumdorligini shakllanishi, o'simliklarning urug' va mevalarini tarqalishi kabi bir qator jarayonlarda ishtiroki va ahamiyati kattadir. Bu jarayonlarda qaysi hayvon turi qanday ishtirok etishini bilishda ularning tabatdagi hayotiy faoliyatiga qarab guruhlarga ajratib olish yaxshi natija berishi mumkin. Sababi bunday guruhlardagi organizmlarning soni, oziqlanish usullari, o'sishi va ko'payish tezligi, hayot tarzi va h.k. turlichadir. Masalan, o'simlik bilan oziqlanadigan hayvonlar va fitofaglar jonsiz organik modda bilan oziqlanadigan saprofaglarga qaraganda boshqacharoq xususiyatga ega bo'lgan ishlarni bajaradi. Shuningdek, tuproq tarkibida yashaydigan organizmlar bilan Yer yuzasida yashaydigan organizmlar ham landshaftda turli xil va turli miqyosdagi faoliyatga egadir.

Binobarin, landshaftdagi har bir organizm shu landshaft muhitiga aynan moslashgan bo'ladi. Agar organizmning yashash sharoitida biron bir o'zgarish ro'y

bersa bu shu organizmning o‘zgargan sharoitga moslashishga yo‘naltirilgan o‘zgarishlariga olib keladi va o‘z navbatida o‘simlik va hayvonot komponenti o‘zini o‘zi rivojlantirish holatiga ega bo‘lganligi uchun ma’lum miqdorda atrof-muhitga ham ta’sir etib turadi. Shuning uchun ham landshaftlardagi tog‘ jinslari va relyef, iqlim va suvlarning xususiyatlariga qarab tuproq, o‘simlik va hayvonot haqida umumiylasavvur hosil qilishi mumkin bo‘ladi.

Landshaftlarning tashkil topishi va rivojlanishida sanab o‘tilgan komponetlarning qaysi biri yetakchi, qaysi biri ikkinchi darajali ahamiyatga ega degan savolning javobi ham munozaralidir. Tabiiy geograflar o‘rtasida birlamchi va ikkilamchi, yetakchi va yetakchi bo‘lmagan, kuchli yoki kuchsiz komponetlarni aniqlashga urinish bor. Masalan, N.A.Solnsev (1960) tuzgan komponentlar tizimida geomatik komponentlar (geologik negiz, tog‘ jinslari va relyef) kuchli yoki yetakchi, gidroiqlimi komponentlar (suv, havo) esa ikkilamchi darajali, biotik komponentlar (o‘simlik va hayvonot) uchlamchi darajali yoki kuchsiz hisoblanadi.

Bu borada, shunga o‘xshash fikrlarni biz P.N.G‘ulomovning (1985) o‘quv qo‘llanmasida ham uchratamiz. Muallifning yozishicha, inson tomonidan o‘zgartirilgan landshaftlarda odatda ikkilamchi komponentlar ko‘proq o‘zgarib, birlamchi komponentlar deyarli o‘zgarmaydi, ularni ayrim elementlarigina o‘zgaradi. P.N.G‘ulomov landshaftlarning komponentlarini tashqi ta’sirlarga beriluvchanligi yoki barqarorligiga qarab, shartli ravishda birlamchi va ikkilamchi komponentlarga ajratish mumkinligini yozadi. Uningcha birlamchi komponentlarga landshaftning geologik negizi, makrorelyefi va iqlimi kiradi. Landshaftning o‘simligi, hayvonot dunyosi, suvlari va ma’lum darajada tuproq qoplami esa lanshaftlarning ikkilamchi komponentlari hisoblanadi.

Geotizimlarning shakllanishi va rivojlanishida ishtirok etadigan omillarning o‘zaro teng emasligi haqidagi fikrni biz dastlab A.A.Grigurevning (1946) ishida uchratamiz. U tabiiy geografik omillarning eng kuchlisini "harakatlantiruvchi kuchlar" deb ataydi. Uning fikricha, harakatlantiruvchi kuchlar tabiiy geografik kompleksning ko‘lamiga bog‘liq holda o‘zgarib turadi. Masalan, geografik mintaqalarda iqlim hodisalari harakatlantiruvchi, materiklarda - geomorfologik,

sektorlarda - yana iqlim, zona va kichik zonalarda - yana geomorfologik va nihoyat landshaftlarda - gidrologik, aerogeomorfologik va fitogeografik hodisalar harakatlantiruvchi kuchlar hisoblanadi. Bunga qo'shimcha qilib A.A.Grigorev aytadiki, har bir alohida holatda qaysi bir komponent eng kuchli o'zgarishni boshidan kechirayotgan bo'lsa, o'sha komponent harakatlantiruvchi kuch hisoblanadi. D.L.Armand (1975) komponentlarning yetakchi va yetakchi emasligi haqida so'z yuritar ekan, har qanday komponent va uning xususiyati boshqa komponentlarga ta'sir ko'rsata olsa, u landshaft tashkil qiluvchi omil hisoblanadi. Qaysi bir omil boshqa komponentlarga kuchli ta'sir ko'rsata olsayu va ularning ta'sirida o'zi kamroq o'zgarsa uni yetakchi omil deb atash mumkin, deb yozadi.

V.B.Sochava (1974) ham geotizimlarning energetika va dinamikasini belgilab beruvchi eng harakatchan va tez o'zgaruvchan komponentlari issiqlik, namlik va biota kabilarni "kritik komponentlar" deb ataydi. Tabiiy geografik sharoitga bog'liq holda turli xil komponentlar kritik komponentlarga aylanishi mumkin.

Geotizimlarning tashkil topishi va rivojlanishidagi u yoki bu komponentning tutgan o'rni va bunda qaysi komponent yetakchi va qaysinisi ikkinchi darajaliligi munozarali masala ekanligi yuqorida keltirilgan fikrlardan ko'rinish turibdi. Bu borada N.I.Mixaylov (1985) bioqlimiy omillar ham, geologik-geomorfologik omillar ham geotizimlarning tabaqalanishida doimiy va zarur hisoblanadi, hamda geotizimlar juda ko'p omillarning o'zaro aloqadorligi va o'zaro ta'sirining natijasidir deb yozadi. Uning fikricha, geologik-geomorfologik omillarni yetakchi deb hisoblash ham, yoki bioqlimiy omillarni yetakchi deb hisoblash ham bir yoqlamalikka olib keladi.

Inson tomonidan o'zgartirilgan landshaftlarga bag'ishlangan adabiyotda ham landshaftlarning o'zgarishida u yoki bu komponentning ahamiyati haqida turli xil fikrlar bildirilgan. Masalan, V.I.Prokayev (1983) hududlarning tabiiy geografik bo'linishidagi antropogen omilning ahamiyatini hisobga olish haqida so'z yuritar ekan, faqat geologo-geomorfologik asosi inson tomonidan o'zgartirilgan geotizimlarnigina antropogen geotizim deb atash mumkin. Landshaftning ayrim komponentlari inson tomonidan o'zgartirilgan bo'lsayu, ammo geologo-

geomorfologik zamini o‘zgarmay qolgan bo‘lsa, bunday landshaft inson ta’siri to‘xtatilgan taqdirda o‘zining avvalgi tabiiy holatiga qaytadi deb yozadi.

F.N.Milkov (1978) esa tabiiy landshaftni antropogen landshaftga aylantirish uchun uning xohlagan bir komponentini o‘zgartirish kifoyadir deb hisoblaydi. Keyinchalik bu muallif (1990) landshaftlarning turli genetik qatorlari va guruhlarini (masalan, tektogen, litogen, gidrogen kabi) ajratishni maqsadga muvofiq bo‘ladi deb hisoblagan. Ya’ni, landshaftlarning tabiiy sharoitidagi o‘ziga xoslikka bog‘liq holda, ularning hosil bo‘lishi va rivojlanishida goh u, goh bu omil yetakchi ahamiyatga ega bo‘lishi mumkin. Bu fikrlarning asosida komponentlarning landshaft tashkil qiluvchi omil sifatidagi ahamiyati tengdir degan taasurot yotadi. Bir vaqtlar V.V.Dokuchayev (1948), L.S.Berg (1947) lar ham komponentlarni teng ahamiyatli deb hisoblaganlar.

A.M.Ryabchikov (1972), Y.V.Milanova (1973), L.I.Kurakova (1976), N.A.Gvozdeskiy (1978) kabilar ham landshaftlarni tubdan o‘zgartirish uchun ularning barcha komponentlarini o‘zgartirib o‘tirish shart emas, ulardan faqat birinigina o‘zgartirish kifoyaki, tizimdagi o‘zaro ta’sirlar muvozanati buzilib, yangi landshaft hosil bo‘ladi degan xulosaga keladilar.

Ushbu masalada A.A.Krauklis (1979) bildirgan fikrlar ham e’tiborga loyiqidir. Uning yozishicha geotizimlarning mavjudligida va rivojlanishida uning tarkibiy qismlarining barchasini ahamiyati kattadir. Qaysi komponent yetakchi va qaysi komponent yetakchi emasligini aniqlashdan ko‘ra geotizimlarning o‘z holatini saqlashida qaysi komponent qay tarzda ishtiroq etishini aniqlash ahamiyatliroqdir. A.A.Krauklisning o‘zi esa komponentlarni geotizimda bajaradigan o‘ziga xos vazifasiga qarab uch guruhga bo‘ladi:

- 1) sost komponentlar (tog‘ jinslari va relyef). Ular geotizimlarning o‘zagi deb hisoblanadi.
- 2) harakatchan komponentlar (asosan havo va suvlar) geotizimlarining ichki qismlarini bir-biri bilan va tashqi muhit, jumladan qo‘shni geotizimlar bilan bog‘lovchi komponentlar hisoblanadi.

3) Faol komponentlar (asosan biota) geotizimlarning o‘zini-o‘zi boshqarib turishi, tiklanib, maromlanib turishida eng muhim omil hisoblanadigan komponentlardir.

Landshaft tashkil topishi va rivojlanishida u yoki bu komponent yetakchi o‘rinni egallaydi degan fikrga A.G.Isachenko (1991) ham tanqidiy ko‘z bilan qaraydi. Ayniqsa faol bo‘lmanan yoki konsyervativ hisoblangan geologik-geomorfologik komponentni yetakchi deb hisoblashni mantiqan noto‘g‘ri deb hisoblaydi. Uning fikricha, landshaftning komponentlari hammasi teng qiymatli va bir-biriga nisbatan baravar belgilovchi ahamiyatga egadir. Komponentlar orasida shunchalik yaqin va o‘zaro aloqadorlik mavjudki, ularning har biri ichki o‘zaro aloqadorliklar hamda landshaftga bo‘lgan tashqi omillar ta’sirining hosilasidir. Shuning uchun A.G.Isachenko na iqlim, na landshaftning zamini yetakchi omil bo‘la oladi, ular tashqi omillar bilan geotizim komponentlarining murakkab o‘zaro ta’sirining hosilasidir, deb yozadi. Shu bilan birga A.G.Isachenko landshaftshunoslikda "omil" tushunchasi keng va ko‘pincha noto‘g‘ri ishlatilayotganligini aytadi. Uning fikricha, komponent va omil ikkalasi ikki xil narsadir. Lekin geografik adabiyotda komponentlarning o‘zini omil deb qarash, yoki komponentning ayrim xususiyatlarini omil deb qarash hollari ko‘p uchraydi. Masalan, N.A.Solnsev komponentlarning ayrim xususiyatlari yoki xususiyatlarining yig‘indisini omil deb aytadi. G.T.Miller va V.Petlin (1985) geotizimlarning komponentlari deb faqat moddiy tizimlarni tushunadilar. Ularning funksional ishi esa omil sanaladi. Ya’ni suv komponent bo‘lsa, suv tartibi - omildir.

**Omil** so‘zi lotincha *factor* - yaratuvchi, ishlab chiharuvchi, sababchi ma’nolarini anglatadi. Omil deb qandaydir bir jarayonning uning xususiyatini belgilab beruvchi harakatlantiruvchi kuchiga, sababiga aytildi.

V.S.Preobrajenskiy va boshqalar (1982) omillarning uch xilini: 1) ularning jadalligiga qarab yetakchi va yetakchi bo‘lmanan, 2) yo‘nalishiga qarab tashqi va ichki, 3) kelib chiqishiga qarab tabiiy va antropogen kabi xillarini ajratadilar. Bu

holda biz landshaftda ro'y beradigan barcha o'zaro ta'sirlarni ham omil deb hisoblashimizga to'g'ri keladi.

Landshaftlarning hosil bo'lishi, mavjudligi va rivojlanishi eng avvalo uning komponentlari (tog' jinslari, havosi, suvlari, o'simligi va hayvonotlari) ning o'zaro ta'siri va aloqadorligining natijasidir. Landshaftlarning turli komponentlari turlicha xususiyatga egadir. Ularning har biri o'ziga xos qonuniyatlar asosida rivojlanadi, ularning har biri o'ziga xos o'zgarish kuchi va jadalligiga ega. Landshaftlarning hududiy tabaqalanishi xususiyatlari esa turli xil omillar bilan belgilangan. Hududiy tabaqalanishga sabab bo'ladigan geografik jarayonlar uchta asosiy omil ta'sirida ro'y beradi. Bular Quyosh energiyasi, Yerning qa'ridan ta'sir etadigan kuchlar va gravitatsiya energiyasidir. Bu omillarning har birining o'z vazifasi bor va har biri har xil ahamiyatga egadir. Ularning ichida ko'p tomonlama va muhim ahamiyatga ega bo'lган omil - Quyosh energiyasidir. Bu omil Yerning shakliga bog'liq holda landshaftlarning zonal xususiyatlarini belgilaydi. Quyosh energiyasi landshaftda ro'y beradigan barcha aylanma harakatlarda va oqimlarda ishtirok etadi. Kimyoviy elementlarning radioaktiv parchalanishi oqibatida hosil bo'ladigan Yerning ichki energiyasi asosan tektonik jarayonlarda aks etadi. Tektonik jarayonlar o'z navbatida gravitatsiya energiyasini o'zgartirib, landshaftlarning o'z vazifasini bajarishiga ham ta'sir etadi. Gravitatsiya energiyasi esa deyarli doimo moddaning bir joydan ikkinchi joyga ko'chish jarayoniga ta'sir etib turadi. Xullas, har bir energetik omil o'ziga yarasha vazifani bajaradi.

Landshaftlarning tashkil topishida suv ham katta ahamiyatga egadir. Namlikning almashinish jarayoni - atmosferaga namlikni kirib kelishi, uning havo massalari bilan ko'chib yurishi, yog'in-sochin, oqim hosil bo'lishi, bug'lanish va suvning turli fasllarda turlicha agregat holatda bo'lishi landshaftlarning yashashida ko'p turli vazifalarni bajaradi.

Landshaftlarning hosil bo'lishi va turli morfologik qismlarga bo'linishida geologik-geomorfologik omillarning ham ahamiyati kattadir. Bular tog' jinslarining tarkibi, ularning yotish tartibi, yangi tektonik harakatlarning jadalligi, relyef kabilardir.

Landshaftning organik dunyosini asosan o'simlik, hayvonot va mikroorganizmlar tashkil qiladi. Ularning yig'indisi, ya'ni tirik modda landshaft tashkil qiluvchi eng faol omil hisoblanadi. Landshaftdagi moddaning biologik aylanishi jarayonida organik modda o'zidan energiya ajratib, organik birikmalarning minerallanishi ro'y beradi. Hozirgi hayot asosan moddaning biologik aylanishi shaklida bo'lib, kimyoviy unsurlarning ko'chib yurishining eng asosiy xususiyatlarini belgilaydi.

Harorat hamda yog'in miqdori ob-havoning asosiy va muhim elementi hisoblanadi. Atmosferani boshqarishdagi bu elementlarga ta'sir ularning o'zgarishiga olib keladi. Bu esa bevosita odamlarga, o'simlik va hayvonot dunyosiga, tuproqqa hamda landshaft shakllariga ta'sir qiladi<sup>90</sup>.

Landshaftlarning barcha komponentlari va ularning xususiyatlari uzlucksiz rivojlanib, o'zgarib turadi. Agar ulardan biri, masalan, iqlim o'zgarib, yangi sifat hosil qiladigan bo'lsa, qolgan komponentlar ham (o'simlik, hayvonot, suvlar va h.k.) shunga moslashib olishi kerak bo'ladi. Bularning hammasi, albatta turli jadallik bilan va ko'pincha uzoq muddat davomida ro'y berishi mumkin. Shu bilan birga eng avval o'zgarishni boshidan kechirgan komponent qotib qolmasdan, rivojlanishda davom etaveradi. Ma'lum davr o'tgandan keyin komponentlar orasida yana qarama-qarshiliklar yuzaga chiqib, bиринчи o'zgargan komponentga nisbatan qolganlari moslashishga harakat qiladi.

### **Landshaftlarning morfologik qismlari**

Muayyan bir landshaftni tadqiq qilishda, uni dala sharoitida aniqlab, xaritaga tushirishda uning morfologik tuzilishini o'rghanish, bilish katta ahamiyatga egadir. Landshaftlarning morfologiyasi landshaftlarning ichki hududiy bo'linishini o'rghanadi. Uning asosiy vazifalaridan biri landshaftlarning morfologik qismlarini aniqlash, ularning har birini ta'riflab, katta-kichiklik mavqeini hamda taksonomik ko'lамини aniqlash va tasniflashdan iboratdir. Landshaftlar morfologik qismlarining o'zaro nisbati va ular orasidagi modda va energiya almashinishini o'rghanish ham landshaftlar morfologiyasining vazifasiga kiradi.

---

<sup>90</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography.2007. 209-bet.

Landshaftlar o‘zidan kichik bo‘lgan geotizimlardan tuzilgan degan g‘oyani dastlab ilgari surgan olim L.G.Ramenskiy (1935, 1938) bo‘lib, uning fikricha landshaftshunoslik o‘rganishi kerak bo‘lgan eng kichik birlik epifatsiya bo‘lishi kerak. Har bir epifatsiya o‘zidan kattaroq bo‘lgan geotizimning shunday bir qismiki, u bir xil ekologik tartib, bir xil o‘simplik va hayvonot (biotsenoz) bilan, hamda hosil bo‘lish va keyingi rivojlanish imkoniyati o‘xhashligi bilan tavsiflanadi. Epifatsiyalar bir-biridan relyefda tutgan o‘rni, geologik asosi, mikroiqlimi, gidrologik xususiyatlari bilan farqlanadi va o‘zidan kattaroq bo‘lgan birliklar – tabiiy urochishelarning tarkibiy qismlari bo‘lib xizmat qiladi. Ushbu g‘oyani yanada rivojlantirgan hamda landshaftlarning morfologik tuzilishi haqidagi ta’limotni ilmiy asoslab bergen olim N.A.Solnsev (1949) hisoblanadi.

Landshaftlarning birlamchi va eng kichik morfologik qismini geografik adabiyotda turlicha nom bilan atalganligini ko‘rish mumkin. Masalan, epimorfa (R.I.Abozin, 1914), elementar landshaft (B.B.Polinov, 1915), mikrolandshaft (I.V.Larin, 1926), epifatsiya (L.G.Ramenskiy, 1938), biogeosenoz (V.N.Sukachev, 1948) va fatsiya (L.S.Berg, 1945; N.A.Solnsev, 1949). Bu atamalardan landshaftshunoslardan tomonidan e’tirof etilib, foydalanib kelinayotgani fatsiyadir.

“Fatsiya” atamasi landshaftshunoslikka L.G.Ramenskiy (1935) va L.S.Berg (1945) tomonidan kiritilib, lotincha facies, ya’ni tashqi qiyofa ma’nosini anglatadi. Nemis olimlari (Neef, 1963; Haaze, 1971) ko‘proq “top” atamasidan foydalanadilar. Bu atama topos, ya’ni joy degan ma’noni anglatib, fatsiya atamasini to‘ldiradi.

Fatsiya dala sharoitida aniqlab, xaritaga tushirib olish unchalik qiyin bo‘lмаган, nisbatan oddiy tuzilgan eng kichik geotizimdir. Shuning uchun fatsiyani ba’zan “geografik molekula”ga, landshaftlar “atomlari”ga, yoki “tirik organizmdagi xujayra”ga o‘xhatishadi. Fatsiyalar boshqa geotizimlarga bo‘linmaydi. Bo‘lingan taqdirda ham ular geotizimning elementlarigagina bo‘linishi mumkin.

Maxsus adabiyotlarda uchraydigan “Elementar landshaft”, “biogeosenoz turi”, “landshaftning elementar bo‘lagi” kabi atamalar ham fatsyaning

sinonimlaridir. M.A.Glazovskaya, (1988) ham fatsiyani “Eng oddiy (elementar) landshaft-geokimyoviy tizim” deb ataydi.

Har bir fatsiya hududida ustki tog‘ jinslarning litologik tarkibi bir xil, relyef xususiyati va namlanishi bir xil bo‘lib, mikroiqlimda va tuproqlarida tafovut bo‘lmasligi hamda bitta biotsenoz bilan tavsiflanishi kerak. Ya’ni landshaftning morfologik birligi sifatida ajratiladigan fatsiyaning eng asosiy xususiyati shundaki, uni hosil qiluvchi komponentlariga xos bo‘lgan belgilari (ular albatta o‘zaro aloqador va bog‘liq ekanligini nazarda tutgan holda) bir xilligi bilan tavsiflanadi.

Landshaftlarning morfologik qismlari ichida eng asosiyalaridan yana biri urochishedir. Urochishe bir mezorelyefga joylashgan geotizim bo‘lib, genetik va dinamik jihatdan uzviy bog‘liq bo‘lgan fatsiyalar tizimidan iboratdir. Landshaftlarning alohida urochishelarga bo‘linishida uning litogen asosi- relyef hamda tog‘ jinslarining litologik tuzilishi asosiy ahamiyatga egadir.

Urochishelar o‘zining ichki tuzilishiga qarab oddiy va murakkab bo‘lishi mumkin. Oddiy urochishelarda mezorelyefning har bir qismi faqat bitta fatsiya bilan band bo‘ladi. Murakkab urochishelar tarkibida esa mezorelyefning bir qismida fatsiyalar tizimi yoki kichik urochishecha joylashgan bo‘ladi.

Kichik urochishe oraliq birlik bo‘lib, asosan mezorelyefning bir qismida joylashgan fatsiyalar turli moddalar, namlik va issiqlik taqsimlanishidagi jarayonlarning umumiyligi bilan bir-biriga bog‘liqdir. Masalan, kichik urochishelar bir urochishening ichida turlicha ekspozitsiyaga ega bo‘lgan hollarda ajratilishi mumkin.

Landshaftlarning morfologik qismlari ichida eng kattasi joy deb ataladi. Joy deganda ma’lum landshaft uchun xos bo‘lgan urochishelar yig‘indisining alohida varianti tushuniladi.

Geografik adabiyotda “joy turi” degan atama ham tez-tez uchrab turadi (F.N.Milkov, 1956). Joy turlari landshaftlarning morfologik qismi hisoblanmaydi-ku, ammo u ham xo‘jalikda foydalanishi nuqtai nazaridan qaraganda nisbatan bir xil bo‘lgan geotizimdir va o‘zaro aloqador va genetik bog‘liq bo‘lgan urochishelarning yig‘indisidan iboratdir.

Shunday qilib landshaft o‘zidan kichik bo‘lgan geotizimlardan, ya’ni morfologik qismlardan tashkil topgan murakkab geotizimdir. Landshaftning har bir morfologik qismi ham o‘ziga xos xususiyatga ega bo‘lgan geotizim deb qaralishi bilan birga, ular ayrim o‘xshash belgilariga asoslangan holda tasnif qilinishi mumkin, ya’ni tipologik birlik sifatida qaralishi mumkin.

Landshaftning morfologik qismlari orasidagi aloqadorlik xususiyati landshaftning gorizontal yoki morfologik tuzilishi uni boshqa toifadagi geotizimlardan ajratib olishda ishonchli belgi bo‘lib xizmat qiladi va landshaftlarni chegaralab olishda aniq mezon bo‘la oladi.

Har qanday landshaftning morfologik tuzilishini tarixiy shakllangan tizim deb qarash kerak bo‘ladi. Shuning uchun landshaftning morfologik tuzilishini o‘rganish genetik qoidaga asoslanishi lozim. Bunda har bir tabiiy geografik birlik tarixan shakllangan deb qaralishi va uning rivojlanish qonuniyatları ham aniqlanishi kerak.

Shunday qilib, landshaftlar boshqa har qanday geotizimlar singari komponentlardan, ya’ni tarkibiy qismlardan tuzilgandir. Shu bilan birga ular kichikroq bo‘lgan geotizimlar, ya’ni morfologik qismlar majmuidan iboratdir. Landshaftlar ochiq geotizim bo‘lganligi uchun ular ma’lum muhitda shakllanadi, mavjud bo‘ladi, yon-atrofdagi tutash landshaftlar bilan ham o‘zaro ta’sir va aloqada bo‘ladi, ya’ni har bir landshaft o‘zidan katta bo‘lgan geotizimning bir qismidir.

### **Landshaftlarning rivojlanishi**

Landshaftlar butun geografik qobiq taraqqiyoti qonuniyatları asosida rivojlanib, o‘zgarib boradi. Landshaftning dinamikasi degan tushuncha bilan landshaftning rivojlanishi degan tushuncha orasida aloqadorlik, bog‘lanish bor. Landshaftlarda bo‘lib turadigan ozmi-ko‘pmi dinamik o‘zgarishlar yig‘ilib borib landshaftlarda tubdan bo‘ladigan evolyutsion o‘zgarishlarga sabab bo‘ladi va landshaftlar rivojlanishining ma’lum bosqichlarini hosil qiladi.

Moddiy dunyoning rivojlanishi materialistik dialektikaning eng muhim kategoriyalardan biri hisoblanadi. Faylasuflarning e’tirof etishicha rivojlanish

moddiy dunyoni tushunishning eng asosiy prinsiplardan biridir va ustuvor ilmiy ahamiyatga egadir.

Rivojlanish tushunchasi tabiiy geografiyaga, jumladan, landshaftshunoslikka ham birday tegishlidir.

A.G.Isachenko (1991) yozganidek, landshaftning o‘zgarishini takrorlanadigan va takrorlanmaydigan qilib bo‘lishning o‘zida shartlilik mavjud. Chunki har bir tabiiy geografik jarayon davriy tavsifga ega va albatta, landshaftda o‘zining izini qoldiradi. Shu ma’noda A.I.Perelman (1966) yozganini eslash kifoya. Uning fikricha, moddaning har qanday aylanma harakati berk davrni tashkil qilmaydi. Natijada landshaft o‘zining avvalgi holatiga qaytmaydi va qandaydir yangi xususiyatlarga ega bo‘ladi.

Har bir sikl, hatto u qisqa muddatli (masalan, bir yillik) bo‘lgan taqdirda ham qandaydir takrorlanmaydi va ba’zan tez ilg‘ab olish qiyin bo‘lgan o‘zgarishlarni qoldiradi. Masalan, atmosfera yog‘inlari natijasida yonbag‘irlarda hosil bo‘ladigan suv oqimi tog‘ jinslari ustki qismidan, tuproqdan ma’lum miqdorda mineral va organik moddani yuvib ketadi. Pastqam joylarda esa uning aksi, ya’ni yon-atrofdan yuvilib kelgan turli moddalarning to‘planishi ro‘y beradi. Bunday jarayonlar bir tomonlama yo‘nalgan bo‘lib, maromli tarzda ko‘payib, kamayib, jadallahib yo sustlashib turishi mumkin.

Landshaft holatlarining o‘zgarish davrini chulg‘am tarzagi rivojlanishning bitta xalqasi deb tasavvur qilsa bo‘ladi. Dialektik-materialistik nuqtai nazardan qaraganda tabiatning rivojlanishi qarama-qarshiliklarning asta-sekin miqdoriy o‘sib borishini va u yuzaga keltiradigan sifat o‘zgarishlariga sakrab o‘tish jarayoni tushuniladi. Tabiatdagи qarama-qarshiliklarning bunday miqdoriy ortib borishi, ko‘pincha, yopiq holda, tez ilg‘ab olish murakkab bo‘lgan tarzda kechadi.

S.V.Kalesnik (1955) fikricha, landshaft qobig‘ining rivojlanish manbai bo‘lib, undagi ko‘plab qarama-qarshi yo‘nalishlarning to‘qnashuvi hisoblanadi. Eng asosiy qarama-qarshilik landshaft qobig‘ining ichki xususiyatlari, ya’ni zonallik va azonallik orasidagi qarama-qarshilikdir. Boshqacha qilib aytganda endogen va

ekzogen jarayonlar qarama-qarshiligidir, Yer yuzasiga ta'sir etuvchi Quyosh radiatsiyasi va tektonik jarayonlar orasidagi qarama-qarshilikdir.

A.A.Grigoryev (1966) geografik qobiqning eng asosiy xususiyati deb "o'zaro uzlusiz bog'liq bo'lgan qarama-qarshi jarayonlar, moddaning kirib kelishi va sarf bo'lishi, moddaning assimilyasiyasi va dissimilyasiyasi kabilarning birligi"ni tushunadi.

Landshaftning rivojlanishidagi asosiy sabab va harakatlantiruvchi kuchlar haqida yuqoridagi keltirilgan fikrlardan ham umumiylasavvur hosil qilsa bo'ladi. Ammo landshaftning o'zgarishi haqida gap borganda ko'pincha tashqi kuchlarning ta'siri hisobga olinib, landshaftning ichida ro'y beradigan qarama-qarshiliklar kurashi, son o'zgarishlarining sifat o'zgarishlariga o'tishi, ya'ni landshaftning o'z-o'zidan rivojlanish xususiyatiga kamroq e'tibor beriladi.

Landshaftning o'z-o'zidan rivojlanishga qobil ekanligining asl mohiyati shundan iboratki, uning komponentlari orasidagi o'zaro ta'sir va aloqadorliklar tufayli komponentlar bir-biriga moslashib olishga va landshaftda muvozanat holatini yuzaga chiqarishga intiladi.

Landshaftdagagi har bir komponent uzlusiz rivojlanishda va o'zgarishdadir, agar ulardan birining xususiyati (masalan, iqlim) o'zgarib, yangi sifatga ega bo'lsa, qolgan komponentlar yoki ularning xususiyati (masalan, o'simlik, tuproq) unga moslashib olishga harakat qiladi. Bunday jarayon turli komponentlarda turlicha jadallik bilan kechadi va ba'zan ancha vaqtini o'z ichiga oladi. Ammo birinchi bo'lib o'zgargan komponent bu vaqt davomida esa yana rivojlanishda va o'zgarishda bo'ladi. Qolgan komponentlar yana unga moslashishga harakat qilaveradi. Demak, landshaftdagagi ichki muvozanat vaqtincha va nisbiy bo'lishi mumkin.

Landshaftning komponentlari ichida eng faol hisoblangani biota (o'simlik va hayvonot)dir. U doimo biotik bo'lmanagan komponentlar bilan qarama-qarshilikdadir va atrof-muhitga moslashishga harakat qiladi. Natijada bir butun landshaftni qayta sozlashga olib keladi.

Harakat bilan muvozanat uzluksiz o'zgaruvchan aloqadorlikdadir. Landshaftdagi muvozanat landshaftdagi harakat bilan harakatsizlik orasidagi muvozanat sharoitidagina saqlanishi mumkin. Lekin bunday muvozanat nisbiy va vaqtinchalikdir.

Landshaftning ichidagi komponentlarning o'zaro ta'sir va qaramaqarshiliklari landshaftni sust, bir maromda va keskin o'zgarishlarsiz rivojlanishiga sabab bo'lsa, tashqaridan bo'ladigan ta'sir va aloqadorliklar bu jarayonni tezlashtirishi yoki keskin o'zgartirib yuborishi mumkin.

Landshaftning rivojlanishi uning ichki tuzilishiga xos bo'lgan belgilarini yangi struktura belgilari tomonidan siqib chiqarishi demakdir. Bu jarayon landshaftda sifat o'zgarishlarini hosil qilib, yangi landshaftni barpo bo'lishiga olib keladi. Ammo bir landshaftning o'zida bir vaqtda hozirgi kunga xos belgilar bilan yonma-yon uzoq o'tmishda shakllangan belgilar ham uchrashi mumkin. Bundan tashqari hozirgi vaqtda landshaftda uchraydigan ayrim hodisa va jarayonlarni bilish uchun landshaftning tarixini, yoshini bilish zarur bo'ladi.

Landshaftda ro'y berishi mumkin bo'lgan o'zgarishlar dastavval eng kichik morfologik qismlari - fatsiyalarda ko'zga tashlanadi. Keyinchalik u yoki bu urochishe o'zgarishi mumkin. Ammo butun bir landshaftning ichki tuzilishi o'zgarishi uchun anchagina uzoq vaqt kerak bo'ladi.

Landshaft taraqqiyoti yoki rivojlanishining nazariy masalalaridan yana biri landshaftning yoshi masalasidir.

Umuman olganda turli katta-kichik geotizimlarning yoshini aniqlash borasida ozmi-ko'pmi ilmiy ishlar qilingan va geotizimning ko'لامи qanchalik katta bo'lsa, u shunchalik oldinroq paydo bo'lgan degan xulosa mavjud. Ammo ularning yoshini qaysi vaqtdan boshlab hisoblash kerak degan masala hali munozaralidir. Ayrim tabiiy geograflar landshaftning geologik-geomorfologik asosi qachon shakllangan bo'lsa uning yoshini o'sha vaqtdan boshlash kerak deyishsa, ayrimlar geotizim maydoni qachon muz bosishdan yoki dengiz bosishdan ozod bo'lgan bo'lsa o'sha vaqtdan boshlab hisoblashni taklif qiladilar. Bu holda landshaftlarning yoshi yuz minglab yoki millionlab yillarni o'z ichiga olib, geologik davrlar bilan

o‘lchanishi mumkin. Ammo Orol dengizi atrofidagidek yaqinda (keyingi bir necha yil mobaynida) dengizdan ozod bo‘lgan joylarning landshaftlari bundan mustasno. Chunki bunday yerlardagi landshaftlar endigina shakllanyapti.

Landshaftning yoshini qaysi vaqtidan boshlab hisoblash haqidagi yana bir fikr anchagini ma’qul ko‘rinadi. Uning mazmuni shundan iboratki, landshaftning yoshi uning hozirgi ichki tuzilishi qachon shakllangan bo‘lsa o‘sha vaqtidan boshlanishi kerak. Ammo landshaftning turli komponentlari turlicha rivojlanganligi uchun va rivojlanish jadalligi turlicha bo‘lganligi uchun hamda landshaftlar haqida tarixiy ma’lumotlar (geologik yoki iqlim ma’lumotlariga nisbatan) juda kam bo‘lganligi uchun uning ichki tuzilishi qachon hozirgi ko‘rinishda rivojiana boshlaganligini aniqlab olish amri maholdir. Bundan tashqari landshaftdagi bir ichki tuzilma o‘rniga yangi ichki tuzilma hosil bo‘lish jarayoni uzoq muddatni o‘z ichiga olishi mumkin.

Shuning uchun geotizmlarning, jumladan landshaftlarning ham hosil bo‘lish vaqtini hozirgi tabiiy geografik sharoitning asosiy xususiyatlari shakllana boshlagan vaqtidan boshlab hisoblagan ma’qul. Masalan, Turon tabiiy geografik provinsiyasi, ya’ni O‘zbekiston Respublikasi joylashgan yirik geotizimning hozirgi tabiiy sharoitining shakllanishi oligotsen - to‘rtlamchi davr mobaynida davom etdi (N.A.Kogay, 1969). Ammo oligotsen - to‘rtlamchi davr yoshidagi Turon provinsiyasida joylashgan undan kichikroq bo‘lgan geotizimlar - tabiiy geografik oruglar esa turli xil kelib chiqish tarixiga va yoshga egadir. Bularning ichida eng yoshi quyi Amudaryo tabiiy geografik okrugi bo‘lib (yuqori to‘rtlamchi va hozirgi davr), qarirog‘i Qizilqum tabiiy geografik okrugidir (yoshi pliotsen to‘rtlamchi davr). Yanada kichikroq geotizimlar - tabiiy geografik rayonlar va landshaftlarning yoshiga keladigan bo‘lsak, endi faqat oligotsen dengizini qaytib ketishi va quruq hamda issiq iqlim hukmronligini emas, balki neotektonik harakatlar va ular bilan bog‘liq holda relyefning, suvlarning ishini o‘zgarishi, iqlimning tabaqalanishi kabilarni ham tahlili kerak bo‘ladi. Bular esa o‘z navbatida tuproq, o‘simplik va hayvonotning tabaqalanishiga sabab bo‘ladi. Masalan, E.D.Mamedov (1980) Qizilqum cho‘li tabiatining pleystotsen davridagi holatini o‘rganar ekan,

cho‘llardagi tabiiy sharoitning rivojlanishi murakkab maromiy tavsifga ega bo‘lganligi va bunda iqlim yetakchi rol o‘ynaganligini qayd etadi. Uning fikricha, Qizilqum arid iqlimi oligotsendan to hozirgi vaqtgacha bir xilda bo‘lman va bir necha marta namgarchilik fazalari bo‘lgan.

Demak, landshaftlar ham butun tabiat kabi abadiy emas, yangilari paydo bo‘lib, o‘zgarib, rivojlanib, almashinib boradi. Landshaftlar taraqqiyot darajasiga qarab uch turga bo‘linadi; qoldiq (relikt) landshaft, hozirgi zamon landshafti, yangi (rivojlanuvchi) landshaft. Qoldiq landshaftlarga o‘rmonlardagi cho‘l o‘simliklari, cho‘llardagi qurib yotgan daryo vodiylari, terrasalaridagi landshaftlar misol bo‘ladi. Hozirgi landshaftlar hozirgi tabiiy sharoitga mos bo‘lgan landshaftlardir. Tundradagi o‘rmonlar, muzloqlardagi erigan joylar, o‘rmonlar orasidagi dashtlar yangi hosil bo‘layotgan, rivojlanish boshlanayotgan landshaftlardir.

### **Antropogen landshaftlar**

Antropogen omillar ta’sirida landshaftlarning o‘zgarishi faqat u yoki bu komponentning o‘zgarishi natijasida bo‘lib qolmay, balki komponentlar orasidagi, qolaversa, landshaftlarning morfologik qismlari orasidagi modda va energiya almashinishi bilan ham bog‘liqdir. Natijada landshaftlardagi vertikal va gorizontal aloqadorlikning o‘zgarishi oxir-oqibat landshaftlar strukturasining o‘zgarishiga sabab bo‘ladi.

Hozirgi paytda insonlarning landshaftlarni o‘zgartirish imkoniyati oshib bormoqda. Masalan, Yerda 100 yil oldin daryolarga bog‘liq holda ancha mahsuldor bo‘lgan suvli-botqoq landshaftlar bo‘lgan. Qishloq xo‘jaligini rivojlantirish yo‘lida ular o‘zgarishlarga uchragan<sup>91</sup>.

Insonning xo‘jalikdagi faoliyati ta’sirida landshaftlarning o‘zgarish darjasи, miqyosi va jadalligi turlicha bo‘ladi. Bu bir tomondan landshaftlarning o‘ziga xos bo‘lgan tabiiy xususiyatlari bilan bog‘liq bo‘lsa, ikkinchi tomondan insonning landshaftga ta’sir etishi shakli va kuchi bilan bog‘liqdir. Landshaftlarning tabiiy xususiyatlari, ya’ni o‘zini-o‘zi boshqarishi va qayta tiklanish xususiyatining kuchli yoki kuchsizligi, tashqi kuchlar (shu jumladan, inson faoliyati ham) ta’siriga

<sup>91</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. 19-b.

chidamliligi yoki chidamsizligi turli landshaftlarda har xil bo‘ladi. Shu bilan birga, inson faoliyati ham turlichadir. Masalan, inson landshaftlarga tog‘-kon sanoati sharoitida bir xil ta’sir ko‘rsatsa, shahar qurilishi sharoitida boshqa xil, dehqonchilik, chorvachilik, o‘rmon xo‘jaligi sharoitlarida esa yana boshqacharoq ta’sir etadi.

Landshaftlar inson tomonidan o‘zgartirilishi darajasiga qarab, uch toifaga bo‘linadi: o‘zgarmagan tabiiy, salgina o‘zgargan (tabiiy-antropogen), o‘zgargan (antropogenlashgan) landshaftlar. Antropogen landshaftlar ham ikki xil bo‘ladi: buzilgan landshaftlar va madaniy landshaftlar. Buzilgan landshaftlar rekultivatsiya tadbirlari natijasida madaniy landshatlarga aylantiriladi.

Yerning xususiyatlari va landshaftlari doimiy ravishda makonda o‘zgarishlarga uchraydi. Ob-havo xaritalari ob-havo elementlarining kunlik, yil davomida va yildan yilga o‘zgarishlarini ko‘rsatadi. Landshaftlar siklonlar, zilzilza, ko‘chki va oqim jarayonlari natijasida o‘zgaradi. Qirg‘oqlar holatining o‘zgarishiga vaqtı-vaqtı bilan bo‘ladigan dovul to‘lqinlari, tsunami yoki dengiz sathi o‘zgarishlari sabab bo‘lishi mumkin. Landshaftlarning tabiiy o‘zgarishi insonlar uchun foydali yoki zararli bo‘lishi mumkin. Suv osti zilzilalari sunamilarni yuzaga keltiradi. Masalan, bunday sunamilardan biri Hind okeanining sohillariga katta vayronalar olib keldi (23.1-rasm)<sup>92</sup>.



**14.1-rasm. Landshaftlarning o‘zgarishi: Tailanddagи sunamidan oldin va keyin<sup>93</sup>**

<sup>92</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. 11-b.

<sup>93</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. 11-b.

## Glossari

**Antropogen landshaft (Anthropogenic landscape)** – (yun. anthropos - odam) shakllanishida insonning xo‘jalik faoliyati katta rol o‘ynagan landshaft.

**Fatsiya (Facies)** – lotincha facies - ko‘rinish, qiyofa degan ma’noda. Bu atamani fanga 19-asrda shveytsariyalik geolog A.Gresli kiritgan.

**Landshaft qobig‘i (Landscape shell)** – geografik qobiqning litosfera (Yer po‘sti) gidrosfera (suv qobig‘i) va troposfera bevosita tutashib turgan nisbatan yupqa markaziy qismi.

**Landshaft (Landscape)** – (nemischa land - yer va shaft-manzara) tabiiy komplekslarni umumlashtiruvchi tushuncha: geologik zamini, relyefi, iqlimi, tuproqlari, o‘simgilik turkumi, hayvonot dunyosi, yerosti va yer usti suvlari rejimining bir xilligi bilan ajralib turadigan va tabiiy chegaralarga ega bo‘lgan hudud.

**Madaniy landshaft (Cultural landscape)** – muayyan maqsad bilan (biologik hosilni oshirish; rekreatsiya, aholi turar joylarini bunyod etish va h. k.) ilmiy asosda va insonlar manfaatini ko‘zlab oqilona o‘zgartirilgan landshaftlar.

## Nazorat savollari

1. Landshaft deb nimaga aytildi?
2. Lanshaft hosil qiluvchi omillar va komponentlar nimalardan iborat?
3. Landshaftlarning morfologik qismlarini ayting?
4. Antropogen landshaftlar deb qanday landshaftlarga aytildi?
5. Geografik terminshunoslikda landshaft iborasi necha xil mazmunda tushuniladi?
6. Regional tushuncha tarafdoqlarini sanang?
7. Umumiy tushuncha tarafdoqlarini sanang?
8. Tipologik tushuncha tarafdoqlarini sanang?
9. Relikt nima?
10. Antropogen landshaftlarga misollar keltiring?

## **24-mavzu: Inson va tabiat**

### **Reja:**

1. Odam va atrof muhit
2. Irqlar haqida tushuncha va Yer yuzi aholisi
3. Insonning tabiatga ta'siri
4. Aholi sonining o'sishi bilan bog'liq muammolar

**Tayanch terminlar ba atamalar:** tabiat, tabiiy muhit, texnogen muhit, geografik muhit, inson, jamiyat, irqlar, aholi, shahar, atrof muhit.

### **Odam va atrof muhit**

Odam tirik organizmlar evolyutsiyasi natijasida paydo bo'lgan. Aqli hayvon (odam ajdodi) oddiy qurollarni yasay oladigan bo'lgandan boshlab odam deyiladi. Afrikadagi Oldova darasidan topilgan odamlar yasagan mehnat quollarining yoshi 3-3,5 mln. yilga teng. Dastlabki odamlar evolyutsiyasi tabiat evolyutsiyasidan sekin borgan. Hozirgi odamning paydo bo'lishi tahminan 100 ming yil ilgari ro'y bergan. Bu odamlar Homosapiens – ongli odam deyiladi. Odam paydo bo'lishi Janubi-g'arbiy Osiyo va Shimoli-sharqiy Afrikada ro'y bergan deb hisoblanadi. Keyin odamlar Yer yuzining turli qismlariga tarqalgan va turli joylar tabiatiga moslashishi jarayonida ba'zi bir antropologik o'zgarishlar ro'y bergan. Ongli odam paydo bo'lishi bilan kishilik jamiyati yuzaga keldi. Kishilik jamiyati taraqqiyoti tabiat evolyutsiyasidan tezroq bordi.

*Tabiat* – bizni o'rabi olgan borliq, olam. Tabiat vaqt va fazoda zeksizdir, tovxtovsiz ravishda harakatda, rivojlanishda va o'zgarishda bo'ladi. Jamiyat ham tabiatning, moddiy olamning o'ziga xos bir bo'lagidir. Odam aqli mavjudot bo'lishiga qaramay tabiat ustidan hech qachon hukmron bo'la olmaydi. Uning o'zi tabiatning bir qismi bo'lib, tabiat qonunlarini yaxshi bilib olib, ularga amal qilgandagina tabiatdan to'g'ri va oqilona foydalanishi mumkin.

*Atrof muhit* – antropodemoekologik tushuncha bo‘lib, odamni o‘rab turgan tabiiy va texnogen muhitni yashash va mehnat qilish sharoiti sifatida tavsiflashda qo‘llaniladi.

*Tabiiy muhit* – tabiiy jism va moddalarning mujassamligi, nimanidir yoki kimnidir o‘rab turuvchi, uning hayotiy faoliyati kechadigan tabiiy sharoit yoki tabiiy sharoitlar mujassamligi. Geografik adabiyotlarda, mazkur tushuncha, ko‘pincha, geografik qobiqning inson va uning xo‘jalik faoliyatini o‘rab turgan qismiga nisbatan ishlataladi.

Odam hozirgi vaqtida ilgarigi tabiiy muhitda yashayotgani yo‘q, u bir-biri bilan bog‘liq bo‘lgan ikkita muhitda – tabiiy va texnogen muhitda yashamoqda.

*Texnogen muhit* – odamni o‘rab turgan atrof muhitning bir qismi bo‘lib, inson tomonidan yaratilgan ob’ektlar, jism va moddalar tushuniladi. Jamiyat rivojlanib borgan sari texnogen muhit takomillashib boradi. Texnogen muhit (sun’iy sharoit) bir xil xususiyatga ega emas. Ba’zilariga, masalan, geografik muhitning o‘zgartirilgan elementlari – shaharlar, ishlab chiqarish korxonalari, yo‘llar, to‘g‘onlar va boshqalarga qarab turmay o‘z holiga tashlab qo‘yilsa, buzilib, yo‘qolib ketadi. Ba’zilari, masalan, suv omborlari, kanallar, ekilgan o‘rmonlar, sun’iy tepalar, tekislangan yerlar tabiiy qonuniyatlar asosida rivojalanishida davom etadi.

Tabiatning odamni o‘rab olgan, inson jamiyat bilan bevosita o‘zaro ta’sir va aloqada bo‘lib turadigan, ya’ni Yerning odam hayoti bilan juda yaqindan bog‘langan qismi geografik muhit deyiladi. *Geografik muhit* – jamiyatni o‘rab turgan tabiiy sharoit; ijtimoiy ishlab chiqarishning muayyan tarixiy bosqichida tabiatning jamiyat bilan o‘zaro ta’sirda bo‘ladigan bir qismi. Geografik muhit jamiyat taraqqiyotining doimiy va zaruriy sharoitlaridan biri, u mehnat taqsimotiga va xo‘jalik tarmoqlarining joylashishiga faol ta’sir ko‘rsatadi. O‘z navbatida, jamiyat ham geografik muhitga ta’sir ko‘rsatadi. Jamiyat rivojlanib borgan sari geografik muhit doirasi o‘zgarib, kengayib boradi. Geografik muhit doim kengayib boradi, chunki odam hayot faoliyati makonini borgan sari kengaytiradi. Geografik qobiq esa kengaymaydi. Odam geografik qobiqdan ham tashqariga chiqib ketdi.

## Irqlar haqida tushuncha va Yer yuzi aholisi

Yuqorida aytilganidek, odamlar Yer yuzining ma'lum bir hududida paydo bo'lib, keyin turli tabiiy sharoitli joylarga tarqalgan. Bu joylar tabiiy sharoitiga moslashish jarayonida uzoq vaqt davomida tashqi antropologik belgilar vujudga kelgan. Bunday belgilarga odam terisining rangi, sochining rangi, jingalak, to'lqinsimon, tik o'sishi, ko'z kesimining shakli, yuz tuzilishi, burunning shakli, labning qalin-yupqaligi va boshqalar misol bo'ladi. Bu belgilar *irqiy belgilar* deyiladi.

Mana shunday irqiy belgilarga qarab Yer yuzi aholisi 3 ta katta irqga va bir qancha oraliq irqlarga bo'linadi. Hozirgi vaqtda 3 ta yirik irq – *yevropoid*, *mongoloid*, *negroid* irqlari mavjud. Ba'zi tadqiqotchilar avstraloid irqini ham alohida irq deb ajratishadi.

Bir qancha oraliq irqlar ajratiladi: 1) yevropoid va ekvatorial irqlar oralig'ida efiop, sudan, janubiy hind oraliq irqlari.

2) yevropoid va mongoloid irqlari oralig'ida janubiy mongoloid, yapon, polineziya, mikroneziya oraliq irqlari mavjud. Hozirgi zamonda irqiy belgilar kuchaymay, aksincha, asta-sekin kamayib bormoqda.

Turli irq vakillari bir-birlaridan irqiy belgilarga ko'ra farq qilsalar ham aslida yerda odam zoti bor. Buni quyidagi dalillar isbot qiladi.

1) Turli irqqa mansub kishilar yashaydigan hududlarda o'z davrida yuksak tashkiliy davlatlar yuzaga kelgan, o'z davrining rivojlangan madaniyati tarkib topgan, buyuk kishilar yetishib chiqqan, olamshumul ixtiolar qilingan. Bunga Misrdagi ehromlar, Markaziy va Janubiy Amerikadagi qadimiylar inshootlar, Hindiston va Indoneziyadagi aql bovar qilmaydigan sajdahohlar, qadimiylar Xitoy, Eron, O'rta Osiyo, Misrdagi davlatlarni misol qilib ko'rsatishimiz mumkin.

2) Hamma irq vakillarida ham irqiy belgilar faqat tashqi belgilar bo'lib, odam ichki a'zolari bir xil, qon tarkibi, guruhlari ham o'xshash. Turli irq vakillari o'zaro chatishib, metislar tug'ilishi mumkin.

3) Turli irq vakillari bolalarini bir xil sharoitda tarbiyalab, o'qitilsa, hamma irq vakillari orasidan ham olimlar, shoir-yozuvchilar, turli hunar egalari yetishib chiqishi mumkin.

Hozirgi vaqtda Yer yuzida 7,3 milliarddan ortiq kishi yashaydi (2016 yil). Lekin ular hamma joyda bir xilda taqsimlanmagan. Bunga tabiiy va tarixiy sharoitlar ta'sir ko'rsatadi. Inson yashashi va uning xo'jalik faoliyati uchun qulay bo'lgan hududlarda odam juda qadimdan yashab keladi va aholi zichligi ham katta. Inson yashashi uchun noqulay hududlar nisbatan qiyin o'zlashtiriladi. Odamlar bunday joylarga yaqinda kelib o'rnashgan. Hozir ham o'zlashtirilmagan hududlar (Antarktida, Grenlandiya, Arktikadagi orollar, cho'llar, shimoldagi tabiatni og'ir yerlar) mavjud. Aholining joylashishiga yer yuzasi relyefi juda katta ta'sir ko'rsatadi. S.I.Bruk ma'lumotiga ko'ra, Yer yuzi aholisining 56,2%i dengiz sathidan 200 m gacha bo'lgan pasttekisliklarda, 24%i 200 m dan 500 m gacha bo'lgan hududlarda, 11,6%i 500-1000 m gacha balandlikda, 4,4 %i 1000-1500 m gacha va 3,8 %i 1500 m dan baland yerlarda yashaydi. Aholining joylashishiga hududning suvga yaqin-uzoqligi ham katta ta'sir ko'rsatadi. Yer yuzi aholisining yarmi dengizdan 200 km gacha bo'lgan hududlarda yashaydi. Bunday yerlar butun quruqlikning atigi 16 foizini tashkil etadi.

Hozirgi vaqtda tabiatning insonga ta'siri o'zgarib bormoqda. Ilgarigi vaqtarda inson tabiiy sharoitda yashagan bo'lsa, endilikda o'zi o'zgartirgan texnogen sharoitda yashashga ko'nikib bormoqda. Bunday sharoitda insonning sog'ligi, ma'naviy barkamolligi qanday rivojlanadi? Bular maxsus tadqiqotlarni talab qiladi.

### **Insonning tabiatga ta'siri**

Inson tabiatdan o'z ehtiyojlari uchun foydalanish jarayonida unga turli xil ta'sir ko'rsatadi. Inson ta'siri tabiatning mikroelementlariga, ayniqsa kuchli bo'ladi.

Insonning tabiatga bo'lgan ta'sirini shartli ravishda ikki turga bo'lish mumkin: maqsadli va maqsadsiz ta'sir, bevosita va bilvosita ta'sir.

Insonning o‘ylab, biror maqsadni ko‘zlab, tabiatga ko‘rsatgan ta’siri maqsadli ta’sir deyiladi. Bunda odam tabiatdan foydalanish maqsadida unga ta’sir ko‘rsatadi. Masalan, yer osti boyliklarini qazib chiqarish, o‘rmonni kesish, yerkarni haydash, baliq, mo‘ynali hayvonlarni ovlash va h.k. Buning natijasida tabiat kambag‘allashadi. Lekin tabiatga maqsadli ta’sir etib, masalan, daraxt ekib, ayrim tur o‘simganlik va hayvonlarni, qo‘riqxonalarni ko‘paytirib tabiatni boyitish ham mumkin.

Daryolarga to‘g‘on qurib suv omborlari bunyod etish, cho‘llarga suv chiqarib, vohalar bunyod etish hamda ularni obodonlashtirish, ihota o‘rmonlarini bunyod etish, ayrim hayvon va o‘simganliklarni iqlimlashtirish ham tabiatga maqsadli ta’sir etishdir. Tabiatga maqsadli ta’sir etganda ham ba’zan xatolarga yo‘l qo‘yish mumkin. Masalan, Amudaryo va Sirdaryo suvini sug‘orishga to‘liq olib qo‘yish natijasida Orol dengizi qurib bormoqda. Uning atrofida geoekologik inqiroz davom etmoqda. Umuman maqsadli ta’sir etishni boshqarish, ilmiy asosda muayyan reja bilan olib borish mumkin.

Lekin insoning tabiatga ta’siri ba’zan maqsadsiz, o‘ylanmagan bo‘lishi ham mumkin. Bunday ta’sir bir qarashda arzimagan ko‘rinsa ham, biroq bora-bora juda katta oqibatlarga olib kelishi mumkin. Masalan, katta shaharlar atrofida ba’zi bir tabiiy gulli o‘simganliklar yo‘qolib bormoqda. Agar bahorda dam olish kunlari dalaga dam olgani, o‘ynagani chiqqan kishilarni ko‘rsangiz, qaytishda ularning (man etilgan bo‘lishiga qaramay) minglab gunafsha, lola, chuchmoma olib kelayotganliklarining shohidi bo‘lasiz. Asta-sekin katta shaharlar atrofida bunday gullar butunlay yo‘qolib ketadi. Yoki dam oluvchilar tabiatning go‘zal joylariga olib borib tashlagan shisha, konserva bankalari, turli chiqindi, sellofan va qog‘ozlarni aytmaysizmi? Katta shaharlardan dam olish kunlari 100 minglab, ba’zi shaharlarda millionlab kishilar dam olishga shahar atrofiga chiqishadi. Agar har ikki kishi bir donadan ichimlik shishasi, bir donadan konserva bankasi, 2 ta baklashka tashlab ketsa, yuz ming odamdan qancha tashlandiq qolishi ma’lum bo‘ladi.

Daraxtlar tanasiga har xil so‘zlarni, rasmlarni pichoq bilan o‘yib yozib, qoyalar, g‘orlarda “dastxatlarni” qoldirish ham maqsadsiz, zararli ta’sirdir. Ayrim vaqtda biror o‘simplik, ko‘proq mevali, donli o‘simpliklar urug‘i maqsadsiz ravishda boshqa joylarga olib borib tashlanishidan o‘sha joylarda ko‘paya boshlaydi va ko‘pincha tabiatni boyitishda foydali bo‘ladi. Lekin begona, zararli o‘simplikka aylanishi ham mumkin.

Insonning tabiatga maqsadli ta’siri ham, maqsadsiz ta’siri ham bevosita yoki bilvosita bo‘ladi.

Tabiatga insonning bevosita ta’siriga suvomborlari, to‘g‘onlar bunyod etish, konlarni qazish, o‘rmonlarni kesish, yerlarni haydash, ovchilik, o‘simpliklarni payhon qilish va boshqalarni kiritish mumkin. Lekin insonning bunday ta’siri natijalari ko‘rinib turibdi. Sabab ham, oqibat ham ravshan, demak uni boshqarish mumkin.

Tabiatga insonning bilvosita ta’sirida esa, odam tabiatning bir komponentiga ta’sir etsa, bu ta’sir uning boshqa bir yoki bir necha komponentida ham aks etadi. Demak, insonning tabiatga bilvosita ta’siri ba’zan maqsadli ta’sir bo‘lmay, ayrim hollarda sira kutilmagan oqibatlarga olib keladi. Masalan, o‘rmonlarning kesilishi: o‘rmon yog‘och tayyorlash, dehqonchilikka yer ochish uchun kesiladi. Lekin buning oqibatida hayvonot dunyosining ekologik sharoiti o‘zgaradi, suv zaxiralari to‘planmay, tez oqib ketadigan, daryolar toshadigan bo‘lib qoladi, yer osti suvlari sathi pasayadi, buloqlar quriydi va h.k. Hayvonot olami uchun bevosita ta’sirdan ko‘ra bilvosita ta’sir ko‘proq ahamiyatga ega. Masalan, hayvonlarni muhofaza qilish uchun ular yashaydigan ekologik muhitni muhofaza qilish lozim.

Suvni ifloslanishdan saqlash bilan baliq muhofaza qilinadi. Tog‘dagি o‘rmonlarni saqlash selni kamaytiradi, eroziyani susaytiradi, soylarni sersuv qiladi, buloqlar ko‘payadi.

Ba’zan maqsadli ta’sir ko‘ngilsiz oqibatlarga ham olib kelishi mumkin. Qishloq xo‘jalik zararkunandalariga qarshi zaharli kimyoviy moddalarning ishlatilishi, ba’zan, ularning ko‘payib ketishiga olib keladi. Kimyoviy moddalar zararkunandalar bilan birga ularning kushandalari – foydali hasharotlarni ham,

ba'zi bir qushlarni ham halok qiladi. Natijada, qirilmay qolgan zararkunandalar tez ko'payib ketadi.

### **Aholi sonining o'sishi bilan bog'liq muammolar**

Yer yuzida aholi sonining ko'payib borishi, aholining turmush tarziga, diniy e'tiqodiga, madaniy, ma'naviy darajasiga, sog'liqni saqlash sohasidagi yutuqlariga bog'liq. Shularni hisobga olganda aholi sonining keyingi 100 yillikda juda katta tezlik bilan ko'paygani tushunarli bo'ladi (24.1-jadval).

#### **24.1-jadval**

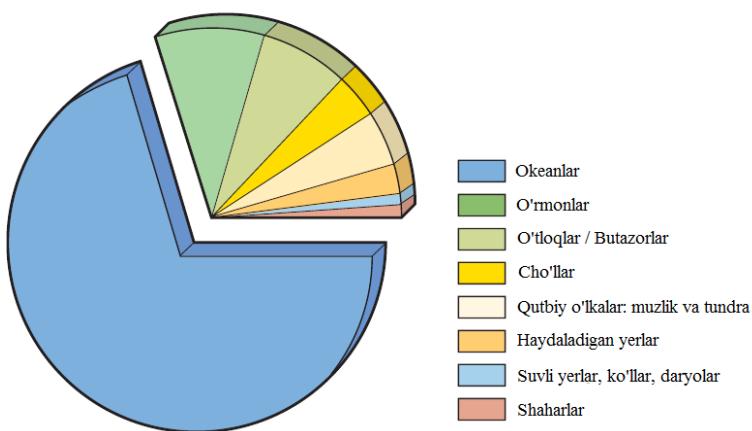
#### **Yer yuzi aholisi o'sishi**

Yillar	Aholi soni	O'tgan vaqt	Aholi sonining oshishi
Era boshida	200 mln		
1000 yilda	275 mln	1000 yil	75 mln
1650	500 mln	650 yil	225 mln
1850	1,3 miln	200 yil	800 mln
1900	1,6 mln	50 yil	300 mln
1940 yilda	2,3 mlrd	40 yil	700 mln
1960	3,0 mlrd	20 yil	700 mln
1975	4,0 mlrd	15 yil	1 mlrd
1985	5,0 mlrd	10 yil	1 mlrd
1999	6,0 mlrd	14 yil	1 mlrd
2010	6,892 mlrd	11 yil	892 mln
2016	7,3 mlrd	6 yil	408 mln

Yerda havo, suv, tuproq va hayvonot dunyosi kabi boy resurslar bo'lishiga qaramay, aholi sonining o'sib borishi bilan bog'liq ayrim ekologik muammolarning ro'y berishi sayyoramiz imkoniyatlarining chegarasi borligini ko'rsatadi. Xavfli alomatlarning ko'rsatishicha, bir kun global ekologik inqiroz ro'y berishi mumkin. Buning belgilari dunyo aholisining 7 mlrd dan oshishi bilan

baholanadi. BMT ma'lumoti bo'yicha, aholi o'sishi hozirgi sur'atlarda borsa 2050 yilga borib 9 mldr kishiga yetadi. Hozirgi kunda dunyo aholisining yarmidan ko'pi talabga javob bermaydigan sharoitlarda yashashga va to'yib ovqat yemaslikka toqat qilishga majbur.

Yer tabiiy sharoitining turlichaligi aholining notekis taqsimlanishiga sabab bo'lgan. Foydalanish uchun yaroqli yerlar kam va ular ham chegaralangan (15.1-rasm).



#### **24.1-rasm. Sayyoramizning yer va suv hududlari foizda<sup>94</sup>**

Butun dunyoda urbanizatsiya jarayoni rivojlanmoqda. 1980 yilda to'rt milliondan ortiq aholiga ega 35 ta shahar qayd etilgan bo'lsa, 2025 yilga borib bunday shaharlar soni 135 taga yetishi kutilmoqda. 1950 yildan 1990 yilgacha davrda dunyoda shaharlarida yashovchi aholi soni 10 martaga oshdi. Shahar aholisi nisbatan kichik hududda to'plangan; masalan, AQSH hududining atigi 3,4 % i shahar manzilgohlari sifatida qabul qilingan.

Shahar joylarning atrof muhitga ta'siri salbiy oqibatlarga olib kelishi mumkin. Ilgaridan sanoat rivojlangan shaharlari bo'lgan ko'plab mamlakatlar allaqachon bunday muammolarga duch kelgan. Rivojlanayotgan mamlakatlarda so'nggi yillarda aholi soni sezilarli o'sdi va atrof-muhit muammolari ham ko'paymoqda.

Shaharlar atrof-muhitga qanday ta'sir ko'rsatishi mumkin? Barcha shaharlar uchun quyidagilarni keltirish mumkin:

<sup>94</sup>Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007. 19-bet.  
297

Tabiiy resurslarga talabning oshishi;

Qurilishlar bo‘lgan rayonlarda tabiiy gidrologik tizimga halaqit qilishi yoki ularni buzishi;

Ular o‘simplik qoplamini kamaytirishi, tabiiy yashash muhitini buzishi va ta’sir zonasida tur tarkibini o‘zgartirishi mumkin;

Ular axlatxonalar hisobiga yangi yerkarni egallaydi.

Ushbu ta’sirlar birglikda shaharning “ekologik izi” ni hosil qiladi, ya’ni atrof-muhit ifloslanadi.

Shaharlarda yog‘och, ko‘mir, neft kabi xom ashyolarga talab o‘sib boradi. Ular bevosita yaqin hududlardan olinishi yoki transportda keltirilishi kerak. Shaharlar shuningdek qishloq xo‘jalik mahsuloti, energiya va ishchi kuchiga ham bog‘liq. Shaharlarning o‘sib boruvchi to‘ri “ekologik iz” qoldirib tobora yangi yerkarni qamrab oladi. Bu shuni bildiradiki, Yer yuzining katta qismi har qanday holatda ham global shaharlar tizimi ta’sirida bo‘ladi hamda shahar rayonlarida manzilgohlarning o‘sishi geomorfologiya, iqlim, gidrologiya va ekologik sharoitlarning keskin o‘zgarishlariga olib keladi.

Qishloq rayonlari bilan taqqoslaganda, shaharlar quyosh radiatsiyasini ko‘proq yutadi, chunki uylarning baland devorlari va to‘q rangli tomlari qaytargan nuring katta qismi shaharlar ko‘chalarida saqlanadi. Asfalt va beton bilan qoplangan shaharlar katta issiqlik sig‘imi va uni yaxshi o‘tkazuvchanlikka ega; issiqlik yer ostida saqlanadi va tunda chiqariladi. Shaharlar shamol yo‘nalishi va tezligiga ham ta’sir ko‘rsatadi<sup>95</sup>.

Shahar aholisining o‘sishi fauna va floraga zararli ta’sir ko‘rsatadi. Hayvon turlarining ko‘pchiligi shaharlarda havo va suvning ifloslanishidan aziyat chekmoqda<sup>96</sup>.

Bugungi kundagi asosiy muammolarga joy, energetika, suv muammosi, oziq-ovqat, tinchlikni saqlash, tabiatning ifloslanib borayotganligi muammolarini kiritish mumkin.

---

<sup>95</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. 443-445-betlar.

<sup>96</sup>Goudie A. Physische Geographie. Germany. 2002. 454-bet.

*Joy muammosi.* Butun dunyoda 13,4 mlrd hektar yer bor. Lekin uning katta qismidan qishloq xo‘jaligida foydalanib bo‘lmaydi. 11% dan ortiqroq yer haydalib dehqonchilik qilinadi. 23% dan ortiqroq yerdan o‘tloq yaylov sifatida foydalaniladi. Lekin foydalaniladigan yerlar aholining joylashishiga hamma vaqt ham to‘g‘ri kelavermaydi. Ba’zi joylarda aholi zichligi juda oshib ketgan (Hindiston, Bangladesh, Sharqiy Xitoy, G‘arbiy Yevropa). Ba’zi joylarda juda siyrak. Shu sababli ko‘p mamlakatlarda demografik siyosat olib boriladi.

Umuman olganda, aholi sonining ortishi bundan buyon pasayib boradi. Bu jarayon jadvaldan ham ko‘rinib turibdi. Ba’zi tadqiqotchilar hisoblariga ko‘ra aholi soni 14-15 mlrd dan oshmaydi, barqarorlashib qoladi.

*Energetika muammosiga* kelsak, kelajakda an’anaviy yoqilg‘idan (ko‘mir, neftg‘, gaz, o‘tin, torf) foydalanish kamayib, termoyadro, shamol, Quyosh, Yerning ichki energiyasi, suv qalqishi va to‘lqini energiyasidan foydalanish ortib boradi. Shular hisobga olinsa, energiya tanqisligidan ko‘ra ortiqcha energiya muammosi paydo bo‘ladi. Tabiiy xom ashyo resurslari ham xavfli emas. Chunki, kerakli ma’danlarni rudalardan emas, balki oddiy granit toshidan ajratib olish mumkin. Masalan, 100 tonna granit tarkibida 8 tonna aluminiy, 5 tonna temir, 600 kg titan, 90 kg marganes, 35 kg xrom, 20 kg nikel, 15 kg vanadiy, 10 kg mis, 5 kg qalay, 2 kg qo‘rg‘oshin olish mumkin. 1 kub metr okean suvidan 20 kg xlor, 11 kg natriy, 27 kg sulfat, 1,3 kg magniy olsa bo‘ladi. Buning uchun energiya kerak. Kelajakda shunday resurslardan foydalaniladi.

*Suv muammosi.* Yerda suv juda ko‘p. Lekin uning atigi 2,53 foizi chuchuk suv. Buning ham 24064 ming km<sup>3</sup> (68,7%) qismi muzliklarda to‘plangan. Ichimlik uchun faqat daryo, chuchuk ko‘l va yer osti suvlaridan foydalaniladi. Foydalaniladigan hamma chuchuk suv gidrosferadagi suvning 0,7-0,8% ini tashkil etadi. Shu bilan birga chusuk suv Yer yuzida bir xilda taqsimlangan. Aholi juda zich bo‘lgan ba’zi joylarda suv tanqisligi muammo bo‘lib qolyapti. Bu masalani suvdan foydalanishni takomillashtirish, muzliklar va yer osti suvidan foydalanish yo‘li bilan hal etish mumkin.

*Oziq-ovqat muammosi.* Sayyoramizda tabiiy ishlab chiqarish resurslari juda katta. Yer yuzida hozirgi vaqtida 7,2 mln dan ortiq odam yashaydi. S.V.Kalesnik fikriga ko‘ra agar tabiatdan, uning boyliklaridan ilmiy asosda oqilona foydalanilsa, Yer sayyorasi 50 mln kishini boqishi mumkin. Yer yuzida qishloq xo‘jaligiga yaroqli 6,5 mln ga yer bor, ya’ni hozirgi ishlatilayotganidan 4 hissa ko‘p. Shu bilan birga hosildorlik ham juda xilma-xil va past. Okeanlarda ham oziq-ovqat bo‘ladigan jonivor va o‘simgiliklar ko‘p. Sintetik ovqatlar ham tayyorlash imkoniyatlari mavjud. Masalan, ko‘mir, gaz, neftdan oziq-ovqat tayrlash mumkin. Hozirgi vaqtida dunyodagi aholining yarmidan ortig‘i to‘yib ovqat yemaydi. 40-50 mln odam ochlikdan o‘ladi, bunga ijtimoiy omillar sababdir. Harbiy xizmatlarga ko‘p mablag‘ning sarflanishi, yaratilgan boyliklarning notekis taqsimlanishi, hosildorlik va mehnat unumdarligining pastligi sabab bo‘ladi.

Insoniyat uchun yana bir xavf – *termoyadro urushi*. Juda ko‘p miqdordagi yadro quollarining to‘planishi inson xavf-xatarining ortishiga sabab bo‘lmoqda. Yer yuzidagi har bir inson tinchlik va barqarorlik, yalpi qirg‘in quollarining batamom taqiqlanishi uchun kurashi dolzarb masaladir. Xalqlar o‘rtasidagi har qanday muammo o‘z yechimini siyosiy muzokaralar, kelishuv yo‘li bilan hal etilmog‘i lozim.

### Glossariy

**Aholi (Population)** – Yer yuzida yoki uning muayyan hududi, qit‘a, mamlakat, tuman, shaharida istiqomat qiluvchi odam (inson) lar majmui. Aholini tadqiq etish bilanmaxsus fan - demografiya shug‘ullanadi. Aholi o‘rtasida sodir bo‘layotgan jarayonlar biologik, geografik, ijtimoiy-iqtisodiy omillar ta’sirining natijasidir.

**Geografik (atrof) muhit (Geographical environment)** – tabiatning odamni o‘rab olgan, inson jamiyati bilan bevosita o‘zaro ta’sir va aloqada bo‘lib turadigan, ya’ni Yerning odam hayoti bilan juda yaqindan bog‘langan qismi.

**Irqlar (Race)** – Homo sapiens turi ichidagi sistematik guruqlar. Har bir irq o‘ziga xos irsiy belgilar, masalan, ko‘z, soch va teri rangi, yuz va bosh qutisi shakliga binoan boshqa irqlardan farq qiladi. Hozirda odamlar 3 ta: ekvatorial

(negroid, avstraloid), yevrosiyo (europoid), osiyo-amerika (mongoloid) yoki 5 ta (negroid, avstraloid, yevropoid, mongoloid, amerikanoid) yirik irqlarga bo‘linadi. Har bir irq ichida yana kichikroq, ya’ni kenja irq bo‘ladi.

**Tabiat (Nature)** – kishilarning moddiy va ma’naviy talablarini qondirish manbayi. Tabiat deganda ko‘pincha olamning, moddiy dunyoning bir qismi tushuniladi.

### **Nazorat savollari**

1. Umumiy geografik qonuniyatlarga qaysi qonuniyatlar kiradi?
2. Inson va jamiyat munosabatlari haqida gapring?
3. Irqiy belgilarni sanang?
4. Yer yuzidanechta irq bor?
5. Tabiiy geografiyaning qanday ahamiyati mavjud?
6. Aholi sonining o‘sishi va u bilan bog‘liq masalalar nimalardan iborat?
7. Inson tabiatga qanday ta’sir ko‘rsatadi?
8. Aholi soni o‘sishi bilan bog‘liq muammolarga misollar keltiring?
9. Shaharlar atrof-muhitga qanday ta’sir ko‘rsatadi?
10. Tabiiy geografiyaning qanday ahamiyati bor?

## **25-Mavzu: Tabiiy sharoit va resurslar**

### **Reja:**

1. Tabiat resurslari, tabiiy boyliklar
2. Tabiatni o‘zlashtirish, foydalanish va muhofaza qilish
3. Tabiatni va tabiiy resurslarni muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanish muammolari

**Tayanch iboralar:** tabiiy sharoit, tabiiy resurs, tabiatni muhofaza qilish, insonning tabiatga ta’siri, tabiatdan oqilona foydalanish.

### **Tabiat resurslari, tabiiy boyliklar**

*Tabiat resurslari, tabiiy boyliklar* - jamiyatning moddiy va ma’naviy ehtiyojlarini qondirish maqsadlarida xo‘jalikda foydalilanidigan hamda insoniyatning yashashi uchun zarur bo‘lgan, uni o‘rab turgan tabiiy muhitning barcha tabiat komponentlari, energiya manbalari. Tabiat resurslariga Quyosh energiyasi, Yerning ichki issiqligi, suv, yer, mineral boyliklar, o‘simliklar, tuproqlar, hayvonot dunyosi kiradi. Tabiat resurslari tugaydigan (ko‘pgina foydali qazilmalar), tugamaydigan (suv, havo, Quyosh nuri, Yerning ichki energiyasi) va tiklanadigan (biologik elementlar, ayrim foydali qazilmalar) boyliklarga bo‘linadi. Tabiiy xom ashyolarni ko‘p darajada iste’mol qiluvchi kuchlarning jadal rivojlanishiga bog‘liq ravishda tabiiy resurslar bilan ta’minlash muammolari yanada dolzarblashib bormoqda. Tuproq, atmosfera va gidrosferaning ifloslanishiga qarshi kurashishda jahonning barcha mamlakatlari kelishib faoliyat yuritishlari zarur bo‘lib, tabiiy resurslar muhofazasi global xarakterna ega bo‘lmoqda. Tabiiy resurslarni o‘zlashtirishning muhim bosqichlari - ularni aniqlash (razvedka qilish), o‘rganish, alohida turlari bo‘yicha kadastrlar (yer kadastro, suv kadastro) tuzishdan iborat.

Tabiiy resurslarni baholashning ilmiy asoslangan 3 tipi mavjud: texnologik, iqtisodiy, ijtimoiy. Tabiiy resurslarni to‘g‘ri baholash ulardan foydalanishda eng yuqori samaralarga erishishning muhim sharti hisoblanadi. Inson tafakkuri o‘sishi bilan bog‘liq holda tabiiy resurslarning turlari ham kengayib bormoqda, bunda eng

zamonaviy texnik vositalardan foydalaniladi. Ilmiy-texnik taraqqiyotni rivojlanib borishi bilan tugaydigan tabiiy resurslar o‘rnini bosuvchi yangi sun’iy materiallar ishlab chiqarilmoqda, Dunyo okeani boyliklari o‘zlashtirilmoqda. Ijtimoiy va iqtisodiy taraqqiyotning rivojlanishi yo‘lida tabiiy resurslardan samarali foydalanish va tabiatda ekologik muvozanatni ta’minlab turuvchi yangi sifatli texnologiyalarni yaratish talab etilmoqda. Xom ashyo va energiya manbalaridan rejali tarzda foydalanish uni uzoq muddatga etishini ta’minlaydi.

Umuman tabiatni ikkiga, ya’ni, jonsiz va jonli tabiatga bo‘lish mumkin. Jonsiz tabiatga: Yer, Quyosh, yulduzlar, suv va havo, toshlar, tuproq; jonli tabiatga esa: mikroorganizmlar, o‘simliklar, hayvonlar va odamlar kiradi.

Jonsiz tabiat deyishimizga asosiy sabab ular oziqlanmaydi, o’smaydi, ko‘paymaydi, rivojlanmaydi, ya’ni o‘zidan nasl qoldirmaydi. Jonli tabiat vakillari esa nafas oladi, oziqlanadi, o‘sadi, ko‘payadi va o‘zidan nasl qoldiradi. Masalan, jonli tabiat vakillaridan hayvon oziq, suv, havo, yorug‘lik, issiqlik bo‘lmasa rivojlanmaydi va o‘zidan nasl qoldirmaydi. Jonli tabiat vakillari ichida eng qudratli va rivojlangan vakili bu odamzotdir, uning tabiatga ta’siri boshqa vakillardan qisman farq qiladi. Odamzot mehnat qiladi, har hil kashfiyotlar ixtiro qiladi. Sanoatni, qishloq xo‘jaligini rivojlantiradi, ya’ni murakkab mashinalar va asbob-uskunalar yaratadi. Yangi sanoat korxonalari, suv inshootlarini barpo qiladi.

Tabiatdagi barcha moddalar qattiq, suyuq va gazsimon holatda bo‘lishi mumkin. Tabiatdagi barcha jamolar har hil moddalar yig‘indisidan iborat ekanligini jonsiz tabiat komponentlari hisoblangan ikki element, suv va toshning tuzilishini analiz qilish yo‘li bilan isbotlash mumkin. Tosh qattiq va ma’lum shaklga egadir. Uni parchalash, sindirish yo‘li bilan shaklini o‘zgartirish mumkin. Tabiatda bunday moddalar juda ko‘p. Bularga tabiatdagi barcha foydali qazilmalar, kiradi.

Suvni biz tabiatda ko‘pincha suyuq holatda uchratamiz. Havo harorati pasayishi bilan suv qattiq holatga aylanadi, uning bu holati muz deb yuritiladi. U harorat ko‘tarilishi bilan oson eriydi, tez oqadi, hamma yoqqa oqib ketadi. Ana

shuning uchun uni suv ma'lum shaklga ega bulmaydi, shu sababli u qanday idishga qo'yilsa, shu idishning shakliga aylanadi.

Tabiatda yuqorida qayd qilingan moddalardan tashqari, yana neft, gaz, havo va boshqalar mavjuddir. Tabiatdagi jonsiz va jonli jismlar necha million yillar davomida mavjud bo'lib ular o'zaro bir-biribilan chambarchas bog'liq bir butun materiyaning ikki hil holatidir. Jamiyat esa tabiatning mahruli bo'lib, u tabiat evolyusiyasi oqibati tufayli vujudga kelgan, uni tabiiy omillar o'rab olgan. Bu ikki tasnif o'rtasida doimiy ravishda hamda hilma-hil o'zaro ta'sir ruy berib turadi insonning hayoti uchun zarur bo'lgan barcha narsalarni - havo, ozuqa, suv, kiyim-kechak, qurilish anjomlari va boshqalarni tabiat yaratib beradi, keraksiz barcha chiqindilarni tashqi muhitga chiqaradi.

### **Tabiatni o'zlashtirish, foydalanish va muhofaza qilish**

Tabiat, atrof-muhit, tabiat boyliklari jamiyat manfaatlari uchun muhofaza qilinadi. Kishilarning yaxshi yashashi uchun, kelajak avlod ham tabiatning in'omlaridan bahramand bo'lishi uchun tabiat e'zozlanadi. Ishlab chiqarishning juda tez sur'atlar bilan rivojlanayotganligi, aholi sonining ko'payib borayotganligi, ba'zi davlatlarda yuqori foyda olish yo'lida tabiiy boyliklardan nest-nobud qilib foydalanilayotganligi, tabiat boyliklarining kamayib borayotganligi, tabiiy muhitning chiqindi moddalar bilan ifloslanayotganligi tabiatni muhofaza qilishni hech kechiktirib bo'lmaydigan zarur masala qilib qo'ydi. Tabiiy muhit va boyliklardan oqilona foydalanish hamda atrof-muhitni muhofaza qilish masalasi ko'p qirrali kompleks masala bo'lib, uning barcha tomonlarini birga hal etish zarur.

Tabiatni muhofaza qilish xilma-xil maqsadlarni ko'zda tutadi. Bu maqsadlarni quyidagicha guruhash mumkin.

*Iqtisodiy, sog'lijni saqlash va gigiena maqsadi.* Inson o'ziga kerakli hamma narsani tabiatdan oladi. Aholi sonining ortib, talabining kuchayib borishi bilan uning tabiatdan oladigan narsalarining miqdori ham, turi ham ortib boradi. Buning ustiga aholi jon boshiga hisoblaganda inson tabiatdan oladigan xomashyo miqdori har 12-14 yilda ikki marotaba ortib boradi. Agar tabiat boyliklari ehtiyyotlab

sarflanmasa, tugab qolishi, tabiat o‘zgarib, inson yashashi uchun noqulay bo‘lib qolishi mumkin. Ana shunday hodisa ro‘y bermasligi, kelajak avlod ham tabiat boyliklaridan bahramand bo‘lishi uchun tabiat muhofaza qilinishi, tabiiy boyliklardan oqilona foydalanish, tabiatning ayrim obektlari, tabiiy komplekslar – landshaftlar saqlab qolinishi lozim.

*Sog‘liqni saqlash va gigiena maqsadi.* Ishlab chiqarish, transport hali rivojlanmagan, qishloq xo‘jaligida, o‘rmonchilikda kimyoviy zaharli moddalardan foydalanilmagan qadimgi davrlarda tabiat toza, havo musaffo bo‘lib, tabiatni muhofaza qilish muammosi yo‘q edi. Havoga ko‘p miqdorda turli xil zararli gazlar, tutun, is gazi, kul, aerozollar va boshqa moddalarni chiqarib yuboradigan korxonalarning qurilishi havo hamda suvning, ayniqla, sanoat to‘plangan joylarda, yirik shaharlarda ifloslanishiga olib keldi. Sanoat korxonalari va aholi punktlari chiqindi suvlarining ayrim joylarda toza oqar suvlarga chiqarib yuborilishi natijasida oqar suvlar ifloslanmoqda. Qishloq xo‘jaligida zaharli kimyoviy moddalarning ko‘p ishlatilishi tuproq organizmlariga katta zarar etkazishdan tashqari, qishloq aholisi sog‘lig‘iga ham salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Bularning hammasi aholining, jumladan kelajak avlodning sog‘lig‘ini saqlash uchun tabiatni muhofaza qilishni, uni toza tutishni zaruriyat qilib qo‘yadi.

*Tarbiyaviy va estetik maqsad.* Tabiatni muhofaza qilish tadbirlarini amalga oshirishda keng jamoatchilik qatnashadi. Bu ishda qatnashgan har bir kishida tabiatga muhabbat hissi uyg‘onadi. Ko‘chat ekkan kishi daraxtni sindirmaydi, gul ekkan odam uni payhon qilmaydi. Tabiatning asl holati saqlangan joylarda kishilarning ruhiy holati ham tetik bo‘ladi. Tabiiy landshaftlar buzilib ketgan joylarda kishilar asabiyroq, ko‘p narsa yoqmaydigan, kasalmand bo‘lib qoladilar. Tabiatni muhofaza qilish ishlarida kishilar tabiatga, vatanga muhabbat ruhida tarbiyalanadilar.

*Estetik maqsad.* Tabiat juda go‘zal, kishilarga estetik zavq beradi, ularda nafosatni tarbiyalaydi. Tabiatni, uning biror elementini, masalan, biror gulni diqqat bilan kuzatsangiz, uning qanchalik nozik, qanchalik go‘zal, ranglarning xilmayilligini ko‘rasiz va u sizga qanchadan qancha estetik zavq bag‘ishlaydi. Yoki

boshqa bir misol: nurash natijasida hosil bo‘lgan granit qoya. Uni tomosha qilib ko‘zingiz to‘ymaydi. Sharsharani aytmaysizmi?! Suvning balanddan otilib tushishidan hosil bo‘lgan suv tomchilarida Quyosh nurlari tovlanib, rango-rang kamalak hosil qiladi.

Kishilar juda qadimdan tabiatning ana shunday go‘zal joylarida sayr qilganlar, hordiq chiqarganlar, estetik zavq olganlar. Ayrim chiroyli o‘simpliklarni qo‘lda o‘sirganlar, qushlarning yoqimli sayrashi, chiroyli ko‘rinishi uchun uy sharoitida boqqanlar. Akvariumda baliq asraganlar. Tabiat buzilmay saqlangan joylarda kishilarning charchog‘i tez bosiladi. Kelajakda ham insoniyat tabiat go‘zalliklaridan bahramand bo‘lishi, estetik zavq olishi uchun tabiatni muhofaza qilishimiz, ayrim joylarda tabiiy komplekslarni o‘z holicha saqlab qolishimiz lozim. Ishlab chiqarish natijasida tabiatni buzilgan joylar rekultivatsiya qilinib, ya’ni qayta tiklanib, yaxshilanib tabiatni go‘zal, unumdon joylarga aylantirilishi kerak.

*Ilmiy tadqiqot maqsadi.* Tabiat qonuniyatlarini faqatgina buzilmagan tabiatning o‘zida yaxshiroq o‘rganish mumkin. Bundan tashqari, bizning hali tabiatda bilmagan narsalarimiz juda ko‘p, ularni o‘rganishimiz kerak. Tabiat hayvon va o‘simpliklarning yangi turlarini yaratish uchun genofondir. Biz barcha madaniy o‘simpliklarni, xonaki hayvonlarni tabiatdan olamiz yoki chatishirish yo‘li bilan hosil qilamiz. Buzilgan tabiatni rekultivatsiya qilish uchun ham andozani buzilmagan tabiatdan olishimiz kerak. Ayrim hayvonlar, o‘simpliklar ilmiy tadqiqot ob’ektlaridir. Juda ko‘p o‘simpliklar dorivorlik xususiyatiga ega. Ularning ko‘pi hali o‘rganilmagan. ularni o‘rganish kerak. Kosmosga birinchi bo‘lib hayvonlar uchirildi, ko‘pdan ko‘p dorilar hayvonlarda sinaladi, murakkab tibbiy operatsiyalar dastavval hayvonlarda o‘tkaziladi. Ana shu maqsadlar uchun ham tabiatni, uning elementlarini saqlashimiz, muhofaza qilishimiz zarur.

Tabiatda barcha narsa, shu jumladan, tabiiy boyliklar, resurslar hisobsiz emas. Shunday ekan, ulardan ehtiyojga qarab, oqilona foydalanishayniqsa bizning kunlarda katta ahamiyat kasb etadi. Biz bu vazifani imkoniyat darajasida bajarishga harakatqilsak, atrof muhitda ijobiy o‘zgarishlar bo‘lishiga, ya’ni resurslarning qayta tiklanishiga, tabiiy mahsuldarlikning oshishi, suv va havoning tozalanishi, er

sifatining ortishiga erishamiz. Bu o‘z navbatida TK larning potensial mahsuldorligi yuqoribo‘lishiga imkon beradi.

O‘zbekistonda tabiiy muhittuproq, daryolar suviningifloslanishi, atmosfera havosining sanoat korxonalari va avtotransport chiqindilari ta’sirida bulg‘alanishi, vohalarda tuproqning sho‘rlanishga, zaharli kimyoviy ashylarva mineral o‘g‘itlar bilan boyishi, eroziyaga berilishi, yaylovlarning shamol va eroziya ta’sirida degradatsiyaga uchrashi natijasida aziyat chekadi. Sanoat korxonalari fermalar, maishiy ho‘jalik korxonalarining oqavalari, kollektor-zovurlarning zaxkash suvlari okar suvlarni ifloslab kelmokda, sho‘rligini oshirmokda. 50-60-yillarga qadar O‘zbekistonda barcha daryo suvlardan ichimlik suvisifatida foydalanilar edi. Endilikda daryo suvlari nafaqat ichimlik, balki sug‘orish uchun ham xavfli bo‘lib bormokda, chunki sho‘r suv bilan sug‘orish tuproqda sho‘rlanishga sabab bo‘lmoqda, suvdagi pestitsidlar sug‘orish jarayonida meva-poliz ekinlar, uzum va boshqalarning tarkibiga kirib bormokda.

Kelajakda tabiatdan, tabiiy resurslardan tejab-targab, oqilona foydalanish zarur.

***Tabiatni muhofaza qilish tushunchasi*** turli davrlarda turlicha ma’no kasb etgan. Bu tushuncha 1913-yilda chaqirilgan tabiatni muhofaza qilish bo‘yicha X Xalqaro s’ezddan keyin keng yoyildi. XX asr boshlarida tabiatni muhofaza qilish deganda, uni passiv muhofaza qilish, ya’ni muayyan joylarni, o‘simplik, hayvon turlarini va h.k.larni xo‘jalikda foydalanishdan ajratib olib, tabiiy holda saqlash, uni davlat tomonidan qo‘riqlash tushunilgan.

Ishlab chiqarishda tabiiy boyliklardan tobora ko‘proq foydalanilishi va ularning kamayib ketish xavfi ko‘rina boshlagan va tabiat, atrof-muhit ifloslangan sari tabiatni muhofaza qilish tushunchasi hamda tabiatni muhofaza qilish vazifasi kengaya boradi. XX asrning o‘rtalariga kelib tabiatni muhofaza qilish insoniyatning muhim vazifalaridan biriga aylandi. Bu vazifani amalga oshirish kishilik jamiyatining ilm-fan hamda ishlab chiqarishni yanada kengaytirish va rivojlantirish imkoniyatlariga, aholining geoekologik bilim va madaniyatning qanchalik yuqoriligidagi bog‘iqdir.

Yaqin vaqtлага qadar tabiatni muhofaza qilish va uni boyitib borish masalalari bilan shug‘ullanish ko‘p mamlakatlarda, shu jumladan bizning mamlakatimizda ham biologlar (botanik va zoologlar) ning vazifasi deb qaralar edi. Tabiatni muhofaza qilish, tabiiy sharoit va tabiiy boyliklardan oqilona foydalanish biologiyaga nisbatan ancha keng ko‘lamdagi tadqiqot ishlarini olib borishni zaruriyat qilib qo‘yadi. Bunday tadqiqot ishlarining asosiy vazifasi kishilik jamiyati bilan tabiat o‘rtasidagi o‘zaro munosabatlarini tartibga solib, boshqarib turish yo‘llarini o‘rganishdir.

XX asrning o‘rtalaridan boshlab tabiatni muhofaza qilish, uning boyliklaridan oqilona foydalanish masalasi geografik tadqiqotlar asosini tashkil etuvchi masala bo‘lib qoldi. Chunki tabiatni muhofaza qilish butun tabiatni, ya’ni suvni, havoni, tuproqni, relefni, o‘simgilik va hayvonlarni, umuman landshaftni, butun atrof-muhitni muhofaza qilishni o‘z ichiga oladi.

Tabiatni muhofaza qilish va tabiiy boyliklardan to‘g‘ri foydalanish, tabiatni insoniyat manfaatlarini ko‘zlab o‘zgartirish uchun tabiatning asosiy geografik qonuniyatlarini chuqur o‘rganish va ularga amal qilgan holda ish tutish lozim. Bunday qonuniyatlarning eng asosiyлари: landshaft qobig‘ining bir butunligi, landshaft komponentlarining o‘zaro modda va energiya almashinishi orqali bog‘langanligi, miqdor va sifat jihatdan muayyan muvozanatda ekanligi, landshaftlarning zonalligi va regionalligi, geografik qobiqdagi hodisalarning davriylik xususiyatiga egaligi, landshaftlarning to‘xtovsiz rivojlanishda, o‘zgarishda ekanligi va boshqalar. Lekin tabiatni muhofaza qilish va uning boyliklaridan to‘g‘ri foydalanish bilan geografiyadan boshqa fanlar ham shug‘ullanadi, biroq bunda masalaning hamma tomonlari ham hisobga olinavermaydi. Masalan, huquqshunoslik fanlari tabiatni muhofaza qilishning huquqiy tomonlarini tadqiq qiladi va nazorat o‘rnatadi, iqtisodiy fanlar tabiatning ifloslanishi, boyliklari kamayishining iqtisodiy oqibatlarini, tibbiyot fanlari tabiat ifloslanishining inson sog‘lig‘iga ta’sirini, pedagogika fanlari ekologik tarbiya va ta’lim masalalarini o‘rganadi. Tabiatni muhofaza qilish masalasi har ikkala guruh

fanlar – tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy fanlar o‘rtasidagi masaladir. Bunda geoekologiya, ya’ni geografik ekoliya markaziy o‘rin tutadi.

Tabiatni muhofaza qilish davlat, xalqaro va jamoat tomonidan ilmiy asosda amalga oshiriladigan hamda tabiatdan oqilona foydalanishga, tabiat boyliklarini kishilik jamiyati farovonligi uchun tiklash va ko‘paytirishga, atrof-muhitni musaffo, go‘zal holda saqlashga qaratilgan tadbirlar majmuasidan iboratdir.

Davlat tomonidan ko‘riladigan tadbirlarga muhofaza qilinadigan hududlarni belgilash, muhofaza qilish haqida qonunlar chiqarish, bu qonunlarning amalga oshirilishini ta’minalash va boshqalar kiradi. Qushlar, baliqlar, ayrim hayvonlar, suv va h.k.larni muhofaza qilishda xalqaro shartnomalar zarur bo‘ladi.

Agar tabiatni muhofaza qilishda keng jamoat qatnashmasa, undan natija chiqmaydi. SHuning uchun ham tabiatni muhofaza qilish jamoat ishi hamdir. Tabiatni muhofaza qilish deganda buzilgan landshaftlarni tiklash, foydalanilgan resurslarning o‘rnini to‘ldirishgina emas, uni ko‘paytirish va sifatini yaxshilash ham tushuniladi.

Tabiatdan va uning boyliklaridan oqilona foydalanish deganda quyidagi yo‘nalishda olib boriladigan ishlar ko‘zda tutiladi: 1) tabiiy boyliklarni va tabiiy sharoit imkoniyatlarini hisobga olish hamda ulardan oqilona foydalanish; 2) tabiatni muhofaza qilish; 3) tabiatni jamiyat manfaatlarini hisobga olib o‘zgartirish.

Ba’zi hollarda ilmiy va amaliy maqsadlar uchun tabiatni va uning boyliklarini o‘z holicha saqlab qolish ham zarurdir. Bunda turli xil tabiiy obeykt va tabiat boyliklari xo‘jalikdan ajratib olinib, qo‘riqxonalar tashkil etilib saqlanadi.

### **Tabiatni va tabiiy resurslarni muhofaza qilish hamda ulardan oqilona foydalanish muammolari**

Tabiiy resurslarning xususiyatiga qarab, ularni tugaydigan, tugamaydigan va tiklanadigan resurslarga bo‘lib o‘rganish qabul qilingan. Ayrim tadqiqotchilar esa tiklanadigan resurslarni tugaydigan resurslar tarkibiga kiritadilar. Tugaydigan resurslarga ko‘pchilik foydali qazilmalar kiradi. Ular olinaversa tugaydi, lekin o‘rniga yangisi tiklanmaydi yoki tiklanishi uchun yuz millionlab yillar kerak

bo‘ladi. Shuning uchun ulardan foydalanishda juda ehtiyyot bo‘lish zarur. Tugaydigan resurslar ikki yo‘l bilan – tejab ishlatish va ular o‘rniga tugamaydigan resurslarni ishlatish bilan muhofaza qilinadi. Hozirgi vaqtida ham ba’zan konlardagi neft va ko‘mirning ancha qismi er ostida qolib ketadi. Gazlar mash’ala qilib yoqiladi. Artezian suvlari ba’zi joylarda bekorga oqizib yuboriladi. Agar ular tejab-tergab sarflansa, anchaga etadi. Metallarni qayta eritib ishlatish mumkin. Ba’zilarining o‘rnini sun’iy hosila mahsulotlar, masalan, plastmassalar, sun’iy yo‘l bilan olingan mahsulotlar egallamoqda.

Tiklanadigan resurslarga o‘simliklar, hayvonlar, qisman tuproq, ba’zi bir tuzlar kiradi. Lekin ularni tiklash uchun zarur sharoit va vaqt kerak. Ba’zi hayvonlar bir yoki bir necha yilda tiklansa, o‘rmonlar o‘rta hisobda 60 yilda tiklanadi. Ba’zi resurslar ko‘plab ishlatilishi (ov qilinishi, foydalanimishi) natijasida tiklanmaydigan bo‘lib qolishi ham mumkin, ya’ni turi butunlay yo‘qolib ketsa, tiklab bo‘lmaydi.

O‘rmonlarning ko‘plab kesilib ketishi tuproqlar eroziyasiga sabab bo‘ladi. Tog‘ jinslaridan 30 sm qalinlikdagi tuproqning hosil bo‘lishi uchun esa 15–20 ming yildan ortiq vaqt kerak.

Tabiiy resurslarni muhofaza qilish hammadan ko‘p tiklanadigan resurslarga taalluqlidir. Ularni ehtiyyotlab sarflash va o‘rnini tiklab borish lozim.

Uzoq muddatda tiklanadigan resurslar nisbatan tiklanadigan resurslar deb ham yuritiladi. Bunday resurslarga unumdar qatlamlari eroziya natijasida yuvilib, shamolda uchib ketgan tuproqlarni, katta yoshdagagi daraxtlarni kiritish mumkin. Ayrim resurslarning tiklanishiga ba’zan bir avlod insonning umri etmaydi, ularni tiklash juda qimmatga tushadi. Masalan, Shimoliy Amerikadagi mamont daraxti 6 ming yil yashaydi. Kedr 100 yoshga etganda yaxshi hosil bera boshlaydi, 300 yoshida eng ko‘p hosil beradi, demak, kedr o‘rmonlarining har yili 300 dan bir qismini kesishimiz va o‘rniga yangisini ekishimiz mumkin. SHunda ularning hozirgi maydoni saqlanib qoladi. CHinor, sadaqayrag‘och, yong‘oqzorlar, nokzorlar ham sekin tiklanadi.

Tugamaydigan resurslarga yadro energiyasi, yer ichki energiyasi, suv, iqlim va kosmik resurslar kiradi. Suv resurslari deganda ro‘zg‘or va sanoatda, qishloq xo‘jaligi hamda transportda, elektr energiyasi olishda foydalaniladigan chuchuk suv tushuniladi.

Iqlimi sharoit boyligiga havo, shamol energiyasi, havo harorati, yog‘in miqdori, uning qachon yog‘ishi va h.k.lar kiradi. Yog‘inlar ham iqlim, ham suv resurslariga kiradi. Kosmik resurslarga Quyosh radiatsiyasi, suv ko‘tarilishi va qaytishi energiyasini kiritish mumkin. Bu resurslardan foydalanish bilan ular kamayib qolmaydi. Lekin ishlab chiqarishning benihoya o‘sib ketishi tugamaydigan resurslarga anchagina ta’sir ko‘rsatadi. Masalan, iflos chiqindilar tashlanishi natijasida oqar suvlarning bir qismi foydalanishga yaramay qoladi. Atmosferada karbonat angidrid gazi va aerozollar ko‘payadi. Bu esa bora-bora iqlimning o‘zgarishiga olib keladi. Shaharlarda Quyoshdan keladigan nur tarkibi muayyan darajada o‘zgaradi va h.k.

Tabiiy sharoitga kiruvchi iqlim xususiyatlari, tuproqlar, yer yuzasining tuzilishi (relyef) va har bir joyning o‘ziga xos xususiyatlarini boshqa joylarga olib ketib bo‘lmaydi, ulardan o‘z joyida foydalaniladi. Lekin tabiiy sharoit juda muhofaza talab boylik hisoblanadi. Tabiatning bu boyliklarini ifloslanishdan, buzilishdan, salbiy o‘zgarishlardan asrash zarur.

Ayrim ilmiy-ommabop va maxsus maqolalarda qazilma boyliklarning “etmay qolish xavfi” haqida ma’lumotlar uchrab turadi. Har yili 100 mlrd tonnaga yaqin ruda va mineral yoqilg‘i qazib chiqarilmoqda. Keyingi 30 yil ichida insoniyatning butun tarixi davomidagiga qaraganda ko‘proq rangdor metallar qazib olindi. Agar XVIII asrgacha 19 xil kimyoviy elementdan foydalanilgan bo‘lsa, hozir barcha kimyoviy elementlardan foydalaniladi. Qazilmalarning tobora ko‘p qazib chiqarilayotganligi sababli ular tezda tugab qolishi mumkin, degan fikrlar mavjud. Miqdori chegaralangan resurs bo‘lganidan keyin bora-bora tugaydi-da. Ba’zi hisoblarga qaraganda, dunyoda neft bilan gaz XXI asr o‘rtalarida tugashi, ko‘mir zaxirasi esa 200 – 250 yilga etishi mumkin.

Dunyodagi ayrim mamlakatlar, ayniqsa yirik mamlakatlar – Rossiya, Xitoy, AQSH, Kanada, Avstraliya, Qozog‘iston yerosti boyliklari zaxirasi jihatidan etakchi o‘rinlarda turadi.

Mamlakatning iqtisodiy qudrati er osti boyliklariga qanchalik boy ekanligiga ham bog‘liq. O‘zbekiston hududida juda ulkan va noyob, hali ijtimoiy ishlab chiqarishga jalb etilmagan mineral xomashyolar to‘plangan. Respublikamizda mineral xomashyolarning 95 turi borligi aniqlangan. Ularning 700 ta koni mavud. Respublikamizda Mendeleev jadvalidagi hamma elementlar bor, 370 ta kon ishlab turibdi. O‘rta Osiyodagi gaz kondensati zaxiralarining 74 foizi, neftning 31 foizi, tabiiy gazning 40 foizi va ko‘mirning 55 foizi O‘zbekistonga to‘g‘ri keladi.

Tabiiy gazning aniqlangan zaxiralari 2 trillion kub metrni, ko‘mir ikki milliard tonnani, neft 350 million tonnani tashkil etadi.

Mamlakat foydali qazilmalarga har qancha boy bo‘lmisin, ulardan xo‘jalikda oqilona foydalanish, nest-nobud qilmaslik zarur. Qimmatli xomashyo bo‘lgan foydali qazilmalar qazilib olinayotganda, ishlov berilayotganda, bir joydan ikkinchi joyga tashilayotganda nobud bo‘lishi mumkin.

1. Xomashyoning qazib olinayotgandagi nobudgarchiligi. Xomashyoning bir qismi qazib olinayotganda to‘liq olinmay, yerostida qolib ketishdan nobud bo‘ladi. To‘liq olinmay, yerostida konlarda qolib ketgan xomashyo, odatda, qaytib olinmaydi. Chunki u sanoat ahamiyatini yo‘qotadi, ya’ni qazib olish xarajati ko‘payib ketadi, buning ustiga eski konlarga tushish xavfli bo‘ladi.

Oltin qazib olishda tashlab ketilgan konlar ba’zan yana qayta ishga tushiriladi. Ko‘mir bilan neft qazib olishda nobudgarchilik bo‘lishi muqarrar. SHuning uchun, foydali qazilmalarning nobud bo‘lishining yo‘l qo‘yiladigan miqdori belgilanadi. Lekin, ba’zan bu miqdordan ancha ko‘p qazilma nobud bo‘ladi.

Rudalar tarkibida metall miqdori har xil bo‘ladi. Ba’zan qazib chiqarishga xarajat ko‘payib ketsa, ma’dan tarkibidagi metall miqdori kam bo‘lsa, unday konlar yopib qo‘yiladi.

Mineral xomashyo ba’zan butunlay xo‘jasizlik oqibatida nobud bo‘ladi. Qimmatbaho toshlar maydalanib, shag‘alga aylantiriladi. Tabiiy gaz va neft bilan

birga chiqadigan yonuvchi gaz ba'zan mash'allarda yoqib yuboriladi. Ulardan ko'p miqdorda kauchuk va boshqa materiallar ishlab chiqarish mumkin edi.

2. Xomashyoga ishlov berilayotganda isrof bo'lishi. Ko'p-chilik foydali qazilmalar qazib olingandan keyin qayta ishlanadi. Bunda turli xil nobudgarchiliklar bo'lishi mumkin. Har qanday metall rudasini eritishdan oldin boyitiladi. Noruda minerallar ajratib olinib, tashlab yuboriladi. Natijada rudaning bir qismi ham noruda jinslar bilan birga chiqitga chiqib ketadi. Buning ustiga metalldan boshqa minerallar ham, olinayotgan metalldan boshqa metall rudalari ham keraksiz tog' jinslari bilan birga tashlab yuboriladi. Bunday nobudgarchilik, ayniqsa, mis rudasini boyitishda sodir bo'ladi. Ayrim joylarda mis rудаси tarkibidagi kumush va qo'rg'oshining 80 % gacha, ruxning 40–70 % gacha, molibdenning 60% gacha, oltinning 25% gacha, misning 30% gacha qismi olinmay qolib ketadi. Ba'zi metallar esa to'liq olinmaydi. Metallarga ishlov berishda ham nobudgarchilik bo'ladi. Masalan, metall buyumlar yasashda minglab tonna metall qirindi va kukunga aylanib ketadi.

3.Xomashyoni tashish vaqtidagi nobudgarchilik. Neft mahsulotlarini tashiganda har tur mahsulot uchun maxsus vagonlarning bo'lmasligi natijasida, sisternalar ba'zan benzin, kerosin bilan yuviladi. Oqibatda ancha miqdorda benzin, kerosin isrof bo'ladi. Ko'mir, qum, ohak yarim ochiq vagonlarda tashilganda, mayda zarralarining shamolda uchib ketishidan ham nobudgarchilik ko'p bo'ladi. Masalan, yarim ochiq vagonda ko'mir tashilganda 1000 km masofada har vagondan 1 t gacha ko'mir kukuni uchib ketadi. Cement, alebastrni ochiq mashinalarda tashish mutlaqo mumkin emas.

Mineral o'g'itlar ancha ko'p nobud bo'ladi. Ular ayrim xodimlarning mas'uliyatsizligi oqibatida ochiqda, ba'zan yomg'ir, qor tagida qolib ketadi. Bunday nobudgarchiliklar foydali qazilmalarning tugab qolishini tezlashtiradi.

Mineral qazilma boyliklar qazib olinayotganda atrof-muhitga – tabiiy komplekslarga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Mineral qazilma boyliklarni qazib olishda tabiiy komplekslarga – landshaftlarga ma'lum darajada zarar etishi mumkin. Kon sanoati ishlab chiqarishida quyidagi hollarda landshaftlarga zarar etadi:

Burg‘u quduqlarini qazishda atrofdagi erlarda o‘simliklar payhon bo‘ladi, ba’zan birgina burg‘u qudug‘i qazilganda 5-6 hektar er o‘simligi payhon bo‘ladi. Burg‘u qudug‘i turli qatlamlardagi er osti suvlarini aralashtirib yuboradi. Natijada, sifatli yerosti suvlari foydalanishga yaroqsiz bo‘lib qoladi. Iflos suv (masalan, sho‘r suv) ko‘l, daryolarga tushirilib, hayvonot dunyosini, o‘simliklarni nobud qiladi.

Karerlardan chiqarib tashlangan keraksiz jinslar uyumi katta erlarni egallaydi, chiqindilardan tepaliklar qad ko‘taradi, tuproq qatlami nobud bo‘ladi.

Yerosti suvi sathi pasayib ketib, sug‘orilmaydigan yerlarda o‘simliklar quriydi, quduqlardan suv yo‘qoladi, keraksiz jinslar tarkibida ba’zan zararli, hatto zaharli, radioaktiv moddalar bo‘lib, ularni shamol uchirib yoki suv oqizib atrofni ifloslaydi.

Xo‘sh, bunday joylarda nimalar qilish kerak? Konlardagi foydali qazilmalar olib bo‘lingandan keyin tabiiy muhitni, landshaftni tiklash, tuzatish ishlari bajariladi. Bunda joyiga qarab kon qazishda hosil bo‘lgan chuqurlarni, shaxtalarni to‘ldirish, to‘ldirilgan, tekislangan erlarga tuproq keltirib yotqizish, o‘simliklar ekish, ba’zan chiqindi jinslardan xo‘jalikda foydalanish kabi ishlar amalga oshiriladi.

Yerosti boyliklari qanday muhofaza qilinadi. Yerosti boyliklarining aksari qismi tiklanmaydigan tabiiy resurslarga kiradi. Shunday ekan, ularni muhofaza qilish, birinchi navbatda, bulardan tejab foydalanishdan iborat bo‘lishi kerak. Chunki ularni o‘simlik, hayvonot dunyosi singari tiklab bo‘lmaydi. Isrofgarchilikni kamaytirishda qazib chiqariladigan xomashyodan kompleks foydalanish ayni qo‘l keladi.

Foydali qazilmalarni qazib chiqarishni aniq rejalashtirish va tashkil etish, to‘g‘ri ishlov berish va tashish ulardan yanada tejab foydalanishga imkon beradi. Har bir tashkilot, xo‘jalikning eng muhim vazifasi foydali qazilmalarni sira ham nobud qilmasdan, ulardan kompleks foydalanishdir.

O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining 55-moddasiga muvofiq “Yer, yerosti boyliklari, suv, o‘simlik va hayvonot dunyosi hamda boshqa tabiiy

zaxiralar umummilliylar boylikdir, ularidan oqilona foydalanish zarur va ular davlat muhofazasidadir” deb aytilgan. Yerosti boyliklaridan to‘g‘ri foydalanishning qonun-qoidalari ishlab chiqilgan. Bu qonun-qoidalarning qanday bajarilishini davlat tashkilotlari nazorat qilib turadi.

Suvning ifloslanishi deganda uning tarkibi va xususiyatining uy-ro‘zg‘or va sanoat chiqindilarining, qishloq xo‘jaligida ishlatiladigan mineral o‘g‘itlar, gerbitsid, pestitsid, defoliantlar, kemalardan suvga tushadigan yoqilg‘i, surtish moddalari, yog‘-moylar, suvda oqqan yog‘och va boshqa predmetlarning chirishidan chiqqan mahsulotlar ta’sirida o‘zgarishi tushuniladi.

Suv havzasining neft moyi bilan ifloslanishi juda xavflidir. Kema ko‘p qatnaydigan yo‘llarda suv yuzasini moy qoplaganligini ko‘rish mumkin. Moy suvga kislorod kirishini qiyinlashtiradi, o‘simlik va hayvonlar ekologik sharoitini yomonlashtiradi. Har yili dunyo okeaniga o‘rta hisobda 2–10 mln tonna neft tushadi. 1 t neft 12 km<sup>2</sup> suv yuzasida moy pardasini hosil qiladi. Olimlarning hisoblariga qaraganda, Dunyo okeani suvlarini ifloslovchi moddalarning 48% ni daryo suvlari keltiradi, 30% tankerlardan, 20% tabiiy hollarda tushadi, faqat 0,05% neft quduqlari orqali keladi.

Qog‘oz-sellyuloza korxonalarining chiqindi suvlari ham suvni erimaydigan moddalar va tolalar bilan ifloslaydi. Ayniqsa, kimyo zavodlari suvni ko‘p zaharlaydi. IES lardan chiqqan suv havzadagi suvdan 8–10° iliq bo‘ladi. Natijada, mikro va makroplankton rivojlanib, suvni ko‘kartirib yuboradi.

Daryolarda yog‘ochlarni betartib oqizish suvni ifloslash bilan birga baliqlarga ham zarar keltiradi. Ayniqsa, keyingi paytlarda ishlab chiqarilayotgan kir yuvish moddalari biologik faol va parchalanishi qiyin bo‘lib, uzoq vaqt suvni iflos holda saqlaydi.

Yerosti suvlari ham sanoat va uy-ro‘zg‘or chiqindilari bilan ifloslanadi. Qishloq xo‘jaligida ishlatiladigan zaharli kimyoviy moddalar, mineral o‘g‘itlar ham er osti suvlarini ifloslaydi. Yerosti suvlari xlor va sulfat kislota tuzlari, neft mahsulotlari, vodorod sulfid, ftor, nitratlar va boshqalar bilan ifloslanadi. Sanoat korxonalaridan, avtomobil transportidan havoga chiqarib yuboriladigan oltingugurt

ikki oksidi, azot oksidlari havodagi nam bilan reaksiyaga kirishib, sulfat va azot kislotalarini hosil qiladi va yerga tushadi, tuproqni buzadi, tuproq hosil qilish jarayonlariga zarar etkazadi. Turli xil ifloslovchi elementlar erigan yog‘in suvlari o‘simliklarga katta zarar etkazadi, er osti suvlariga qo‘silib, ularni ham ifloslaydi.

Oqar suvlarning ifloslanishi ikki xil bo‘lishi mumkin: mineral va organik ifloslanish.

Mineral ifloslanishga mashinasozlik, metallurgiya, neft, neftni qayta ishlash, kon sanoati chiqitlari kiradi. Bunday chiqindilar tarkibida qum, loyqa, rudalar, shag‘al, tuzlar, kislotalar, ishqorlar bo‘ladi.

Organik ifoslarga kushxona, kommunal xo‘jalik, teri, qog‘oz-sellyuloza, pivo-aroq va boshqa korxonalar chiqindilari kiradi. Bakterial yoki biologik ifloslovchi moddalar ham organik moddalar bo‘lib, ular har xil bakteriyalar, achitqilar, zamburug‘lar, suv o‘tlari, kasal tarqatuvchi bakteriyalardan iborat.

Suvlarning ifloslanishida ifloslovchi organik moddalarning ulushi kattaroq, taxminan 60% ni tashkil etadi. Oqar suvlarning ifloslanish darajasi kimyoviy yo‘l bilan aniqlanadi. Suv ifloslanganda rangi, shaffofligi, hidi, mazasi o‘zgaradi. Bunday suvni iste’mol qilish kishi sog‘lig‘iga yomon ta’sir ko‘rsatadi. Hatto sanoat ishlab chiqarishida, qishloq xo‘jaligida ham ishlatib bo‘lmaydi.

Suv o‘z-o‘zidan tozalanish xususiyatiga ham ega. U Quyosh nuri va aralashishi ta’sirida tozalanadi. Bakteriyalar o‘ladi, ifloslar cho‘kadi. Suv 24 soatda 50% bakteriyadan tozalanadi, 96 soatda ifloslovchi moddalarning 0,5 foizi qoladi.

Tozalanish qishda juda sekin ro‘y beradi. Suv o‘z-o‘zidan tozalanishi uchun unga toza suv qo‘sish kerak. Agar suv juda ifloslanib ketib, o‘z-o‘zidan tozalanmasa, maxsus tozalash lozim bo‘ladi. Hozirgi vaqtda ko‘pchilik mamlakatlarda suv havzalarining ifloslanishi juda kuchayib bormoqda. Ayniqsa, daryolar suvlari ifloslanmoqda. Ba’zi daryolar chiqindilar bilan ifloslangan suvlar oqiziladigan kanalizatsiya kanallariga aylanib qolgan. Vashingtondan oqib o‘tadigan Potomak daryosi tag qismida axatlardan qalinligi 3 m keladigan qatlam hosil bo‘lgan. G‘arbiy Yevropadagi ko‘p daryolar ham juda ifloslangan.

Baykal ko‘li suvini toza tutishga ham alohida e’tibor beriladi. Uzunligi 636 km, eni 80 km, eng chuqur joyi 1620 m bo‘lgan bu ko‘lda a’lo sifatli 23600 km<sup>3</sup> suv – Yerdagi chuchuk suvning 1/10 qismi to‘plangan.

Respublikamiz uchun suvning ahamiyati, ayniqsa kattadir. O‘zbekistonning obikor erlarini sug‘oradigan daryolarning ko‘pchiligi Qirg‘iziston va Tojikistonning baland qorli tog‘laridan boshlanadi. Sirdaryoning yillik suv sarfi 38,84 km<sup>3</sup>, Amudaryoniki 73,57 km<sup>3</sup>. Lekin bu daryolardan ko‘plab kanallar chiqarilib, ular suvi erlarni sug‘orishga sarf bo‘lmoqda. Natijada, Orol dengiziga suv kam kelib, dengiz tobora qurib bormoqda. Daryolarga oqova va zovur suvlarining tushishi natijasida Amudaryo va Sirdaryo etagida suvning sho‘rligi 2–3 promilliga etib, ichishga yaramay qolyapti. Buning ustiga suvni ko‘p ishlataligani korxonalar ko‘p qurildi, ularning chiqindi suvlari ham ayrim hollarda daryolarga tushib, suvni ifloslantirmoqda. Bundan tashqari, ekin maydonlariga solinadigan mineral o‘g‘itlarning bir qismi, zaharli kimyoviy moddalar ham oqova suvlar bilan daryolarga tushadi. Hozirgi vaqtda Orol dengizini saqlash va Orolbo‘yining ekologik holatini yaxshilash yuzasidan amaliy tadbirlar ko‘rilmoxda.

Respublikamizdagi barcha daryolar va suv havzalari suvining tozaligini muntazam nazorat qilib turish va suvni ifloslovchilarga qarshi keskin kurash olib bormoq lozim. Obihayot manbayi bo‘lgan daryo va ko‘llarimiz suvi o‘z nomiga yarasha toza bo‘lmog‘i kerak.

Ifloslangan suvlar, odatda, uch xil – mexanik, kimyoviy va biologik yo‘llar bilan tozalanadi.

Suv mexanik yo‘l bilan tozalanganda undagi erimaydigan moddalar ajratib olinadi. Suvni mexanik yo‘l bilan tozalash uchun maxsus qurilmalar va inshootlardan foydalilaniladi. Kattaligi 5 mm dan ortiq bo‘lgan jinslar simli yirik to‘rlarda ushlab qolinadi, undan maydalari uchun mayda to‘rlardan foydalilaniladi. Suv yuzasida suzib yuruvchi moddalar esa maxsus yog‘ tutuvchi, neft tutuvchi, smola tutuvchi qurilmalar yordamida tutib olinadi.

Maxsus tindirgich hovuzlarda solishtirma og‘irligi 1 dan kam bo‘lgan moddalar suv betiga chiqadi, 1 dan ortiqlari esa cho‘kib qoladi. Bunday suv

tindirgichlar kompleks qurilmalar bo‘lib, ularda suvdan ajratib olingan moddalardan o‘g‘it, ayrim buyumlar ishlab chiqariladi. Suv mexanik tozalanganda uy-ro‘zg‘ordan chiqqan suvdagi moddalar 60% gacha, ishlab chiqarishdan chiqqan suvdagi moddalar esa 95% gacha ushlab qolinadi.

Suvni kimyoviy yo‘l bilan tozalashda ifloslangan suvga kimyoviy moddalar solinadi. Ifloslovchi moddalar bu moddalar bilan reaksiyaga kirishib, maxsus tindirgichlarda cho‘kadi. Ayrim moddalar zararsiz holga keltiriladi. Kimyoviy yo‘l bilan tozalashda suvni xlorlash va ozon aralashtirish ko‘proq qo‘llaniladi. Sanoatning nordon chiqindi suvlarini tozalashda ba’zan ohak suvi ishlatiladi. Kimyoviy yo‘l bilan tozalanganda suvdagi erimagan moddalar miqdori 95% gacha, erigan moddalar miqdori 25% gacha yo‘qoladi. Oqar suvlarni tozalashda elektroliz usulidan ham foydalaniladi.

Suv biologik yo‘l bilan tozalanganda undagi organik ifloslovchi moddalar aerob biologik jarayonlar yordamida mineralarga aylantiriladi. Biologik tozalash natijasida tiniq, hidsiz, tarkibida kislorod hamda nitratlar erigan suv olinadi. Biologik tozalanganda suvda ba’zi bir zararli bakteriyalar saqlanib qoladi. SHuning uchun biologik tozalangan suvni yana dezinfekwiya qilish – zararsizlantirish lozim. Bunda xlorli ohakdan foydalaniladi. Oqar suvlarni tozalash natijasida ko‘plab neft, metan va boshqa moddalar olish mumkin.

Suv qonunchiligining huquqiy tomonlari mamlakatimizda O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasida qayd qilingan. 1993-yil 6-mayda O‘zbekistonda “Suv va suvdan foydalanish to‘g‘risida” Qonun qabul qilindi. Unda suvdan foydalanuvchilarning huquq va burchlari aniq ko‘rsatib berilgan.

Mamlakatimizda suvni muhofaza qilishning ikki asosiy yo‘nalishi, ya’ni suv boyliklarini tejash hamda ularning ifloslanishi hamda minerallashishi darajasi ustidan nazort o‘rnatish muhim masaladir.

Suv resurslaridan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilish tadbirlari dastavval suvni ehtiyyotlab sarflash hamda ifloslangan suvlarni tozalashga qaratilgan.

Hozirgi vaqtida suv havzalarini ifloslanishdan saqlashning eng samarali tadbiri chiqindisiz texnologiyani joriy qilishdir. Chiqindisiz texnologiya deganda atrof-muhitga zararli moddalarni chiqarmaydigan yoki ular miqdorini juda kamaytiradigan kompleks tadbirlar tushuniladi. Buning uchun suvdan foydalanishning yopiq usuliga o'tish juda muhimdir. Juda yuqori sifatli suv talab qilinmaydigan ishlab chiqarishlarda suvdan qayta foydalanishni 90–95% ga etkazish mumkin.

Sifatli suv talab qiluvchi sohalarda tozalangan suvni foydalanishga yaroqli qilish uchun unga 7 hissadan 14 hissagacha toza suv qo'shish kerak bo'ladi. SHunda ham undan ayrim sohalarda foydalanish mumkin emas.

Suvni toza saqlashda ikki yo'nalishdagi tadbirlar mavjud:

Birinchisi, juda qat'iy sanitariya-muhandislik qoidalarini joriy qilish. Bunday qoidalarga suv iste'mol qilinadigan joydagina emas, balki uni chiqarib yuboradigan joylarda ham qattiq amal qilish lozim.

Har bir mamlakatda iste'mol qilinadigan va madaniy-maishiy maqsadlarda foydalaniladigan suvlar uchun ham sifat normalari belgilangan.

Suvdan ichish va madaniy-maishiy maqsadlarda foydalanish punktlari yonidagi suv havzalari suviga quyidagi talablar qo'yiladi:

1. Suv havzasiga tashlama suv tushirilgandan keyin undagi loyqa modda miqdori 0,25–0,75 mg/l dan oshmasligi va suv yuzasida suzuvchi moddalar (yog'dog'lari va h.k.) bo'lmasligi kerak.

2. Suvda xlор qo'shilmasdan yoki qo'shilgandan keyin suvning hidi va mazasi bo'lmasligi yoki bo'lsa ham 2 balldan oshmasligi zarur.

3. Qalinligi 10–12 sm bo'lgan suvda rang sezilmasligi kerak.

4. Tashlama suv qo'shilgandan keyin suvda erigan kislород miqdori tekshirish uchun kunduz soat 12 gacha olingan suvda 4 mg/l dan kam bo'lmasligi kerak.

5. Tashlama suv qo'shilgandan keyin suv harorati yozning eng issiq oyidagi o'rтacha haroratidan 30°Cdan yuqori bo'lmasligi kerak.

6. Suvni kimyoviy tozalaydigan aerob bakteriyalar uchun kislород zaruriyatি harorat 200C bo'lgan vaqtida ichiladigan – ro'zg'or suvlarida 3 mg/l dan,

cho‘milish, sport, istirohat uchun foydalaniladigan havzalarda 6 mg/l dan oshmasligi lozim.

7. Suvda kasal qo‘zg‘atuvchi bakteriyalar bo‘lmasligi zarur. Agar shunday bakteriyalar bo‘lsa, tashlama suvni suv havzasiga qo‘shilmasdan oldin zararsizlantirish lozim.

8. Radioaktiv va boshqa zaharli moddalarning yo‘l qo‘yish mumkin bo‘lgan normasiga qat’iy rioya qilmoq zarur.

Suvni toza saqlash tadbirlarining ikkinchi yo‘nalishi toza suvni tejash bilan bog‘liq. Bunda sanoat korxonalarining suv sarfi normasini kamaytirish, isrofgarchilikka yo‘l qo‘ymaslik, sovutish ishlarida suv o‘rnida havodan foydalanish, suvdan foydalanishda suvni qayta ishlatalish, tozalash texnologiyasini mukammallashtirish, tashlama suvlarni chiqarmaslik tadbirlari muhim o‘rin tutadi.

Suv qonunchiligi asoslarida suv havzalariga tashlama suv chiqaradigan hamma korxonalarda suvni tabiiy yoki sun’iy yo‘l bilan tozalaydigan inshootlar qurish zarurligi ko‘rsatilgan. Qonunga ko‘ra, suv tozalash inshootiga ega bo‘laman korxonalarini ishga tushirishga ruxsat berilmaydi.

Sanoati rivojlangan barcha mamlakatlarda havoni tozalash va uni muhofaza qilish bilan shug‘ullaniladi. Shu xususda maxsus qonunlar qabul qilinadi, mahalliy ma’muriy tashkilotlar tomonidan esa turli qarorlar chiqariladi.

Atmosfera havosining tozaligini saqlash, ozon qatlamini muhofaza qilish, havoga chiqariladigan chiqindilar ta’sirida iqlim o‘zgarishining oldini olish masalalari bo‘yicha xalqaro anjumanlar o‘tkaziladi, qarorlar qabul qilinadi. Masalan, 1985-yilgi Vena konferensiyasida ozon qatlamini saqlash rejali tuzildi, 1987-yilgi Montreal qarorida ozon qatlamini emiruvchi moddalarni chiqarishga qarshi, 1992-yilgi BMTning konvensiyasida iqlim o‘zgarishiga qarshi ishlar olib borish uchun muhim qarorlar qabul qilindi.

O‘zbekistonda 1996-yil 27-dekabrda “Atmosfera havosini muhofaza qilish” to‘g‘risida qonun qabul qilindi. Qonunning asosiy maqsadi atmosfera havosining tabiat kompleksining muhum komponenti sifatida muhofaza qilishdir. Qonunning vazifasi havo tarkibini saqlash, turli xil kimyoviy, biologik, fizik va boshqa

ta'sirlarning oldini olish, davlat, yuridik va jismoniy shaxslarning bu sohadagi faoliyatini tartibga solishdir.

Havoning tozaligini ta'minlash masalasi juda murakkab bo'lib, amaliy tadbirlarda ularni albatta hisobga olish zarur.

Havoga chiqariladigan moddalarning xavflilik darajasi bu moddalarning faqat umumiy miqdoriga emas, balki ularning ma'lum joylarda to'planishiga ham bog'liqdir. Bu esa havoga chiqariladigan moddalarning qanchalik tez tarqalishiga, tabiiy muhitga, relyef shakli, o'simlik qoplamiga va meteorologik sharoitga (havoning namligi, shamollar va h.k.) bog'liqdir. Shuning uchun ham sanoat korxonalari qurilganda tabiiy muhit xususiyatlari, meteorologik sharoit ham hisobga olinishi kerak.

Havoning tozaligini muhofaza qilish atmosferaga chiqariladigan moddalarning yo'l qo'yish mumkin bo'lgan miqdorini aniqlashni talab qiladi. Mamlakatimizda inson, hayvonot dunyosi va o'simliklar uchun zararli moddalarning havoda yo'l qo'yish mumkin bo'gan miqdori belgilab chiqilgan. Hozirgi vaqtda 110 dan ortiq ifloslovchi modda, 24 ta aralash moddaning havoda yo'l qo'yish mumkin bo'lgan miqdori belgilangan.

Havo tozaligini saqlash uchun quyidagi tadbirlar amalga oshiriladi:

1. Havoni kuchli darajada ifloslaydigan sanoat korxonarini shaharlarda qurish man etiladi. Kimyo, metallurgiya korxonalarini va havoga kul, chang, gaz moddalar chiqaradigan boshqa korxonalar shaharlardan olisga, aholi punktlariga nisbatan asosiy shamollar keladigan tomonga emas, balki shamol ketadigan tomonlarga qurish zarur. Bunday korxonalar bilan aholi yashaydigan turar joylar oralig'ida saqlovchi sanitariya to'siq zonalari bunyod etish lozim.

Havoga chiqariladigan moddalarning zararlilik darajasiga, ularning tozalanish xususiyatiga ko'ra sanoat korxonalarini besh guruhga bo'lish mumkin. Bularning birinchi guruhdagilari uchun sanitariya to'siq zonalarining kengligi 1000 m va ikkinchi guruhi uchun 500 m, uchinchi guruhi uchun 300 m, to'rtinchi guruhi uchun 100 m, beshinchi guruhi uchun 50 m deb belgilangan. Bunday zonada garaj, hammom, yong'indan saqlovchilar deposi, omborxonalar, ma'muriy binolar,

sanoat mollari do‘konlari bo‘lishi mumkin, lekin albatta daraxtzor, ko‘kalamzor bo‘lishi shart.

2. Shamol korxonalardan chiqadigan chang, tutunlarni oson olib ketishi uchun ular balandroq erlarga qurilishi, mo‘rilari uzun (200–300 m) bo‘lishi kerak. Korxona o‘txonalarining yiriklashtirilishi ham ifloslanishni kamaytiradi.

3. Korxonalarni elektr energiyadan, gazdan foydalanishga o‘tkazish havoning ifloslanishini kamaytiradi.

4. Neft va ko‘mir yoqilishi zarur bo‘lgan joylarda ularni albatta oltingugurt va boshqa aralashmalardan tozalash zarur. Ajratib olingan moddalar turli xil ishlab chiqarishlar uchun qo‘s Shimcha xomashyo bo‘ladi.

5. Havoni muhofaza qilishning eng zarur sharti korxonalar o‘txonalariga, mo‘rilariga turli xil ifloslovchi moddalar, gaz, kul tutqichlarini o‘rnatishdir.

6. Avtomobilarga esa neytralizator apparatlar o‘rnatish, dvigatellarni mukammallashtirish, gaz, vodorod, biologik yonilg‘i yoqishga o‘tish, elektromobilarni ko‘paytirish lozim. To‘liq yonib ulgurmagan gaz avtomobillar to‘xtab turgan vaqtda ko‘p chiqadi. Shu sababli chorrahaisiz magistral yo‘llarni ko‘paytirish ham havoning ifloslanishini kamaytiradi. Mamlakatimizda, xususan, shaharlarimizda katta yo‘llarning kengaytirilayotgani, chorrahalarning rekonstruksiya qilinayotgani juda to‘g‘ri amalga oshirilmoqda.

7. Shahar ko‘chalarini shamol yo‘nalishiga moslab qurish ham shahar havosini toza tutishga yordam beradi.

8. Umuman, shaharlar qurilishi ishida geografik sharoit – relef tuzilishi, shamol yo‘nalishi, ko‘kalamzor zonalar, suv havzalari, dam olish zonalari tashkil etish sharoitlari hisobga olinishi zarur.

Havoga radioaktiv moddalar to‘rt xil yo‘l bilan o‘tishi mumkin: a) tabiiy radioaktivlik, u insonning xo‘jalik faoliyatiga bog‘liq emas. Kosmik nurlar bilan va erdag‘i radioaktiv elementlarning parchalanishi bilan bog‘liq. Tabiiy radioaktivlik miqdori juda oz bo‘lib, tirik organizmlar uchun xavfsiz; b) atom dvigatellari, AESlar, izotoplardan foydalaniladigan apparat, asbob-uskunalar bilan bog‘liq bo‘lgan radioaktivlik; d) yadro quollarining portlashidan vujudga keladigan

radioaktivlik; e) uran va boshqa radioaktiv moddalar konlarining tashlama tog‘ jinslari, uran boyitish korxonalari chiqindilari, atom sanoati chiqindilaridan tarqaladigan radioaktivlik.

Inson uchun atom va vodorod bombalarini sinov maqsadlarida portlatish, atom quollarini ishlatish, ayniqsa, xavflidir. Atom sanoat korxonalari chiqindilari ham juda xavfli. O‘rtta Osiyoda ham bunday chiqindi tog‘ jinslari mavjud.

Yadro qurollari yer yuzasida, atmosferada portlatilganda juda kuchli radioaktiv nurlanish benihoya katta hududga yoyiladi. Radioaktiv changlarni shamol minglab km masofaga olib ketadi. Ba’zan juda balandga – stratosferaga ham tarqalishi mumkin. Stratosferaga tarqalgan juda mayda radioaktiv chang butun Yer kurrasiga yoyiladi va 3 yildan 9 yilgacha havoda saqlanishi mumkin. Troposferada esa 3 oygacha saqlanadi va er yuziga yog‘inlar bilan birga tushadi.

Atom quroli portlatilishidan hosil bo‘lgan radioaktiv elementlar turli davr mobaynida chala parchalanadi. Tez parchalanuvchi elementlar xavfsizroq, ular qisqa vaqtda parchalanib, zararsiz bo‘lib qoladi. Chala parchalanish davri o‘nlab, yuzlab yillarga cho‘ziladigan radioaktiv elementlar juda xavflidir, chunki ular uzoq vaqt davomida o‘zidan radioaktiv nur tarqatib turadi. Stronsiy–90 ( $Sr^{90}$ ) 25 yilda, Seziy–137 ( $C_{31}$ ) 33 yilda, Uran–233 ( $U^{233}$ ) 16.105 yilda chala parchalanadi. Radioaktiv uglerod –  $C^{14}$  5 ming yilda parchalanadi. U termoyadro portlashlarida vujudga kelib, juda xavflidir. 1963-yilgacha atom quollariga ega bo‘lgan davlatlar o‘rtasida yadro quollarining tobora ko‘proq turlarini ishlab chiqarish yuzasidan poyga davom etdi. Juda qudratli yadro bombalari yaratildi. Insoniyat yadro xavfi ostida qoldi. Faqat portlatishlarni to‘xtatib, bundan buyon havoda radioaktiv elementlarning ko‘payishini oldini olish mumkin edi.

1963-yil avgustda Moskvada sobiq Ittifoq, AQSH, Buyuk Britaniya davlatlari imzo chekkan yadro quollarini atmosferada, suv ostida va kosmosda sinashni taqiqlash to‘g‘risidagi shartnomasi va yadro quollari bo‘lgan obektlarni kosmosga olib chiqishni taqiqlash to‘g‘risidagi shartnomasi havoni toza saqlash yo‘lidagi dastlabki qadam bo‘ldi. Bu shartnomasi jahon xalqlari tomonidan mammuniyat bilan qabul qilindi. Shartnomaga 100 dan ortiq davlat qo‘shildi.

Tirik organizmlar tabiiy muhitdan radioaktiv moddalarni olib, muayyan organlarida to‘plash qobiliyatiga ega. Bu moddalarning parchalanishidan organizm qo‘shimcha nurlanadi.

Organizm ionlashtiruvchi radiatsiyalardan boshqa hamma energiyani sezadi. Sovuq-issiqni, hidni va boshqalarni odam sezgi a’zolari bilan sezadi va ulardan o‘zini saqlashga harakat qiladi. Ionlashtiruvchi energiya (radioaktivlik)ni, hatto uning miqdori insonni o‘ldiragan darajada ko‘p bo‘lsa ham organizm sezmaydi va unga qarshi himoyalana olmaydi.

Radioaktiv moddalar odam organizmiga ovqat, nafas yo‘llaridan, teri orqali o‘tadi. Odam sog‘lig‘i uchun eng xavflisi stronsiy–90 bo‘lib, u suyaklarda, tishda to‘planib, rak (saraton), oqqon kasalliklariga sabab bo‘ladi.

Radioaktiv moddalarning tabiiy muhitda yo‘l qo‘yish mumkin bo‘lgan normalari belgilangan. Lekin bu normalar nisbiy bo‘lib, radioaktiv moddalar har qancha kam bo‘lsa ham, baribir zararlidir, chunki radioaktiv zarralar xususiyatini tezda yo‘qotmay, organizmda to‘planib boradi.

O‘zbekiston istiqlolga erishgandan keyin hududini yadro quollarisiz hudud deb e’lon qildi. Mamlaktimizda yadro energiyasidan, izotoplardan faqat tinchlik maqsadlarida foydalaniladi. Ilmiy tadqiqot ishlari ham tinchlik maqsadlarida olib boriladi.

Hayvonot dunyosini muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish tadbirlari bir qancha yo‘nalishlarda olib boriladi:

1. Hukumat qarorlari bilan ayrim hayvonlarni ov qilish cheklanadi yoki butunlay man etiladi.

O‘zbekiston mustaqillikka erishgach tabiat muhofazasi muammolarini tez va katta mas’uliyat bilan hal qilishda yangi bosqich boshlandi. O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasida “Fuqorolar atrof tabiiy muhitga ehtiyyotkorona munosabatda bo‘lishga majburdirlar” (50-modda), deb yozib qo‘yilgan. Ayrim hayvonlar, qushlar, baliqlarni ovlash qonun bilan man etilgan. Ba’zi hayvonlarni ovlash chegaralangan, ayrim hayvonlar faqat maxsus ruxsatnoma bilan ovlanadi.

1997-yilda O‘zbekistonda “Hayvonot dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish haqida” qonun qabul qilindi. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1998-yil 1-apreldagi 139-son qarori bilan “Biologik rang-baranglikni saqlashning milliy strategiyasi va harakatlar rejasi” ishlab chiqildi.

2. Qo‘riqxona, milliy bog‘ va buyurtma qo‘riqxonalar tashkil etilib, ularda ayrim hayvonlar qo‘riqlanadi va ko‘paytiriladi. Mamlakatimizda 1993-yilda “Maxsus muhofaza qilinadigan hududlar to‘g‘risida” qonun qabul qilingan. Unda bunday hududlarni aniqlash, ularni tartibga solish, muhofaza qilish qonun-qoidalari qayd qilingan. Qo‘riqlanadigan erlarning umumiy maydoni mamlakatimizda 2 mln gektardan ortiq. O‘zbekistonda 9 ta qo‘riqxona bo‘lib, 6 tasi tog‘da, 2 tasi daryolar qayiridagi to‘qayda joylashgan, 1 tasi Qizilqumda bo‘lib, qumli landshaft muhofaza qilinadi. 2 ta milliy bog‘: Ugom-Chatqol va Zomin milliy bog‘lari bor. Bularda tog‘-o‘rmon ekologik sistemalar muhofaza qilinadi, rekreatsiya maqsadida foydalaniлади. Qo‘riqxonalar maydoni inson xo‘jalik faoliyatidan to‘liq ajratib olinib, unda tabiat kompleksi barcha o‘simplik va hayvonlari bilan birga qo‘riqlanadi hamda o‘rganiladi. Hozirgi vaqtda biosfera qo‘riqxonalari tashkil etilmoqda. Bunday qo‘riqxonalar tabiatni o‘zgarmagan hududlar bilan birga inson faoliyati natijasida o‘zgargan erlarni ham o‘z ichiga oladi. Bu qo‘riqxonalarda inson ta’sirida o‘zgarmagan joylarda tabiiy jarayonlarning qanday borishi ham tadqiq etiladi, bu esa tabiatning bundan keyingi o‘zgarishini oldindan bilishga yordam qiladi. Buyurtma qo‘riqxonalarda esa tabiatning ayrim elementlari yoki tabiat kompleksi muayyan vaqt davomida muhofaza qilinadi.

3. Tabiatni va tabiiy resurslarni muhofaza qilishda “Qizil kitob” katta o‘rin tutadi. “Qizil kitob” tabiatni va uning boyliklarini muhofaza qilish xalqaro uyushmasi tomonidan 1966-yilda tuzilgan. 1976-yil 1-yanvargacha xalqaro “Qizil kitob”ga sute Mizuvchi hayvonlardan 291 turi, qushlardan 287 turi va kichik turi, suvda-quruqda yashovchilardan 37 turi va sudralib yuruvchilardan 108 turi kiritilgan. “Qizil kitob”ga kirgan turlar ehtiyyot qilinadi, ularni ko‘paytirish choralari ko‘riladi.

O‘zbekistonda ham 1978-yilda “Qizil kitob” tashkil etilib, uning birinchi nashri 1983-yilda nashr etilgan. 2009-yilda chop etilgan nashriga sute Mizuvchi hayvonlarning 23 turi, qushlarning 48 turi, sudralib yuruvchilarning 16 turi, baliqlarning 17 turi, xalqasimon chuvalchanglarning 3 turi, mollyuskalarning 14 turi, bo‘g‘imoyoqlilarning 60 turi kiritilgan. Ayiq, qoplon, silovsin, qor qoploni (bars), gepard, jayron, buxoro kiyigi, tyanshan qo‘yi kabi ko‘plab hayvon va qushlarni ovlash qat’iyan man etilgan.

4. Hayvonot dunyosidan to‘g‘ri foydalanishda ularni iqlimlashtirish, ya’ni ayrim tur vakillarini ilgari yashamagan joylarga olib borib, ko‘paytirish ham muhim o‘rin tutadi. Odatda, qimmatbaho mo‘ynali, parhez go‘sht beruvchi, sutgo‘sht beruvchi, zararkunanda hasharotlarning kushandasasi bo‘lgan hayvon, qush, hasharotlar iqlimlashtiriladi. Lekin iqlimlashtirilishdan avval keltiriladigan hayvon tabiat kompleksiga, geotsenozga salbiy ta’sir qilmasligi yaxshilab o‘rganilishi kerak.

5. Ovchilik xo‘jaliklari ishini tartibga solish va to‘g‘ri boshqarish ham hayvonot olamini saqlashda muhim o‘rin tutadi.

## Glossariy

**Jonsiz va jonli tabiat (Animate and inanimate nature)** – jonsiz tabiatga: Yer, Quyosh, yulduzlar, suv va havo, toshlar, tuproq; jonli tabiatga esa: mikroorganizmlar, o‘simliklar, hayvonlar va odamlar kiradi. Jonsiz tabiat deyishimizga asosiy sabab ular oziqlanmaydi, o‘smaydi, ko‘paymaydi, rivojlanmaydi, ya’ni o‘zidan nasl qoldirmaydi. Jonli tabiat vakillari esa nafas oladi, oziqlanadi, o‘sadi, ko‘payadi va o‘zidan nasl qoldiradi.

**Kosmik resurslar (Space resources)** – bunga Quyosh radiatsiyasi, suv ko‘tarilishi va qaytishi energiyasini kiritish mumkin. Bu resurslardan foydalanish bilan ular kamayib qolmaydi. Lekin ishlab chiqarishning benihoya o‘sib ketishi tugamaydigan resurslarga anchagina ta’sir ko‘rsatadi

**Tabiat resurslari (Natural resources)** – jamiyatning moddiy va ma’naviy ehtiyojlarini qondirish maqsadlarida xo‘jalikda foydalilanadigan hamda

insoniyatning yashashi uchun zarur bo‘lgan, uni o‘rab turgan tabiiy muhitning barcha tabiat komponentlari, energiya manbalari. Tabiat resurslariga Quyosh energiyasi, Yerning ichki issiqligi, suv, yer, mineral boyliklar, o‘simpliklar, tuproqlar, hayvonot dunyosi kiradi.

**Tiklanadigan resurslar (Recoverable resources)** – bu turdagি resurslarga o‘simpliklar, hayvonlar, qisman tuproq, ba’zi bir tuzlar kiradi. Lekin ularni tiklash uchun zarur sharoit va vaqt kerak. Ba’zi hayvonlar bir yoki bir necha yilda tiklansa, o‘rmonlar o‘rtta hisobda 60 yilda tiklanadi. Ba’zi resurslar ko‘plab ishlatalishi (ov qilinishi, foydalanilishi) natijasida tiklanmaydigan bo‘lib qolishi ham mumkin, ya’ni turi butunlay yo‘qolib ketsa, tiklab bo‘lmaydi.

**Tugamaydigan resurslar (Inexhaustible resources)** – bu turdagи resurslarga yadro energiyasi, Yer ichki energiyasi, suv, iqlim va kosmik resurslar kiradi. Suv resurslari deganda ro‘zg‘or va sanoatda, qishloq xo‘jaligi hamda transportda, elektr energiyasi olishda foydalaniladigan chuchuk suv tushuniladi

### Nazorat savollari

1. Tabiiy resurslar nima?
2. Insonning tabiatga ta’siri turlari nimalardan iborat?
3. Tabiatni o‘zlashtirish deganda nimani tushunasiz?
4. Tabiatni muhofaza qilish qanday maqsadlarni ko‘zda tutadi?
5. Tabiatni muhofaza qilish deganda nimani tushunasiz?
6. Tabiiy resurslar xususiyatiga qarab qanday turlariga bo‘linadi?
7. Tiklanadigan resurslarga nimalar kiradi?
8. Tugamaydigan resurslarga nimalar kiradi?
9. O‘zbekistonda “Atmosfera havosini muhofaza qilish to‘g‘risida” gi qonun qachon qabul qilingan?
10. O‘zbekistonda “Hayvonot dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish haqida” qonun qachon qabul qilingan?

## **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Ўзбекистон Республикасининг қонуни. Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида. Тошкент ш., 1992 йил 9 декабрь.
2. Ўзбекистон Республикасининг қонуни. Сув ва сувдан фойдаланиш тўғрисида. Тошкент ш., 1993 йил 6 май.
3. Ўзбекистон Республикасининг қонуни. Муҳофаза этиладиган табиий худудлар тўғрисида. Тошкент ш., 2004 йил 3 декабрь.
4. Ўзбекистон Республикасининг қонуни. Ўсимлик дунёсини муҳофаза қилиш ва ундан фойдаланиш тўғрисида. Тошкент ш., 1997 йил 26 декабрь.
5. Ўзбекистон Республикасининг қонуни. Ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш ва ундан фойдаланиш тўғрисида. Тошкент ш., 1997 йил 26 декабрь.
6. Carolyn Arden. Mountains and valleys. New York, 2009.
7. Everything on Earth. Dorling Kindersley Limited, 2009.
8. G‘ulomov P.N. Inson va tabiat. Toshkent, 2009.
9. Goudie A. Physische Geographie. Germany, 2002.
10. Mateo Gutiérrez Elorza. Geomorfología. Madrid, 2008.
11. Robert E. Gabler, James F. Petersen, L. Michael Trapasso. Essentials of Physical Geography. 2007.
12. Richard John Huggett. Fundamentals of geomorphology. London and New-York, 2007.
13. Vahobov H. va boshqalar. Umumiy Yer bilimi. Darslik. - T.: Bilim, 2005.
14. William Lowrie. Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press. 2007.
15. World Regional Geography (This text was adapted by The Saylor Foundation under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 License without attribution as requested by the work's original creator or licensee). [www.saylor.org/books](http://www.saylor.org/books).
16. Zokirov Sh.S., Egamov B.Y. Geografiya tarixi: Erotosfendan Koshg‘arigacha. - T., “Chashmaprint”, 2012.

17. Zokirov Sh.S., Ibragimova R.A. Orol tabiiy geografik okrugi. - Т.: Mumtoz soz, 2015.
18. Zokirov Sh.S., Toshov X.R. Landshaftshunoslik. - Т.: Turon zamin ziyo, 2016.
19. Баратов П., Маматқулов М., Рафиқов А. Ўрта Осиё табиий географияси. - Т.: Ўқитувчи, 2002.
20. Боков В.А., Селиверстов Ю.П., Черванов И.Г. Общее землеведение.- СПб., 1999.
21. Гадоев К., Бердиева С. Жаҳонгашта сайёҳ-олимлар. - Т.: Ўзбекистон, 2011.
22. Гадоев К., Бердиева С. Ўзбек география фани фидойилари. - Т.: Ўзбекистон, 2015.
23. География: современная иллюстрированная энциклопедия. Издательство: Росмэн-Пресс. 2006.
24. Ғуломов П.Н. Умумий ер билими. Маъruzalар матни. - Т.: Университет, 1999.
25. Зокиров Ш.С., Тошов Х.Р. География тарихи. Бухоро, “Дурдона”, 2015.
26. Калесник С.В. Умумий Ер билими қисқа курси. - Т.: 1966. -300 б.
27. Мильков Ф.Н. Общее землеведение. - М.: Высшая школа, 1990.
28. Марков К.К. и др. Введение в физическую географию. - М.: Высш. школа, 1978.
29. Рябчиков А.М. Структура и динамика геосфера. - М.: 1972.
30. Савцова Т.М. Общее землеведение. - М.: Академия, 2003.
31. Судакова С.С. Общее землеведение. - М.: Недра, 1987.
32. Шубаев Л.П. Умумий ер билими -Т.: 1975.
33. Ўзбекистон Республикаси Қизил китоби. 1-жилд. Ўсимликлар ва замбурурглар. - Т.: Chinor ENK, 2009.
34. Ўзбекистон Республикаси Қизил китоби. 2-жилд. Ҳайвонот олами. - Т.: Chinor ENK, 2009.