

O'ZBEKISTON XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI
A. QODIRIY NOMLI JIZZAX DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

TABIATSHUNOSLIK VA GEOGRAFIYA FAKULTETI

GEOGRAFIYA VA UNI O'QITISH METODIKASI KAFEDRASI

“Tasdiqlayman”

Kafedra mudiri

_____g.f.n.Q.Hakimov

***UMUMIY YER BILIMI
FANIDAN***

MA'RUZALAR MATNI

Tuzuvchilar:

dots. N. Ismatov

k. o'qit. M. G'o'dalov

o'qit.O. Odilova

JIZZAX – 2013

UMUMIY YER BILIMI FANINING MAZMUNI, TADQIQOT OB'EKTI VA RIVOJLANISHI (4 soat)

REJA:

1. Geografiya va uning tarkibiy mohiyati.
2. Tabiiy geografik tadqiqotlar tarixi.
3. Yer haqidagi bilimlar va tasavvurlarning shakllanish bosqichlari.
4. Zamonaviy geografiya fani.

G e o g r a f i y a n i m a? «Geografiya» so'zi (grekcha «ge»—yer va «grafo» yozaman, tasvirlab yozaman) birlik sonida ishlatilganligidan bu so'z *birgina* fanning nomini anglatar ekan, deb tushunish mumkin. Haqiqatda esa bu so'z tabiiy va ijtimoiy fanlarning ma'lum *gruppasini* bildiradi, bo'lardan tabiiy fanlar Yer shari yuzasidagi tabiiy xususiyatlari o'rgansa, ijtimoiy fanlar turli mamlakatlarda va turli rayonlarda kishilik jamiyati xo'jalik faoliyatining joylashish va rivojlanish sharoitlari hamda xususiyatlarini o'rganadi. Shuning uchun «geografiya» (birlik sonida) so'zi «geografiya fanlari» (ko'plik sonida) degan so'zdir. «Geografiya fakulteti», «Geografiya instituti», «Geografiya jamiyati» nomlari shuni ko'rsatadiki, bu muassasalar qandaydir bir fanga emas, balki barcha geografiya fanlariga doir bilimlarni o'qitadi, rivojlantiradi va tarqatadi.

Tabiiy geografiya, geomorfologiya, klimatologiya, okeanografiya, quruqlik gidrologiyasi, tuproqshunoslik, o'simliklar geografiyasi, zoogeografiya va ba'zi bir boshqa fanlar geografiyaga doir tabiiy fanlardir. Iqtisodiy geografiya o'zining barcha tarmoqlari bilan birgalikda ijtimoiy fanlarning geografiyadagi vakilidir.

Geografiya fanlarining har biri butunlay mustaqil fandir, chunki ularning har biri boshqa fanlarning tekshirish ob'ektiga o'xshamaydigan o'z tekshirish ob'ektiga ega. Yuqorida aytilgan fanlarni geografiya fanlari gruppasiga kiritish ularning tekshirish metodlarini cheklab qo'yadi degan so'z emas, albatta, bu fanlar, masalan, tabiiy geografiyaning tekshirish usullaridangina emas, balki boshqa fanlarda (jumladan, matematika, fizika, geologiya va boshqa fanlarda) qo'llaniladigan usullardan ham keng foydalanishi mumkin.

Bu kitobda e'tibor geografiya fanlaridan faqat bittasiga—tabiiy geografiyaga jalb qilinadi. Biz tabiiy geografiya ob'ektining ta'rifi va harakteristikasidan boshlaymiz.¹

Tabiiy geografiyaning ob'ekti. Planeta bo'lmish Yerni o'rganib, planetamizning muayyan qalinlikdagi tashqi qatlamining tarkibi va tuzilishi eng murakkab ekanligiga ishonch hosil

¹ «Fizicheskayageografiya» so'zi grekcha «fyuzis», ya'ni tabiat so'zidan olingan bo'lib, «tabiiy» degan ma'noni bildiradi; demak, tabiat geografiyasi, tabiiy geografiya.

qilish qiyin emas, Yerning qattiq qobig'i (litosfera), uning suv qobig'i (gidrosfera), gaz qobig'ining (atmosfera) quyi qismlari va biosfera (ya'ni tirik moddalar) ana shu qatlamda bir-biri bilan tutashib turadi va bir-biriga ta'sir etadi. Bu qatlam qalin emas, u Yerning tabiiy yuzasidan ikki tomonga (yuqoriga va pastga) atigi 15—20 kilometr ga boradi, ya'ni uning umumiy qalinligi 30—40 kilometr dan oshmaydi. Bu qatlamda ro'y beradigan hodisalar va protsesslarning ko'p va xilma-xil bo'lishiga sabab shuki, bu qatlam Yerning ichki kuchlari va kosmik faktorlarning birgalikda, ayni bir vaqtda hamda juda qarama-qarshi ta'siri ostida vujudga keladi va rivojlanadi. Ta'sir etuvchi bu ikki grupp a kuch Yer yuzasida bir-biri bilan to'qnashib va Yer yuzasining o'z xususiyatlari bilan qo'shib, unda planetamizning boshqa hech qanday qismlaridagiga butunlay o'xshamaydigan o'ziga xos tabiiy sistemani vujudga keltirgan.

Faqat shu sistema doirasida, Yer sharining ana- shu tashqi qatlamidagina hayvonlar va o'simliklar yashaydi, tuproq qatlami hosil bo'ladi, cho'kindi TOG' jinslari va turli rel'ef shakllari vujudga keladi; quyoshdan kelgan issiqlik faqat shu yerda to'planadi va bu yerda suvni bir vaqtda uch holatda uchratish mumkin; nihoyat, kishilik jamiyati faqat ana shu yerda paydo bo'lib, yashamoqda va rivojlanmoqda.

Yerning yuqorida aytib o'tilgan murakkab tabiiy sistemasining ayrim tarkibiy qismlarini ko'p fanlar o'rganadi. Lekin ichki tomondan bir butun bo'lgan «va qonuniy suratda vujudga kelgan tabiiy hodisa bo'lgan bu sistema geografiya fanlaridan faqat birining, ya'ni tabiiy geografiyaning o'rganish ob'ektidir. Shuning uchun Yer sharining tashqi qatlami Yerning *geografik qobig'i* yoki *landshaft qobig'i* deb ataladi.

Tabiiy geografiyaning vazifalari va tarmoqlari. Yerning landschaft qobig'ini hosil qiluvchi asosiy tarkibiy qismlar yoki *komponentlar* quyidagilardir: Rel'ef va uni tashkil qilgan moddalar (ya'ni TOF jinslari), havo massalari, Quyoshdan YYerga kelgan issiqlik, turli suvlar (daryolar, ko'llar, dengizlar, okeanlar va boshqalar), tuproq qatlami, o'simlik va hayvonlarniig xilma-xil turkumlaridan iborat organik dunyo.

Landschaft qobig'ining yuqorida sanab ko'rsatilgan komponentlari Yer shari yuzasining turli joylarida turlicha nisbatda bo'lganligidan Yer yuzasi o'z tashqi ko'rinishi va ichki mazmuni jihatidan bir-biriga o'xshaydigan ko'p *uchastkalarga* bo'linadi. Bunday hollarda landschaft kobig'ining *strukturasi* turli joyda turlicha deyishadi, bunda struktura deb, ayrim komponentlar o'rtasidagi o'zaro ta'sir va o'zaro aloqalar harakteri tushuniladi. Rel'ef, issiqlik va namlik, tuproq, o'simliklar va boshqa komponentlarning nisbati Qrimda Valday qirlari rayonidagiday emas, Grenlandiyada esa O'rta Osiyo cho'llaridagidan boshqachadir.

Samolyotga tushib sayohat qilgan har bir kishi quruqlik yuzasining Rel'efi turlicha ekanligiga qisqa vaqt ichida osongina ishonch qosil qiladi. Okean yuzasini va dengiz tagi yuzasini tekshirish ishlari bu yerlarda ham bir qancha alomat va xususiyatlariga qarab bir-biridan farq qiladigan ayrim uchastkalar borligini ko'rsatadi, bunga sabab ham o'sha joylarni tashkil etuvchi komponentlarning turli nisbatda kelishi, ularning o'zaro aloqasi va o'zaro ta'sirining turlicha bo'lishidir.

Bo'larning hammasidan ko'rinadiki, landshaft qobig'i doirasida, TOG' jinslari, suv va havo bir-biriga tutashgan joyda kontakt zonada (ya'ni quruqlikda) yoki suv bilan havo bir-biriga tekkan joyda (ya'ni okean yuzasida), yo bo'lmasa tog' jinslari bilan suv bir-biriga tekkan joyda (dengiz tagida) *territorial* farqlar ochiq-oydin ko'rinib turadi, xolbuki, bu hollarning hammasida landshaft qobig'ining komponentlari yig'indisi butunlay o'zgarmaydi (quruqlikda) yoki Rel'ef va tuproq kabi komponentlar bo'lmagan okean yuzasida) juda kam o'zgaradi; shunga qaramasdan territorial farqlar yaqqol ko'rinadi.

Yer yuzasining boshqa uchastkalardan sifat jihatidan farq qiladigan, tabiiy chegaralari bo'lgan va har biri predmet hamda hodisalarniig bir butun va qonuniy yig'indisidan iborat uchastkalari *geografik landshaftlar* deyiladi.

Landshaft qobig'i, landshaft qobig'i komponentlari va geografik landshaftlar to'g'risida yuqorida aytilganlardai kelib chiqadiki, quyidagilar geografiya fanlarining tabiiy fanlar gruppasiga o'rganish ob'ekti bo'la oladi: 1) Yerning yaxlit sistema bo'lgan *butun* landshaft qobig'i; 2) landshaft qobig'ining ayrim *uchastkalari* (geografik landshaftlar) va bu uchastkalarining gruppalari; 3) landshaft qobig'ining ayrim *qismlari* (uning komponentlari).

Tabiiy geografiyaning vazifasi faqat dastlabki ikki ob'ektni (ya'ni Yerning landshaft qobig'ini va uning ayrim uchastkalarini) o'rganishdir, landshaft qobig'ining komponentlarini esa boshqa geografiya fanlari o'rganadi. SHunga muvofiq, tabiiy geografiya bir-biri bilan mustahkam bog'langan ikki tarmoqqa bo'linadi: 1) umumiy yer bilimi yoki umumiy tabiiy geografiya va 2) regional (juz'iy) tabiiy geografiya yoki l a n d s h a f t s h u n o s l i k.

Umumiy yer bilimining o'rganish predmeti — umuman landshaft qobig'i va uning tarkibiy qismlarining strukturasi va taraqqiyotining eng umumiy xususiyatlaridir. *Regional tabiiy geografiyaning* o'rganish predmeti—geografik landshaftlar va ularning turli gruppirovkalari tarkibiy qismlarining strukturasi, rivojlanishining individual xususiyatlari va bu xususiyatlarining umumiy geografik qonuniyatlar bilan uzviy aloqasidir (chunki landshaft qobig'ining struktura jihatidan tashkil topgan *qismi* bo'lgan har qanday landshaft

bir butun landshaft qobig'idan mustaqil ravishda taraqqiy eta olmaydi).

Tabiiy geografiya landshaft qobig'i va geografik landshaftlarni dastavval ularning hozirgi holatida o'rganadi. Lekin hozirgi landshaftning nimadan (ya'ni qanday boshqa landshaftdan) paydo bo'lganini bilmasdan turib, uni chinakam o'rganib bo'lmaydi. Bundan tashqari, hozirgi landshaft vaqt o'tishi bilan qanday landshaftga aylanishini oldindan aytib berishga urinib ko'rilmasa, ilmiy tekshirish ishi mukammal (to'liq) bo'lmay qoladi. Shuning uchun ham yuqorida aytib o'tilgani kabi tabiiy geografiyaning vazifasi o'rganilayotgan ob'ektning tarkibi va strukturasi tekshirishgina emas, balki bu ob'ektning (o'tmishdagi va kelajakdagi) taraqqiyot qonunlarini topish hamdir. Butun landshaft qobig'i va har bir landshaft tarixi juda uzoq vaqt davom etganligidan va bu tarixni o'rganish landshaftlarning hozirgi holatini o'rganishga nisbatan boshqa usul va metodlar talab qilganligidan, tabiiy geografiyada umumiy yer bilimi va landshaftshunoslik bilan bir qatorda yana bir tarmoq- *paleogeografiya* ajralib chiqdi. Paleogeografiya landshaft qobig'i (umumiy paleogeografiya) va ayrim landshaftlar (regional paleogeografiya) tarkib topgan vaqtdan boshlab to hozirgacha ularning rivojlanish tarixini o'rganish bilan maxsus shug'ullanadi. So'nggi vaqtda paleogeografiyadan asta-sekin *tarixiy geografiya* ajralib chiqmoqda, u tarixiy davr davomida kishilik jamiyatining ishtiroki va uning landshaftlarga tobora ko'p ta'sir etishi natijasida landshaftlarning o'zgarishi to'g'risidagi fandir.

Fanning maqsadi. Umumiy yer bilimi masalalariga bag'ishlangan mazkur fanning maqsadi planetamizning eng umumiy geografik xususiyatlarini va qonuniyatlarini qisqacha ta'riflab berishdir; Yerdagi geografik landshaftlar ana shu qonuniyatlar asosida hamda ta'sirida vujudga keladi va rivojlanadi.

Buning uchun biz Yerning osmon jismlari orasida tutgan holatini tushuntirib berishimiz, planetamiz — Yer tuzilishining asosiy xususiyatlarini va Yer yuzasi tuzilishining umumiy holatini aniqlashimiz, landshaft qobig'ining har bir komponenti xususiyatlarini, bu komponentning boshqa komponentlarga ko'rsatadigan xilma-xil ta'sirlarini hamda bu komponentning boshqa komponentlarga ta'sirini ko'rib chiqishimiz loqim. Komponentlar o'rtasidagi aloqalarni, ichki hamda tashqi kuchlar ta'sirida vaqt o'tishi bilan bu aloqalarning o'zgarishini aniqlash Yerning landshaft qobig'i strukturasi, uning tarkib topishi va rivojlanishining umumiy qonunlarini tushunishga imkon beradi. Umumiy yer bilimi fanining vazifasi ham ana shudir, bu fan landshaft qobig'ining alohida komponentlariga doir va bir-biri bilan bog'lanmagan ma'lumotlarning oddiy yig'indisidan ana shu bilan tubdan farq qiladi.

KOINOT VA QUYOSH TIZIMI (6 soat)

REJA:

1. Koinot haqida tushuncha. Metagalaktika va galaktika.
2. Quyosh va Quyosh tizimi.
3. Sayyoralar va Yerning Quyosh tizimidagi o'ri.
4. Yerning umumiy ta'rifi.
5. Yer o'lchamlari va shaklining geografik ahamiyati.

Osmon jismlari. Yer kishining vatani, uning turar joyi va o'ziga xos ishxonasidir. Shuning uchun ham uzoq vaqtlargacha Yerga Olamdagi eng muhim jismlardan biri deb qaraganlar. Tabiatdagi predmet va hodisalarning haqiqiy ahamiyatiga ilmiy yondoshish kishini bunday xato fikrdan qutqardi, Yer — cheksiz Olamdangina emas, xatto Quyosh sistemasida ham butunlay ikkinchi darajali osmon jismi ekanligi hozir hammaga ma'lum.

Osmon jismlari quyidagi asosiy turlarga bo'linadi: yulduzlar, planetalar, planetalarning yo'ldoshlari, asteroidlar, kometalar, meteoritlar va tumanliklar. Bu jismlar bir-birlaridan ajralgan holda bo'lmasdan, balki xilma-xil ichki qonuniy sistemalarga birlashgandir. Yer Quyosh sistemasi tarkibiga kiradi.

Quyosh. Quyosh *yulduzlar* deb ataladigan osmon jismlari qatoriga kiradi va hamma yulduz kabi o'ta qizigan gazlarning o'zidan nur chiqaradigan sharsimon katta uyumidan iboratdir. Yordan Quyoshgacha bo'lgan masofa o'rta hisobda 149,5 million *km*. Bu miqdor astronomiyada Quyosh sistemasidagi jismlar orasidagi masofalarni o'lchash uchun birlik (astronomik birlik) qilib qabo'l qilingan. Sekundiga 300 ming *km* tezlik bilan tarqaluvchi yorug'lik nuri Quyoshdan Yergacha 8,3 minutda keladi, tovush tezligida (soatiga 1200 *km*) uchadigan hozirgi reaktiv samolyot esa to'xtovsiz uchsa, Yerdan Quyoshgacha 14 yilda etib borar edi. Quyoshning diametri 1,4 million *km*. Quyoshning hajmi Yer hajmidan 1300 ming marta katta, Quyoshning massasi esa Yer massasidan 332 ming marta katta u Quyoshning o'rtacha zichligi 1,4 ga teng (ya'ni Yerning o'rtacha zichligidan to'rt marta kichik), lekin uning turli qismlarida zichlik juda turlicha: uning yuzasida 10^{-15} dan markaziy qismlarida 85 gacha boradi; Quyoshning markaziy qismlari simobdan etti marta zich bo'lsa ham (bu yerda atmosfera bosimi 10^{10} bo'lganligi natijasida shundaydir), temperatura juda baland — 20 million gradusga etganligidan gaz holatidadir. Nihoyatda ko'p miqdorda energiya ajratib turadigan atom-yadro reaksiyalari (vodorodning geliyga aylanishi) hisobiga temperatura doimo ana shunday baland bo'lib turadi.

Quyoshning yorug'lik tarqatadigan va asboblar yordamisiz ko'rinadigan yarqiroq yuzasida («fotosfera») temperatura ancha past va tselsiy shkalasi bo'yicha taxminan 5700° bo'lsa kerak deb hisoblaydilar. Fotosferadan Yerga kelgan nur energiyasi bir yilda $1,3 \times 10^{24}$ kaloriyaga teng.

Quyosh sistemi. Quyosh sistemasiga, uning markaziy yoritkichi — Quyoshdan boshqa, to'qqizta planeta hamda ularning yo'ldoshlari, asteroidlar, kometalar va meteor jismlar kiradi.

Yulduz (Quyosh) atrofida aylanadigan va shu yulduzdan kelgan yorug'likning aks etishi natijasida ko'rinadigan sharsimon, sovuq osmon jismlari *planetalar* deyiladi. Katta planetalar atrofida aylanadigan kichik planetalar *yo'ldoshlar* deb ataladi. Quyosh sistemasidagi planetalarning katta-kichikligi haqidagi ma'lumotlar 1-tablitsada berilgan. Bu tablitsani ko'zdan kechirganda shuni nazarda tutish kerakki, planeta Quyosh atrofini aylanib, harakat qilganida (yulduz esa planeta atrofini aylanib harakat qilganida) hosil bo'ladigan berk egri chiziqli *orbita* deyiladi; *ekstsentrismet* orbita shaklining aylanadan qanchalik farq qilishini ko'rsatuvchi miqdor bo'lib, planetaning Quyoshga eng yaqin kelgandagi va undan eng uzoqda ketgandagi masofalar ayirmasining shu masofalar yig'indisiga nisbati bilan ko'rsatiladi.² Yer orbitasi tekisligiga to'g'ri keluvchi tekislik ekliptika deyiladi; har qanday jismning planeta (yoki yulduz)ning tortish kuchini engib, undan butunlay ketib qolishi uchun zarur bo'lgan tezlik *qochish tezligi* deyiladi.

Quyosh sistemasining eng muhim xususiyatlariga quyidagilar kiradi:

- 1)Hamma planetalar Quyosh atrofida deyarli doira shaklidagi (ekstsentrismet kichik) orbitalar bo'ylab aylanadi;
- 2)Hamma planetalar Quyosh atrofida bir tomonga qarab, ya'ni (ekliptika ustidagi Shimoliy qutb tomondan qaraganda) soat strelkasi harakatiga qarama-qarshi tomonga aylanadi;
- 3)Hamma planetalar (Urandan boshqalari) va ularning yo'ldoshlaridan juda ko'pchiligi ham o'z o'qlari atrofida soat strelkasi harakatiga qarama-qarshi tomonga aylanadi;
- 4)Hamma planetalarning orbitalari deyarli bitta tekislikda yotadi; Merkuriy bilan Pluton orbitalarining tekisligi boshqalardan sal farq qiladi — Merkuriyning orbitasi ekliptikaga nisbatan 7° , Plutonniki esa 17° og'ishgan;

² Ер Қуёшдан энг узоққа кетганда улар орасидаги масофа 152 миллион км, улар энг яқинлашганида—147 миллион км бўлганлигидан, Ер орбитасининг эксцентриситети:

$$\frac{152-147}{152+147} = \frac{5}{299} = 0,017$$

$$\frac{152-147}{152+147} = \frac{5}{299} = 0,017$$

5)Quyosh sistemasidagi planetalar ikki gruppaga—oʻrtacha zichligi katta, oʻz oʻqi atroflarida sekin aylanadigan va yoʻldoshlari kam (yoki butunlay yoʻq) kichik, *ichki planetalar* (Merkuriy, Venera, Yer, Mars) gruppasiga va oʻrtacha zichligi kichik, oʻz oʻqi atrofida tez aylanadigan va yulldoshlari koʻp boʻlgan katta, *taiqi planetalar* (Yupiter, Saturn, Uran, Neptun) gruppasiga boʻlinadi. Quyosh sistemasining tashqi chekkasida turgan kichkinagina Pluton har ikkala gruppaga ham kirmaydi, lekin Quyosh sistemasining paydo boʻlishi toʻgʻrisidagi hozirgi nazariya bunday istisnoning sababini osonlik bilan tushuntirib beradi (10-paragrafqa qarang).

Hap bir planeta Quyosh atrofida aylanganda hosil boʻlgan markazdan qochirma kuch Quyosh shu planetani oʻziga tortgan kuchga tengdir; shuning uchun ham Quyosh sistemi tarqalib ketmaydi.

Planetalarni ichki va tashqi gruppalariga, asosan, xuddi Mars bilan Yupiter orbitalari orasida boʻlgan oʻziga xos *asteroidlar* poyasi boʻlib turadi deyish mumkin. Asteroidlar — Quyosh atrofida planetalar aylangan tomonga karab harakat qiladigan va maʼlum shaklga ega boʻlmagan, qirrali, qattiq jismlardir; lekin asteroidlarning orbitalari ancha choʻzinchoq (ularning oʻrtacha ekstsentrisiteti qariyb 0,15) va ekliptika tekisligiga bir oz katta (oʻrta hisobda 9,7) burchak bilan ogʻishgan boʻladi. Asteroidlarning eng kattalari — Terera, Pallada, Vesta va Yunonaning diametrlari atigi 768, 489, 385 va 193 *km* dir. 40—60 ming chamasida boʻlgan hamma asteroidlarning umumiy massasi Yer massasining taxminan mingdan bir ulushiga teng (lekin 1600 asteroidning orbitasigina maʼlum). Koʻpchilik asteroidlarning Quyosh atrofida aylanish davri 3 yildan 7 yilgacha boradi (Quyoshga eng yaqin asteroid uning atrofida bir yilda, eng uzoq asteroid 14 yilda aylanib chiqadi).

Kometalar (grekcha «kometes»— uzun sochli demakdir) Quyosh sistemasining oʻziga xos jismlaridir; Kepler taʼbiri bilan aytganda, kometalar olamda okeandagi baliqlar kabi suzib yuradi. Toʻla tarkib topgan kometaning qattiq jismdan iborat, diametri bir necha kilometr keladigan va ravshan koʻrinib turadigan *yadrosi*, tuman pardasidan iborat *boshi* (yadro ana shu bosh ichidadir) va bir yoki bir necha *dumi* boʻladi. Kometaning boshi bilan dumi nihoyatda siyrak gazlardan iborat boʻlganligidan, kometani «koʻrinadi-yu, oʻzi yoʻq» deyishadi. Ayrim kometalarning dumi 900 million *km* ga etadi. Kometalar sovuq jismlardir; Quyosh nuri kometalarga tushib qaytganda kometalarni koʻramiz, lekin kometalar keyinchalik Quyosh nuridan qizib, oʻzlari ham yorugʻlik socha boshlaydi. Quyosh nurlarining yorugʻlik bosimi taʼsirida kometa dumlari doimo Quyoshdan teskari tomonga choʻzilgan boʻladi.

Planetalar bilan asteroidlarga qaraganda kometalar Quyosh atrofida boshqacha — ba'zi kometalar soat strelkasi yo'nalishi bo'ylab, ba'zi kometalar esa soat strelkasi yo'nalishiga qarshi tomonga aylanadi; ayrim kometalarning orbitalari juda cho'zinchoq ellips bo'lib, bu orbitalarni kometalar bir necha ming yilda aylanib chiqadi (yo'ldan chiqaruvchi har xil kuchlar ta'sirida bunday ellips hatto ochiq egri chiziqda — parabola yoki giperbolaga aylanib qolishi mumkin, unda kometa, Quyosh sistemasidan butunlay chiqib ketadi), ikkinchi xil kometalar kichik ellips bo'ylab harakat qiladi, bunday kometalar o'z orbitasini 3 yildan (Enke kometasi) 80 yilgacha (Galley kometasi) bo'lgan davrda aylanib chiqadi.

Pluton orbitasini Quyosh sistemasining chegarasi deb shartli ravishda qabul qilinsa, Quyosh sistemasining diametri 80 astronomik birlikka, ya'ni 12 milliard *km* ga tengdir; kometa orbitalari o'tgan sferani e'tiborga olsak, Quyosh sistemasining diametri yuqoridagidan taxminan ming marta katta (60—80 ming astronomik birlikka baravar) bo'ladi.

Quyosh sistemasida ma'lum miqdorda meteor jismlar bor, lekin ularning umumiy massasi Yer massasining mingdan bir qismidan oshmaydi.

Meteoritlar — juda kichik (diametri bir millimetrning bir necha bo'lagidan to bir necha metrgacha), og'irligi bir grammning mingdan bir qismidan tortib bir necha o'n tonna keladigan temir yoki tosh jismlardir. Yerga tushgan meteoritlar («uchar yulduzlar») hisobiga Yerning massasi kuniga taxminan 100 tonnadan ortib bormoqda. Meteor jismlar Quyosh sistemasida katta planetalar bilan bir vaqtda ularning o'ziga xos qo'shimcha mahsuloti sifatida yoki keyinroq—bir yoki bir necha beqaror planetalarning parchalanib ketishi natijasida vujudga kelgan bo'lsa kerak.

Hozirgi vaqtda meteor moddalar asteroidlarning asta-sekin emirilishidan ko'payib borayotgan bo'lsa kerak. Meteoritlar ham Yer tarkibidagi (alyuminiy, temir, kal'tsiy, kislorod, kremniy, magniy, nikel, oltingugurt va boshqa) ximiyaviy elementlardan tashkil topgan, lekin bu elementlar kombinatsiyasi Yerda keng tarqalgan minerallar bilan bir qatorda Yerda ma'lum bo'lmagan yoki unda juda siyrak uchraydigan bir qancha yangi minerallar hosil qilgan.

Galaktika, Quyosh, planetalar, ularning yo'ldoshlari, asteroidlar va kometalar Quyosh sistemasini hosil qilganidek, Quyosh ham o'z navbatida osmon jismlarining nihoyatda katta sistemasi tarkibiga kiradi, bu sistema osmonda ayrim-ayrim ko'ringan yulduzlarni va Somon yo'lidagi hamma yulduzlarni o'z ichiga oladi. 150 milliardga yaqin yulduzni o'z ichiga oladigan yulduzlarning bu nihoyatda ulkan «bir butun sistemasi Somon yo'li Galaktika deb ataladi (grekcha «galaktikos»—Somon yo'li demakdir), Somon yo'li butun sistemaning eng katta kesimi tekisligini hosil qiladi, bu kesim

Galaktika ekvatori deb ataladi. Quyosh shu ekvator tekisligining deyarli xuddi o'zida, markazdan taxminan 25 ming yorug'lik yili³ ga teng masofada turadi.

Galaktika sistemasini tashkil qiluvchi yulduzlarning g'oyat katta to'plamining shakli umuman yapaloq bo'lib, ikki tomoni qavariq yasmiqqa (chechevitsaga) o'xshaydi (1-rasm).

Bu linzaning eng katta diametri 85 ming yorug'lik yiliga teng, uning «qalinligi» esa bunda o'n marta kichik. Butun sistema Galaktika markazi orqali Galaktika ekvatoriga pYYerpendiko'lyar o'tuvchi o'q atrofida aylanadi. Quyosh Galaktika bilan birga sekundiga 250 km ga yaqin tezlik bilan harakat qiladi va Galaktika markazi atrofini 180 million yilda bir marta to'liq aylanib chiqadi. Galaktikadagi hamma jismlarning massasi Quyosh massasidan² 10^{11} marta ortiq. Bu massaning asosiy qismi yulduzlarga to'g'ri keladi.

Yulduzlar dunyosi juda xilma-xildir. Yulduzlar kattaligi, yorug'ligi, yuza qismidagi temperaturasi, o'rtacha zichligiga qarab bir-birlaridan ancha farq qiladi. Gigant yulduzlar Quyoshdai bir necha million marta katta va undan yorug', ularning o'rtacha zichligi esa suv zichligidan bir necha yuz ming marta kichik bo'ladi. Mitti yulduzlar esa Quyoshdan kichik va u qadar issiq emas, ulardan ba'zilari («mitti oy yulduzlar») suvga nisbatan bir necha ming marta zich, Gigant yulduzlardan kichik va mitti yulduzlardan katta bo'lgan boshqa yulduzlar bor. Yulduzlar yuzasining temperaturasi 3000 dan (ba'zilari undan kam) 30000°ga etadi; yulduzlardan ba'zilari (*radioyulduzlar* deb ataladigan yulduzlar) yuzasida tempYYeratura u qadar yuqori bo'lmaganligidan (1500 dan ortiq emas) ular yorug'lik nuri chiqarmaydi va radio to'lqinlari chastotasiga teng chastotali uzun radio to'lqinlarni (1 sm dan 15—30 m gacha) ko'p chiqaradi va shu tufayligina biz ularni payqay olamiz.

Yulduzlarning massalari bir xil roqdir: juda kam yulduzlarnigina hisobga olmaganda, ularning massalari 0,3 Quyosh massasidan 10 Kuyosh massasi o'rtasida bo'ladi.

Yulduzlar tarkibida vodorod va geliy eng ko'p. Yulduzlarda vodorod bir qancha reaksiyalardan keyin geliyga aylanishi protsessida energiya chiqib turganligidan ular nur sochadi.

Galaktikada yulduzlar bir tekisda joylashmagan: ular o'z fizik xususiyatlariga qarab turli shakldagi va turli hajmdagi yulduz

³ 1. Ёруғлик йили, яъни нурнинг бир йилда босиб ўтган йўли, 9460 миллиард км га тенг.

2. Қуёш массаси $1,98 \times 10^{27}$ тоннага барабар.

1-расм. Галактиканинг тузилиш схемаси (пастда — Галактика текислигининг ён томондан кўриниши; юқорида—шу текисликнинг уст томондан кўриниши).—>

turkumlari hosil qiladi; bu yulduz turkumlari o'z harakatlari, Galaktika ekvatoriga nisbatan holati va yoshlariga qarab bir-birlaridan farq qiladi. SHunday qilib, o'ziga xos sistema bo'lgan Galaktikaning ichki tuzilishi har xil bo'lib, kichik-kichik juda ko'p yulduz sistemalariga bo'linadi.

Quyosh sistemasiga o'xshash sistema Galaktikada hali topilgani yo'q. Lekin undan bunday sistemalar yo'q degan xulosa chiqmaydi, ularning hali topilmaganligiga sabab shuki, bu sistemalarni hozirgi kuchli tekshirish vositalari bilan ham topish juda qiyin. Lekin hozirdanoq bir qancha yulduzlarning planetalarga o'xshash yorug'lik chiqarmaydigan yo'ldoshlari topildi: bu hol Galaktikada va Olamda Quyosh sistemasiga o'xshash planetalar sistemalari juda ko'p degan ishonchimizni mustahkamlaydi.

Galaktikada yuqorida aytilgan osmon jismlaridan tashqari, kosmik chang va yulduzlar orasidagi gazlarning bo'lut kabi to'plamidan iborat nihoyatda katta, lekin haddan tashqari siyrak (bir necha ming kub metr fazoda bir chang zarrasi uchraydigan) *tumanliklar* bor, bu tumanliklar, asosan, Galaktika ekvatori tekisligida uchraydi. Bunday tumanliklar sovuq bo'ladi va ular yaqin turgan biron gigant yulduzning nuri bilangina yorishadi, bunda chang zarralari yorug'likni qaytaradi, gaz zarralari esa nurdan yaltiraydi. Galaktikadagi qoramtir changlar massasi 100—150 million Quyosh massasiga teng, yulduzlar orasidagi gazning umumiy massasi esa Quyosh massasidan milliard marta katta. Ayrim turgan chang tumanligining o'rtacha massasi 3—4 Quyosh massasiga teng.

Galaktikadagi tarqoq materiyaning manbai yulduzlardir. Astronomlar «yangi yulduzlar»ni kuzatganlarida kengayayotgan yulduzdan gaz qobig'i ajralib chiqib, fazoga tarqalib ketishini ko'ra oladilar (yulduzlarning mustahkamligiga putur etkazuvchi ichki protsesslar tufayli bir necha sutka ichida to'satdan nihoyatda kattalashib, bir necha ming marta ravshan bo'lib qoladigan kichik va xira yulduzlarni «yangi yulduzlar» deyishadi). Ikkinchi tamondan Galaktikadagi tarqoq jismlar to'planib va zichlashib, ularda yosh yulduzlar va planetalar hosil bo'ladi.

M e t a g a l a k t i k a . Astronomlar Galaktikadagi gaz va changdan iborat tumanliklardan boshqa, Galaktikadan butunlay tashqarida uchraydigan ellips yoki spiral shaklidagi ko'pgina tumanliklar borligini allaqachonlar topganlar. Ularga *Galaktikadan tashqaridagi tumanliklar* deb nom berildi. Galaktikadan tashqaridagi tumanliklar-kosmik chang va gaz to'plami emas, balki har biri o'z tarkibi, tuzilishi, ba'zan esa kattaligi jihatidan bizning Galaktikamizga teng keladigan va bizdan benihoya uzoqda turadigan yulduz sistemalari ekanligi aniqlangan bo'lsa ham, Galaktikadan tashqaridagi tumanliklar degan nom hozirgacha saqlanib qolgan.

Shuning uchun bunday sistemalar hozir ko'pincha *galaktikalar* deyiladi, ularning hammasini birgalikda esa Metagalaktika deb ataladi (grekcha «meta»—keyingi, tashqaridagi demakdir; Metagalaktika—Galaktikadan tashqaridagi narsa degan so'zdir). Galaktikalarning har birida 1 milliarddan 100 milliardgacha va undan ham ko'p yulduz bor. Hozirgi vaqtda Galaktikadan tashqarida bir milliardga yaqin tumanlik borligi ma'lum. Bo'lardan eng yaqini — janubiy yarim sharda ko'rinadigan Magellan bo'lutlarni tumanligidir; bu tumanlikkacha bo'lgan masofa 80 ming yorug'lik yiliga teng. Undan keyingi eng yaqin Galaktika — spiralsimoi Andromeda tumanligi esa bizdan 700 ming yorug'lik yiliga teng masofada turadi; bu tumanlikning eng katta diametri — salkam 90 ming yorug'lik yiliga teng (2-rasm). Hozirgi vaqtda ma'lum bo'lgan galaktikalardan eng uzoqdagisi esa bizdan 1 milliard yorug'lik yiliga baravar masofada turadi.

Shunday qilib, Metagalaktika ko'pdan-ko'p galaktikalar «arxipelagi» ekan. Har bir Galaktikaning o'zidagi bir yulduzdan ikkinchi yulduzgacha bo'lgan o'rtacha masofa bir necha yorug'lik yiliga baravar bo'lsa, galaktikalar orasidagi masofalar esa o'n minglarcha va yuz minglarcha yorug'lik yiliga teng. Demak, har bir Galaktika boshqalardan har holda ajralib turadigan (mustaqil) va chegarasi bo'lgan hamda shu bilan birga yanada katta sistema — Metagalaktika tarkibiga kiradigan yulduzlar turkumidir. Galaktikalar orasida faqat ayrim-ayrim yulduzlar, siyrak gaz va kosmik chang bor, xolos.

Shoirning ta'biri bilan aytganda «behisob yoritkichlar (osmon jismlari) tumanlar orasida rulsiz va yelkansiz qator-qator suzib yurgan» cheksiz Olamning tuzilishiga kishi ixtiyorsiz hayron qoladi. Kishi o'z ongining doirasini yanada kengaytirish va cheksiz Olam tuzilishining sirlarini yanada chuqur ochish uchun bir nafasgina to'xtaladi. Ayrim planetalar hamda ularning yo'ldoshlaridan — Quyosh sistemasiga, Quyosh sistemasidan — Galaktikaning kichikroq yulduz sistemalariga, bu yulduz sistemalaridan — Galaktikaga, Galaktikadan — Metagalaktikaga — Olamning tobora murakkablashib boradigan tuzilishi ana shunday (lekin bu Olam tuzilishi shulardangina iborat degan so'z emas), Olamning sostavi va tuzilishining siri ana shu tariqa ochib borilgan.

Metagalaktika — butun Olam degan so'z emas, chunki Olam abadiy va cheksizdir. Bizning Galaktikamiz chegarasi bor son-sanoqsiz yulduzlar to'plamidan iborat bo'lgani kabi, Metagalaktika ham chegarasi bor son-sanoksiz galaktikalar yig'indisidai iborat bo'lsa kYYerak. Osmon jismlarining yanada katta va yanada murakkab turkumi — Metagalaktikalar arxipelaglarning sistemasi bo'lmagan taqdirdagina, Olam metagalaktikalar arxipelagidir.

Y e r va p l a n e t a l a r n i n g p a y d o b o' l i s h i. Quyosh sistemasidagi planetalarniig paydo bo'lishini tushuntirib berish uchun so'nggi asrda olimlar tomonidan taklif etilgan ko'pdan-ko'p gipotezalar orasida sovet akademigi O.Yu.Shmidtning nazariyasi dalillar bilan eng yaxshi isbot etilgan.

O.Yu.Shmidt isbotlangan quyidagi faktlarni o'z nazariyasiga asos qilib oldi: Galaktika bilan birga Quyosh ham aylanadi va Galaktika ekvatori tekisligida (ya'ni Quyosh turgan tekislikda) kosmik chang va gazning bo'lutsimon nihoyatda katta to'plamlari bor.

Quyosh Galaktikaning o'qi atrofida aylanayotganda bundan bir necha milliard yil muqaddam kosmik changdan iborat bo'lut orasidan o'tgan va tortish kuchi natijasida bu bo'lutning bir qismini o'zi bilan birga ergashtirib ketgan; keyinchalik Quyosh haligi zarralardan hosil bo'lgan va ellips orbita bo'ylab aylana boshlagan qattiq jismlarning katta to'plami o'rtasida qolgan. Quyosh atrofida aylangan chang zarralari va qattiq jismlar bir-biriga urilgan va bu urilish natijasida o'z kinetik energiyasining bir qismini yo'qotgan. Bu hol dastlab zarralar to'plamining zichlashishiga olib kelgan to'plamdagi zichlik ancha ortgandap so'ng zarralar bir-biriga yopishib, quyuqlashgan. Quyuqlashishdan hosil bo'lgan bu jismlar bir necha marta parchalanib ketgan va yana birlashgan, lekin asta-sekin kattalasha borgan va pirovard oqibatida bir-birlariga qo'shilib, planetalarga aylangan. Tabiiyki, paydo bo'lgan har bir planeta o'z ta'sir doirasida kosmik changdan biron qismini o'ziga ergashtirib olgan; ana shundan yo'ldoshlar hosil bo'lgan va planeta qancha katta bo'lsa, u o'ziga shuncha ko'p yo'ldosh yarata olgan.

Planetalarni hosil qilgan bo'lutning Quyoshga eng yaqin qismi juda tez siyraklashib qolgan, chunki uning ba'zi zarralarini Quyosh tortib olgan, ba'zilari esa nurning itarishi natijasida chekka tomonga surib chiqarilgan. Shunga kura, Quyosh yaqinida planeta hosil qiluvchi jinslar kam bo'lganligidan u joyda kichik planetalar vujudga kelgan, shu bilan birga bu planetalarning yo'ldoshlari yo'q yoki deyarli yo'q; Quyoshdan uzoqda, planeta hosil qiluvchi jinslar serob joyda yo'ldoshlari ko'p bo'lgan katta planetalar tarkib topgan; nihoyat, chang bulutning eng chekkasida ham yo'ldoshsiz kichik planeta (Pluton) vujudga kelgan; chunki u joyda bo'lut siyraklasha borib, butunlay yo'q bo'lib ketgan edi.

Ichki va tashqi planetalar zichligining turlicha bo'lishiga sabab shuki, Quyosh yaqinida uning issiqligi ta'sirida (Merkuriy turgan joyda zarralarning temperaturasi salkam 600° K, Yer turgan joyda salkam 300° K bo'lgan) changlarning eng engil va u ch i b yuradigan tarkibiy qismlari bug'lanib ketgan va og'irroq tarkibiy qismlarigina qolgan, Quyoshdan uzoqda esa (u joyda temperatura 3° K dan baland emas edi) engil va uchib yuradigan jismlar zarralar tarkibiga kiribgina qolmasdan. Hatto ularga qo'shilib, qirov

bo'lib atrofida yaxlab qolgan, qisqasi, ichki planetalar tashqi planetalarga nisbatan og'irroq materialdan tuzilgan.

Bu nazariyaga ko'ra, planetalar qanday zarralar to'plamidan kelib chiqqan bo'lsa, asteroidlar bilan kometalar ham xuddi shunday to'plamdan, lekin zarralar u qadar zich bo'lmagan va ularning yopishish protsessi, albatta, kichik jismlar hosil qilishi loqim bo'lgan joyda kelib chiqqan.

O.Yu.SHmidt nazariyasining uchta afzalligi bor: 1)galaktikalardagi planeta sistemalarining paydo bo'lishi tasodifiy emas, balki qonuniy va muqarrar hodisadir, chunki qoramtir (o'zidan nur chiqarmaydigan) kosmik matYYeriya bo'lutlari juda ko'p va yulduzning bunday bo'lut bilan uchrashishi tez-tez bo'lib turadigan hodisadir, deb qaraydi; 2)Kuyosh sistemasidagi hamma jismlarning (planetalar, ularning yo'ldoshlari, kometalar va astYYeroidlar) paydo bo'lishi qandaydir yagona protsessdir, deb hisoblaydi; 3)Quyosh sistemasidagi hamma asosiy xususiyatlarni yaxshi tushuntirib bYYeradi.

Shunday qilib, planetalar sovuq jismlar sifatida tarkibi va solishtirma og'irligi turlicha qattiq zarralarning to'plamidan vujudga kelgan. Bu zarralar orasida radioaktiv moddalar ham bo'lgan, ma'lumki, radioaktiv moddalar o'z-o'zidan parchalanib, issiqlik chiqarish xususiyatiga ega. Moddalarning radioaktiv parchalanishi natijasida planetaning ichki qismlari qiziy boshlagan va planeta yumshab, plastik bo'lib qolgan. Bunday yumshoq moddalar juda sekin harakat qila boshlagan; engilroq mineral massalar asta-sekin planeta sirtiga surilib («suzib») chiqqan, og'irroq massalar esa bora-bora markaziga cho'kkan. Og'irlik kuchi ta'sirida plastik massada ro'y beradigan bunday ichki qatlamlanish (saranish) hodisasi *gravitatsion differentsiatsiya* deyiladi. Differentsiatsiyaning effektivligi moddaning naqadar yopishqoq ekanligiga kuchli ravishda bog'liqdir. Bosim ortgan sari moddaning yopishqoqligi orta boradi, shuning uchun planetalarniig tashqi qismlarida ichki chuqur qismlariga qaraganda differentsiatsiya hodisasi osonroq va tezroq ro'y beradi.

Yer sharining ichki qismidagi gravitatsioi differentsiatsiya ta'sirida zichroq markaziy yadro va engilroq yuzadagi qatlam hosil bo'lgan; bo'lar orasida zichligi o'rtacha bo'lgan qatlamlar joylashgan. Ma'lum sharoitda daryo tagida hosil bo'lgan muz massasi («o'zan tagi muzi») muayyan vaqtda daryo yuzasiga qalqib chiqqanda o'ziga yopishgan og'ir toshlarni ham o'zi bilan birga olib chiqqani kabi, engil tosh massalar bilan birga geoqimik jihatdan ular bilan bogliq bo'lgan og'ir radioaktiv

moddalar yuqoriga chiqib, Yerning yuza qatlamidan (Yer po'stidan) joy olgan.

Gravitatsion differentsiatsiya protsessi hozirga qadarli ham davom etayotgan bo'lsa kerak. Nihoyatda ko'p energiya ajratib chiqaradigan bu protsess Yer sharining ichki hayotidagi ko'p hodisalarga sababchidir, deyish mumkin, bu hodisalar Yer yuzasiga ham ta'sir qiladi.

Yerning Olam bilan bog'liqligi. Yer osmon jismlaridan nihoyatda uzoqda bo'lishiga qaramasdan, Olamdan aslo ajralgan emas va Olam Yerimizga har xil ta'sir etib turadi.

Yerning osmon jismlari bilan eng muhim aloqalari quyidagilardir:

1)Oy bilan Quyoshning tortishi tufayli Yer shari davriy ravishda deformatsiyalanib (shakli o'zgarib) turadi, natijada Dunyo okeanida, atmosfera va Yer po'stida ko'tarilish-qaytish (priliv-otliv) hodisalari bo'lib turadi;

2)Yerga Quyoshdan nur energiyasi kelib turadi, bu energiya Yer yuzasidagi issiqlikning asosiy manbai va quruqlikda, okeanda, atmosfera hamda organizmlarda ro'y beradigan ko'pdan-ko'p protsesslarni vujudga keltiruvchi asosiy kuchdir;

3)Yerning massasi Yerga tushib turadigan meteoritlar hisobiga to'xtovsiz ravishda ortib bormoqda (lekin, bu miqdor benihoya kichik bo'lganligidan, uni hisobga olmasa ham bo'ladi). Ayni vaqtda Yer atmosferasining tashqi baland qatlamlaridan planetalar orasidagi fazoga doimiy ravishda gaz zarralari uchib ketib turadi;

4)Quyoshdan Yerga nur energiyasidan tashqari, elektr zaryadli juda ko'p har xil zarralar kelib turadi. Olamning uzoq qismidan Yer atmosferasining yuqori qatlamlariga ko'zga ko'rinmaydigan va juda yuksak energiyaga ega bo'lgan *kosmik nurlar*—turli ximik elementlar atom yadrolari (asosan vodorod atomlarining yadrolari) ko'plab kelib turadi. Yerdagi ko'p hodisalar — qutb shafaqlari, magnit bo'ronlari, havoning ionlanishi, atmosferadagi ba'zi gazlarning moleko'la holatidan atom holatiga o'tishi va boshqalar—Yer atmosferasiga tashqaridan kirib keladigan zarralar va nurlar ta'sirida vujudga keladi.

YER SAYYORASINING XUSUSIYATLARI (6 soat)

REJA:

1. Yerning harakatlari.
2. Yer harakatlarining ahamiyati va geografik oqibatlar.
3. Yerning ichki tuzilishi va uning xossalari.
4. Yerning yoshi va geoxronologik jadval.
5. Yer po'sti va sferalari.

Yerning shakli. Yerning shakli to'g'risida gapirganlarida planetamizning qattiq yuzasidagi notekisliklarni hisobga olmay, uning umumiy matematik shaklini nazarda tutadilar, chunki bu notekisliklarning eng kattalari ham Y Yer radiusi oldida benihoya kichikdir.

Yer yuzasi dumboq ekanligini juda qadim zamonlardayoq bilganlar. Isbotlar: tog'larga yaqinlashib kelganda dastlab **TOF** tepalari, so'ngra **TOF** etaklari ko'rinadi; kema qirg'oqdan uzoqlashib ketayotganida dengiz yuzasining do'mboqligi tufayli dastlab kemaning korpusi va eng oxirida machtalarning uchlari ko'zdan yo'qoladi: Yer yuzasidan shimoldan janubga yoki janubdan shimolga qarab yurilganda yulduzlarning gorizontdan balandligi o'zgarib boradi.

Shundan keyin tezda, Yer yuzasi hamma joyda bir xil do'mboq ekan degan fikrga kelishdi; jism sharsimon bo'lgandagina shunday bo'lishi mumkin (kattaligi bir xil bo'lgan va bir xil tezlikda uzoqlashgan kemalar qaysi tomonga qarab yurmasin, ayni bir vaqtda ko'zdan g'oyib bo'ladi). Gorizontning doira shaklida ko'rinishi va Oy tutilgan vaqtda Yerning Oyga tushgan soyasi doiraning bir qismini tashkil etuvchi egri chiziqdan iborat bo'lishi ham YYerning sharsimon ekanligini ko'rsatadi.

XVII asrga qadar olimlar Yerni shar shaklida deb tasavvur qilardilar. Lekin keyinchalik Yerning qutblari siqilgan va ekvator atrofida qavariq, ya'ni Yer shar emas, balki Yerning ekvator tekisligidagi radiusi Yer o'qining yarmidan uzunroq bo'lgan ellipsoid yoki *sferoid* degan fikrga kelishga majbur etuvchi faktlar paydo bo'ldi (3-rasm). Yerning ellipsoid ekanligini isbot etuvchi asosiy dalillar quyidagilardir:

1) o'rtacha geografik kengliklarda to'g'rilangan mayatnikli soat ekvatorga yoki qutb o'lkalariga keltirilsa, ekvatorda orqada qoladi, qutb o'lkalarida oldin ketadi. Mayatnikning benoya kichik bo'lgan bir tebranish davri (mayatnikning uzunligi o'zgartirilmasa) og'irlik kuchining tezlanishiga bog'liq bo'lganligidan, mayatnik tebranishining sekinlashishi og'irlik kuchining kamayganini, mayatnik tebranishining tezlashishi esa og'irlik kuchining ortganligini ko'rsatadi. Qutbdan ekvatorga borgan sari markazdan qochish kuchi orta borishini hisobga olganda (bu kuch Yerning tortish kuchini kamaytiradi), mayatniklarning tebranishida kuzatilgan real o'zgarishlarga sabab faqat shuki, ekvatorda Yer yuzasining har qanday nuqtasi, masalan, qutbdagiga nisbatan Yer markazidan (ya'ni tortish markazidan) hiyla uzoqroqda turadi;

2) meridianning bio gradusli markaziy burchakka to'g'ri keladigan yoyi ekvatorial kengliklardagiga nisbatan yuqori geografik

kengliklarda uzunroq (ekvator — 110,6 km, 80° shimoliy kenglikda 111,7 km), chunki sferoidda yoyning egriligi ekvator yaqinidagiga qaraganda qutb yaqinida kichikroq.

Geodezistlar (F.N.Krasovskiy va uning xodimlari) G'arbiy Evropa va AQSHda gradus o'lchash ishlari natijalari asosida Yer ellipsoidi kattaligini eng aniq hisoblab chiqardilar. Bu hisobga ko'ra, Yerning ekvator radiusining uzunli (a) — 6 378 245 m, qutb radiusining uzunligi (b) — 6 356 863 m, ya'ni qutb radiusi ekvatorial radiusga nisbatan atigi 21 382 m uzun. Shuning uchun Yer qutbining a formulada hisoblab chiqariladigan o'rtacha botiqligi (siquqligi) juda kichik bo'lib, 1 : 298,3 ga teng. Buning ma'nosi shuki, Yer sferoidi amalda to'g'ri shardan farq qilmaydi.

Yerning o'rtacha radiusi (ya'ni hajmi jihatidan Yer sferoidiga teng bo'lgan sharning radiusi) 6371,110 km, Yer sferoidining yuzasi yaxlitlab aytganda 510 million kv. km, hajmi esa $1,083 \times 10^{12}$ kub km dir.

G o r i z o n t . Yuqorida aytilganidek gorizont shakli Yerning shakli bilan chambarchas borliq. Tabiiy geografiyada gorizontning quyidagi ikki muhim tushunchasi bor: tekis joyda yoki ochiq dengizda kishi o'zini doimo doiraning markazida turgandek, bu doiraning chegarasida osmon gumbazi Yer yuzasiga tepib turgandek ko'rinadi. Aylana shaklidagi ana shu chegara *gorizont chizig'i*, kuzatuvchining ko'zidan shu chegaragacha bo'lgan masofa esa *gorizont uzoqligi* deyiladi. Kuzatuvchining ko'zidan Yer shari yuzasiga tegizib turli tomonga tortilgan son-sanoqsiz chiziqlarning hammasi birgalikda konusning *ko'rinma gorizont* deb ataladigan yuzasini hosil qiladi.

Yerning davom ettirilgan radiusiga kuzatuvchining ko'zi baravar balandlikdan o'tkazilgan perpendikulyar tekislik haqiqiy *gorizont* deyiladi. Ko'rinma gorizont haqiqiy gorizontdan pastda bo'ladi, shunga ko'ra haqiqiy gorizont bilan ko'rinma gorizont orasida hosil bo'ladigan burchak *gorizont pasayish* deyiladi. Oddiy sharoitlarda bu burchakning kattaligi minutlar bilan hisoblanadi.

Kuzatuvchi Yer yuzasidan 1 km balandlikdan kuzatgandagina bu burchakning kattaligi bir gradusga etadi. Shuning uchun bir qancha hollarda, haqiqiy gorizont kuzatuvchi turgan nuqtada Yerning matematik yuzasiga tegib turgan tekislik deyish mumkin. Yuqorida aytilgan tushunchalar o'rtasidagi nisbatlar (4-rasm)

rasmida ko'rsatilgan. O'rta bo'yli kishi ochiq joyda 4 km cha masofada bo'lgan narsalarni ko'ra oladi. Kishi Yer yuzasidan qancha badalddan qarasa, gorizont uzoqligi shuncha kengaya boradi. Daraxt tepasidan (20 m) qaraganda kishi uzidan 16 km masofadagi, Moskva universitetining yangi binosi tepasidan qaraganda — 50 km dan ortiq masofadagi, samolyotga minib 3000 m balandlikda uchgan passajir 200 km ga yaqin masofadagi narsalarni ko'radi.

Yer shakli va kattaligining geografik ahamiyati. Quyosh nurlari Yerning sharsimon qavariq yuzasiga tushganligidan (Yer dan Quyoshgacha bo'lgan masofa juda katta bo'lganligidan bu nurlarni parallel deyish mumkin) Yer yuzasining turli joylariga ayni bir vaqtning o'zida turli burchak bilan tushadi va shunisi muhimki, bu burchaklar qutblarga tomon qonuniy ravishda kichrayib boradi (5-rasm). Shuning uchun Quyosh nurlarining YYerni isitish darajasi ekvatoridan har ikkala qutbga tomon kamayib boradi, Yer sharida issiqlikning zona-zona bo'lib tarqalishi va demak Yer yuzasida issiqlik rejimga bevosita va bivosita bog'liq bo'lgan hamma hodisalarning zonalar hosil qilishi ana shundandir.

Yer kattaligining asosiy geografik ahamiyati shundaki, Yer tortish kuchi ta'siri bilan o'z atrofidagi gaz qobig'i—atmosferani mustahkam tutib tura oladi (atmosferaning roli to'g'risida ma'lumot olish uchun 24- paragrafqa qarang).

Yerning sutka likeylanishi. Yer o'z o'qi atrofida g'arbdan sharqqa tomon harakat qiladi va sutka deb ataladigan davr davomida bir marta aylanib chiqadi.

Yerning o'z o'qi atrofida aylanishini ko'rsatuvchi asosiy dalillar:

- 1)Yer sferoidining siriqligi; faqat jismlar aylanganda vujudga keladigan markazdan qochish kuchi ishtirok etgandagina sferoid shunday botiq bo'lishi mumkin;
- 2)mayatnik tebranish tekisligining «burilgandek ko'rinishi. Yer yuzining biron joyiga har qanday tekislikda ham bemalol tebranadigan uzun mayatnik osib, birinchi tebranishining yo'nalishini belgilab qo'ysak, bir qancha vaqt o'tishi bilan mayatnikning tebranish tekisligi (shimoliy yarim sharda) soat strelkasi aylangan tomonga qarab buriladi. Haqiqatda esa bu bizgagina shunday ko'rinadi (chunki mexanika qonuniga ko'ra, tebranayotgan hap qanday jism o'zining tebranish tekisligini saqlashga harakat qiladi)-: mayatnikning tebranish tekisligi o'zgarmaydi, balki mayatnik tagidagi Yer g'arbdan sharqqa buriladi. Mayatnik tebranish tekisligining aylanganday bo'lib ko'rinishining kattaligi (α) bir soatda $15^\circ \sin \varphi$ ga teng; bunda φ -o'sha joyning geografik kengligi.

Yer aylanishining burchak hisobidagi tezligi hamma joyda ham bir xil bo'lib, 1 sekund vaqt davomida 15 sekundga (gradus hisobida) teng bo'ladi. Lekin Yer aylanishining masofa hisobidagi tezligi turli parallel uchun turlichadir. Bu tezlik ekvatorida eng katta (464 m sekund). φ geografik kengligida bu tezlikni bilish uchun YYer aylanishining ekvatoridagi (masofa hisobida) tezligini o'sha joyning kosinusiga ko'paytirish loqim.

Yerning sutkalik aylanishining geografik oqibatlari. Eng muhim geografik oqibatlar jumlasiga quyidagilar kiradi:

1) kun bilan tunning almashib turishi; buning natijasida Yerning landshaft kobig'i hayotida va undagi protsesslarda sutkalik ritm vujudga keladi;

2) ayni bir vaqtda Yerdagi turli meridianlarning mahalliy vaqti turlicha bo'ladi. 6-rasmda ekvator tekisligi ko'rsatilgan, bu tekislikka qutb (R) va bir qancha meridian (RA, RV va boshqalar) chizilgan; Quyoshning osmon sferasidagi o'rni sxematik ravishda (masshtabga amal qilinmasdan) S harfi bilan ko'rsatilgan; strelka Yerning qaysi tomonga aylanishini ko'rsatadi; Yerning tun bo'lib turgan yarmi chizib ko'rsatilgan. Chizmadan ko'rinib turibdiki, RA meridianida tush payti bo'lganda undan 180° uzoqlikda turgan RE meridianida yarim kecha bo'ladi, ya'ni meridianlar orasi 15° masofada bir soat farq qiladi (yoki 1^0 masofa — to'rt minut vaqtga teng). Yana shu narsa ham ravshanki, RA meridianidan g'arbdagi RV meridianida hali choshgoh payti bo'lsa, RA meridianidan sharqdagi RN meridianida esa oxir peshin paytidir.

Sharq tomonga qarab, go'yo Quyoshga ro'baro' yurib dunyoni aylanib chiqmoqchi bo'lgan sayyoh har kuni Quyoshni oldingi kunga nisbatan ertaroq ko'radi va o'z soatini Quyosh vaqtiga to'g'rilash uchun oldinga surib boradi; sayyoh o'zi jo'nab ketgan nuqtaga qaytib kelganida butun bir sutka «yutadi». Yer sharini g'arb tomonga yurib aylanib chiqqan sayyoh o'zi junab ketgan nuqtaga yaia qaytib kelganda bir sutka vaqt «yo'qotadi». Shunday «xatolar» bo'lmasligi uchun, kun hisobining xalqaro chegarasi belgilangan (bu chegara-Grinvichdan 180^0 uzoqdan o'tadigan meridianga taxminan to'g'ri keladi, 7-rasm). Bu chegarani g'arbdan sharqda kesib o'tgan kema bir kunning o'zini ikki marta hisoblaydi (masalan, kema bu chegaradan 23 yanvarda o'tsa, keyingi kuni ham 23 yanvar bo'ladi); aksincha, sharqdan g'arbg'a yurib shu chegaradan o'tilsa, bir kun hisobdan chikarib tashlanadi (va 23 yanvardan keyin birdaniga 25 yanvar keladi);

3) gorizontal harakat qiladigan hamma jismlar Yerning sutkalik aylanishi natijasida shimoliy yarim sharda (jism harakat qilayotgan tomonga qarab turgan kuzatuvchiga nisbatan) o'ngga, janubiy yarim sharda esa chappa buriladi.

Shimoliy yarim shardagi biron joyning gorizontini va unda $N-S$ chizig'i (tush chizig'i) bilan $E-W$ chizig'ini ko'z oldimizga keltiraylik. Biron S nuqtasidan qandaydir to'rt jism CN , CW , CS va SE tomonlariga 8-rasmda to'g'ri strelkalar bilan ko'rsatilgandek harakat qiladi deb faraz qilaylik. Yer aylanishi natijasida gorizont tekisligi soat strelkasi yo'nalishiga qarshi

tomonga burilganligidan (15-paragrafning 2-punktiga qarang), oradan ma'lum *vaqt* o'tgandan so'ng tush chizig'i $N_1 - S_1$ holatini, g'arb-sharq chizig'i esa $i - E_1$ holatini oladi va to'rtala jismning ham harakat yo'nalishlari (inYYertsiya qonuniga ko'ra bu jismlar o'z tezligi va o'z harakatining yo'nalishini saqlashga harakat qiladi), ya'ni CN CW CS va CE chiziqlari gorizontniig asosiy chiziqlariga to'g'ri kelmasdan, rasmda ko'rsatilgani kabi, ulardan *o'ng* tomonga surilgan bo'ladi.

Janubiy yarim sharda gorizont soat strelkasi yo'nalishi tomon buriladi va u Yerda jismlarning harakat yo'nalishi *chap* tomonga siljiydi.

Yer aylanishining buruvchi kuchi (bu kuch uni kashf etgan frantsuz olimi nomi bilan Koriolis kuchi deyiladi) havo massalarining, dengiz oqimlarining, daryolarning yo'nalishiga va boshqa ba'zi bir hodisalarga ta'sir etadi;

4) Oyning tortishi natijasida Yer elastik ravishda deformatsiyalanib, simmetrik tuxum shaklini oladi, bu «tuxum» YYer va Oy markazlarini tutashtiruvchi chiziq bo'ylab Oy tomonga cho'zinchoq bo'ladi (9-rasm). Bunda Yerning suv qobig'i ayniqsa sezilarli o'zgaradi: okean yuzasining Oyga eng yaqin turgan nuqtasida va unga teskari tomondagi (Oydan eng uzoq) nuqtada suv massasi ko'tariladi, bu nuqtalar orasida suv sathi Yer-Oy chizig'iga perpendikulyar ravishda pasayadi. Yer sharining Oyga qapagan tomonida okean sathining ko'tarilishiga sabab shuki oy Yerda suv zarralarining markazdan qochirma kuch tufayli Oydan qochishiga (itarilishiga) nisbatan Oy suv zarralarini kattaroq kuch bilan tortadi (markazdan qochirma kuch Yer bilan Oyning o'zlarining umumiy markazi atrofida aylanishidan hosil bo'ladi, ularning bu markazi Yer sharida, uning markaziga *yaqin* joydadir); Yer sharining Oyga qarama-qarshi tomonida okean suvining ko'tarilishiga sabab shuki, yuqorida aytilgan itaruvchi kuchlar bu Yerda Oyning tortish kuchidai ortiq bo'ladi (Yerning Oyga eng yaqin qismini Oy Yerning Oydan uzoq turgan qismiga nisbatan kariyb 7 protsent ko'p kuch bilan tortadi).

Kutarilgan suv Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi natijasida ko'tarilish to'lqinga aylanib, Yer aylanishiga teskari aylanib, ya'ni Yer sharini sharqdan g'arbgga tomon aylanib chiqadi. To'lqinning eng baland joyi o'tgan Yerda dengiz suvi ko'tariladi, to'lqinning eng past joyida dengiz suvi qaytadi. Oy sutkasi davomida (24 soat 50 minut) dengiz sathi ikki marta ko'tariladi va ikki marta pasayadi.

Dengiz suvi Oy tortishidan tashqari Quyosh tortishidan ham ko'tariladi, lekin Quyosh (Oyga qaraganda) Yerdan nihoyatda uzoq bo'lganligidan u dengiz suvini Oyga nisbatan 2,17 marta kam ko'taradi. Dunyo okeanida doimiy ravishda Yer aylanishiga qarshi

tomonga suzib yuradigan ko'tarilish to'liqini YErning aylanishini sekinlashtiradi va Yer sutkasi asta-sekin uzaya boradi. Suv ko'tarilishining ishqalanishi qarshiligi natijasida 40 ming yilda sutka 1 sekund uzayadi.

G e o g r a f i k k o o r d i n a t a l a r. Yer sharidagi har qanday nuqtaning holati ikki koordinata-kenglik va uzunlik bilan belgilandi (10-rasm).

Joyning geografik kengligi — shu joydan Yer markaziga o'tkazilgan tikchiziq bilan ekvator tekisligi orasida hosil bo'lgan burchakdir. Geografik kengliklar eng katta parallel (ekvator)dan shimol va janub tomonga 0° dan (ekvator) 90° ga cha (kutblar) o'lchanadi; shunga muvofiq shimoliy kenglik va janubiy kenglik bo'ladi.

Joyning geografik uzunligi - shu nuqtadan o'tuvchi meridian tekisligi bilan boshlang'ich meridian deb shartli qabo'l qilingan meridian tekisligi orasida hosil bo'lgan ikki yoqli burchakdir. Geografik uzunlik shu meridiandan g'arbga (garbiy uzunlik) va sharqda (sharqiy uzunlik) 0 dan 180 gacha o'lchanadi. Xalqaro kelishuvga binoan, Grinichdagi astronomiya observatoriyasidan o'tadigan meridian boshlang'ich (nul) meridian hisoblanadi.

Meridianning doira emas, balki ellips ekanligidan kelib chiqadigan kichik o'zgarishlarni hisobga olmaganda, meridianlarning hammasi bir-biriga teng bo'lganidan geografik kengliklarning bir gradusidagi yo'ylar uzunligi ham bir-biriga tengdir. Lekin parallel ekvatoridan har ikki tomonga kichraya boradi va qutblarda nulgacha teng bo'ladi. Binobarin, yoyning bir gradusga teng uzunligi ham ekvatoridan qutbga tomon kichrayadi; bu yoyning kattaligi (1 kilometr hisobida) $1^{\circ} = 111,2$ s s φ formulasi bilan aniqlanadi (bunda φ -joyning geografik kengligidir). Shunday qilib, parallelning bir gradus burchak hosil qiladigan ikki meridian orasidagi bo'lagi ekvatorida 111,2 km ga, 30-parallelda 96,3 km ga, 60-parallelda 55,6 km ga, 80-parallel da 19,3 km ga teng vahokazo.

Geografik uzunlik, amalda, hozir faqat radiosignallar yordamida aniqlanadi desa bo'ladi. Yer sharida juda quvvatli bir qancha radiostantsiyalar Grinich vaqti qancha ekanligi to'g'risida har kuni bir necha marta xabar berib turadi. Ikki nuqta geografik uzunliklarining vaqt hisobidagi farqi bu joylar mahalliy vaqtlarining farqiga teng bo'lganligidan, muayyan momentda mahalliy vaqtni Grinich vaqti bilan solishtirib turgan joyimizning geografik uzunligini ham topish oson (16-paragrafqa qarang).

Geografik kenglikni topish uchun shu joyda dunyo qutbining gorizontdan qancha balandligi burchak o'lchovchi asbob bilan

aniqlanadi;⁴ 11- rasmdan ko'rinadiki, A nuqtasining geografik kengligi va dunyo qutbinng balandligi (ularning tomonlari bir- biriga pYYerpendiko'lyar bo'lganligidan) bir xil kattalikdagi burchaklar bilan ifodalanadi. Dunyo qutbining o'zida hech qanday yulduznng yo'qligidan ish bir oz murakkablashadi. SHuning uchun qutbga eng yaqin yulduz (masalan, Qutb yulduzi)ning eng baland va eng past holatini o'lchash va natijalarni qo'shib, yig'indini ikkiga taqsim qilish kerak, bundan chiqqan miqdor dunyo qutbining balandligini ko'rsatadi.

Y e r i c h k i q i s m l a r i n i n g i s s i q l i k h o l a t i . Yerning ichki holati va tuzilishini geograf shuning uchun bilishi zarurki, planetamizning ichki qismida bo'ladigan protsesslar Yer landshaft qobig'ining moddiy tarkibiga, tashqi ko'rinishiga va undagi turli protsesslarga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Afsuski, Yerning ichki qismini bevosita o'rganib bo'lmaydi, u to'g'risidagi hamma bilimlar bivosita yo'llar bilan o'rganilgan. Biz quyida Yer sharining ichki qismlariga kirgan sari issiqlik, zichlik va bosimning taxminan qanday o'zgarib borishi to'g'risidagi masalalarni ko'rib chiqamiz. Bu ma'lumotlar Yerning ichki holati va tuzilishi haqida ba'zi bir xulosalarga kelishga imkon beradi.

Ma'lumki, Yer po'stining eng ustki qatlamining issiq yoki sovuq bo'lishi quruqlikda Quyoshdan kelgan issiqlikka bog'liq; bu YYerda sutka davomida va har bir mavsumda temperatura o'zgarib turadi. Biroq 15—30 m quruqlikdan boshlab bunday o'zgarish bo'lmaydi: bu joyda butun yil bo'yi bir xil bo'lib turadigan va o'sha joy havosining o'rtacha yillik temperaturasiga teng *doimiy temperatura qatlami* bor. Bu doimiy qatlamdan pastda, chuqur tushgan sari temperatura orta boradi. Yer ichiga har 100 m chuqurlashgan sari temperaturaniig o'zgarishi *geotermik gradient*, temperaturaning 1° oshishi uchun zarur bo'lgan chuqurlik esa geotermik bosqich deyiladi. Geotermik bosiqch turlicha (1 m dan 200 m gacha va undan ham ortiq) bo'ladi, shuning uchun geotermik bosqichning 33 m ga teng bo'lgan o'rtacha kattaligidan (bu birlik Yer sharidagi ko'pdan-ko'p punktlarda kuzatilgan barcha haqiqiy qiymatlardan sof statistik yo'l bilan hisoblab chiqarilgan) Yer sharining juda chuqur qismlarining temperaturasini hisoblab chiqarish uchun foydalanib bo'lmaydi deyish mumkin.

Cho'kindi tog' jinslaridan tashkil topgan Yerlarda geotermik bosqich kichik ekanligi, qadimgi kristall jinslar tarqalgan joylarda

⁴ Дунё кутблари — Ер ўқининг давоми билан ёки Ер ўқига параллел бўлган ҳар қандай чизиқ билан осмон сфераси кесишган икки нуқта. Ҳар қандай системадаги параллел чизиқлар дунё кутбида кесишади дейиш шунга асосланганки, ер юзасидаги ҳар қандай масофа радиуси чексиз катта деб қабул қилинган осмон сферасига қараганда чексиз кичикдир.

geotermik bosqich katta ekanligi kuzatilgan. Yer po'stining (uning ustki 15 km qalinlikdagi qatlaminig) 95 protsenti kristall jinslardan tuzilganligidan, Yer po'sti uchun kichik geotermik bosqichga nisbatan kata geotermik bosqich harakterli («normal») deb hisoblamoq kerak. Biroq so'nggi vaqtda aniqlandiki, geotermik bosqichning kata yoki kichik bo'lishi tog' jinslarining issiqlik o'tkazish xususiyatigagina emas, shu bilan birga Yerning ichki kuchlari ta'sirida vujudga keladigan Yer po'sti turli uchastkalarining tektonik harakat darajasiga ham bog'liq ekan. Yer uchastkalarining harakat kuchli bo'lgan joylariga nisbatan bunday harakat zaif joylarining energiya zapasi oz bo'lar ekan; harakat kuchli Yerlardagidan ko'ra harakat zaif bo'lgan joylarda Yer ichidan tashqariga issiq kam chiqadi; shuning uchun ham harakat zaif bo'lgan joylarda geotermik bosqich 100 m ga teng va undan ham katta yosh tog'lar hosil bo'layotgan joylarda esa atigi 20—30 m.

Geotermik bosqichning katta-kichikligi chuqurlikka ham bog'liq. Eng so'nggi hisoblarga ko'ra, Yer po'stining asosan granit jinslardan tarkib topgan ustki, qalinligi 15 kilometr bo'lgan qatlamida geotermik bosqich 50 m ga, bazaltlardan tuzilgan pastki (qalinligi 25 km ga teng) qatlamida 65 m, undan ham pastki qatlamida 120 m ga teng. Yer ichiga chuqur kirgan sari temperaturaniig orta borish sur'ati sekinlashadi. Bunga qisman, Yer ichiga chuqur kirgan sari TOF jinslarining issiqlik o'tkazishining orta borishi, qisman esa Yer po'stining ustki qatlamlarida parchalanganda issiqlik ajratib turadigan radioaktiv elementlarning ko'p to'planganli ham sababchidir.

Ekstrapolyatsiyaga qaraganda, Yer yuzasidan 100 km pastda temperatura taxminan 1300° bo'lishi kerak. Bu Yerda temperatura bunchalik baland bo'lsa bordir, chunki Gavayi orollaridagi vulkanlarning kraterlarida lava temperaturasini bevosita o'lchash natijasida temperatura yuqorida aytilganicha (1070—1300) ekanligi aniqlandi. Lekin Yer bag'rida temperatura yanada baland bo'lishi mumkinmi? Agar mumkin bo'lsa, temperatura qancha? Afsuski, bu savolga mukammal javob bYYerib bo'lmaydi, ammo Yerning ichida temperatura haddan tashqari baland emas deyishga asos bor. Bavosita qilingan ikki mulohaza shunday xulosaga olib keladi: 1) temperatura nihoyatda katta bo'lsa, Yerning magnit xossalari ga putur etgan bo'lur edi (ma'lumki, magnit xossalari bo'lgan jism isiganda magnit xossalari yomonlashadi; masalan, temperatura 750 bo'lganida temirning, temperatura 360 bo'lganida esa nikelning magnit xossalari keskin pasayadi); 2) Yer ichiga chuqur kirgan sari geotermik bosqichnnng kattalasha borishi shunday xulosaga olib keladiki, Yer yuzasidan ma'lum chuqurlikka etganda tempYYeraturaniig orta

borishi to'xtashi kYYerak, undan chuqurda tempYYeratura YYer markazigacha yo bir xil bo'ladi, yoki pasaya boradi.

Ehtimolga eng yakini shuki, Yer bag'rida maksimal temperatura 2000—3000° dan oshmasa kerak.

19. YYer ichidagi zichlik va bosim. YYerning o'rtacha zichligi 5,52 g/sm^3 . Shu bilan birga Yer po'stining tashqi qatlamlarining o'rtacha zichligi undan ikki marta kichik. Bu raqamlarni bir-biriga taqqoslab, planetamizning markaziy qismlarining zichligi 8 g/sm^3 dan kam bo'lmasa kerak degan xulosaga kelish zarur.

Yer ichiga chuqur kirgan sari zichlik va bosimning o'zgarib borishi haqidagi hozirgi tasavvurlar 2-tablitsada keltirilgan; zichlikning o'zgarishi, bundan tashqari, 12-rasmda ham ko'rsatilgan.

Tablitsadan ko'rinadiki, Yerning markazida bosim 3,5 million atmosferadan ham ortiq, zichlik esa ikki joyda: 2900 km chuqurlikda (5,7 g/sm^3 dan 9,4 g/sm^3) va 5120 km ga yaqin chuqurlikda keskin o'zgarar ekan. Bunda zichlikning birinchi keskin o'zgarishi Yerning zich yadrosini alohida ko'rsatishga imkon beradi, undan chuqurroqda kuzatiladigan ikkinchi keskin o'zgarish esa bu yadroning tashqi qismi (2900—5120 km) va yanada zich ichki qismi (5120 km dan markazgacha)-«ichki yadro» borligidan darak beradi.

Yer ichki qismlarining turlicha tuzilganligini ko'rsatuvchi yuqoridagi, sxema zilzila vaqtlarida ma'lum chuqurlikda paydo bo'ladigan seysmik to'lqinlarning YYer ichida tarqalishini kuzatishga anchagina asoslangandir.

Zilzila — tog' jinslarining paydo bo'lgan yoriq bo'ylab to'satdan siljishi (surilishi) natijasidir. Zilzila paydo bo'lgan joyda (zilzila o'chog'ida, ya'ni *gipotsentrda*) elastik to'lqinlar vujudga kelib, shu joydan Yer sharida turli tomonga tarqaladi; bu to'lqinlar dastavval Yer yuzasining gipotsentr ga eng yaqin bo'lgan va uning tik ustidagi Yerga (*epitsentr ga*) etib boradi. Zilzilalar vaqtida uch xil to'lqin hosil bo'ladi: 1) Hamma to'lqindan tez harakat qiladigan va har qanday muhitda — qattiq, suyuq va gaz holatidagi muhitda ham tarqaladigan bo'ylama to'lqinlar; 2) faqat qattiq muhitda paydo bo'ladigan va tarqaladigan ko'ndalang to'lqinlar;

3) Yer po'stining ustki qismlaridagina paydo bo'ladigan juda murakkab yuza to'lqinlar; bu to'lqinlar boshqalarga qaraganda sekin harakat qiladi, yuza epitsentrdan tarqalib Yer yuzasida kuchli siljishlar va emirilishlar hosil qiladi.

Bo'ylama va ko'ndalang seysmik to'lqinlar Yer sharining ichki qismidan o'tganda bu to'lqinlarning tezligi turli qatlamlarda keskin o'zgarib turadi (3-tablitsa), bu esa shu to'lqinlar o'tadigan har bir muhit xossalariining bir-biridan keskin farq qilishidan darak beradi.

Yerning ichki tuzilishi va holati to'g'risida. Yuqorida bayon etilgan materiallarni bir-birlariga taqqoslab ko'rish natijasida Yer sharining ichi to'rt qismga bo'linadi degan xulosaga kelish mumkin. Yerning 60 km chuqurlikkacha bo'lgan qismi Yer

po'stidir. 60 km dan 2900 km chuqurlikkacha yadro qobig'i, 2900 km chuqurlikdan 5100 km chuqurlikkacha Yerning tashqi yadrosi va 5100 km chuqurlikdan markazgacha — Yerning ichki yadrosi joylashgan (uning radiusi 1300 km chamasidadir).

Aftidan, Yer po'stidan tashqi yadro chegarasigacha Yer *kattiq* holatda, chunki ko'ndalang seysmik to'liqlar bu qatlamdan bimalol o'tadi; yadro qobig'ining ayrim-ayrim joylaridagi moddalar erigan holda bo'lishi mumkin, lekin yoppasiga suyuq bo'lgan qatlam yo'q, chunki bunday qatlam bo'lsa, ko'ndalang to'liqlar tarqalmas edi, xolbuki bunday to'liqlar tarqalib turadi. Yer yadrosi suyuq bo'lsa kerak (ko'ndalang to'liqlar undan o'tmaydn, 3-tablitsaga qarang). Yerning ichki qismida temperatura juda baland, bosim esa nihoyatda katta bo'lganligidan biz tasavvur qiladigan «qattiq» va «suyuq» tushunchalarini Yerning ichki qismlaridagi jismlar holatiga tatbiq etib bo'lmaydi, albatta.

Biz planetamizning ichki chuqur qismlarining ximik tarkibi to'g'risida aniq bir narsa bilmaymiz, bu haqda Yer ichiga chuqur kirgan sari moddalar zichligining o'zgarishi haqidagi tasavvurimiz, ya'ni aniq bo'lmagan bir dalil asosidagina fikr yuritamiz.

Zichlikning keskin o'zgarib borishini ikki xil tushuntirish mumkin:

1)Yerning ichki qismidagi moddalarniig solishtirma og'irligi Yer po'stidagi moddalarniig solishtirma og'irligidan katta. Yer po'sti, yadro qobig'i va yadroning ximik (va mineralogik) tarkibidagi farqlarga qarab bu qatlamlarning chegaralarida zichlikning birdan o'zgarishini tushunish mumkin (Yer yadrosi nikels aralash temirdan tuzilgan bo'lsa kerak, deb taxmni qiladilar). Bu nuqtai nazar munozarali bo'lib, Yer tarkibini tosh va temir meteoritlar tarkibiga o'xshatishga asoslangan (bunda hech qanday asossiz temir meteoritlar taxmin qilingan qandaydir planeta ichki qismlarining parchalari, tosh meteoritlar esa uning tashqi qismlarining parchalari deyiladi). Yer qatlamlari ximik tarkibi jihatidan farq qilganda ham bu qatlamlar birdaniga emas, balki asta-sekin o'zgarib borishi kerak edi; lekin shunday bo'lsa ham bu nuqtai nazar hozir ko'pchilik tomonidan ma'qullangan;

2)Yerning ichi ximik-mineralogik jihatdan hali kam differentsiyalangan (chunki Yer ichiga chuqur kirgan sari bosim ortishi bilan birga modda yopishqoq bo'la boradi, natijada gravitatsion differentsiatsiya ancha qiyinlashadi, bu hodisa Yerning tashqi qatlamlaridagina ma'lum darajada ravshan ko'rinishi mumkin). Shuning uchun Yerning ichida, ayniqsa yadrosida moddaning nihoyatda zich bo'lishiga sabab shuki, bu

joyda bosim juda baland, shunga ko'ra modda u Yerda haddan tashqari zich bo'ladi. Yer ichida bosim ma'lum kritik chegaraga etmaguncha moddaning zichligi asta-sekin o'zgaradi, bosim kritik chegaraga (1,3 1,4 million atmosferaga) etganda modda birdaniga zichpoq holatga o'tadi. Bunda moddaning ichki atomlari qaytadan tuzilib, erkin elektronlar hosil qiladi, natijada Yer ichidagi modda metallga xos bir qancha xususiyatlarga ega bo'ladi (elektr o'tkazuvchanlik, magnetizm va hokazo⁵). Moddaning fizik xususiyati o'zgarganda, moddaning agregat holati o'zgarganda doimo sakrash yo'li bilan birdaniga boshqa holatga o'tadi. Shunday qilib, Yer po'sti bilan yadro qobig'i orasidagi chegara (gravitatsion differentsiatsiya protsessida vujudga kelgan) bu qismlarning mineralogik tarkibidagi anchagina farqlar natijasidir; tashqi yadroning (ichki yadroning ham bo'lsa kerak) ajralib qolishi-faza o'zgarishi natijasidir, bunda modda mineralogik tarkibining o'zgarishiga nisbatan uning fizik holati ko'proq o'zgaradi. Yadro temirdan emas, silikatlardan tuzilgan.⁶

Yer po'stining tuzilishi. Yer po'stining tuzilishi bizga juda aniq ma'lum. Yer po'sti tarkibida ikkinchi darajali rol o'ynaydigan cho'kindi jinslarni hisobga olmaganda. Yer po'stini ikki qatlamga-ustki qatlam va ostki qatlamga bo'lish mumkin. Ustki qatlam asosan granitlardan tuzilgan (bu qatlamning zichligi $2,7\text{--}2,9\text{ g/sm}^3$), ostki qatlam tarkibi jihatdan bazaltlar tarkibiga o'xshash asosiy jinslardan tuzilgan (zichligi $3,2\text{--}3,3\text{ g/sm}^3$).

Ilgari ustki qatlamni sial' qatlami yoki sial' deb atashardi (chunki bu qatlam asosan kremniy Si bilan alyuminiy Al dan tuzilgandir), quyi qatlamni esa sima qatlami yoki sima deb atar edilar (silitsiy + alyuminiy + magniy). So'nggi vaqtda har ikki qatlamni ham (granitli qatlamni ham, bazaltli qatlamni ham) sial' deb ataydigan bo'ldilar, peridotitlardan⁷ tashkil topgan bo'lsa

⁵ 1)Меркурий, Марс каби планеталарнинг ва Ойнинг хатто марказида ҳам моддани «металл фазаси»га айлантирадиган даражада катта босим йўқ. Шунинг учун уларнинг зич ядролари ҳам йўқ- Ойнинг марказидаги босим

Ернинг 150 км чуқурлигидаги босимга тўғри келади.

⁶ Силикатлар — кремний, кислород ва бирон бир металл элементдан таркиб топган минераллардир.

⁷ Гранит, базальт, перидотитлар химик ва минералогик таркиби мураккаб бўлган отқинди (яъни эриган ҳолдаги минерал массаларнинг қотишидан ҳосил бўлган) тоғ жинсларидир. Таркибида SiO_2 оксиди оз-кўплигига қараб отқинди жинслар нордон жинсларга (таркибида SiO_2 оксиди 65% дан кўпроқ), ўрта жинсларга (SiO_2 оксиди 52—65%), асосий жинсларга (SiO_2 оксиди 40—52%) ва ультра асосий жинсларга (SiO_2 оксиди 40% дан кам) бўлинади. Гранит нордон жинсларга, базальт асосий жинсларга, перидотит ультра асосий жинсларга киради.

kerak deb taxmin qilinadigan *Yer po'sti tagidagi qatlam* (Yer yadrosi qobig'i) esa *sima* deb ataladigan bo'ldi.

Zilzilaning Yer yuzasidagi to'lqinlarining tarqalish xususiyatlarini o'rganish tufayli Yer po'stining ikki tipi borligi aniqlandi: ustki qatlamn juda yupqa bo'lgan *okean tipi* va ustki qatlami juda qalin bo'lgan *kontinental tip*; Yer po'stining kontinental tipidagi uchastkalari chuqurligi 4000 m gacha bo'lgan okean taglarida ham uchraydi.

Yer po'stining qalinligi turli joylarda turlicha—4 km dan 80 km gacha boradi.

22. *Y e r m a g n e t i z m i*. Yer shari magnit xususiyatiga ega va o'z atrofida magnit maydoni, ya'ni magnit kuchlari ro'y beradigan maydon hosil qiladi.

Magnitlangan osig'lik erkin strelka ma'lum holat oladi: strelkaning bir uchi albatta shimolga, ikkinchi uchi esa janubga qarab qoladi. Strelkaning bu holati magnit meridianining yo'nalishini ko'rsatadi, lekin magnit meridianining yo'nalishi geografik meridian yo'nalishiga to'g'ri kelmaydi va undan g'arbga yoki sharqda buriladi, ular orasidagi burchak ba'zan ancha katta bo'ladi. Magnit meridiani bilan geografik meridian orasidagi burchak *magnit og'ishi* deyiladi. Magnit og'ishi kartalari (vaqt o'tishi bilan og'ish burchagi o'zgarib turganligidan bunday kartalar muttasil ravishda qaytadan tuziladi) navigatorlarning, geodezistlarning amaliy faoliyatida va dengizda, quruqlikda yoki havoda yo'nalishni aniqlash talab qilingan hamma xollarda nihoyatda zarur.

Magnit meridianlari *magnit qutblari* deb ataladngai ikki nuqtada birlashadi. 1952 yilda shimoliy magnit qutbi 74^0 shimoliy kenglik va 100^0 g'arbiy uzunlik (Kanada arxipelagi)da, janubiy magnit qutbi 68^0 janubiy kenglik va 143^0 sharqiy uzunlik (Antarktida, Adeli Yeri)da bo'lgan.

Magnit qutblari Yerning ichida bo'lganligidan erkin osilgan magnit strelkasi gorizontal holatdan bir oz burchak hosil qilib qiyshayadi. Bu burchak *magnit enkayish* deyiladi. Magnit qutblarida bu burchak 90^0 ga teng, ya'ni u yerlarda magnit strelkasi vertikal turadi.

Yerning yuqorida aytilgan magnit maydoni doimiy yoki barqaror magnit maydoni deyiladi. Magnit maydonining kuchlanishi Yer yuzasining turli joylarida turlicha va u nihoyatda sekin («asriy») o'zgarib turadi. Lekin Yerda o'zgaruvchan magnit maydoni ham bo'lib, u tez-tez o'zgarib turadi. Davriy o'zgaruvchan magnit maydoni (sutka, mavsum davomida va oradan ma'lum vaqt o'tgandan keyin o'zgaradi) va davriy bo'lmagan o'zgaruvchan magnit maydoni bo'ladi (magnit g'alayonlari, eng kuchli magnit g'alayonlari esa magnit bo'roni deyiladi). O'zgaruvchan magnit maydoni doimiy magnit maydonining 1 protsentidan oshmaydi.

O'zgaruvchan magnit maydonining vujudga kelish sababi ma'lum: u agmosferaning ustki qatlamlaridagi elektr toklari tufayli vujudga keladi. Doimiy magnit maydoniga kelganda shuni aytish kerakki, uning mohiyati hali aniqlangani yo'q, lekin doimiy magnit maydonining Yer ichidagi qandaydir protsesslar natijasida paydo bo'lganligiga shubha yo'q. Yer yadrosining turli qismlarida temperaturaniig turlicha bo'lishi munosabati bilan Yer yadrosi yuzasida hosil bo'ladigan elektr toklari tufayli vujudga kelgan bo'lsa kerak deb taxmin qiladilar.

E r n i n g y o s h i. G e o l o g i k s a n a. Yerning geologik tarixini chinakam tushunib olish uchun hodisalarning qaysilari oldinroq, qaysilari keyinroq bo'lib o'tganliginigina emas, balki ularning har qaysisi qancha vaqtdan davom etganligini ham bilish foydalidir. Geologlar keyingi vaqtlarga qadar ham hodisalardan qaysi biri oldinroq, qaysi biri keyinroq bo'lib o'tganliginigina qayd qila olar edilar. Shuning uchun geologik sana (geoxronologiya) *nisbiy* bir narsadir. Yer po'stida tog' jinslarining hamma qatlamlari gruppalariga, har bir gruppasi sistemalariga, sistemalar esa bo'limlarga (seriyalariga) bo'linadi va *hakozo*. Bir gruppadagi TOF jinslari qatlami hosil bo'lguncha o'tgan vaqt *era* deb, sistema hosil bo'lguncha o'tgan vaqt *davr* deb aytishga kelishilgan. Kichikroq vaqt birliklari (tog' jinslarining kichikroq komplekslari hosil bo'lgan kamroq vaqtlar) *epoxa*, *asr* deb ataladi va *hakozo* (bunda, masalan, asr epoxadan ko'ra kamroq davrni o'z ichiga oladi).

Yerning geologik sanasining yirikroq birliklari 4-tablitsada keltirilgan (bunda yosh era va davrlardan qadimiy era va davrlarga o'tib boriladi). Qavs ichida era va davrlarning umum qabo'l qilgan qisqa nomlari ko'rsatilgan.

Absolyut geoxronologiya yaratish, ya'ni hodisalarning qancha vaqt davom etganligini absolyut vaqt birligida ifodalash uchun qilingan ko'pdan-ko'p harakatlar radioqimiya metodi qo'llanilgandan keyingina real asosga ega bo'ldi. Bu sohadagi yutuqlar hali katta emas va nisbiy geologik sanani surib chiqara olmaydi (nisbiy geologik sana avvalgidek hukmronidir), lekin Yer po'sti tarixida vaqtning ba'zi bir umumiy miqdorlari hozirdanoq aniqlandi; bu 4-tablitsaning o'ng tomonida ayrim era va davrlarning qancha vaqt davom etganligi haqida ma'lumot berishimizga va biron geologik davr (era) hozirgi zamondan necha million yil ilgari o'tganligini ko'rsatishimizga imkon berdi.

Jinslarning yoshini hisoblab chiqarishning radioqimiya metodi shunga asoslanganki, minerallardagi radioaktiv elementlar o'z-o'zidan emiriladi va emirilish natijasida bir qancha oraliq mahsulotlari hosil qilib, muayyan vaqtdan so'ng radioaktiv bo'lmagan, boshqa barqaror elementlarga aylanadi. Masalan, uran qo'rg'oshini va toriy

qo'rg'oshini uran va toriyning emirilishidan hosil bo'lgan oxirgi mahsulotlardir, kaliyning radioaktiv xili emirilishi natijasida argon hosil bo'ladi va hokazo. Elementlarning emirilib oxirgi mahsulotlar hosil qilgandan so'ng, dastlabki radioaktiv materiallarning yemirilish⁸ protsessida mineralda ma'lum miqdorda oxirgi mahsulotlar (masalan, qo'rg'oshin) to'planishi uchun qancha vaqt ketganini aniqlash, ya'ni jinsning yoshini bilish mumkin.

Yerning geologik yoshi, ya'ni Yer po'stidagi eng qadimgi otqindi jinslarning yoshi taxminan ikki milliard yil deb hisoblanadi.

4-tablitsa

Nisbiy va absolyut geoxronologiya

eralar	Davrlar	Absolyut vaqt (million yil hisobida)	
		Davr oxiri	Qancha vaqt davom etgani
Kaynazoy erasi (Kz)	Antropogen yoki to'rtlamchi davr (Q)	0	1
	Uchlamchi davr (Tr)	1	69
Mezazoy erasi (Mz)	Bo'r davri (Cr)	70	40
	Yura davri (J)	110	40
	Trias davri (T)	150	35
Poleazoy erasi (Pz)	Perm davri (P)	185	40
	Karbon yoki toshko'mir davri (C)	225	50
	Devon davri (D)	275	35
	Silur davri (S)	310	120
	Kembriy davri (Cm)	430	80
Proterazoy erasi (Pt)		510	600 ga yaqin
Arxey erasi (Ar)		(1110)	500 dan ko'proq

Y e r n i n g h a v o q o b i G' I. Atmosferaning, ya'ni Yerning gazsimon qobig'ining quyi chegarasi quruqlik va dengiz yuzasidir. Atmosferaning yuqorigi chegarasini quyidagicha aniqlaydilar: 1) atmosfera nihoyatda siyrak gazlardan iborat planetalararo fazoga asta-sekin o'tib borganligidan atmosferaning yuqorigi chegarasi shartli anilanadi; 2) bavoita metodlar bilan aniqlanadi, kishi atmosferaga (stratostatlarda) atigi 22 km ga ko'tarilgan, meteorologik asboblarni o'rnatilgan maxsus ballonlar (odamsiz) 40 km ga, asboblarni o'rnatilgan reaktiv snaryadlar (raketalar) 500 km balandlikka ko'tarilgan.

Juda balandliklarda atmosfera borligidan darak beruvchi ko'pgina hodisalar orasida qutb shafaqlari, ya'ni siyrak gazlarning Quyoshdan kelgan elektron oqimlari ta'sirida yorishish hodisasi ayniqsa qiziqarlidir. 1000 km balandlikda ham qutb shafaqlari kuzatilgan vaqtlar bo'lgan, demak, bunchalik balandlikda ham atmosfera bor.

⁸ Masalan, bir gramm uran emirilib, bir yilda 7.4×10^{-9} g qo'rg'oshin hosil qilaadi.

ekan. Yer yuzasidan 3000 *km* balandlikni atmosferaning eng yuqorigi chegarasi -deb hisoblash kerak, bu joyda atmosfera zichligi planetalararo fazoning zichligi bilan teng (1 *kub sm* da 1 zarra).

Yerning landshaft qobig'i hayotida atmosferaning roli g'oyat katta. Atmosfera Quyoshdan kelgan energiyani o'zgartiradi, tovushlar vujudga keladigan va tarqaladigan asosiy muhit bo'lib xizmat qiladi, Yer po'stiga ximik jihatdan ta'sir etadi, Yer yuzasini sovib ketishdan saqlaydi (atmosfera bo'lmaganda edi, Yer yuzasining o'rtacha temperaturasi hozirgiga nisbatan 38⁰ past bo'lardi), (issiqlik va namni tartibga solib turadi, ul'trabinafsha nurlarning halokatli ta'siridan organizmlarni himoya qiladi, meteoritlarga qarshi qalqon bo'lib xizmat qiladn, agar millionlab meteoritlar atmosferada bug'ga aylanib ketmaganda, Yerga va Yer ustidagi barcha narsalarga to'pponcha o'qiday yoki zambarak snaryadi kabi (o'z kattaligi va tezligiga qarab) zo'r kuch bilan urilgan bo'lur edi. Atmosfera yo'q joyda suv ham bo'lmaydi, dengiz, Yer osti suvlari, ko'llar, daryolar, muzliklarning ishi ham bo'lishi mumkin emas, hayot ham bo'lmaydi. Planetamizda atmosfera bo'lmaganda, Yer qiyofasi hayotsiz, bo'm-bo'sh Oy qiyofasiga ko'p jihatdan o'xshagan bo'lur edi.

Atmosferaning umumiy massasi 5130 billion tonnaga teng bo'lib, buning 99 protsenti 36 *km* balandlikkacha bo'lgan quyi qatlamdadir.

YER YUZASI REL'EFI (4 soat)

REJA:

1. Quruqlikdagi asosiy rel'ef shakllari.
2. Rel'ef shakllarining hosil bo'lishiga ta'sir etuvchi omillar.
3. Tog' jinslari va minerallar.
4. Materiklar va orollar rel'efi.

Quruqlik rel'efi to'g'risida. Materiklar relefining dastlab ko'zga tashlanadigan elementi tog'lardir, lekin tog'lar maydoni jihatidan Rel'efning eng asosiy elementi emas. Tog'lar ikki poyas hosil qiladi: bo'lardan biri Tinch okean sohili bo'ylab meridian yo'nalishida cho'zilib yotadi, asosan g'arbdan sharqda cho'zilgan ikkinchi poyas Evrosiyoni kesib o'tadi, uning davomi Zond orollarida va Sharqiy Osiyodagi orollardadir.

Aleut orollaridan boshlanadigan Tinch okean poyasiga Kordilera, And va Antarktidadagi And tog' sistemalari kiradi. Evrosiyoning yosh tog' poyasi ikki tarmoqqa (shimoliy va janubiy tarmoqqa) bo'linadi. Shimoliy tarmoqqa Pireneya, Alp, Karpat, Bolqon tog'lari, Shimoliy Anatoliya tog' zanjirlari, Kavkaz, Kaspiy dengizining janubiy sohilidagi tog'lar, Kopet-Dog', Pomir tog'lari, Himolay tog' sistemasining shimoliy qismlari, Yun'nan tog'ligi va Hindixitoy tog' zanjirlari kiradi.

Janubiy tarmoqqa Atlas tog'lari, Apennin, Dinar tog'lari, janubiy Gretsiyaning tog' kryajlari va Egey dengizidagi orollarning tog' kryajlari, Tavr, Eroy tog'ligi tizmalari, Hindiqush, Koraqurum, Himolay tog'lari, Birma tog'lari va Zond orollaridagi tog'lar kiradi; Zond orollarida janubiy tarmoq ikkiga bo'linib ketadi, uning bir qismi Yangi Gvineya va Yangi Zelandiyadan o'tadi, ikkinchi qismi esa shimolga buriladi va Filippin orollaridan, Sharqiy Xitoydan, shuningdek, Osiyo materigining sharqi va shimoli-sharqidan o'tadi.

Tyanshan, Oltoy va ba'zi bir boshqa tog'lar ham Yer sharidagi baland tog'lar jumlasiga kiradi. Bu tog'lar hozirgi ko'rinishi jihatidan yuqorida aytilgan tog'li rayonlarga o'xshasa ham va ular bilan deyarli bir vaqtda vujudga kelgan bo'lsa ham, lekin kelib chiqishi va geologik tarixiga ko'ra ulardan bir oz farq qiladi. Yer sharining eng baland nuqtasi (8882 m) Himolay torlaridagi Jomolungma tog'idir.

Quruqlik relefining ba'zi bir asosiy elementlarining qanday taqsimlanganini o'rganib, deyarli har bir materikda uchta poyas: o'rtada pasttekislikdan iborat poyas va uning ikki tomonida tog' poyaslari borligini payqash mumkin. Bu manzara Janubiy va Shimoliy Amerikada ayniqsa yaxshi ko'rinadi: bu materiklarning g'arbiy chekkasi bo'ylab Kordilbera va And tog' zanjiri, sharqiy chekkasi bo'ylab pastroq tog'lar, materiklarning o'rtasida esa Laplata pasttekisligidan tortib Gudzon qo'ltig'igacha deyarli uzluksiz pasttekisliklar polosasi joylashgan.

Relief taraqqiyoti to'g'risida umumiy tashvur. Relief juda murakkab yo'llar bilan rivojlanadi va joyning geologik tuzilishiga, shu joy er yuzasida geologik tarixning qanday xilma-xil fazalari bo'lib o'tganligiga, joyning tektonik rejimiga (geosinklinal, platforma rejimiga), har xil geografik zonalarda o'z sifati, intensivligi va yo'nalishiga ko'ra farq qiladigan hozirgi geografik protseeslarga va hokazolarga bog'liqdir. Shuning uchun bir xil tipdagi Rel'ef shakllarining taqdiri ham har xil konkret sharoitda turlicha bo'ladi. Biroq Rel'efning tektonik ko'tarilish natijasida hosil bo'lgan baland yirik formalari (tog' tizmalari va tog'li o'lkalar) ham agar ekzogen kuchlar ta'sir etib tursa, pirovard natijada yo'qolib, tekislaiib qoladi. To'liqsimon tektonik harakatlar tufayli ko'tarilayotgan tekis joyni ko'z oldimizga keltiraylik, bu joyning er yuzasi bora-bora antiklinoriy tipidagi katta do'mboq balandlikka aylanadi. Bu balandlik butun ko'tarilish davrida har doim ekzogen kuchlar ta'sirida bo'ladi, bu kuchlar orasida nurash va daryo eroziyasi alohida muhim rol o'ynaydi, daryo eroziyasi emirilgan tog' jinslarini balandlik joydan juda uzoqqa olib borib tashlaydi. Yer po'stining bo'rtib chiqqan baland uchastkasining eng yuksak qismidan yog'in suvi hamma tomonga, dastlab yon bag'irlardan, so'ngra bir-biriga parallel dastlabki o'zanlardan oqadi va, nihoyat, daraxt shaklida tarmoqlanib

ketgan o'zanlardan oqa boshlaydi (96-rasm). Antiklinoriyning dastlabki Rel'efi eroziya ta'sirida o'zgaradi: undagi chuqur vodiylar yaxlit balandlikni soylar ajratib turgan bir qancha balandliklarga bo'lib yuboradi (suv oqimlaridan birining Rel'efni o'yib yuborishi 97-rasm) sxema tarzida ko'rsatilgan) va chinakam tog'li o'lka paydo bo'ladi. Balandlikdan oqib tushadigan daryolar muvozanat profilini yasamagunicha, ya'ni daryo vodiylari chuqurlanishdan to'xtamaguncha joy o'yila boradi. Shundan keyin ikkinchi bosqich—tog' sistemasining tekislanish bosqichi boshlanadi, chunki suv ayirg'ichlardan to'xtovsiz ravishda nurash mahsulotlari olib ketilishi natijasida bu suv ayirg'ichlar pasayib qoladi, chuqur joylar esa bu yotqiziqlarga to'ladi. SHu erdagi eng past joylar bilan eng baland joylar bir-biriga tenglasha boradi, ya'ni past joylar ko'tarila boradi, baland joylar esa pasayadi. Bular bir-biriga yakinlashganda tog'li o'lka o'rnida salgina past-baland denudatsion tekislik yoki peneplen hosil bo'ladi.

Penepelen—relef taraqqiyotining oxiri emasliginn qayd qilib o'tishning hojati yo'q; yangi tektonik harakatlar penenlenni dengiz sathidan ham pasaytirib yuborishi, yoki uni sindirib, ayrim palaxsalarga bo'lib tashlashi va bu palaxsalarini juda baland ko'tarib, yangi tog'li o'lka hosil qilishi mumkin. Penepelen ko'tarilib tog'li o'lkaga aylangandan keyii, u ham, yuqorida aytilgan tektonik balandlik kabi, asta-sekin yana emirila boshlaydi.

Shunday qilib, penepelenlashish—joydagi nisbiy balandliklarning pasayishi, o'ydim-qirlarning tekislanishi, daryo eroziyasi to'xtagan sharoitda asosan yon bag'irlardan oqadigan suvlarnnnng ishi natijasida balandlik tepalarining vodiy tagi baravarigacha pasayishidir.

So'nggi vaqtda denudatsion tekisliklariing vujudga kelishi to'g'grisida geomorfologiyada pediplen nazariyasi degan yangi nazariya paydo bo'lmoqda; bu nazariyaga ko'ra, o'ydim-qirlar ust tomondan emas, balki yon tomondan—yon bag'irlarnnnng dastlabki qiyalikni saqlagan holda yemirilib opqara chekinishi natijasida tekislanadi.

To'la tarkib topgan har qanday yon bag'irni (ya'ni eroziya yoki tektonik kuchlar natijasida vujudga kelgan har qanday qiyalikni) to'rt elementga (qismga) bo'ladilar, chunonchi (yuqoridan pastga): 1)rivojlanayotgan yon bag'ir; uning profili do'ng (qavariq) bo'ladi; u asosan elyuviiy surilib tushishi natijasida vujudga keladi; 2) yuzalama eroziya vujudga keltirgan eng tik ochiq yoki ochilib qolgan yon bag'ir; uning profili to'g'ri bo'ladi; 3)ochiq yon bag'irdan tushadigan jinslar to'planadigan yon bag'ir; uning nishabi g'ovak jinslardan hosil bo'lgan tabiiy qiyalik burchagiga to'g'ri keladi; 4)tugab borayotgan yon bag'ir yoki pediment, uning profili salgina botiq bo'ladi; bu er sellarning tez oqib, juda kam emirishi uchun eng qulaydir.

YON bag'irning yuqorigi va quyi elementlari (rivojlanayotgan yon bag'ir va pediment) uzoq vaqt turadi hamda sekin rivojlanadi. O'rtadagi har ikkala qism (ochiq yon bag'ir va jinslar to'planadigan yon bag'ir) ko'p to'rmaydi va tez rivojlanadi; bu ikkalasining emirilib chekinib borishi yon bag'ir rivojlanishining asosiy protsessidir. YON bag'ir orqa tomondagi yon bag'irga qo'shilguncha va balandlik yo'q bo'lib ketguncha emirila boradi; turli yon bag'irlarnng pedimentlari bir-biriga qo'shilgandan so'ng denudatsion tekislik—pediplen hosil bo'ladi; pediplen boshqa yo'l bilan vujudga kelishi bilangina peneplendan tubdan farq qiladi (98- rasm).

Pediplen nazariyasining tarafdorlari bu nazariya relief taraqqiyoti to'g'risidagi umumiy nazariya bo'lib qolishi mumkin deb hisoblaydilar. Lekin buning uchun yon bag'irlarnng bir-birlariga parallel ravishda, dastlabki qiyalikni o'zgartirmagan holda, har qanday iqlim sharoitida ham chekinishi (emirilishi) mumkin ekanligini isbot etish kerak. Bundan tashqari, ba'zan (masalan, u qadar past-baland bo'lmagan joylarda) yon bag'irning o'rtadagi ikki elementi (ochiq yon bag'ir va jinslar to'planadigan yon bag'ir) bo'lmasligi mumkin, bunda yuqorigi hamda quyi elementlar qo'shib ketadi va yon bag'irning yuqori qismi salgina qavariq, quyi qismi bir oz botiq bo'ladi; bunday sharoitda yon bag'irning eng aktiv elementlari bo'lmaganligidan pediplenlashish butunlay to'xtab qoladi.

Tektonik harakatlarning geomorfologik analizi. Yer yuzasi Rel'ef shakllari ichki va tashqi protsesslarning o'zaro ta'siri natijasida vujudga kelar ekan, relief shakllarini va denudatsiya hamda akkumulyatsiya hodisalarini tekshirish yer po'stidagi tektonik harakatlarning harakteri to'g'risida fikr yuritishga imkon beradi.

Yuqorida aytilgani kabi, ekzogen protsesslar ko'pincha relefni tekislashga harakat qiladi va bu protsesslardan har biri, K.K.Markov fikriga ko'ra, ma'lum darajada tekis yer, o'z geomorfologik yuzasini hosil qilishga intiladi. Masalan, dengiz tik qipg'oqlarga bosib kelib, o'zining abrazion-akkumulyativ yuzasi—abrazion tekislik vujudga keltiradi. Suv eroziyasi boshqa geomorfologik yuza—peneplenni hosil qiladi. Ekzogen protsesslar necha xil bo'lsa, geomorfologik yuzalar ham shuncha xil bo'ladi. Ma'lum geomorfologik yuza doirasida biron bir geomorfologik protsess asosiy protsess hisoblanadi, lekin bundan «yordamchi» protsesslar ishtirok etmaydi degan xulosa chiqmaydi. Har bir yuzaning shakli va o'rni asosiy protsessiing xususiyatlariga va uning qancha maydonda rivojlanishiga (chegaralariga) bog'liq.

Geomorfologning birinchi vazifasi—har bir geomorfologik yuzaning spetsifik xususiyatlarini, uning normal Rel'efini va normal holatini (o'rnini) o'rganishdir. Bu narsa yer po'sti tinch turganda geomorfologik yuzaning holati va harakteri to'g'risida fikr yuritishga imkon beradi. Ikkinchi vazifasi—geomorfologik yuzaning haqiqiy

holatini va Rel'efini o'rganishdir. Shunday yo'l bilan geomorfologik yuza shakli va holatining anomaliyasini (ko'tarilganmi, cho'kkanmi, bukilganmi, yorilganmi» va hokazo ekanligini) bilib olish va bu asosda, mazkur anomaliyalarga sabab bo'lgan tektonik harakatlarning kuchi va yo'nalishi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin.

Ma'lumki, har qanday qirg'oq chizig'i suv havzalari sathiga gorizont tekislikda vujudga keladi. Hozir dengiz sathidan ma'lum balandlikda turgan qadimgi qirg'ok chizig'ini ko'zdan kechirsak, bu qirg'oq chizig'i gumbaz shaklida va bir oz bukilgan ekanligini ko'ramiz; bu hol qirg'oq chizig'i ko'tarilib qolgan platformada ekanligini ko'rsatadi. Qadimgi qirg'oq chizig'i balandligining yaqin masofalarda keskin farq qilishi qirg'oq chizig'ining geosinklinal rejim sharoitida ko'tarilganligidan darak beradi. Abrazion tekislik qirg'oqdan ochiq dengiz tomonga qiya bo'ladi, shu bilan birga, uning yuqorigi chekkasi dengiz sathi bilan bir balandlikda, quyi chekkasi esa ko'p deganda 200 m chuqurlikda bo'ladi (chunki undan chuqurga to'lqin ta'sir etmaydi). Abrazion-akkumulyativ platformaning nishabini hisobga olib, dengiz sathi bir xilda turganda bu platformaning kengligi 300 km dan oshmasligi kerak ekanligini hisoblab chiqarish mumkin. Demak, abrazion tekisliklar kengligi 300 km dan ortiq bo'lsa, bu hol yer po'stining tebranib turganligini ko'rsatadi.

Tektonik harakatlarni geomorfologik jihatdan analiz qilganda shu narsani unutmaslik kerakki, Yer sharida usti tekislanib qolgan joylar bilan bir qatorda keyinchalik turli balandlikka ko'tarilib qolgan azalgi tekisliklar (gorizont yotiqiziqlardan hosil bo'lgan dengiz tagi) ham bo'ladi.

Gipsografik egri chiziq. 5-tablitsa Yerdagi har xil balandliklar va chuqurliklar nisbati to'g'risida umumiy tasavvur beradi.

Bu nisbat ko'zga yaqqol tashlanishi uchun, uni ko'rsatuvchi *gipsografik egri chiziq* quyidagicha chiziladi. Balandliklar va chuqurliklar shkalasi ularni tasvirlash uchun ixtiyoriy qabo'l qilingan masshtab asosida vertikal *o'qqa* (chiziqda) yoziladi. Uzunligi 510 mln. kv. km (yoki 100%)ga teng deb qabo'l qilingan gorizont *o'qqa* (chiziqda) balandliklar va chuqurliklarning ma'lum bosqichlari egallagan maydonlar (mln. kv. km hisobida yoki tanlangan masshtabda yer yuzasining maydoniga nisbatan protsent hisobida) belgilab qo'yiladi. Dastlab gorizont *o'qqa* balandliklarning eng katta bosqichi (3000 m dan baland yerlar) egallagan maydonni ifoda etuvchi bo'lak belgilanadi; bu bo'lak oxiridan shu bosqichning quyi chekkasigacha (ya'ni 3000 m gacha) perpendiko'lyar tortiladi. So'ngra gorizont *o'qqa* (birinchi bo'lak tamom bo'lgan nuqtadan) balandliklarning ikkinchi bosqichini (3000—2000 m ni) ko'rsatuvchi

maydon belgilanadi va shu yerdan ikkinchi bosqichning quyi chegarasigacha (2000 *m* gacha) perpendiko'lyar tortiladi va hokazo. Ordinatalar (perpendiko'lyarlar) chizib bo'lingandan keyin, ularning uchlarini silliq chiziq bilan birlashtiriladi, ana shu chiziq gipsografik egri chiziqdir. Uning yuqori uchi Yer sharidagi eng baland nuqtani (Jomolungma 8882 *m*), quyi uchi esa Dunyo okeanining eng chuqur joyini (Mariana cho'kmasi 10863 *m*) ko'rsatadi.

Gipsografik egri chiziq (17-rasm) shuni ko'rsatadiki, quruqlikda balandligi 1000 *m* dan kamroq bo'lgan joylar ko'p bo'lib, quruqlik yuzasining 75 protsent maydonini tashkil qiladi, dunyo okeanining 75 protsent maydonini esa chuqurligi 3000 *m* dan 6000 *m* gacha bo'lgan joylar tashkil etadi. Demak, quruqdagi tog'lar ham, okeandagi chuqur cho'kmalar ham litosfera relefining asosiy elementa emas, balki kamroq tarqalgan butunlay ikkinchi darajali elementidir. Quruqlikning o'rtacha balandligi 875 *m* ga, Dunyo okeanining o'rtacha chuqurligi 3794 *m* ga teng.

B a ' z i b i r u m u m i y x u l o s a l a r. Yer yuzasi tuzilishining asosiy xususiyatlarini umumiy tarzda quyidagicha ta'riflash mumkin:

1) Antarktidadan boshqa hamma materiklar juft-juft joylashgan: Janubiy Amerika bilan Shimoliy Amerika, Afrika bilan Yevropa, Avstraliya bilan Osiyo. Har bir juft materik «materik qirrasini»ni vujudga keltiradi va hamma «qirralar» birgalikda «kontinentlar yulduzi»ni hosil qilib, shimoliy qutb atroflarida bir-biriga qo'shiladi (18-rasm);

2) har bir juft materikda shimoliy materikni janubiy materikdan Yer po'stining «yorilish poyasi» ajratib turadi; ana shu poyas o'tgan joyda son-sanoqsiz orollari bo'lgan chuqur dengizlar joylashgan va bu yerlarda tez – tez vulqonlar otilib, zilzilalar bo'lib turadi. Yorilish poyasi Karib dengizidan va Meksika qo'ltig'idan, O'rta dengizidan va Avstraliya va Osiyo o'rtasidagi dengizlardan hamda arxipelaglardan o'tadi (19-rasm).

3) hamma materiklar uchburchak shaklida bo'lib, bu uchburchakning enli tomoni (asosi) shimolga qaragan;

4) har bir janubiy materikning g'arb tomoni botiq (Janubiy Amerikada Arik qo'ltig'i, Afrikada Gvineya qo'ltig'i, Tasmaniya bilan Avstraliyada Katta Avstraliya qo'ltig'i), ularning sharq tomoni esa bo'rtib chiqqan;

5) ba'zi bir materiklarning sharqiy chekkalarini qator-qator orollar yoy shaklida o'rab turadi; bu orollar yoyining qavariq tomoni har doim sharqqa qaragan bo'ladi (Antil orollari yoyi; Janubiy Amerikani Antarktida bilan bog'lab turadigan Janubiy Antil yoyi; Osiyo materigiga sharq tomondan yaqinlashib kelgan orollarning kungurador nihoyatda katta yoyi). Materiklarning g'arbiy tomonida

bunday qator-qator orollar yo'q (Aleut orollari yoyi sharqiy Osiyo qator orollariga kiradi);

6) materiklar va okean cho'kmalari litosfera rel'efining asosiy shakllaridir. Quruqlikning o'rtacha balandligi 875 m, Dunyo okeanining o'rtacha chuqurligi 3800 m ga yaqin bo'lganligidan, materiklarni okean tagidan o'rta hisobda 4675 m ko'tarilib turadigan yassi tog'larga o'xshatish mumkin (17 – rasmga qarang);

7) materiklarning o'rta qismi chekka qismlariga nisbatan pastroq. Hamma okeanlarning o'rta qismlarida dengiz tagi ularning chekka qismlariga nisbatan ancha balandroq (sayozroqdir). Shunday qilib, butun litosfera umuman meridional yo'nalishdagi bir qancha balandliklar va pastliklar poyaslaridan iborat. Yer o'arida balandliklarning eng kata amplitudasi (Mariana cho'kmasining chuqurligi bilan Jomolungma balandligini taqqoslaganda) 20 km dan oshmaydi;

8) Shimoliy qutb o'lkalarining dengiz oblasti (Shimoliy muz okeani) qarama – qarshisida maydoni jihatidan unga teng keladigan Janubiy qutb o'lkalarining materik oblasti (Antarktida) bor.

Bu hamma xususiyatlar tasodifiy narsa emas. Lekin bu xususiyatlarni vujudga keltiruvgan qonuniyatlar hozirga qadarli topilgani yo'q.

Yer yuzasida quruqlik va dengizlarining taqsimlanishi. 510 million kv. km yer yuzasidan 361 million kv. km (71 protsenti) dengiz, 149 million kv. km (29 protsenti) quruqlikdir (13-rasm). Quruqlik asosan shimoliy yarim sharda bo'lib, u yerda butun yarim shar yuzasining 39 protsenti quruqlikdan iborat; janubiy yarim shar yuzasining 19 protsentini quruqlik tashkil etadi. Janubiy yarim sharda katta maydonni dengizlar egallab yotganligidan u yerda iqlim shimoliy yarim shardagiga qaraganda ancha mo''tadildir. Shimoliy yarim sharda eng issiq oyning o'rtacha temperaturasi $+22,4$, eng sovuq oyniki $+8,6$; janubiy yarim sharda esa eng issiq oyning o'rtacha temperaturasi $+17,5^{\circ}$, eng sovuq oyniki $+11,3^{\circ}$. Demak, shimoliy yarim sharda eng issiq oy temperaturasi bilan eng sovuq oy temperaturasi o'rtasidagi farq qariyb 14 ga teng, janubiy yarim sharda esa 6° dan sal ortiq.

M a t e r i k l a r. Yer sharidagi quruqlik okean yuzasidan nihoyatda katta massivlar shaklida (materiklar) va kichikrok uchastkalar shaklida (orollar) ko'tarilib turadi.

Yettita materik bor (ularning maydoni bu materiklarga kiradigan orollar maydoni bilan birga million kv. km hisobida berilgan); Avstraliya Okeaniya bilan birga (8,96), Yevropa (10,6) Antarktida (14,0) Janubiy Amerika (18,28), Shimoliy Amerika (24,25), Afrika (29,84) va Osiyo (43,0). Avstraliya bilan Antraktidaninggina chegarasi aniq; bu materiklar hamma tomondan okean bilan o'ralgan.

Afrika bilan Osiyo va Shimoliy Amerika bilan Janubiy Amerika o'rtasidagi chegara shartlidir: Afrika bilan Osiyo o'rtasidagi chegara Suvaysh kanalidan Shimoliy Amerika bilan Janubiy Amerika o'rtasidagi chegara Panama kanalidan o'tkaziladi. Aslida yaxlit bir materik (Yevrosiyo) bo'lgan Yevropa bilan Osiyo o'rtasidagi chegara to'g'risidagi masala eng janjallidir. Hozirgi vaqtda Kavkaz bilan Zakavkazeni Yevropaga kiritadilar, Ural tog'lari Mug'ojar tog'lari va Emba daryosini Yevropaning sharqiy chegarasi, deb hisoblaydilar.

O'quv adabiyotida ba'zan quruqlikni hali ham qit'alarga bo'ladlar (Yevropa, Osiyo, Amerika, Afrika, Antarktida, Avstraliya). "Qit'a" tushunchasining mazmuni ba'zan "materik" tushunchasining mazmuniga to'g'ri kelishini (Afrika, Avstraliya va b.), ba'zan esa to'g'ri kelmasligini tushunish oson (Amerika qit'asi ikki materikdan – Shimoliy va Janubiy Amerikadan iborat). Quruqlikni ham materiklarga, ham qitxalarga bo'lish tarafdorlari bu ikki tushuncha o'rtasidagi farqni materikka orollar kirmaydi, qit'alarga esa ularning yon-veridagi orollar ham kiradi degan sun'iy mulohazalar bilan tushuntirmoqchi bo'ladilar. Haqiqatda esa bu ikki tushuncha kishilarning yer yuzasi to'g'risidagi bilimlar turlicha bo'lgan bosqichlarda vujudga kelgan bo'lib, Yer sharidagi quruqlikni ikki xil bo'lishdan boshqa narsa emas. Qadimgi vaqtlarda quruqlik qit'alarga bo'linar edi, endilikda qit'alar tushunchasi eskirgan va yer haqidagi hozirgi bilim darajamizga javob bermaydigan tarixiy – geografik tushuncha bo'lib qoldi. Geografiya va geologiya sohasida qo'lga kiritilgan juda chuqur bilimlar olimlarni quruqlikni yangicha bo'lishga, ya'ni materiklar yoki kontinentlarga bo'lishga majbur etdi. Demak, ayni vaqtda ham "materik" va ham "qit'a" degan nomlarni ishlatishning hojati yo'q, aks holda bu narsa botanikada bir vaqtning o'zida o'simliklarning Linney tomonidan kiritilgan eski klassifikatsiyasini ham ishlatishga o'xshagan bo'lur edi.

. Orollar. Orollar ikkita katta gruppaga: materik orollariga va okean orollariga bo'linadi. Yer sharidagi quruqlikning 10 protsentga yaqinini orollar tashkil etadi.

Materik orollari — materikning qismlari bo'lib, er po'stida ro'y bergai ichki (endogen) kuchlar ta'sirida materikning yorilgan yoki cho'kkan qismlarini dengiz bosishi natijasida materikdan ajralib qolgan. Materik orollari dengiz tagida kontinentga tutashgan bo'ladi, bunday orollar yoki materik sayozligida (Novaya Zemlya, Nyufaundlend, Irlandiya bilan Buyuk Britaniya, Tasmaniya orollari va boshqalar), yoki materik yon bag'rida joylashgan bo'ladi (Madagaskar, Seylon, Korsika orollari va boshqalar).

Okean orollarining kontinent bilan hech qanday aloqasi yo'q, ya'ni ular hech qachon kontinentning qismi bo'lgan emas va materiklardan butunlay mustaqil ravishda paydo bo'lgan. Okean

orollari paydo bo'lishiga qarab vulkan orollari va marjon orollariga bo'linadi. .

Vulkan oroli dengiz tagida otilgan vulkandan boshlanadi. Vulkanning bir necha bor otilishi va vulkan mahsulotlarining tobora ko'p to'planishidan suv tagidagi vulkan o'sa boradi va nihoyat, orol bo'lib dengiz sathidan ko'tarilib qoladi, bu orol shundan keyin ham o'sishda davom etadi. Deyarli hamma vulkan orollari juda baland bo'ladi, bu orollarning suvdan chiqib turgan qisminigina emas, balki suv tagidagi qismlarini ham hisobga olganda, ularning baland ekanligi ayniqsa yaqqol ko'rinadi (masalan, Gavayi orolining suv tagidagi qismi 4600 m va dengiz ustidagi qismi 4166 m bo'lib, umumiy balandligi 8766 m, ya'ni Jomolungma cho'qqisining balandligiga qariyb teng keladi). Vulkan otilishlari iqlim sharoitiga bog'liq bo'lmaganligidan vulkan orollari har qanday geografik kengliklarda ham paydo bo'laveradi, bunday orollarning geografik tarqalishi er yuzasida endogen (ichki) kuchlarning qay tarzda ro'y berishiga bog'likdir (103-paragrafqa qarang).

Vulkan orollaridan farq qilib, *marjon orollarining* geografik tarqalishi ko'p jihatdan iqlim sharoitiga bog'liq, chunki marjonlar (marjon orollarini hosil qiluvchi asosiy organizmlar) kislorodga boy, ancha sho'r, tiniq, yorug'lik etarli bo'lgan iliq (temperaturasi + 18° dan past bo'lmagan) suvlardagina yashay oladi. Demak, qutb kengliklarida ham, o'rtacha geografik kengliklarda ham marjon uyumlari (qurilmalari)ning vujudga kelishi mumkin emas; marjon uyumlari chuqurligi 40-60 m dan ortiq suvda ham paydo bo'la olmaydi, chunki bunday chuqurlikda yorug'lik kam. Marjon uyumlari Dunyo okeanining ekvatorial va tropik oblastlaridagina tarqalgan, o'rtacha geografik kengliklarda esa dengizlarning iliq oqimlar kirib keladigan joylaridagina uchraydi.

Marjon uyumlari shuning uchun to'plana boradiki, halok bo'lgan organizmlarning (ohakli) skeletlariga yangidan paydo bo'lgan jonivorlar o'rnashadi, bu marjonlar halok bo'lgandan keyin esa ularning ustiga keyingi avlodlar joylashadi. Marjon uyumining bir metr o'sishi uchun o'sha joyning sharoitiga qarab 35 yildan tortib 335 yilgacha vaqt kerak bo'ladi.

Marjonlar suvda yashaganliklaridan o'z qurilmalarini okean sathiga qadarligina ko'tara oladi. Shuning uchun marjon qurilmalari suvdan bir necha metrgina baland bo'ladi, bu ham bo'lsa, ko'pincha qirg'oqqa urilgan to'lqinlar ta'sirida marjon ohaktoshining to'plangan parchalaridan iboratdir.

Marjon qurilmalarini uchta asosiy tipga bo'ladilar: qirg'oq *riflari* (materik yoki orol qirg'og'iga juda yaqinlashib keladi), *barbar riflari* (quruqlikdan ba'zan kengroq, ba'zan torroq; polosadagi suv bilan ajralgan bo'ladi) va *atollar*, ya'ni haqiqiy marjon orollari, ular halqa

shaklida yoki sal cho'zinchoq bo'lib, ana shu halqa ichida tinch turadigan ichki laguna (qo'litiq) bo'ladi. Atoll halqasining bir yoki bir necha joyi uzilgan bo'lib, ana shu joylar orqali ichki laguna dengizga tutashib turadi (16-rasm).

Barer riflari orasida Avstraliya materigi yoqalab 1900 km ga cho'zilgan kata Barber rifi ayniqsa mashhurdir. U materikning eni 35-125 km keladigan kanal orqali ajralgan. Tinch okeanda, ayniqsa Gilbert, Ellis, Tuamotu arxipelaglari, Marshall orollar va Karolina orollarida atollar ayniqsa ko'p. Tinch okeanidagi marjon orollari, odatda, shimoli-g'arbdan janubi-sharqda cho'zilgan suv tagi balandliklarida joylashgan.

Marjon qurilmalari er yuzasining relef shakllarini hosil qilishda organizmlarning ishtirok etishni ko'rsatuvchi misol sifatidagina (chunki marjon qurilmalari litosfera yuzasidagi notekisliklardir) va organizmlarning hayot faoliyati bilan ularni o'rab olgan geografik sharoit o'rtasidagi mustahkam aloqani ko'rsatuvchi dalillardan biri sifatidagina qiziqarli bo'lib qolmasdan, yana shuning uchun ham ajoyibki, marjon qurilmalarini tekshirish bir qancha paleogeografiya masalalarini hal qilishga va er po'sti harakatini o'rganishga yordam beradi. Joyning geologik tuzilishida marjon ohaktoshlari ishtirok etgan hamma hollarda bu ohaktoshlar hosil bo'lgan davrda o'sha territoriyada sho'rli o'rtacha, iliq dengiz bo'lgan deb ishonch bilan aytish mumkin. Hozirgi marjon orollari dengiz sathidan baland ko'tarilib tursa yoki ularni hosil qilgan marjon ohaktoshlari marjonlar yashaydigan maksimal chuqurlikdan pastda boshlansa (60 m), bu hol dengiz sathining anchagina o'zgarganligini yoki ko'pincha, marjon oroli vujudga kelgan dengiz tagining cho'kkanligini yoki ko'tarilganligini ko'rsatadi.

ENDOGEN VA EKZOGEN JARAYONLAR (6 soat)

REJA:

1. Tektonik harakatlar va tog'larning hosil bo'lishi.
2. Vulkanlar va zilzilalar.
3. Nurash va uning tiplari.
4. Endogen va ekzogen jarayonlarning uzviy bog'liqligi.

Endogen va ekzogen jarayonlar. Yer yuzasida qarama-qarshi bo'lgan ikki guruh jarayonlar to'xtovsiz ravishda birbiriga ta'sir etib turadi. Birinchi guruh jarayonlar planetamizning ichki energiyasi tufayli mavjuddir; vulkanizm hodisalari va yer po'stining harxil harakatlari ana shunday protsesslardir. Atmosfera, sizot (grunt) suvlar, daryolar, ko'llar, dengizlar, muzliklar, tirik organizmlar faoliyatidan iborat ikkinchi guruh jarayonlar Quyoshdan kelgan issiqlik natijasida vujudga keladi. Birinchi guruh *endogen* yoki

ichki jarayonlar, ikkinchi guruh *ekzogen* yoki tashqi jarayonlar deyiladi.

Yerdagi geografik qonuniyatlar obzorini iqlimlarni hosil qiladigan ekzogen protsesslarniig rolini tushuntirishdan boshlaymiz.

Yer yuzasiga atmosfera tarkibidagi gazlar, temperaturaning o'zgarib turishi, havo harakatlari, yog'in, suv hamda muzning harakati va iqlim xususiyatlari bilan bevosita yoki bivosita bog'liq bo'lgan boshqa protsesslar ta'sir etadi. Tog' jinslarining emirilishi, bu jinslar emirilishidan hosil bo'lgan mahsulotlarning bir joydan ikkinchi joyga olib ketilishi va yotqizilishi, er yuzasida bir qancha Rel'ef shakllariing vujudga kelishn yuqorida aytilgan protsesslarning ta'siridir.

Tektonik harakatlar to'g'risida umumiy tushuncha. Yerning ichki energiyasi xilma-xil, lekin bir-birlari bilan bog'langan *tektonik harakatlarda*, ya'ni er po'sti tuzilishini o'zgartirib yuboradigan siljishlarda namoyon bo'ladi.

Yer po'stidan chuqurdagi protsesslar natijasida paydo bo'ladigan harakatlar *birlamni* harakatlar deyiladi. Moddaning gravitatsion differentsiyalanishi (10-§ ga qarang), ya'ni uning zichligiga qarab qatlamlanishi bu protsesslar orasida muhim rol o'ynaydi; moddaning pastga tushishi shu joy ustida er po'stining cho'kishiga, moddaning yuqoriga chiqishi esa er po'stining ko'tarilishiga olib keladi. Birlamchi harakatlarning kuchayishi bilan er po'stida murakkab zo'riqish holatlari ro'y beradi, buning natijasida turli xil mexanik xossalarga ega bo'lgan tog' jinslarida *ikkilamchi* harakatlar deb ataladigan tektonik harakatlardan iborat mahalliy reaksiya bo'ladi.

Yer po'stining vertikal harakatlari birlamchi harakatlardir; bu harakatlar umumiy tebranishlarga, ya'ni pulsatsiyalarga va to'lqinsimon harakatlarga bo'linadi. Magma hodisasi, ya'ni magmaning⁹— Er ichida hosil bo'lgan qaynoq, erib turgan mineral (silikat) massaning yuqoriga ko'tarilib, er po'stiga kirib qolishi yoki er betiga okqb chiqishi vertikal harakatlar bilan chambarchas bog'liqdir. Tog' jinslari qatlamlarini bukib, burmalar hosil qiluvchi kuchlar va Yer po'stida yoriqlar hosil qiluvchi kuchlar ikkilamchi tektonik kuchlardir (Yer po'stining ayrim uchastkalari bir-birlariga nisbatan ana shu yoriqlar bo'ylab siljishi mumkin, lekin siljishi shart emas).

Yer po'stining umumiy tebranma harakatlari va ularning geografik oqibatlari. Yer po'stining umumiy tebranma harakatlari shundan iboratki, bunda litosferaning katta-katta uchastkalari asta-sekin ko'tariladi yoki cho'kadi. Bunday harakatlar hamma joyda va geologiya tarixining hamma davrlarida bo'lib turgan. Yer sharida ko'tarilayotgan joylar bilan bir vaqtda

⁹ Грекча «магма» сўзи — куюк ёғ демакдир.

cho'kayotgan joylar ham bo'ladi, lekin vaqt o'tishi bilan bunday joylar o'rin almashtirib turadi; yangi ko'tarilayotgan joylar bundan oldin cho'kkan joylarning xuddi o'ziga to'g'ri kelmasligi ham mumkin; buni 86-rasmdan ko'rish mumkin.

Yer po'stining hozirgi tebranma harakatlari maxsus asboblarda yordamida aniqlanadi. Eng ishonchli usul nihoyatda aniqlik bilan takror nivelirlashdir. Shuningdek, maxsus asboblarnaklonomerlar ixtiro qilingan. Bu asboblarda shu qadar sezgirlik, yer yuzasi qiyaligining burchak sekundining yuzdan bir qismiga teng miqdorda o'zgarganini ham bemalol qayd qiladi. Sobiq ittifoqda 1920—1939 yillarda o'tkazilgan nivelirlash natijalarini 1945—1948 yillardagi takror nivelirlash natijalariga taqqoslaganda, Kavkazoldining yiliga 5—7 mm gacha cho'kkanligi, Donbass, O'rta Rossiya qirlari va Azov kristallik massivining yiliga 6—10 mm ko'tarilganligi ma'lum bo'ladi. Shotlandiya tog'ligi va unga yondoshgan rayonlar gumbazsimon bo'lib ko'tarilib bormoqda, uning maksimal tezligi (tog'lik markazida) yiliga 4 mm ga yaqindir; Angliya, Uels va Irlandiya esa cho'kib bormoqda, bunda Bristol — London chizig'i bo'ylab ketgan polosa yiliga 2 mm dan cho'kmoqda (87- rasm).

Boshqa ko'pgina bevosita kuzatishlar ham tebranma harakatlardan darak beradi. Dengiz qirg'oqlarida shunday kuzatishlar qilish eng oson, chunki er po'stida tebranma harakatlar bo'lganda dengiz bilan quruqlik orasidagi chegara o'zgaradi-quruqlikni dengiz bosganda quruqlik kichrayadi, dengiz kichrayganda esa quruqlik kengayadi. Sohillarda dengiz terrasalarining bo'lishi, dengizdan balandda va undan uzoq joylarda dengiz organizmlarining topilishi, dengiz sathidan yuqori ko'tarilib turgan marjon orollari—bularning hammasi qirg'oqlarning ko'tarilganligini ko'rsatuvchi alomatlaridir. Aksincha, dengiz tagidan imorat vayronalari, daraxtlar qoldiqlari, suv tagida qolgan dengiz terrasalari, suv osti daryo vodiylari va boshqalarni topilishi qirg'oqlarning cho'kkanligini ko'rsatadi.

Geologik o'tmishdagi tebranma harakatlarni aniqlashning asosiy metodi geologik kesimlarni analiz qilishdir (88- rasm) Er po'stidagi umumiy tebranma harakatlarning asosiy oqibati quruqlik va dengiz maydonining o'zgarib turishidir. Quruqlik ko'tarilganda dengiz regressiyasi bo'ladi (dengiz chekinadi): dengiz kichrayadi va dengiz tagining qirg'oqqa yaqin qismlari ochilib qoladi. Quruqlik cho'kkanda dengiz transgressiyasi ro'y beradi (dengiz bosib keladi), ya'ni quruqlikning ancha qismlarini dengiz suvi bosadi. Dengiz yoki quruqlik ancha kengaysa, iqlim o'zgaradi: dengiz kengayganda iqlim ko'proq dengiz iqlimiga yaqinlashadi, quruqlik ko'p joyni egallasa, iqlim kontinentlashadi; iqlimning o'zgarishi vaqt o'tishi bilan organik dunyoga va tuproqlarga ta'sir etadi. Dengizlar bilan materiklarning qiyofasi o'zgarib ketadi. Dengiz regressiyasi bo'lgan tba'zi bir materiklar, orollar bir-birlariga qo'shilib qolishi mumkin;

transgressiya paytida esa, aksincha, quruqlik ayrim-ayrim materiklarga bo'linadi yoki materikdagi yangi orollar ajralib chiqadi. Quruqlik kengaysa, quruqlikdagi hayvonlar va o'simliklar osonlik bilan migratsiya qiladi (boshqa erlarga ko'chadi) va aralashib ketadi, dengiz hayvonlarining migratsiya qilishi va almashib turishi qiyinlashadi; transgressiya vaqtlarida esa buning aksi bo'ladi, ya'ni dengizdagi organizmlar uchun qulay sharoit, quruqlikdagi organizmlar uchun esa qulay sharoit vujudga keladi. Quruqlikning ko'tarilishi va cho'kishi daryolarning eroziya ishiga ham ta'sir etadi, chunki bunda eroziya bazisi yo pasayadi, yoki ko'tariladi. Dengiz tik qirg'oqlarga asta-sekin bosib kelganda qirg'oqlar emiriladi, kesilib tushadi va natijada qirg'oqlar tobora materikning ichkarisiga kirib boradi va qirg'oqlar o'rnida hosil bo'lgan tekis yerlar suv tagida qoladi. Suv tagida qolgan bunday yerlar abraziya yuza deyiladi, qirg'oqni dengizning kesib borish protsessi esa abraziya deyiladi.

Yer po'stining to'liqsimon harakatlari. Yer po'stidagi umumiy tebranma harakatlar natijasida er po'sti ko'tarilgan oblastlarga va cho'kkan oblastlarga bo'linib ketadi, bunday oblastlar o'z holatini uzoq vaqtgacha saqlaydi yoki to'liqsimon sekingina siljiydi. Bunda bir xil oblastlarda — geosinklinallarda-to'liqsimon harakatlar juda kata, nihoyatda kontrast bo'ladi, eng baland ko'tarilgan zonalar bilan eng chuqur cho'kkan zonalar bir — biriga chiqin bo'ladi. Harakatlar amplitudasi 12— 18 km ga etadi.

Geosinklinal oblastlar yer po'stidagi shunday uchastkalarki, bularning tagida Yer ichida moddalar juda murakkab protsesslar bilan differentsiyalanadi va natijada nihoyatda ko'p energiya ajralib chiqadi deb o'ylash kerak.

Geografik ma'noda geosinklinal murakkab relief (tog'lar, cho'kmalar) oblasti va quruqlik bilan dengizlar tartibsiz joylashgan oblastdir. Ichki dengizlar, yarim ochiq dengizlar va orollar o'rtasidagi dengizlar gruppasiga kiradigan chuqur dengizlar egallab yotgan territoriyalar — Yer sharidagi hozirgi geosinklinallardir.

Geosinklinal o'z taraqqiyotida ikki bosqichni o'tadi. Birinchi bosqichda geosinklinal litosfera intensiv cho'kayotgan va cho'kindi jinslar hamda suv ostidan chiqqan lava mahsulotlari juda ko'p to'planayotgan dengiz havzasi bo'ladi. Ikkinchi bosqichda-geosinklinal er po'sti asosan ko'tarilayotgan oblast bo'lib, bu vaqtda dengiz chekinadi, jinslar burmalar hosil qiladi, magma chiqib keladi va, nihoyat, yoriqlar paydo bo'ladi.

Platformalar deb ataladigan boshqa oblastlarda to'liqsimon harakatlar kuchsiz, kichik, ularning amplitudasi 2 — 3 km dan oshmaydi. Bunday harakatlar natijasida nihoyatda katta (diametri bir mecha yuz kilometr) uchastkalar salgina cho'kadi va xuddi shunday keng maydonlar bilinar-bilinmas ko'tarilib qoladi; salgina cho'kkan

bunday katta joylar sineklizalar, bir oz ko'tarilib qolgan katta maydonlar anteklizalar deyiladi. Sineklizalardagi va anteklizalardagi tog' jinslari qatlamlari salgina egilgan yoki gorizontaal bo'ladi. Yer po'sti biror qismi taraqqiyotining platforma bosqichi shu erda geosinklinal protsess tugagandan so'ng boshlanadi; bunda tektonik harakatlar o'zgaradi, bu moddalar differentsiatsiyalanishining zaiflashganini va sekinlashganini ko'rsatadi. Har qanday platforma o'z vaqtida geosinklinal bosqichidan o'tgan.

Geografik jihatdan platforma Rel'efi hamma joyida bir xil, har holda tekis bo'lgan quruqlik yoki sayoz, ozmi-ko'pmi ochiq dengiz bo'lib, unda pastroq orollar ham uchraydi.

I k k i l a m c h i t e k t o n i k h a r a k a t l a r . Yer po'stidagi birlamchi vertikal harakatlarning natijasi bo'lmish burmalar hosil bo'lishini quyidagicha tasavvur qilish mumkin. Yer po'stining biron qismida er ichidan paydo bo'lgan qandaydir kuch bu erni yuqoriga egib ko'taryapti, shu bilan birga bu kuch ba'zi joylarni ko'proq, boshqa joylarni esa kamroq ko'tarmoqda, deb faraz qilaylik (89-rasmdagi yaxlit strelkalar). Ma'lum darajada qattiq va yaxlit bo'lgan Yer po'sti bu kuchga qarshilik ko'rsatadi (qarshilik ko'rsatuvchi kuchlar punktir strelkalar bilan tasvirlangan). TOF jinslarining bir-biriga qarshi yo'nalgan ikki kuch orasida siqilgan quyi qatlamlari (b) bosim katta bo'lgan joylardan bosim kichik bo'lgan joylarga tomon surilib (gorizontaal strelkalar) burmalar hosil qiladi, ya'ni qatlamlar bukiladi. Dastlab chuqurdagi eng plastik¹⁰ qatlamlar (b) deformatsiyalanadi (shaklini o'zgartiradi). Hali burmalanmagan ustki qatlamlar (a) yer po'stining bukilish harakatiga hamon qarshilik ko'rsata beradi. Lekin deformatsiya tobora yuqori ko'tariladi va bukilmayotgan qatlam tobora yupqalasha boradi, buning natijasida butun uchastkaning yuqoriga ko'taruvchi kuchga qarshiligi kamayadi. Ma'lum bosqichga etganda burmalar hosil qiluvchi harakat to'xtaydi va er po'stining o'sha uchastkasi umuman yuqoriga tomon egilib ko'tarila boshlaydi (90- rasm).

Yuqoriga tomon egilib ko'tarilayotgan uchastkaning yuzasida ma'lum sharoitda TOF jinslari plastik harakatining boshqa bir shakli — TOF jinslarining (og'irlik kuchi ta'sirida) yon bag'irlardan siljib tushishi, suv osti surilalari va boshqalar paydo bo'lishi mumkin; bunda ham burmalar hosil bo'ladi.

Burmalar qaytib yozilmaydi: bir marta burmalar hosil qilgan tog' jipslarini hech qanday kuch dastlabki holatiga (gorizontaal holatga) qaytara olmaydi.

¹⁰ Пластиклик (грекча “пластикос”-ёпиш, ҳар хил шакллар ясашга яроқли деган сўз)- қаттиқ моддаларнинг катта ташқи кучлар таъсирида емирилмасдан ўз шакли ва катталигини ўзгартириш хоссаси.

Burmalangan qatlamlar sistemasi ko'ndalang profilining umumiy sxemasi 91-rasmda, turli shakldagi burmalar esa 92-rasmda ko'rsatilgan. Do'ng (chiqiq) tomoni yuqori qaragan burma antiklinal, pastga qarab egilgan (botiq) burma sinklinal yoki mul'da deyiladi, burmaning yonlari qanot deb ataladi. Burmalar cheksiz emas. Burmaning dastlab bir-biriga parallel bo'lgan ikki qanoti ma'lum masofada buriladi va, nihoyat egri chiziq bo'ylab birlashadi; unday qilib, uch o'lchovli (uzunligi, kengligi va balandligi bo'lgan) antiklinal to'ntarilgan qayiqqa o'xshasa, sinklinal to'g'ri turgan qayiqqa o'xshaydi.

Yer po'sti bukilgan joy cho'ziladi va yoriqlar paydo bo'ladi. Yoriqlar bo'lib yuborgan uchastkalar endi turlicha tezlikda yuqoriga ko'tarilishi mumkin; uchastkalarining ba'zilari esa pastga tushadi, cho'kadi. Bular ham ko'pincha turlicha tezlikda ro'y beradi (ayni bir vaqtda turli tezlikda va turli yo'nalishda ro'y beradigan harakatlar «differentsial harakatlar» deyiladi).

Shunday qilib, yer po'stining ko'tarilishi o'ziga butunlay qarama-qarshi bo'lgan harakatga—ayrim palaxsalarining cho'kishiga sabab bo'ladi.

TOF jinslarining vertikal yoki deyarli vertikal yoriq bo'ylab bir-biriga nisbatan yuqoriga ko'tarilishi yoki pastga tushishi uzilma (sbro), qiya yoki gorizontaal yoriq bo'ylab siljishi siljiq(nadvig) deyiladi. Uzilmalar o'rtasidagi cho'kma graben, grabenlardan ko'tarilib qolgan balandlik gorst deyiladi. Uzilmalar, gorst va graben 93-rasmda ko'rsatilgan.

ToFlarning p a y d o bo'lishi. Tog'lar, tog' tizmalari na tog'li o'lkalarining paydo bo'lishi yer po'sti ayrim uchastkalarining ko'tarilishi bilan bog'liq ekanligi yuqorida aytilganlardan ko'rinib turibdi.

Shu bilan birga «qattiqligi» turlicha bo'lgan uchastkalarda tog'lar hosil bo'lishi turlicha ro'y beradi. Hali burmalanmagan qalin cho'kindi jinslar qoplab yotgan oblastlarda (geosinklinallarda) dastlab burmalar hosil bo'ladi, shundan keyin esa burmalangai butun o'lka ko'tariladi. Antiklinalga o'xshagan nihoyagda katta balandlik (antiklinoriy) vujudga keladi, ana shu balandlikni keyinchalik daryolar bo'lib-bo'lib yuborishidan tog'li o'lka hosil bo'ladi. Antiklinoriy vujudga kelishi bilan yer po'sti cho'ziladi, burmali strukturalarni kesib o'tadigan uzilma yoriqlari paydo bo'ladi va antiklinoriyning ayrim palaxsalarini bir-biriga nisbatan siljiydi.

O'z tarixining o'tmish davrlarida burmalanib bo'lgan va tektonik kuchlardan plastik bukilish xususiyatini yo'qotgan zich oblastlarda yer po'sti yangi burmalar hosil qilmasdan ko'tariladi va tog'lar hosil bo'ladi, bunda asosan uzilma dislokatsiyalar ko'plab vujudga keladi.

Bu ikki holat eng harakterli bo'lib, tog'li o'lkalarning ikki asosiy tipi— burmali tog'lar tipi (Kavkaz, Alp, Kordilera, And tog'lari va boshqa tog'lar) hamda palaxsa tog'lar tipi (Tyan-shan, Oltoy va boshqa tog'lar) ana shu yo'llar bilan hosil bo'lgandir.

Biroq shu narsani qayd qilib o'tish kerakki, tog'larning hosil bo'lishida endogen kuchlarni emas, balki ekzogen kuchlar ham ishtirok etadi. Ekzogen kuchlar (dastavval daryo eroziyasi) yer po'stining keng maydonda ko'tarilgan tekis joylarini yana ham mayda qismlarga (tog' tizmalari, tog' tarmoqlari, vodiylar va boshqalarga) bo'lib yuboradi; tog'li o'lka deganimizda ana shu narsalar ko'z oldimizga keladi. Bundan tashqari, tektonik ko'tarilish bilan yer yuzasining emirilishi bir xil tezlikda borsa va u yemirilgan mahsulotlarni suv, shamol va boshqalar uzluksiz olib ketib tursa, bunday tektonik ko'tarilish geomorfologik shakl va tog'lar hosil qila olmaydi.

Zilzilalar, ularning geograik taqsimlanishi va oqibatlari. Zilzila deyarli hamma vaqt uzilma bilan bog'liq; tog' jinslari massasining bir – birlariga nisbatan siljishidan hosil bo'lgan tebranish elastik to'lqinlar paydo qiladi; bu to'lqinlar Yerdagi tez tarqaladi va yer po'stining ustki qatlamlarida har xil o'zgarishlar «yoriqlar, egilishlar, cho'kmalar va boshqalar»ni keltirib chiqaradi (19-§ ga qarang); ular uzoq vaqtlar turadi». SHunday qilib, zilzilalar shu joyda tektonik harakatlar va birinchi galda TOF hosil QILISH protsesslari borligini ko'rsatadi.

Gipotsentrlarining chuqurligiga qarab zilzilalar normal-zilzilalarga (chuqurligi 60 km ga yetmaydi), o'rtacha zilzilalarga (60—300 km orasida), chuqur fokusli (300 km dan ortiq, ba'zan 700 km gacha bo'lgan) zilzilalarga bo'linadi.

Ilgarilari zilzilalar siyrak uchraydigan hodisalardandir deb o'ylashar edi. Biroq yer osti zarblarini qayd qiluvchi sezgir asboblarning ishlangandan keyin, yerning «titrash»—kamdan-kam uchraydigan hodisa bo'lmasdan, uning normal holati ekanligi aniqlandi: Yer sharida har yili o'rta hisobda 1 00000 dan ortiq zilzila bo'lib, bundan 10 protsentga yaqini kishilarga seziladi.

Shu bilan birga zilzilalar Yer sharida juda notekis taqsimlangan. Tinch okeanning markaziy qismida (Gavayi orollarini hisobga olmaganda) va materiklarning hamma qadimgi platformalarida — Kanadada, Braziliyada, Rossiya tekisligida, Afrikada, Hindiston yarim orolida, Avstraliyada va Antarktidada zilzila deyarli bo'lmaydi, chunki bu rayonlarning hammasida tog' hosil qilish protsessi yo'q. Zilzila epitsentrlarining ko'pi hozirgi geosinklinallarda va burmali yoki palaxsali yosh tog'lar (geologik ma'noda) qad ko'tarib turadigan joylardadir (94- rasm).

Yer sharida ikkita asosiy va uchta ikkinchi darajali seysmik poyas bor. Asosiy seysmik poyaslar quyidagilardir: 1) Tinch okean seysmik poyasi; Yer seysmik energiyasining 80 protsentiga yaqini ana shu yerda sarf bo'ladi va 2) Yevropa — Osiyo seysmik poyasi; Yer seysmik energiyasining 15 protsenti shu poyasda sarf bo'ladi. Ikkinchi darajali seysmik poyaslar; 3) Atlantika suv osti TOF tizmasi bo'ylab joylashgan Atlantika seysmik poyasi; 4) Hind okeanidagi asosiy suv osti TOF tizmalariga to'g'ri keladigan Hindiston seysmik poyasi va 5) Sharqiy Afrika razlamlari (yoriqlari) va grabenlari oblastidagi Sharqiy Afrika seysmik oblasti; bu razlom va grabenlarning ancha qismini katta-katta ko'llar va Qizil dengiz egallab yotadi.

Seysmik poyaslar kartasini ko'zdan kechirilsa, yer po'stida uzilmalar ko'p joylarda va eng baland tog'lar bilan eng chuqur okean cho'kmalari yonma-yon turgan yerlarda, ya'ni yer ustida kuchli tektonik harakatlar bo'lib turadigan rayonlardagina zilzilalar bo'lishi tushunib olish mumkin.

Zilzilalarning geografik oqibatlari nihoyatda xilma-xildir: yoriqlar hosil bo'ladi, ba'zan keng quruqlik uchastkalari va dengiz tagi ko'tariladi yoki cho'kadi, surilmalar, qor ko'chkilari bo'ladi, tog'lar qulaydi, er osti suvlarining rejimi va harakati o'zgaradi, epitsentr dengiz tagida bo'lganda esa dengiz yuzasida nihoyatda tez tarqaladigan o'ziga xos to'lqinlar (tsunami) vujudga kelib, orollar hamda materiklarning sohillarida ko'p joylarni, imoratlarni butunlay vayron qilib yuboradi va hokazo.

Magmaning harakati. Magmatizm hodisasi yer po'stining tektonik harakatlari bilan chambarchas bog'liqdir. Yerning juda ichki qismlaridagi tog' jinslari normal bosimda bo'lganda edi, ular bu yerdagi baland temperaturada erib ketgan bo'lar edi. Lekin nihoyatda katta bosim tufayli tog' jinslari o'ta qizisa ham erimasdan qattiq holda turadi.

O'ta qizigan qattiq massalar (bundan ortiq qizimasdan turib) bosim kamaygandagina suyuqlikka aylanadi; yerni tashkil etgan moddalar differentsiatsiyalanganda, ularning ma'lum hajmdagi qismlari ko'tarilib bosim kam bo'lgan joyga chiqib qolgandagina bosim kamayadi.

Magma hosil bo'lgandan keyin endi boshqa sabablarga ko'ra yuqoriga ko'tarilishga intiladi. Bu sabablardan biri—gidrostatik bosim: moddalar eriganda ularning zichligi 3—10 protsent kamayadi va tevarak-atrofdagi erimay turgan massalar erigan engilroq qismni yuqoriga surib chiqaradi. Ikkinchi sabab: magmadan ajralib chiqqan gazlar magmani ergashtirib olib ketadi, shu bilan birga yuqoriga ko'tarilgai sari gazlar tezlik bilan kengayadi.

Magma er betiga chiqmasdanoq to'xtab qolishi mumkin. U vaqtda magma yer ostida asta-sekin sovib, yana qattiq moddaga aylanadi. Ana

shunda magma intruziv jinslar yoki chuqurlikda qotib hosil bo'lgan jinslar deb ataluvchi bir gruppaga magmatik tog' jinslarini hosil qiladi. Magma yer yuzasiga oqib chiqib qotsa, bundan hosil bo'lgan magmatik jinslar effuziv jinslar yoki yer yuzasiga chiqib qotgan jinslar deb ataladi; o'z tarkibidagi gazlarning ancha qismini yo'qotgan effuziv TOF jinsi va bu tog' jinsini hosil qilgan erigan massa lava ham deyiladi.

Vulkanlar, ularning tarqalishi va geografik ahamiyati. Intruziv TOF jinslarini qoplab yotgan boshqa jinslar qatlamini ekzogen kuchlar yemirib, olib ketgandagina intruziv jinslar yer betiga chiqib qoladi. Intruziyaning qanday hosil bo'lishini ko'rib bo'lmaydi, yer po'stiga kirib qolgan magmadan vujudga kelgan moddalarni ham ular hosil bo'lgandan bir necha ming yildan keyingina kuzatish mumkin. Effuziv protsesslarga kelganda shuni aytish kerakki, ularni geologik metodlar bilangina emas, balki so'nmagan vulkanlardagi hozirgi protsesslarni tekshirish yo'li bilan ham o'rganish mumkin.

Yer tagidan uning yuzasiga doimiy yoki davriy ravishda issiq gazlar, lava va tosh parchalari otilib chiqib turadigan yer po'stidagi teshik (dumaloq teshik yoki yoriq), shuningdek, vulkan jinslaridan tuzilgan relef shakli vulkan deyiladi.

Yerdagi vulkanlar otilishiga va otib chiqaradigan jinslari tarkibiga ko'ra bir qancha turlarga bo'linadi. Bunda lavaning o'z xususiyatlari muhim rol o'ynaydi. Ma'lumki, lavalar asosan silikatlardan tashkil topgan bo'lib, tarkibida SiO_2 ning oz-ko'pligiga qarab nordon lavalarga va asosiy lavalarga bo'linadi. Nordon lavalarda juda yopishqoq bo'ladi, demak, sekin (soatiga ko'pi bilan 5 km) harakat qiladi va bu lavalardan gaz ajralib chiqishi qiyin; asosiy lavalarda esa juda cyyuq, oquvchan bo'ladi (soatiga 20—30 km gacha tezlik bilan harakat qiladi), bu lavalardan gaz osongina ajralib chiqadi. Vulkanlar otilishiga qarab asosan ikki turga bo'linadi: yoriqlardan oqib chiqadigan vulkanlar va markaziy vulkanlar.

Vulkan yoriqlardan oqib chiqqanda suyuq (asosiy) lava uzunasiga ketgan yoriqning hamma joyidan oqib chiqadi va yoriqdan hamma tomonga yoppasiga yoyilib oqadi. Geologik o'tmishda bunday «lava toshqinlari» juda keng tarqalgan edi, Sibirda, Hindistonda, Shimoliy va Janubiy Amerikada va boshqa o'lkalarda bir qancha million kvadrat kilometr maydonlarni qotgan lava qoplab yotadi, hozirgi vaqtda yoriqlardan oqib chiqadigan vulkanlar faqat Islandiyada ko'p uchraydi.

Yer sharida hozirgi vaqtda ko'pchilik vulkanlar markaziy vulkanlardir; bunday vulkanlar yer po'stidagi yoriqning faqat bir joyidan otiladi. Bunday vulkanlarni ikki asosiy tipga ajratish mumkin. Gomogen yoki qalqonsimon vulkanlar va stratovulkanlar.

Qalqonsimon (gomogen) vulkanlardan juda suyuq (asosiy) lava oqib chiqadi, bunday lava sovib qotganda vulkan markazi atrofida ustma-ust lava qatlamlaridan iborat yassi (yon bag'riniig nishabi ko'pi bilan 10°) va past konuslar (qalqonlar) hosil bo'ladi; gumbaz (konus) markazida tovoqqa o'xshash chuqurlik—krater bo'ladi; krater ba'zan qotgan lavaga to'lib qoladi (qotib qolgan lava ko'li). Yer sharida so'nmagan gomogen (qalkonsimon) vulkanlar hozir ham qolgan. Islandiyada va Gavayi orollarida bunday vulkanlarga eng yaxshi misollar ko'rsatish mumkin.

Hozirgi vulkanizm uchun eng harakterli bo'lgan stratovulkanlar shu bilan farq qiladiki, bunday vulkanlar otilganda asosan parchalangan jinslar chiqadi, natijada vulkan markazi atrofida bu jinslardan va ular orasida ustma-ust lava qatlamlaridan iborat juda baland konus vujudga keladi (95-rasm). Stratovulkanlar nordon lavalardan hosil bo'ladi. Lavalar qanchalik yopishqoq bo'lsa, bu lavalardan gaz ajralishi shunchalik qiyinlashadi. Gazlar to'xtovsiz ravishda ajralib to'rmaydi: gazlar dastlab yig'ila boradi, so'ngra lavadan portlab chiqib, kata – kichik lava parchalari va zarralarini havoga ko'taradi, bular havoda qotib, nihoyatda mayda vulkan kuli, mayda (kattaligi no'xatdan trtib yong'oqqacha bo'lgan) toshlar (lapillilar) va vulkan bombalari tarzida qaytib tushadi.

Hozigi vaqtda Yer sharida 530 ga yaqin so'nmagan vulkan bor (bulardan 70 tasi suv osti vulkani). So'ngan vulkanlar esa juda ko'p.

So'nmagan hamma vulkanlar kartaga tushirilsa, ularning deyarli hammasi yerning seysmik poyaslarida ekanligiga ishonch hosil qilish oson. Bu narsa shuni ko'rsatadiki, zilzilalar ham, vulkan otilishi hodisalari ham yer po'stidagi yoriqlar va siniqlar bilan bog'liqdir: Yer po'sti yoriqlar bo'ylab siljiganda zilzila, yoriqdan lava ko'tarilib chiqqanda esa vulkan hosil bo'ladi. Hozirgi vulkanizmning gipotsentri o'rtacha chuqurlikda bo'ladigan zilzilalar bilan bog'liq ekanligi ayniqsa yaqqol ko'rinadi, gipotsentri o'rtacha chuqurlikda bo'ladigan zilzila zonalaridan boshqa Yerlarda vulkan deyarli uchramaydi; gipotsentri 80-150 km chuqurlikdagi zilzilalar bo'lganda bu yerlarga yaqin vulkanlar o'sha zahotiyiq otilib chiqadi, masalan, butun And tizma tog'laridagi vulkanlar ana shundaydir.

Vulkanlarning geografik ahamiyatining kattaligi vulkanizm hodisasi ro'y beradigan rayonlarning bepoyonligidagina emas (turli geologik davrlarda lava va boshqa vulkan jinslari qoplagan umumiy maydon sobiq ittifoqning o'zidagina 3 million ga.km ga teng), balki vulkan otilishlarining bu hodisalar ro'y bergan joylardan juda uzoqlarga ham ta'sir etishidadir.

Nihoyatda balandga otib chiqarilgan vulkan ko'lini havo oqimlari deyarli butun troposferaga tarqatadi, buning natijasida osmon xiralashadi va quyosh radiatsiyasi susayadi. Vulkan ko'li yerga

tushganda, ayniqsa vulkan atrofidagi tuproqni ko'mib, ko'p yerlardagi o'simliklarni nobud qiladi. Vulkanlardan chiqqan gazlar ichida karbonat angidrid va suv bug'lari ko'p. Atmosferadagi karbonat angidrid yerni isitadi va bundan tashqari, yashil o'simliklar hayoti uchun zarurdir (fotosintez). Vulkanlarning ko'plab suv bug'i otib chiqarganini nazarda tutib, ba'zan olimlar yerning butun geologik tarixi davomida vulkanlar hozirgi Dunyo okeani hajmiga teng keladigan miqdorda suv otib chiqargan bo'lishi mumkin, deb hisoblaydilar; bu nazariya yer yuzasida suv massasi uzluksiz ko'payib borayotganini va qadimgi geologik davrlarda nima uchun okeanlar hech mahol hozirgidek chuqur bo'lmaganini tushuntirib berishi mumkin edi.

Lavaning yoriqlardan oqib chiqishi relefni tekislaydi: tevarak atrofdagi hamma yoqni lava bosadi va suv toshqini kabi past joylarni hamda vodiylarni to'ldiradi. Markaziy vulkanlar otilganda relef yanada notekis bo'lib qoladi, baland-baland konuslar (ba'zan esa bu konuslardan butun-butun tog' tizmalari) va vulkan orollari paydo bo'ladi. Vulkan o'z konusini hosil qilibgina qolmasdan, balki keyingi otilishlardan birida bu konusni butunlay yoki qisman buzib ham yuboradi. Lava oqimlari ko'p joyda daryolarning o'zanini to'sib qolib, to'g'on ko'llar hosil qilgan. Islandiyada atrofini ko'pincha muzliklar qoplab yotgan vulkanlardan lava oqib chiqqanda nihoyatda ko'p muz Yerib, hamma yoqni vayron qilib yuboradigan toshqinlar bo'ladi.

Shunday qilib, vulkan protsesslari maxsus tog' jinslarini yaratadi, meteorologik hodisalarga, iqlimga, gidrologik tarmoqlarga (suvlarga), relefga, tirik organizmlarga, tuproq va boshqalarga ta'sir etadi.

Nurash, uning mohiyati va xususiyatlari. Suv, gazlar, organizmlar va temperatura o'zgarib turishining tog' jinslariga ta'sir etishi natijasida shu tog' jinslarida vujudga keladigan fizik va ximik (jumladan, bioqimik) protsesslar yig'indisiga nurash deyiladi. Bu ta'sir natijasida tog' jinsida fizik-ximik o'zgarishlar ro'y beradi va bu jins uvalanadi.

Yagona nurash protsessida ikki xil nurashni — fizik va ximik nurashlarni farq qilishadi.

Fizik nurash-temperaturaning sutka davomida o'zgarib turishi va jins orasidagi bo'shliqlariga (kovaklariga) hamda yoriqlariga suv kirib, muzlab qolishi natijasida zich (qattiq) tog' jinslarining uvalanishi va maydalanishidir. Tog' jinsining yuza qatlami isishdan kengayib va sovishdan torayib, katta-kichikligi turlicha bo'lgan parchalarga ajraladi, bu parchalar o'sha sabablar ta'sirida yana ham mayda bo'laklarga bo'linadi; suv tog' jinslari yoriqlarida muzlab va muzlaganda kengayib, bu yoriqlarni kengaytirib yuboradi. Jins tobora mayda parchalarga ajralgan sari fizik nurash susaya boradi: jins

purchasi qanchalik kichik bo'lsa, uning temperaturasi hamma joyida deyarli bir xil bo'ladi va, binobarin, uning ichidagi hamda sirtidagi temperatura farqlari kichik bo'ladi.

Fizik nurash natijasida jins tarkibi o'zgarmasa ham, lekin bu jins zich holatdan parcha-parcha uvoq massaga aylanib yangi xususiyatlar oladi: unga suv va havo kiradigan bo'lib qoladi, bundan tashqari, uning ochiq sirti keskin ravishda ko'payadi (46-rasm). Tomonlari 1 sm dan, hajmi bir kub. sm va sirti 6 kv. sm ga teng bo'lgan bir kub tog' jinsi tomonlari 0,01 mm ga teng zarralarga parchalanganda 1 kub. sm dagi bunday zarralarning umumiy soni 1 milliard bo'ladi, shu bir milliard zarraning umumiy sirti esa 6000 kv. sm bo'ladi. Ochiq sirt —tashqi muhitga, birinchi galda suv va havoga tegib turgan yuzadir; ochiq sirt qanchalik katta bo'lsa, u gazlarni shunchalik oson yutadi, Yerish protsesslari shunchalik osonlashadi va ximik nurash taboro ko'proq roly o'ynay boshlaydi.

Ximik nurash — suv, havo (asosan, SO_2 va O_2) hamda organizmlar faoliyati ta'sirida tog' jinslarining ximik va binobarin, minYeralogik tarkibining o'zgarishi va yanada maydalanishidir.

Suv — erituvchidir. Hamma minerallar suvda ozmi-ko'pmi eriydi, masalan, 18° li 1 litr toza suvda CaSO_4 dan – 2 gramm, MgSO_4 -0,43 gramm, CaSO_3 -0,013 gramm, FeS - 0,000000014 gramm eriydi va hazokazo. Lekin suvda karbonat angidrid — SO_2 erigan bo'lsa (yog'inlar bu gazni havodan ayniqsa ko'p yutib oladi) suvning erituvchanlik qobiliyati keskin ravishda kuchayadi. SO_2 ning suvda erishidan hosil bo'ladigan karbon kislotalari silikatlarini parchalab, ular tarkibidan kremnezyomni haydab chiqaradi (tarkibida kremniy, kislorod va biron bir metall bo'lgan ximik birikmalar silikatlardir), kislotaning o'zi esa silikat metallariga qo'shiladi va ular bilan birgalikda turli karbonat kislota tuzlarini hosil qiladi; bu tuzlarning ko'plari har holda oson eriydi. Qiyin eriydigan monokarbonatlar (kaltsiy karbonat) karbon kislota oson eriydigan bikarbonatlarga (kaltsiy gidrokarbonatga) ham aylanadi. Bundan tashqari, suv suvsiz minerallarga qo'shilishi va ularni suvli minerallarga aylantirishi mumkin (qizil temirtoshning limonitga, angidridning gipsga aylanishi va boshqalar).

Havodagi erkin kislorod va suvdagi erigan kislorod oksidlanish reaksiyalarining keng tarqalishiga sababdir.

Organizmlar, ayniqsa nihoyatda kichik bo'lganligidan suv va havo juda uzoq joylarga olib ketadigan va tog' jinslarining kichik-kichik darzlariga hamda kovaklariga osongina kirib qoladigan mikroorganizmlar SO_2 yordamida, bu organizmlar o'z hayot faoliyati protsessida hosil qiladigai organik va anorganik kislotalar yordamida, asosan, bu organizmlar uchun oziq bo'lib xizmat

qiladigan har xil organik moddalar parchalanganda tog' jinslarini yemiradi (eritadi).

Ximik nurash natijasida tog' jinsi tarkibidagi dastlabki murakkab minerallar oddiyroq minerallarga parchalanadi; shu bilan birga jins parchalanganda hosil bo'lgan mahsulotlar o'zaro ta'sir etib, ba'zan dastlabki minerallardan ham murakkab bo'lgan ikkilamchi minerallar hosil qiladi. Ba'zi bir ikkilamchi minerallar (jumladan, gilli minerallar ya'ni gillar tarkibiga kiruvchi minerallar gruppasidagi minerallar) biogen genezisga ega bo'lib, ilgari organizmlar tarkibiga kirgan moddalardan (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 dan) hosil bo'lgan deb o'ylashga asos bor. Ximik nurash jinsni yanada mayda zarralarga, to *kolloid* zarralargacha parchalab, changga aylantirib ham yuboradi (kolloid zarralar — oddiy mikroskop bilan ko'rib bo'lmaydigan, o'lchami 100 millimikrondan 1 millimikrongacha bo'lgan zarralardir; yanada mayda zarralar-1 muddan kichik zarralar esa moleko'la va atomlardir).

Nurashning roli. Yer sharining landshaft qobig'i hayotida va uning o'zgarish protsesslarida nurashning g'oyat katta roli quyidagilarga bog'liq:

1) hamma joydagi jinslar ham nuraydi. Yer yuzasida nurash protsessi bo'lmaydigan hech bir joy yo'q. Okeanlar tagida ham va boshqa suv havzalari tagida ham o'ziga xos sharoitda nurash hodisasi bo'lib turadi;

2) nurash ta'sirida litosferaning yuza qatlami tagi sizot (grunt) suvlar sathiga borib taqaladigan *nurash po'stiga* aylanadi (yog'inlar sizot suvlarning sathigacha singib boradi). Nurash po'stining qalinligi iqlim sharoitiga qarab bir necha metrdan 100 m gacha boradi va undan ham oshadi;

3) nurash ta'sirida uvalangan tog' jinslarining fizik-ximik holati aktivlashadi (ya'ni ularning tashqi muhit bilan o'zaro munosabati kuchayadi) va bu jinslar og'irlik kuchi, shamol, suv hamda muz ta'sirida bir joydan ikkinchi joyga oson ko'chadigan bo'lib qoladi. Oldindan uvalanmagan tog' jinsini shamol, suv va muz bir joydan ikkinchi joyga olib keta olmagan bo'lur edi;

4) nurash po'sti va nurash natijasida hosil bo'lgan mahsulotlarning boshqa yerlarga olib ketilishi yerda tuproqlarning hosil bo'lishi uchun shart-sharoitdir, chunki har qanday tuproq organik qismidan va *g'ovak* mineral massadan iborat bo'lib, nurash mahsulotlari bilan biologik faktorlarni o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'lgandir;

5) nurash mahsulotlarini bir joydan ikkinchi joyga borishi ko'pgina tog' jinslarining (bu mahsulotlar akkumulyatsiya oblastlarida cho'kib qolganda) va yer yuzasida bir qancha relef shakllarining (mineral modda bir joydan ketib ikkinchi joyga to'planganda) vujudga kelishi uchun zaruriy shart-sharoitdir.

Nurashga geografik sharoitning ta'siri. Karbonat angidrid bilan kislorod yer sharining hamma joyida bor, lekin temperatura, temperatura amplitudasi, suv miqdori kabi nurash faktorlari turli joyda turlicha bo'ladi hamda to'xtovsiz ravishda va xilma-xil o'zgarib turadi. Ana shuning o'zi ham turli geografik sharoitda nurash turlicha ro'y berishini ko'rsatadi. Yer sharida nurash po'sti tiplarining zona-zona bo'lib joylashishi nurash protsesslariga geografik muhit ta'sirining yorqin ifodasidir.

Iqlimi o'rtacha sovuq va sovuq o'lkalarda (tundra zonasida) fizik nurash, ayniqsa sovuqdan (ya'ni suvning yoriqlarda muzlab qolishi natijasida ro'y beradigan) nurash asosiy o'rin tutadi. Temperaturaning past bo'lishi ximik nurashning keng tarqalishiga to'sqinlik qiladi. Bu yerlarda nurash po'sti, asosan, yirik parchalangan mahsulotlardan (bo'laklardan) iborat; gil deyarli yo'q. Nurash mahsulotlari suvga to'yingandagina (ayniqsa, qor erigandan keyin) harakatga keladi. Nurash po'sti tarkibida birlamchi minerallar ko'proqdir.

Iqlimi o'rtacha iliq va o'rtacha nam bo'lgan o'rmonlar zonasida sovuqdan nurash susayib, ximik nurash tobora kuchaya boradi. G'ovak minYeral massalarda suv yuqoridan pastga sizib o'tadi, buning natijasida ishqorlar va ishqorli tuproqlar, qisman esa qumtuproq (kremnezyom) ham yuvilib ketadi. Nurash mahsulotlari, asosan, gillardan iborat. Iqlim o'rtacha iliq va bir oz quruq bo'lsa (cho'llar zonasi), nurash mahsulotlarida ishqorlar, ishqorli tuproqlar to'planib qoladi, alyuminiy va temir oksidlari hamda gidroksidlari hosil bo'ladi.

Cho'llar zonasida sutka davomida temperatura keskin o'zgarib turganligidan fizik nurash hukmrondir; nam kamligidan ximik nurash bo'lmaydi. Tuproq nami pastdan yuqoriga ko'tarilib chiqadi va nurash po'stida oddiy tuzlar (karbonatlar, sulfatlar, xloridlar) yig'ilib qoladi.

Temperatura baland va nam doimo mo'l bo'ladigan tropik va subtropik zonada fizik va ximik nurash juda kuchli bo'lib, Yer po'stidagi jinslar bir necha o'n metr chuqurlikkacha nuraydi va minerallar butunlay parchalanib ketadi, shu bilan birga kremnezyom eriydi, sungra yuvilib ketadi, nurash po'stida glinozyomning erkin gidratlari, temir va marganets oksidlari to'planadi (bunday nurash po'sti *laterit* deyiladi). Nurash mahsulotlari yil bo'yi to'xtovsiz harakatda bo'ladi.

Shamol ishining umumiy xususiyatlari. Havoning gorizontaal harakatidan iborat bo'lgan shamol iqlim faktoridir; u issiqlik bilan namni bir joydan ikkinchi joyga olib boradi. Lekin shamol yer yuzasiga ishqalanib, yer y u z a s i n i yemirganda va mineral

zarralarni bir joydan ikkinchi joyga uchirib borganda u geomorfologik (relef hosil qiluvchi) va geologik faktorga aylanadi. Geomorfologik agent bo'lgan shamolning xususiyatlari shundaki, 1) shamol keng maydonda ish bajaradi (daryo esa o'zani bo'ylab ketgan tor Yerdagi ish bajaradi); 2) shamol tog' jinslarining nihoyatda mayda parchalarinigina yumalata va uchira oladi (bu parchalarning o'lchami shamolga kuchiga turlicha bo'lishi mumkin);

3) shamolning geomorfologik ta'siri Yer sharining quruq va o'simlik bosmagan joylaridagina effektiv bo'ladi. Cho'llarda va chala cho'llarda, shuningdek, suv havzalarining qumli sohillarida shamolning ishi ayniqsa sezilarlidir. Bunday yerlarning umumiy maydoni 35 million kv. km ga etadi.

Shamol ishini asosiy turlari va ularning oqibatlari. Geomorfologik agent bo'lgan shamolning ishini fikran emirish protsessiga, uchirish protsessiga va yotqizish protsessiga bo'lish mumkin. Tabiatda shamol ishini bu hamma protsesslari ayni bir vaqtda, lekin turli kuch bilan ro'y beradi, har bir shamol ishini pirovard natijasi turlicha bo'lishining sababi ham ana shundadir!

Shamolning emirish ishi *deflyatsiya* va *korraziya* shaklida ro'y beradi. Biron yuzada esayotgan havo dastavval bu yuzadan eng mayda parchalarni va zarralarni olib ketadi (*deflyatsiya*); ikkinchidan, havo uchirib yoki yumalatib kelayotgan qum zarralari tekkan yuza emiriladi (*korraziya*), ya'ni shu yuza silliqatlanadi, yoki uyilib cho'zinchoq va boshqa shakldagi chuqurchalar hosil bo'ladi. *Deflyatsiya* ta'siri, asosan, g'ovak tog' jinslari yuzasida, *korraziya* ta'siri esa, asosan, zich (qattiq) tog' jinslari yuzasida ko'rinadi. Jinslarni shamol uchirib ketishi uchun sharoit ayniqsa qulay bo'lgan yerlarda (po'rsildoq sho'rhoklarda) yoki mahalliy sharoitlarga ko'ra shamol qattiq esadigan joylarda (masalan, shamol biron mexanik to'siqqa-do'ngga uchrab, uyurma hosil bo'ladigan va boshqa Yerlarda) vujudga keladigan *shamol kotlovinalari* *deflyatsiya*ning asosiy shakllaridandir. Ustyurt platosini Mang'ishloq yarim orolidagi ajratib turadigan Qorinyoriz sho'rhok kotlovinasi katta shamol kotlovinasiga misol bo'la oladi. V.L.Fedorovich fikriga qaraganda, bu kotlovina 1 million yilda paydo bo'lgan.

Korraziya qo'ziqorinsimon qoyalar hosil qiladi (shamolning yer yuzasiga yaqin qismida qum ko'p bo'ladi, shuning uchun u qoyaning tepasiga qaraganda tagini ko'proq yemiradi va qamar zilib o'yib yuboradi) (47-rasm), gilli sahrolarda shamol *yardanglar* — shamol ko'p esadigan tomonga cho'zilgan qator-qator jo'yaklar hosil qiladi, jo'yaklar chuqurligi 1 m dan 6 m gacha bo'ladi (48-rasm); *korraziya* cho'llardagi tog' kryajlarini o'ydin-qir qilib, o'tkir qirralar va chuqurlar hosil qiladi, qoyalar yuzasida esa jimjimador tosh

«kashtalar» yoki asalari iniga o'xshash ajoyib shakllar hosil qiladi. Shamolning jinslarni uchirishi uning tezligigagina emas, balki yuqoriga ko'tarilgan havoning kuchiga ham bog'liq. O'rtacha kuchga ega bo'lgan shamol (4—7 m/sek) diametri 0,25 mm dan yirik bo'lmagan zarralarni uchiradi, 10 m/sek gacha tezlikda esadigan shamol esa diametri 1 mm gacha bo'lgan jinslarni ham uchiradi; faqat dovullargina qumlarni ham va mayda toshlarni ham uchirib ketadi. Yuqoriga ko'tarilgan havo zarrani qancha balandga ko'tarsa, bu zarraning Yerga qaytib tushishi uchun shuncha ko'p vaqt kerak va bu zarrani shamol gorizontol tomonga shuncha uzoqqa olib keta oladi. Shimoliy Afrikadan shamol uchirgan chang shimol tomonga to Uels va Daniyagacha boradi, Sahroyi Kabirdan passat ko'targan chang esa Atlantika okeanining Afrika qirg'oqlaridan 3000 km naridagi qismiga boradi. Shamol uchiradigan mineral zarralarning miqdori to'g'risida tasavvur hosil qilmoq uchun shuni aytish kifoyaki, qumli cho'lda diametri 500—600 km bo'lgan rayonni o'z ichiga oladigan bo'ron vaqtida havoda 100 million tonnagacha chang uchib yurishi mumkin.

Relefning shamol vujudga keltiradigan akkumulyativ shakllari ancha xilma-xildir. Bunday Rel'ef shakllarining harakteri ko'p jihatdan shu joydagi qattiq shamollar (ya'ni qum zarralarini uchira oladigan darajada kuchli shamollar) rejimiga bog'liq. Bunda ikki asosiy narsani farq qilish kerak:

1) ko'p esadigan shamollarning yo'nalishi yiliga ikki marta, qarama-qarshi tomonga o'zgarib turadigan joyda shamol yo'nalishiga ko'ndalang bo'lgan relief shakllari: sohillarda *ko'ndalang dyunalar*, cho'llarda *barxanlar* va qator-qator barxanlar hosil bo'ladi. Qarama-qarshi tomonga esadigan shamollarning kuchi ham teng bo'lsa, shamol natijasida hosil bo'lgan ko'ndalang relief shakllari bir joyda qolaveradi; bunday muvozanat bo'lmagan taqdirda ko'ndalang dyunalar va barxanlar kuchliroq shamol ketadigan tomonga siljiy boradi;

2) shamollar ko'pincha bir tomonga esadigan joylarda shamol bo'ylama akkumulyativ relief shakllar: sohillarda—*bo'ylama dyunalar*, cho'llarda—*bo'ylama qum gryadalar* hosil qiladi. Reliefning bu shakllari ko'p esadigan shamollar yo'nalishi bo'ylab cho'zilgan bo'ladi.

Parabolik dyunalar shamol hosil qilgan reliefning ko'ndalang shakllaridan ham, bo'ylama shakllaridan ham farq qiladi. Bunday dyunalar quyidagicha hosil bo'ladi: qarama-qarshi yo'nalishdagi shamollardan biri kuchliroq bo'lsa, uzunasiga ketgan ko'ndalang dyunaning uchlari egila boshlaydi, uning osonlik bilan quriydigan, shuning uchun ham o'simlik kam o'sadigan eng baland qismlari tobora oldinga siljiy boradi va pirovardida dyuna taqa shaklini oladi, bu taqaning ikki uchi kuchli shamolga ro'para bo'ladi. Shamollar,

asosan, bir tomonga esadigan bo'lib qolsa, parabolik dyunaning tepa qismi bo'linib ketishi va bir-biriga parallel bo'lgan ikkita bo'ylama dyunaga aylanishi mumkin.

Planda barxanlar shakli yarim oy yoki o'roq shaklida (49-rasm) bo'lib, parabolik dyunalarga o'xshab ketadi. Lekin barxanlar bilan parabolik dyunalarniig farqi ancha katta: parabolik dyunalarning uzunligi tepasidan hisoblaganda bir necha kilometr ga etadi, o'rta qismi ingichka, ikki uchi uzun, qavariq yon bag'ri tik, botiq yon bag'ri yotiq bo'ladi; ularga nisbatan barxanlar juda kichik, o'rta qismi keng, baland, ikki uchi qisqa va barxan siljib ketayotgan tomonga qaragan bo'ladi (ya'ni barxanning uchlari uning o'rta qismidan doimo oldinda yuradi, parabolik dyunaning uchlari esa o'rta qismidai orqada boradi), barxanning qavariq yon bag'ri yotiq, botiq yon bag'ri tikdir.

Bo'ylama relief shakllarining yon bag'irlarni simmetrik bo'ladi.

Yuqorida aytilgan xilma-xil qum tepalari va gryadalarining balandligi kamdan-kam hollarda 20—30 m dan oshadi, lekin ba'zan 70—90 m ga ham etadi. Biroq Sahroi Kabirda balandligi 200—500 m bo'lgan piramidasimon qum tepalari uchraydi; ularning qanday hosil bo'lganligi noma'lum.

Yuqorida qayd qilingani kabi, dyuna va barxanlar ma'lum sharoitda siljib yuradi. Ularning siljishiga sabab shuki, shamolga ro'para yon bag'irdagi qum donalari shamolga teskari yon bag'irga uchib tushadi, ya'ni bir yerdan ketib, ikkinchi yerga to'plana boradi (50-rasm). Dyuna va barxanlarning siljish tezligi yiliga bir necha o'n metr ga etadi. Bunday ko'chma qumlar yo'llarni, dalalarni, bog'larni, qishloqlarni bosib ketadi. Ko'chma qumlarni to'xtatishning birdan-bir ishonchli usuli o'simlik ekib, bu qumlarni mustahkamlashdir.

K a r s t h o d i s a l a r i . Zich bo'lsa ham yorilib-yorilib ketgan va suvda oson eriydigan TOF jinslari (ohaktosh, dolomit, gips va tuzlar) yer betiga chiqib joylarda o'ziga xos gidrografik sharoit vujudga keladi va yer usti hamda yer osti suvlarining tog'

jinslarini birgalikda eritishi ta'sirida alohida relief shakllari paydo bo'ladi.

Masalan, darz ketgan ohaktoshlaridan tuzilgan joyga yoqqan yog'in suvining bir qismi yer yuzasidan oqib ketadi, bir qismi esa ohaktosh yoriqlari qatlamlari yoriqlariga chuqur singib ketadi va vaqt o'tishi bilan yer ustida oqadigan suv taboro kamayib, yog'in suvining ko'p qismi yer ostiga singib ketadigan bo'ladi. Buning sababi shundaki, yoriqlarga kirgan suv ularning devorlarini eritadi va yoriqlar kengayib, yer usti suvlari taboro ko'proq singadigan bo'ladi. Bu yoriqlar asta-sekin yassi yoki chuqur cho'kmalarga va voronkalarga (chuqurlarga) aylanadi (54 va 55-rasmlar). Bu protsess rivojlangan sari yer yuzasidagi voronkalar tobora ko'paya boradi,

ularni ajratib turgan balandliklar esa kichraya boradi; qo'shni voronkalar kengaya borib, bir-birlariga qo'shilib ketadi va katta-katta kotlovinalar hosil qiladi, bu kotlovinalar orasida qoldiq balandliklar bo'ladi. Pirovardida kotlovinalar bilan cho'kmalar asosiy relef shakllari bo'lib qoladi va ular ohaktoshlarning tagida yotgan suv o'tkazmaydigan qatlama etgach, kotlovina va voronkalar hosil bo'lish protsessi to'xtaydi, chunki suv endi pastga singmaydi va suv yana asosan gorizontaal harakat qila b'Yeradi.

Yer yuzasidagi yoriqlarning yuvilib ketishi va ularning voronkalarga aylanishi bilan birga Yer osti suvlari harakat qiladigan chuqurdagi yoriqlar ham kengaya boradi. Yer ostida uzundan-uzoq katta-kichik g'orlar ana shunday hosil bo'ladi (56-rasm).

Bunday joyning gidrologik rejimi bir qancha o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'ladi: yog'inlar asosan Yerga (yoriqlarga) singganligidan yer yuzasida oqar suvlar kam bo'ladi va ba'zi daryolar bir yer tagida oqsa, bir yer yuzasida oqadi. Yer osti suvlari erimaydigan tog' jinslari qatlamlarida harakatlanganidan ko'ra yoriqlarda tez oqadi, ba'zan yer ostida kichikroq daryolar va katta-katta ko'llar hg'osil qiladi, yer ustiga esa sersuv bo'loqlar tarzida ichqadi. Cho'kmalarda hosil bo'lgan yer usti ko'llarining suv sathi ba'zan keskin o'zgarib turadi va yog'ingarchilik kam bo'lgan yillari bunday ko'llar butunlay qurib qolishi mumkin, chunki bunday yillarda ko'l kotlovinasidan yoriqlarga singib ketadigan suv kotlovinaga oqib keladigan suvga qaraganda ko'proq bo'ladi.

Relief hamda gidrografiya xususiyatlarining butun yig'indisi-yer yuzasida chuqurliklar, voronkalar, vodiysimon berk cho'kmalarning ko'pligi; oqar suvlarning kamligi; yer tagiga kirib ketadigan daryolar; suvi bir ko'payib, bir ozayib turadigan ko'llar; uzundan-uzoq Yer osti g'orlari; yer osti daryolari va ko'llari; tez oqar yer osti suvlari va yog'in miqdoriga qarab ular sathining keskin o'zgarib turishi va ularning rivojlanish protsessiga *karst* deyiladi.

Karst hodisalari yer yuzasi bilan suv o'tkazmaydigan qatlam orasidagina bo'lishi mumkin. Yer osti suvlarining qanchalik chuqurlikda ekanligiga qarab karst *chuqur karst* va *sayoz karstga* bo'linadi. Shu bilan birga *yalang karst*, *chimli karst* va *yopiq karst* bo'ladi; yalang karst tuproq va o'simliklar deyarli yo'q joyda rivojlanadi (karst hodisasi ro'y berayotgan jinslar besosita yer betida bo'ladi); chimli karst esa o'simlik va tuproqlar bor yerda bo'ladi; yopiq karst hodisasi ro'y berayotgan jinslarning ustini genetik jihatdan bu jinslarga bog'liq bo'lmagan va erimaydigan cho'kindi jinslar (masalan, qum-gil) qatlami qoplab yotadi. Karst hodisalari turli sharoitda turlicha rivojlanadi, shuningdek, turli jinslarda (ohaktosh, dolomit, gipslarda) ham turli tezlikda ro'y beradi. Biroq

karst hodisasining yuqorida aytilgan umumiy protsessi hamma hollarda ham bir xilda bo'ladi.

Ohaktosh, gips va tuzlardan iborat yerlar Yer sharida 50 million kv. km dan ko'proq, ya'ni quruqlikning 34 protsentiga yaqin qismini egallagan. Bu jinslar uchraydigan hamma yerlarda ham karst ro'y bermagan, albatta, lekin ana shu territoriyaning hammasida karst hodisasi bo'lishi ham mumkin.

Karst protsesslari o'ziga xos geografik landshaftlar vujudga keltirish bilan birga, muayyan landshaft xususiyatlari ham karst protsesslariga ta'sir etadi. Quruq iqlimli yerlarda (cho'llarda) suvda eriydigan moddalar nihoyatda ko'p bo'lsa ham nam kamligidan karst hodisasi kam rivojlangan. Iqlimi juda sovuq bo'ladigan yerlarda (o'rtacha iqlimli joylarda esa qishda) yerga suv singmaydi yoki juda kam singadi—binobarin, u yerlarda karst hosil qilish protsessi yo'q yoki bo'lsa ham juda sust bo'ladi. Atmosfera tarkibida SO_2 ning kamligi ham (Arktikada) ohaktoshlarda (gipslar va tuzlardan tuzilgan yerlar bundan mustasno) karst protsesslarini qiyinlashtiradi, shuningdek, nurash natijasida hosil bo'lgan karbonatli mahsulotlarning g'ovak qalin qatlamlari ham karst protsesslarini qiyinlashtiradi va hokazo (chunki bu qatlamlardan sizib o'tgan suv kaltsiy gidroksikarbonatga to'yinib qolib, ohaktoshlarni erita olmaydigan bo'lib qoladi).

Endogen va ekzogen protsesslarning o'zaro ta'siri. Yer yuzasidagi relief shakllarini quyidagilarga bo'ladilar: Yerning geotektura elementlari (yaxlit materiklar va yaxlit okean havzalari), morfostruktura elementlari (Rel'efning katta-katta notekisliklari — tekisliklar, platolar, tog' tizmalari va hokazolar) hamda morfoskulyptura elementlari— vodiylar, zinasimon jarliklar, cho'kmalar va morfostruktura birliklariga xos hamda morfostruktura asosi ustiga «qo'yilganday» tuyiladigan boshqa mayda shakllar. Yer elementlarining hammasi endogen va ekzogen protsesslarning o'zaro ta'sirida paydo bo'ladi va rivojlanadi, shu bilan birga endogen protsesslarning ta'siri ekzogen protsesslarning ta'siriga umuman qarama-qarshidir.

Endogen kuchlar pirovard natijada yer po'sti uchastkalarini ko'taradi yoki pasaytiradi, ekzogen kuchlar esa moddalarni denudatsiya va akkumulyatsiya qiladi.

Denudatsiya emirilgan g'ovak mineral massalarning (og'irlik kuchi, suv, shamol, muz natijasida) balandroq joylardan pastroq joylarga olib borilishi. Nurash mahsulotlari olib borilishi mumkin bo'lgan eng past sath denudatsiya bazisi deyiladi. Denudatsiya asosan baland joylarda, akkumulyatsiya esa asosan past joylarda bo'lganligidan, denudatsiya yer po'stining ko'tarilgap joylarini pasaytiradi, akkumulyatsiya esa cho'kkan yerlarni to'ldiradi.

Ma'lumki, denudatsiya va akkumulyatsiya faqat ekzogen protsesslar natijasida vujudga kelgan Rel'ef shakllarida (masalan, morena tepalarida) ham ro'y b'Yeradi, lekin biz hozir eng yirik Rel'ef shakllari va ular taraqqiyotidagi eng umumiy qonuniyatlarnigina o'rganamiz.

Endogen va ekzogen protsesslar har doim birgalikda ro'y b'Yeradi. Agar kutarilayotgan biron Yerda shu tezlikda denudatsiya ruy berayotgan bo'lsa, yuqorida aytilgani kabi (100-§), relef o'zgarmaydi. Denudatsiya protsessi yerning ko'tarilish tezligiga nisbatan sekinroq borsa, joy balandlashib qoladi.

Yer po'stining cho'kish protsesslarini cho'kindilar to'planish protsesslariga taqqoslasak, bu protsesslar bir-birlariga teng bo'lsa, cho'kib borayotgan dengiz havzasi chuqurliginiig o'zgarmasligiga ishonch hosil qilish oson. Agar cho'kindilar yer po'stining cho'kishiga nisbatan kamroq to'plana borsa, dengiz havzasi yer po'stining cho'kishiga nisbatan sekinroq bo'lsa har holda chuqurlasha boradi; Yer po'stining cho'kish protsessiga nisbatan cho'kindi tezroq to'plana borsa, dengiz havzasi sayozlashadi va u cho'kib borayotgan bo'lsa ham, yotqiziqlar tufayli ko'tarila boradi.

Endogen va ekzogen protsesslarning o'zaro ta'siri yer yuzasi reliefi taraqqiyotini harakatga keltiruvchi kuchdir.

GIDROSFERA (4 soat)

REJA:

1. Gidrosfera tarkibi.
2. Dunyo okeani qismlari va umumiy xossalari.
3. Suvning tabiatdagi ahamiyati.
4. Dunyo okeanining geografik qobiqdagi o'rni va ta'siri.

27. Dunyo okeani va uning qismlari. Yer sharining okeandan iborat yuzasi Dunyo okeani deyiladi. Dunyo okeanini to'rt qismga bo'ladilar: Shimoliy Muz okeani (13,10 million kv. km), Atlantika okeani (93,10 million kv. km), Hind okeani (71,92 million kv. km) va Tinch okean (179,68 million kv. km). Okeanlarni o'rab turgan materiklar bilan orollarning qirg'oqlari shu okeanlarning tabiiy chegaralaridir; Shimoliy qutb doirasi va Janubiy burunning mYeridiani (Tasmaniyada), Igolniiy burnining meridiani (Afrikada) va Gorn burnining meridiaii (Janubiy Amerikada) esa okeanlarning shartli chegaralari hisoblanadi.

Okeanning undan ozmi-ko'pmi ajralib turadigan kattagina chekka qismlari *dengizlar*, dengizlarning xuddi shunday qismlari *qo'ltiqlar* deyiladi. Okeandan qanday ajralganiga qarab dengizlar quyidagi tiplarga bo'linadi:

Ichki dengizlar — deyarli hamma tomondan quruqlik bilan o'ralgan va okeanga yoki qo'shni dengizga bitta yo bo'lmasa bir

necha bo'g'ozlar-orqali qo'shilgai bo'ladi (masalan, O'rta dengiz, Qizil dengiz, Qora dengiz, Baltika dengizi va boshqalar);

yarim yopiq dengizlar —materiklarga qisman tutashib turadigan va okeandan yoki qo'shni dengizdan yarim orollar yoki qator orollar orqali ajralgan dengizlardir (BYering, Oxota dengizlari, Shimoliy dengiz, Yapon dengizi, Karib dengizi va boshqalar);

ochiq dengizlar — materik chetlarida joylashib, keng masofada okeanga tutashgai dengizlardir (Arabiston dengizi, Barents dengizi, Bellinsgauzen dengizi va boshqalar);

orollar orasidagi dengizlar — okeanning orollar haltsa kabi o'rab olgan qismlaridir (Yava, Selebes, Sulu dengizlari va boshqalar).

Dunyo okeani tagi relefining asosiy xususiyatlari. Dengiz bilan quruqlik orasida joylashgan va ba'zan dengiz bosib ketadigan (dengizdan shamol turganda yoki dengiz suvi ko'tarilganda), ba'zan esa qurib koladigan (quruqlikdan shamol turganda yoki dengiz suvi qaytganda) polosa *qirgoq zonasi* deyiladi. MatYerik chekkasining suv ostidagi davomi (dengizning 0—200 m_u ba'zan esa 500—600 m gacha bo'lgan chuqurlikdagi qismi) *matYerik sayozligi* (shelf) deyiladi. Okeanning chuqurligi 200 m dan 2500 m gacha bo'lgan qismi *matYerik yon bag'ridir*. 2500 m chuqurlik bilan 6000 m chuqurlik orasida *okean lojesi* bor. Okeanning 6000 m dan chuqur joylari *suv tagi chuqur cho'kmalari* yoki dengiz qa'ri deyiladi.

Materik sayozligi deyarli gorizontal bo'ladi, lekin unda ham, Yer yuzasidagi tekisliklardagi kabi, notekisliklar — do'nglar, cho'kmalar, suv tagi vodiylari bor: bo'lar materik sayozligi bir zamonlar quruqlik bo'lib, keyinchalik u yerga dengiz bosib kelib, suv tagida qolib ketganligidan darak beradi. Materik yon bag'rining qiyaligi odatda 4—7° dan oshmaydi (ba'zan 13—14°, kamdan-kam hollarda esa 40—45° gacha bo'ladi). Materik yon bag'rida ba'zan chuqur suv tagi vodiylari uchraydi; ba'zi bir suv tagi vodiylari materik yon bag'ridan tashqariga chiqmaydi, lekin shunday vodiylar ham borki, ularning bosh qismi matYerik sayozligida bo'ladi; bunday vodiylar ko'pincha yer ustidagi katta vodiylarning suv tagidagi davomidir (Kongo, Hind, Gudzon, Yukon va boshqa daryolarning vodiylari dengiz tagida davom etadi) (14- rasm).

Dunyo okeanining lojesi notekisdir. Bu Yerda ham, quruqlikdagi kabi, tekisliklar, yassi tog'liklar va tog' tizmalari bor, bu tog'lar okean tagini bir-birlaridan balandliklar bilan ajralgan butun bir kotlovinalar sistemasiga ajratib turadi (15-rasm).

Dunyo okeani taginiig kartasi qarab chiqilganda shuni payqash mumkinki, uning tagi juda murakkab tuzilgan bo'lishiga qaramasdan, Dunyo okeani tagining tuzilishida ikki asosiy xususiyat ochiq-oydin ajralib turadi.

Birinchi xususiyati shundan iboratki, okeanlar tagining markaziy qismlari balandroq, bu balandliklar quruqlikdagi baland tog' tizmalariga o'xshash suv tagi tog' tizmalaridir. Masalan, Shimoliy Muz okeanining o'rta qismida suv tagida Lomonosov tog' tizmasi, Atlantika okeanining o'rta qismida Atlantika tog' tizmasi, Hind okeanida-Markaziy Hindiston tog' tizmasi bor. Tinch okeanning o'rta qismida esa bir necha tog' tizmalari bo'lib, ulardan eng kattasi Gavayi tog' tizmasidir.

Ikkilamchi xususiyati-okeanlarning eng chuqur joylari ularning markaziy qismlarida emas, balki chekkalarida yoki matYerik qirg'oqlari yaqinida (Atakama cho'kmasi), yo bo'lmasa qator orollar yaqinidadir (Antil, Yava, Aleut, Kuril-Kamchatka, Filippin, Mariana, Tonga, Kermadek cho'kmalari va boshqalar). Dunyo okeanining eng chuqur joyi Mariana cho'kmasidadir (10863 m) Mariani cho'kmasidan so'ng Filippin cho'kmasi (10540 m), Kuril-Kamchatka cho'kmasi (10 832 **m**) va Yapon cho'kmasi (10 375 l) eng chuqur cho'kmalardir.¹¹

Dengiz oqimlarining hosil bo'lishi va klassifikatsiyasi. Okeanda suv harakatining eng muhim shakllaridan biri bo'lgan dengiz oqimlari suv massalarining har holda doim bir tomonga gorizonta siljishidir. Oqimlar hosil bo'lishiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi: ishqalanish natijasida hosil bo'ladigan friktsiya oqimlari, dengiz sathining nishab bo'lishidan vujudga keladigan gravitatsion-gradient oqimlar va dengiz suvi ko'tarilishi hamda qaytishidan paydo bo'ladigan oqimlar. Dengiz suvi ko'tarilishi va qaytishidan hosil bo'ladigan oqimlar tezligi ancha katta bo'lsa ham, Dunyo okeani suvlarining harakatida sezilarli rol o'ynamaydi; shuning uchun dastlabki ikki grupp oqimlar geografik nuqtai nazardan diqqatga eng sazovor oqimlardir.

Friktsiya oqimlaridan eng muhimi *dreyf oqimlaridir*; bu oqimlar uzoq vaqt davomida bir tomondan esadigan shamollar ta'sirida qosil bo'ladi, bunda harakat qilayotgan havo ishqalanish kuchi va to'lqinlarni shamolga ro'para turgan tomoniga bosishi natijasida okean yuzasidagi suv zarralarini surib ketadi, suvning yuqori qatlamidagi zarralarning harakati chuqurroq qatlamlarni ham harakatga keltiradi, chuqurga tushgan sari harakat sekinlasha boradi.

Dengiz sathining nishabligi natijasida vujudga keladigan oqimlar gruppasi o'z navbatida to'rt turga bo'linadi: quyilma oqimlar, haydama oqimlar, zichlik oqimlari, kompensatsiya oqimlari. Dunyo okeanining ikki rayoni orasida okean yuzasining bir tomonga nishab bo'lishi bu rayonlardan birida suv sathining ko'tarilishi va pasayishidan vujudga keladi. Okeanning ikki joyida suv sathining o'zgarishi daryolar quyilishi, yog'inlar yog'ishi yoki bug'lanish

¹¹ Кейинги маълумотларга кўра Мариана чўкмасининг чуқурлиги 10 961 м, иккинчи ўринда Тонга чўкмаси 10 846 м (ред)

hisobiga ro'y bersa, *quyilma oqim* hosil bo'ladi. Tashqi kuchlar (masalan, shamollar) natijasida suv oqib kelib yoki oqib ketib, suv sathi ko'tarilsa yoki pasaysa, bunday oqim -*haydama oqim* deyiladi.

Zichlik oqimlari suvi turlicha zichlikda bo'lgan suv havzalari orasida vujudga keladi; zichlik suvning temperaturasi va sho'rlikiga bog'liq, suvning temperaturasi bilan sho'rligi esa, o'z navbatida, yog'inlarning bug'lanishi, muzlarning erishi va boshqa protsesslarga bog'liqdir.

Har qanday dengiz oqimi ham shunga olib keladiki, oqim boshlangan rayonda oqim suvni olib ketishi natijasida dengiz sathi pasayadi, oqim kelgan joyda esa oqim olib kelgan suvdan dengiz sathi ko'tariladi. Dengiz sathi pasaygan yer yonveridagi joylardan suv oqib kelib, dengizning o'sha suv sathi pasaygan qismini to'ldiradi, shunda *kompensatsiya oqimlari* vujudga keladi.

Tabiatda oqimlarning paydo bo'lishiga, odatda, yuqorida aytilgan faktorlardan bittasigina emas, balki bir necha faktor ta'sir etadi, shuning uchun dengiz oqimlarining ko'pchiligi bir qancha faktorlar natijasida hosil bo'ladi.

Ayrim hollarni hisobga olmaganda, dengiz oqimlari 200-300 m gacha bo'lgan qalinlikdagi suv qatlamini o'z ichiga oladi. Oqimning yo'nalishi, birinchi galda, shu oqimni vujudga keltirgan barcha kuchlarning yo'nalishiga bog'liqdir. Bundan tashqari, dengiz oqimlarining yo'nalishiga Yer-aylanishining buruvchi kuchi, bu oqim yo'lida uchraydigan to'siqlar (orollar, yarim orollar) va dengiz tagining Rel'efi (agar oqimning ostki qismi dengiz tagiga tegib o'tsa) ta'sir etadi.

Dengiz oqimlarining taqsimlanishidagi eng muhim qonuniyatlar. Dunyo okeanidagi oqimlarning umumiy sxemasi va bu oqimlardan eng kattalarining nomi 42-rasmda keltirilgan. Bu sxemani ko'rib chiqib, quyidagi xulosalarga kelish mumkin:

1) hamma okeanlarda ekvatorning har ikkala tomonida Passat oqimlari bor, bu oqimlar o'sha yerda doimiy esib turadigan shamollar (passatlar) natijasida paydo bo'ladi. Bu oqimlar sharqdan g'arbga tomon boradi, ya'ni shimoliy yarim sharda passatlar (Koriolis kuchiga ko'ra) o'ngga, janubiy yarim sharda chapga buriladi. Atlantika okeanida va Tinch okeanda, Shimoliy va Janubiy Passat oqimlari o'rtasida, bu oqimlar boshlanadigan joylarda Ekvatorial qarshi oqimlar bor, lekin paydo bo'lishiga ko'ra kompensatsiya oqimi bo'lgan bu oqimlar qarama-qarshi tomonga (g'arbdan sharqqa) oqadi. Janubiy yarim sharning o'rtacha geografik kengliklarida shamollarning doimiy esib turishi jihatidan passatlar rejimiga juda o'xshash Fapbiy Shamollar oqimi bor, bu katta oqim Passat oqimlariga o'xshash bo'ladi, biroq g'arbdan sharqqa qarab oqadi;

2) Hind okeanining shimoliy qismida Shimoliy Passat oqimi yo'q, chunki bu Yerdagi passatlar o'rniga musson shamollari esib turadi. Musson shamollaridan hosil bo'lgan musson dengiz oqimlari mavsumlarga, ya'ni qishki va yozgi mussonlarning almashishiga qarab o'z yo'nalishini o'zgartirib turadi (42-rasmga qarang);

3) dengiz oqimlari har bir okeanda okean tsirko'lyatsiyasi halqalari hosil qiladi. Bunday halqalardan eng kattalari ekvator bilan 40-parallellar orasidadir, shimoliy yarim shardagi halqalarda suv soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha harakat qiladi, janubiy yarim sharda esa soat strelkasi yo'nalishiga teskari harakat qiladi. Har ikkala yarim sharda ham bu oqimlar halqasi subtropik antitsiklonlar oblastlarini o'rab turadi. Biroq shu narsani payqash mumkinki, okeanlarning atmosfera bosimi past bo'lgan qismlarida tsiklonlar natijasida suv aylanib harakat qilib turadi (shimoliy yarim sharda suv soat strelkasi yo'nalishiga teskari, janubiy yarim sharda soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha harakat qiladi). Ana shularni, shuningdek passat va musson oqimlarining hosil bo'lish sabablarini va ularning qaerlarda ekanligini e'tiborga olsak, okeanlar yuzasidagi suvlarning tsirko'lyatsiyasi Dunyo okeanining biron joyida atmosfera tsirko'lyatsiyasi xususiyatlarini deyarli to'la aks ettirishini ko'rish oson.

Gidrosferaning xususiyatlari. Yer sharidagi suv massalari nihoyatda o'ziga xos muhitdir; geografik protsesslar bu muhitda quruqlikdagidan butunlay boshqacha ro'y beradi. Hidrosferaga xos ba'zi bir muhim alomatlarini qayd qilib o'tamiz:

1) okeanning yuzasidagi suv doim harakatda bo'lib turadi. Dengiz oqimlari, dengiz suvi ko'tarilishi va qaytishi hamda to'liqlar natijasida nihoyatda ko'p suv massalari harakatga keladi. Yaqin vaqtlargacha ham gidrosferaning ustki qatlamini faqat dengiz oqimlarigina okeanning biroz chuqur qismlarigacha olib tushadi deb hisoblar edilar. Har qanday kuchli to'liq ham 30—50 m dan chuqurga tushmaydi deb taxmin qilar edilar, 200 m chuqurlik - to'liqlar ta'sir etadigan eng so'nggi chegara hisoblanar edi. Biroq Menard Atlantika okeanida 1350 m chuqurlikdan to'liq jimirlashini rasmga olgandan keyin (Menard olgan rasmdagi shakllar to'g'ri tushuntirilgan bo'lsa) to'liq ba'zan 1000 m dan chuqur qatlamlarga ham tarqalar ekan deb xulosa chiqarish zarur.

Dengiz suvi ko'tarilishi va qaytishining geografik roli shundaki, ular natijasida sohillarni davriy ravishda suv bosadi va u yerlar davriy ravishda suvdan bo'shaydi, daryolardagi suv bo'g'ilib qoladi va shu yerda ko'tarilish-qaytish oqimlari vujudga keladi. Dengiz suvi ko'tarilganda va qaytganda kontinent qirg'oqlariga yaqin dengiz sathi 2 m dan ortiq o'zgarmaydi, lekin tor bo'g'ozlarda yoki materikka tomon tezda torayib va sayozlaib boradigan qo'ltiqlarda dengiz

suvining ko'tarilish amplitudasi ancha katta va ayrim hollarda 16 m ga etadi (Fandi qo'ltig'i).

Dengiz to'liqlari doim qirg'oqlarni emiradi, shuningdek, qirg'oqqa urilma to'liqlar bo'ladigan joylarda jinslarni maydalaydi va silliqaydi.

To'liq qirg'oqning 1 kv. m joyiga ba'zan 40 t bilan uriladi. Shamolning bir kuchayishidan hosil bo'lgan to'liq Frantsiyaning g'arbiy sohiliga shu qadar katta kuch bilan uradiki, bu to'liq harakatining energiyasi 75 million kVt.ga teng bo'ladi;

2) suv havzalariining yorug'lik va issiqlik rejimini boshqarib turadigan hamda hamda amaliy ahamiyatga ega bo'lgan birdan-bir manba Quyosh bo'lganligidan, Dunyo okeani yuzasida issiqlikning taqsimlanishi ham issiqlikning quruqlikda taqsimlanish qonunlariga bo'ysunadi, albatta; lekin bunda faqat shu narsani esda saqlash kerakki, okeanda issiqlik va sovuqlikni dengiz oqimlari ham bir joydan ikkinchi joyga olib boradi.

Okean yuzasida temperaturaning o'zgarib turishi quruqlik ustida havo temperaturasining o'zgarib turishidan beqiyos darajada kamdir: okean yuzasida maksimal amplituda 38° (-2° dan $+36^{\circ}$ gacha), quruqlik ustida 126° ($+58^{\circ}$ dan -68° gacha)¹².

Dunyo okeanining qutbga yaqin qismlarida, issiq qismlarida va iliq qismlarida temperaturaning vertikal yo'nalishda o'zgarishi o'ziga xos xususiyatlarga ega (107-rasm). Tropik dengizlarda suv temperaturasi eng ustki qatlamida (taxminan 50 m gacha) sekin pasayib boradi, so'ngra temperatura birdan pasayib ketadi (taxminan 800 m chuqurlikkacha), undan chuqurda temperatura deyarli o'zgarmaydi (doimo $+4^{\circ}$ ga yaqin bo'lib turadi). Qutb dengizlarida 200 m dan 800 m gacha chuqurlikda iliq qatlam bor, undan pastda va undan yuqorida suv temperaturasi 0° dan past;

3) dengiz suvi —qattiq mineral moddalar, har xil gazlar va bir oz miqdorda organik matYeriya qo'shilgan juda suyuq eritmadir, dengiz suvida, shuningdek, organik va anorganik moddalar ham bor.

Dunyo okeani suvining normal sho'rliigi 35‰ ga teng, shu bilan birga, erigan tuzlarnnng asosiy qismi natriy xlor va magniy xlordir; natriy xlor dengiz suvini sho'r, magniy xlor taxir qiladi. Daryo va ko'llarning chuchuk suvlarida ham tuzlar bor, lekin chuchuk suv dengiz suvidan erigan moddalarning umumiy miqdoriga qarabgina emas, balki o'z tarkibiga ko'ra ham farq qiladi: dengiz suvida, yuqorida aytilganidek, xloridlar eng ko'p bo'lsa (tuzlar umumiy massasining 88 protsenti xloridlardir), daryo suvida esa karbonatlar ko'p (tuzlar umumiy massasining 80 protsenti karbonatlar) bo'ladi.

Dunyo okeanining ustki qatlamlaridagi suvning sho'rliigi, birinchidan, yog'in miqdoriga, daryo quyilishiga va aysberglarning

¹² Сўнгги маълумотларга кўра, ундан ҳам ортиқдир.

erishiga bog'liq bo'lsa (bularning hammasi suv sho'rligini kamaytiradi), ikkinchidan, bug'lanishning intensivligiga bog'liq (buning natijasida suvpning sho'rligi ortadi). Dunyo okeani suvining sho'rligi 108-rasmda ko'rsatilgan.

1000— 1500 *m* chuqurlikdan to dengiz tubigacha suvning sho'rligi hamma okeanlarda deyarli o'zgarmaydi va suv sho'rligi normalga yaqin bo'ladi.

Dunyo okeanida hammasi bo'lib 5×10^{16} t qattiq moddalar (tuzlar) erigan; agar shu tuzlarni planetamizning butun yuzasiga bir tekisda to'kilsa, qalinligi 45 *m* tuz qatlami hosil bo'lardi.

Har qanday suv tarkibida erigan holda gazlar (asosan kislorod, azot, karbonat angidrid, ba'zan vodorod sulfid va metan) bo'ladi; bu gazlar suvga atmosferadan va yer po'stidan kelgan yoki shu suv havzasining o'zida bo'ladigan ximik va biologik protsesslar (fotosintez, nafas olish, organik moddalarning parchalanishi) natijasida vujudga kelgan.

Har bir litr havo va suvda (temperatura 0° bo'lganda) quyidagicha miqdorda turli gazlar bo'ladi (kub santimetr hisobida):

4) temperaturasi, sho'rligi, tarkibida erigan gazlarning ozko'pligi, yorug'lik darajasi va bosimiga ko'ra okeanlarni quyidagi qatlamlarga bo'lish mumkin: 1) ustki qatlam (200 *m* chuqurlikkacha), 2) batial oblast (200-1500 *m*) va 3) abissal oblast (1500 *m* dan okean tagiacha).

Okeanning ustki qatlamida yorug'lik yetarli va bu yerda yashil o'simliklar o'sa oladi. Quruqlikda qanday issiqlik mintaqalari bo'lsa, okeanda ham xudi shunday issiqlik mintaqalari bor. Suv doim harakat qilib turadi (to'lqinlar, oqimlar), suvning sho'rligi turli joyda turlichadir (108-rasmga qarang). Sovuq dengizlarning suvida erigan gazlar ko'p; kislorodning mo'l-ko'l bo'lishi organizmlarning ko'plab yashashiga imkon beradi, lekin CO₂ kamroq, shuning uchun bu yerda ohak skeletli organizmlar yaxshi rivojlanadi. Tropik dengizlar iliq bo'lganligidan organik dunyo juda rang-barang (har xil turlar va jinslar ko'p) bo'lsa ham, gazlarning kam bo'lishi natijasida individuumlar u qadar ko'p emas.

Batial oblastda faqat eng ustki qatlamgina yorug' bo'ladi (shuning uchun ham o'simlik dunyosining vakillari-ohakli suvo'tlari ana shu ustki qatlamda yashaydi), suv kam harakat qiladi, doimo bir xilda sho'r bo'ladi. Temperatura sharoitini hamma joyda bir xil deb bo'lmaydi: iliqroq joylar va sovuqroq joylar bor, lekin bir joyning o'zida (sovuq yoki iliq joyda) temperatura ko'p o'zgarmaydi.

Abissal oblastda temperatura doim bir xil va ancha past (-0,5 dan +4° gacha) bo'ladi, quyosh nuri butunlay kirmaydi, o'simlik yo'q, hayvon kam. Suv massasi deyarli tinch turadi;

2) dengiz havzalarining eng karakterli geomorfologik va geologik xususiyati shundaki, bu havzalarda cho'kindi ko'p to'plana boradi. Bu cho'kindilar paydo bo'lishiga ko'ra quruqlikning emirilishidan osil bo'lgan

tYerrigen cho'kindilarga va qirg'oqlardan uzoqdagi ochiq dengizning quruqlik bilan bog'liq bo'lmagan pelagik cho'kindilariga bo'linadi.

Terrigen cho'kindilar qirg'oqdan ma'lum masofagacha bo'lsa kYerak. Kengligi 200-250 km bo'lgan qirg'oq zonasida va 200 m gacha bo'lgan chuqurlikda (ya'ni shulf doirasida) terrigen yotqiziqlar yirik vam ayda shag'allardan, lekin, asosan, donasining kata – kichikligi turlicha bo'lgan qumlardan iborat. Materik yon bag'ridagi chuqur yerlarda yotqiziqlar, asosan, anorganik moddalardan iborat ko'k, kul rang, qizil, yashil kontinental loyqalardan tashkil topgan.

Terrigen cho'kindilardan farq qilib, pelagik cho'kindilarning ancha qismi okean yuzasida yashaydigan mikroskopik hayvonlar va o'simliklarning (plankton) skeletlaridar.

Plankton organizmlar hxa lok bo'lgandan keyin ularning skeletlari dengiz tagiga cho'kib, shu yerda to'plana boradi. Pelagik cho'kindilarning organik tarkibiy qismida ba'zan anchagina miqdorda vulkan kuli va kosmik chang (meteoritlarning yonishidan hosil bo'lgan jinslar) bo'ladi.

Chuqur suv tagidagi loyqa tarkibida globigerinlarning ohakli chig'anoqlari ko'p bo'lsa — globigerin loyqasi, pteropodlar ko'p bo'lsa — pteropod loyqasi, radiolyariyalarning kremniyli skeletchalari ko'p bo'lsa — radiolyariya loyqasi va diatom suvo'tlarining kremniyli tabaqalari ko'p bo'lsa — diatom loyqasi deyiladi. Diatom loyqasi sovuq dengizlarning tagida boshqa loyqalar esa iliq dengizlarning tagida hosil bo'ladi.

Dunyo okeanining eng chuqur joylarida chuqur suv qizil gili yotqizilgan. Bu gilning 90 protsenti anorganik moddalardan iborat va u chuqur suv tagidagi boshqa loyqalardan ana shu bilan keskin farq qiladi. Bu gilning qanday paydo bo'lganligi hozirga qadarli uzil-kesil aniqlagani yo'q.

Terrigen va pelagik cho'kindilarning¹³ qaerlarda ekanligi 109-rasmda ko'rsatilgan.

QURUQLIK SUVLARI (4 soat)

REJA:

1. Daryolar va ularning ishi.
2. Daryolarni tadqiq qilish va ularning tasnifi
3. Ko'llar haqida tushuncha.
4. Ko'llarning ahamiyati

O q a r s u v l a r n i n g a s o s i y t i p l a r i . Yomg'ir yoqqanda yoki qor eriganda yon bag'irlarda *yon bag'ir suv oqimi* hosil bo'ladi; bunda suv bir necha millimetr qalinlikda yer yuzasini sidirg'asiga qoplab

¹³ Хаммаси бўлиб салкам 1 миллион кв. км майдонни эгаллаб ётган птеропод лойқаси бу ҳисобга кирмайди.

oqadi yoki son-sanoqsiz mayda jo'yakchalarda yon bag'irdan oqib tushadi. Yon bag'irlardan oqib tushadigan suvlarni *o'zansiz suv oqimi* ham deyiladi, chunki bundagi jo'yakchalardan suv qisqa vaqt davomidagina oqadi, bu jo'yakchalar qurigandan keyin nurash, deflyatsiya va boshqalar ta'sirida o'zgarib, emirilib ketadi.

Mayda jo'yakchalardan oqib tushadigan suvlarning qo'shilishidan yon bag'irning quyiyoq qismida kattaroq suvlar hosil bo'ladi, bu katta suvlar yon bag'irda chuqurroq, demak, ancha doimiy jo'yaklar hosil qiladi. Bu jo'yaklarda oqqan suv endi *o'zanli oqim* bo'ladi, lekin bari bir *vaqtincha* oqimligicha qola beradi, chunki bu o'zanlardan yomg'ir yoqqanda yoki qor erigandagina suv oqadi.

O'zandan oqadigan bir necha suv oqimlari qo'shilsa, bu suv ba'zan shu qadar chuqur o'zan qaziydiki, bu o'zanning tagi suvli qatlamlarda bo'ladi, natijada yer osti suvlari yer yuzasiga oqib chiqadi. Bunday holda o'zandan oqadigan *doimiy* suv oqimi, ya'ni daryo hosil bo'ladi; daryo vaqtincha bo'ladigan yomg'ir yoki qor suvidangina emas, balki doimiy yer osti suvidan ham to'yinadi.

Gidrografik shohobchalarning har uchala tipi-o'zansiz suv oqimi, o'zandan oqadigan vaqtincha suv oqimi va o'zandan oqadigan doimiy suv oqimi (daryo) bir-biri bilan chambarchas bog'langan va ma'lum sharoitda biri ikkinchisiga aylanishi mumkin. Lekin bo'larniig hammasi ham har qanday geografik muhitda bo'la bermaydi: yon bag'irdan tushadigan suv oqimi har qanday geografik muhitda ham bo'lishi mumkin, o'zandan oqadigan doimiy suv oqimining (daryoning) vujudga kelishi uchun o'zanga bu daryoning doimiy oqib turishi hamda bug'lanib va yerga singib ketadigan suvning o'rnini qoplash uchun etarli miqdorda suv kelib turishi zarur va hokazo, ya'ni iqlim, geologik, geomorfologik va boshqa sharoitlar bo'lishi shart. O'rtacha geografik kengliklardagi pasttekisliklarda (karst hodisasi bo'lmagan joylarda) daryolar hosil bo'lishi uchun yiliga kamida 250 mm yog'in, subtropiklarda-500 mm, suv ko'p bug'lanadigan va qishda qor yig'ilmaydigan issiq iqlimli o'lkalarda kamida 1000 mm yog'in yog'ishi kerakligi hisoblab chiqarilgan. Joyning nishabi katta bo'lgan sari, bu «normalar» kamaya boradi (chunki bunday yerlarda suv kam bug'lanadi va yerga kam singadi).

Daryo va geografik landshaft. Daryoga suv yig'iladigan territoriya shu *daryoning havzasi*, havzalar orasidagi chegara esa *suv ayirg'ich* deyiladi.

Havza territoriyasidagi o'zandan oqadigan doimiy oqim (daryo) shohobchalari *daryolar sistemasini* hosil qiladi; daryolar sistemasida bosh daryo (eng uzun yoki eng sersuv daryo), bosh daryoning irmoqlari (birinchi irmoqlar), bu irmoqlarning irmoqlari (ikkinchi irmoqlar), ikkinchi irmoqlarning irmoqlari (uchinchi irmoqlar) va

hokazo bo'ladi (57-rasm). Daryolarning hosil bo'lishi, ularning to'yinishi, rejimi va rivojlanishni o'sha daryolar havzalarining geografik xususiyatlariga, yer yuzasining naqadar nishab ekanligi esa relef harakteriga bog'liq; ya'ni relef daryoning tez yoki sekin oqishiga va yo'nalishiga ta'sir etadi; suv qancha tez oqsa, u shuncha kam bug'lanadi va yerga shuncha kam singadi, o'zi oqib o'tayotgan yer yuzasini shuncha ko'p emiradi. Oqar suvlarning filtrlanish darajasi va bu suvlarning emirish ishlari joyning geologik tuzilishiga va shu joyni tashkil etgan tog' jinslarining xossalariga bog'liq, chunki g'ovak va qattiq jinslar, suvda yaxshi eriydigan va yomon eriydigan jinslar, bir mineraldan va ko'p minerallardan tarkib topgan jinslar suvni turlicha o'tkazadi va turlicha yemiradi. O'simliklar mineral zarralarning yon bag'irlardan yuvilib ketilishini susaytiradi, o'rmon esa oqar suvni kamaytiradi (chunki o'rmonda qor sekin eriydi, o'rmon tagidagi yer suvni shimib oladi, yog'inlarning bir qismini daraxtlarning shox-shabbalari tutib qoladi, bu yog'in suvi keyin o'sha daraxtlar shox-shabbalaridan bug'lanib ketadi).

Oqar suvlar asosan iqlimga bog'liq. Ma'lumki, Yer sharidagi bir xil daryolar botqoqliklardan, boshqalari muzliklardan oqib chiqadi, uchinchi xil daryolar bir qancha bo'loqlarning qo'shilishidan hosil bo'ladi. Daryolar yomg'ir suvidan, qor va muz suvidan, yer osti suvidan to'yinadn, ya'ni yog'inning turli ko'rinishdagi va turli bosqichlardagi suvidan to'yinadn. Turli iqlim sharoitida daryo hosil bo'lishi uchun zarur bo'lgan yog'inlar «normasi» to'g'risida yuqorida gapirilgan edi. Turli geografik landshaftlarda daryolarning oz-ko'pligi o'sha «norma»ga bog'liqdir. Nihoyat, har bir daryoning hayoti va rejimi alohida ko'rib chiqilsa, vaqt davomida daryo suvining va sathining o'zgarib turishi, oqim tezligining o'zgarishi hamda muzlash va muzdan ochilish protsesslari-bo'larning hammasi iqlimga bog'liq ekanligiga ishonch hosil qilish qiyin emas. Shunday qilib, har qanday daryo-landshaft sharoitining umumiy muhitida shu daryo havzasi iqlimining mahsulotidir.

Oqar suvlar o'z havzasining geografik, landshaftiga katta ta'sir etadi. Daryo vodiylarida o'ziga xos iqlim sharoiti vujudga keladi. Meridian yo'nalishidagi katta daryolar o'zlari quyiladigan yerlar iqlimini ilitadi yoki sovitadi; masalan, Ob, Enisey, Lena, Indigirqa va Kolima daryolarining quyi oqimlaridagi suv tempYeraturasi shu geografik kenglikda bo'lgan, lekin suvi janubdan kelmaydigan daryolarning suvi temperaturasidan 3—4⁰ iliqdir. Daryolar yon bag'irlardan va yer ostidan suv olib botqoqliklarni quritadi, ikkinchi tomondan daryo vodiylari past yerlar bo'lganligidan ko'pincha botqoqlanib qoladi (Pripyat, Kuban va boshqa daryolarning qayirlari). Har ikkala protsess ham o'simliklarning taqsimlanishiga ta'sir etadi. Nurash mahsulotlarini daryolar bir joydan ikkinchi joyga olib boradi;

bunda oqiziqlar og'ir-yengilligiga qarab saralanadi; oqiziq yotqiziq lari ustida tuproqlar vujudga keladi. Nihoyat, yon bag'irlardan oqib tushadigan suv Yer yuzasini tekislaydi, daryolar esa (o'zanlarining rivojlanish bosqichiga qarab) dastlab yer yuzasini o'yib yuboradi, keyinroq esa uni tekislaydi.

Daryo o'z hayotida iqlimga ayniqsa kuchli bog'liq bo'lganligidan, bu bog'liqlikni hisobga olgan klassifikatsiya daryolarning eng qulay klassifikatsiyasidir. 10-tablitsada Yer sharidagi daryolar klassifikatsiyasi berilgan, bu tablitsaga ikki alomat: daryolarning to'yinish manbalari va yilning qaysi faslida ko'p suv oqishi asos qilib olingan (o'rtacha geografik kengliklarning yil mavsumlariga nisbatan).

Daryo n i n g i s h i. Oqib kelayotgan suv ma'lum miqdorda kinetik energiya ($mv^2:2$) zapasiga ega; bu energiya oqayotgan suv massasiga va oqish tezligining kvadratiga to'g'ri proporsionaldir. Bu energiya ishqalanish qarshiligini engishga, tog' jinslarini yuvib ketishga va daryoning turli materiallari (eritmalar, loyqa qum va toshlarni) oqizib va yumalatib ketishiga sarf bo'ladi.

Agar yon bag'irlardan daryoga u oqizib keta oladigan miqdorda yumshoq jinslar tushsa, daryoning butun energiyasi shu jinslarni oqizib ketishga sarf bo'ladi. Oqiziqlar kamroq kelgan taqdirda, daryo o'zanini yuvadi (*Yeroziya*), chunki bunda daryo ma'lum miqdorda ortiqcha energiyaga ega bo'ladi. Daryoning energiya zapasi kamayganda (masalan, daryoning oqish tezligi va suvi kamayganda) yoki daryoga u oqizib keta oladigan miqdordan ko'ra ko'proq oqiziq kelganda daryo oqizib kelayotgan material cho'kib qoladi (*akkumulyatsiya*).

Eroziya *chuqurlatish* eroziyasiga va yon eroziyasiga bo'linadi. Chuqurlatish eroziyasi o'zanni chuqurlatadi, yon eroziyasi esa o'zanni kengaytiradn. Eroziyaning ikkala turi doimo birgalikda ta'sir etadi. Yuvish, oqizish va yotqizish protsesslari ham ayni bir vaqtda birgalikda ro'y beradi. Lekin bu barcha hodisalariig nisbati daryoning turli joyida, shuningdek, turli vaqtda turlicha bo'ladi, bu esa muayyan joyda va muayyan paytda bu protsesslardan birini asosiy protsess sifatida ajratib ko'rsatishga imkon beradi.

Eroziya bilan akkumulyatsiya o'rtasidagi nisbatning qanday bo'lishiga ko'ra, daryo o'zaniga yoki oqiziqlar to'lib qoladi, yoki bu o'zan chuqur o'yilib ketadi, yo bo'lmasa u to'lib ham qolmaydi, o'yilib ham ketmaydi. Shunday qilib, daryo o'zannning (bora-bora esa butun daryo vodiysining) *chuqur o'yilib ketiishni* chuqurlatish Eroziyasi deb qaramaslik kerak: chuqurlatish eroziyasi natijasida hosil bo'lgan chuqurlarni boshqa protsesslar to'ldirib tursa, chuqurlatish eroziyasi bo'lgan taqdirda ham daryo o'zani chuqur o'yilib ketmasligi mumkin.

Daryolarning jinslarni oqizishi. Daryolarning turli moddalarni bir joydan ikkinchi joyga oqizib borishi yuqorida aytilgan edi. Shunday qilib, daryo Yer shari landshaft qobig'idagi jinslarni qaytadan taqsimlaydi: ba'zi joylardan jinslarni oqizib ketsa, boshqa bir joylarga olib borib to'playdi. Daryo balandroq joylardan pastroq joylarga oqib boradi, shuning uchun asosan baland joylardagi moddalarni oqizib ketadi, past joylarga esa yotqizadi.

Yer sharidagi daryolar dengiz va okeanlarga har yili salkam 20 milliard t dan har xil moddalarni, ya'ni Yerdagi quruqlikning har bir kvadrat kilometr joyidan o'rta hisobda 134 t dan jins oqizib boradi; demak, quruqlikdan har yil 0,090 mm qalinlikdagi qatlam yuvilib ketar ekan.¹⁴ Sobiq ittifoq territoriyasidan har yili yuvilib ketadigan qatlamning qalinligi o'rta hisobda 0,027 mm ga baravar (yoki 40,3 t/km²).

Daryo oqizib kelayotgan moddalar (eritmalar, loyqa, qum va toshlar) *daryo oqiziqlari* deyiladi. Daryo suvining qanchalik *loyqa* ekanligi, ya'ni unda oqiziqning oz-ko'pligi daryo jinslarining intensivligini bildiruvchi muhim ko'rsatkichdir; daryo suvining loyqaligi ko'pincha bir kub metr suvda necha gramm oqiziq borligi bilan ifodalanadi. Sobiq ittifoq daryolarining loyqaligi juda turlicha —20 g/m³ dan tortib 5000 g/j³ gachadir.

TOG' daryolarida daryo o'zanida yumalab oqadigan oqiziqlar *loyqa* miqdoriga nisbatan o'rta hisobda ko'pi bilan 10—20 protsent, tekislik daryolarida esa ko'pi bilan 5—10 protsent bo'ladi.

Erigan moddalar daryolarda ba'zan anchagina miqdorda uchraydi; bu eritmalar daryoga ko'pincha sizot suvlar bilan keladi. Bir litr daryo suvida bir necha milligrammdan 1000 milligrammgacha va undan ham ko'p erigan minerallar bo'lishi mumkin (sobiq ittifoq territoriyasidagi daryolarning suvida o'rta hisob bilan 111 mg/l eritma bor). 11-tablitsada daryo oqiziqlari nisbatini ko'rsatuvchi ba'zi bir misollar keltirilgan.

Har qanday jism havodagidan ko'ra suvda engil bo'lsa ham, daryolar eng mayda zarralarnigina loyqa holda oqizadi. O'rtacha solishtirma og'irligi 2,5 ga yaqin bo'lgan daryo oqiziqlari suvda 40 protsent engillashadi, ya'ni bu oqiziqlar suv og'irligidan atigi 0,5 g/sm⁹ ortiq bo'ladi xolos.

Yirikroq jinslarni suv daryo o'zanida yakka-yakka holda yumalatib boradi. Jinslarni yumalatish uchun zarur bo'lgan tezlik

¹⁴ Эрозия процесси шундай суръат билан давом этганда эди, бутун куруқликнинг (ўртача баландлиги 875 м) океан сатҳи бараварида ювилиб кетиши учун 10 миллион йилча вақт керак бўларди.

zarralarning katta-kichikligiga (massasiga) bog'liq. Masalan, mayda qum zarralarini yumalatish uchun $0,15 \text{ m/sek}$ tezlikda, diametri $100\text{—}200 \text{ mm}$ bo'lgan mayda toshlarni yumalatish uchun esa $1,2\text{—}1,7 \text{ m/sek}$ tezlikda oqishi kerak.

D a r y o e r o z i y a s i. Eroziya jinslarning oqizib ketilishi bilan chambarchas bog'liqdir, chunki suv tog' jinslarini bevosita ishqalanishi natijasida yuvib, o'zanni emiradi, daryo o'zanida yumalab kelgan qum, shag'al va toshlar ham o'zanni emiradi. Daryo eroziyasining dastlabki natijasi yer po'stini o'yib kirgan cho'zinchoq chuqurliklar — soylar, jilg'alar, balkalar, vodiylarning paydo bo'lishidir. Eroziya o'yilishning intensivligi daryo o'zanining turli joylarida turlichadir.

Boshdan — oyoq bir xil tog' jinsidan tuzilgan va biron suv havzasining sathigacha asta-sekii pasayib boradigan qiya quruqlik yuzasini ko'z oldimizga keltiraylik (58-rasm, SV tekisligi). Shu yuzadan suv strelka bilan ko'rsatilgan tomonga oqadi; shu bilan birga daryo etagiga tomon uning suvi (ko'pchilik daryolarda bo'lgani kabi) irmoqlar qo'shilishi hisobiga orta boradi. Quyiladigan joyda (V nuqtasida) daryo o'z o'zanini suv havzasining sathidan chuqurroq qilib o'ya olmaganligidan bu yerda eroziya susayadi. Daryoning boshida (A nuqtasida) ham eroziya sust, lekin buning sababi boshqa — bu yerda suv miqdori (binobarin, energiya) kam bo'ladi. Demak, ana shu ikki nuqta orasidagi joy eng ko'p o'yilishi kerak va daryo tagining (o'zanining) bo'ylama profili yoy shaklida botiq bo'ladi. Daryo bo'ylama profilining bunday shakli so'ngra eroziya protsesslariga kattagina ta'sir etadi: profilning tikroq qismida yotiqroq qismiga qaraganda eroziya kuchli boradi, eroziya chuqurlikning «boshi» A_1 nuqtasiga chekinadi va bu chuqurlik uzayadi. Daryo vodiysining yanada kattalasha borishi natijasida uning boshi A_2 nuqtasiga boradi va hokazo.

Daryo suvining sathi undan pastga tusha olmaydigan gorizontall yuza (suv havzasining sathi V nuqtasi yaqinida) eroziya bazisi deyiladi. Yer sharidagi hamma daryolarning umumiy eroziya bazisi Dunyo okeani sathidir, ko'lga quyiladigan daryoning eroziya bazisi — ko'l sathi, boshqa daryoga quyiladigan daryoning eroziya bazisi shu daryoning ikkinchi daryoga kelib quyiladigan joyi sathidir. Ko'rinib turibdiki, eroziya bazisi o'zgarmasa, daryo vodiysi regressiv ravishda, ya'ni daryo quyiladigan joydan suv ayirg'ich tomonga uzayib va chuqurlashib boradi.

Bir-biriga yaqin ikki daryoning eroziya bazisi turlicha balandlikda bo'lsa, oradan bir qancha vaqt o'tishi bilan bir daryo suvini ikkinchi daryo o'ziga qo'shib oladi, chunki eroziya bazisi balandroq bo'lgan daryoga nisbatan eroziya bazisi pastroq bo'lgan daryoning nishabi kattaroq bo'ladi va uning regressiv eroziyasi

kuchliroq bo'ladi. Bir daryoning suvini ikkinchi daryo o'ziga qo'shib olish sxemasi 59-rasmda ko'rsatilgan: A-kuchliroq daryo, V-kuchsizroq daryo, X-bu daryolar orasidagi suv ayirg'ich; suv ayirg'ich asta-sekin shimolga suriladi; u V va D daryolari qo'shilgan nuqtaga etganda, D daryosining quyi qismi (V va D qo'shilgan joydan pastroqda) bo'linib qoladi, D daryosining yuqori qismi, V daryosining hammasi va A daryosining hammasi bir daryoga aylanib, S daryosiga oqadi. Bir daryo ikkinchi daryoni o'ziga qo'shib olish sxemasi 60-rasmdagi blokdiagrammada ko'rsatilgan.

Yuqorida aytilganidek, daryo vodiysining bo'ylama profili umuman botiq bo'ladi. Lekin bu profil uzoq vaqt davomidagina salgina botiq egri chiziq shaklini oladi. O'zanning dastlab bir tekisda nishab bo'lmaganligidan, ba'zi joylarni yumshoq jinslardan, ba'zi joylarning qattiq jinslardan tuzilganligidan va boshqa sabablarga ko'ra o'zan dastlab bir tekisda bo'lmaydi (o'zanning ba'zi joylari yotiq, ba'zi joylari tik bo'ladi 61-rasm). Lekin oradan bir qancha vaqt o'tishi bilan bo'ylama profilning notekisliklari ancha yo'qoladi, chunki o'zanning yotiq (tekis) joylarida suv sekin oqqanligidan jinslar cho'kib qolib, daryo tagi ko'tariladi, daryo tez oqadigan tik joylar tez emirilib, daryo o'zani pasayadi. Bo'ylama profilning hamma nuqtalarida chuqurlatish eroziyasi bilan akkumulyatsiya yoki daryoning Yerozion kuchi bilan daryo o'zanining yuvilishga qarshilik ko'rsatishi bir-biriga teng bo'lsa, salgina botiq egri chiziq shaklida muvozanat profili hosil bo'ladi¹⁵. Demak, muvozanat profili o'zanning yuvilishi va oqiziqlarning ikkinchi joyga yotqizilishi natijasida vujudga keladi; oqiziqlar qancha mayda bo'lsa va daryoning suvi qancha ko'p bo'lsa, muvozanat profilining nishabi shuncha kichik bo'ladi. Muvozanat profili shunday qiyalikki, u hosil bo'lganda o'zan chuqurlashishdan to'xtaydi va daryoning ishi asosan oqiziqlar oqizishdan iborat bo'lib qoladi.

Muvozanat profili to'g'risidagi tasavvurni ma'lum darajada faraz desa bo'ladi. Eroziya bazisi ham va daryo havzasidagi geografik muhit (jumladan, iqlimiy muhit) ham uzoq vaqtda o'zgarmasdan tursagina daryoning muvozanat profili yuqorida aytilgan darajaga etar edi.

Eroziya bazisi va geografik muhitning o'zgarib turishi natijasida daryo muvozanat profilini oxirigacha etkaza olmaydi.

Chuqurlatish eroziya va yon eroziyasi daryoda ayni bir vaqtda ro'y berishini va bu ikki eroziya daryo vodiysini chuqurlatibgina qolmasdan, uni kengaytirishini ham yuqorida aytgan edik. Daryo

¹⁵ Мувозанат профилининг камроқ учрайдиган бошқа шакллари тўғрисида бу ерда гапириб ўтирмаймиз.

vodiysining chuqurlashishi sekinlashganda yoki butunlay to'xtaganda yon eroziya ayniqsa kuchayadi.

Vodiy dastlab paydo bo'lgandayoq, daryo to'ppa-to'g'ri oqmasdan, har doim ozmi-ko'pmi burilib-burilib oqadi. Vaqt o'tgan sari, daryo ayniqsa tekisroq joylarda oqqanda, daryo tirsaklari yoki *meandrlar* tobora cho'rt buriladigan bo'la boradi (62-rasm). Meandrlar rivojlangan sari vodiy bo'ylab quyi oqim tomonga siljiy beradi (63-rasmga qarang; to'rtinchi stadiyadagi meandrlar vodiya uchinchi stadiyadagi meandrlardan quyiroqda, uchinchi stadiyadagi meandrlar ikkinchi stadiyadagi meandrlardan qyiroqda ekanligini ko'rasiz) va vodiy kengaya boradi (64-rasm). Bundan tashqari, meandrlar kattalasha borgan sari ularni ajratib turgan quruqlik shu qadar qambar bo'lib qoladiki, suv ko'payganda daryo bu quruqlikni yorib o'tib to'g'ri o'zan hosil qilib oqishi mumkin, chetda qolgan tirsakning ikkala uchini ham oqiziqlar bilan to'sib, uni qoldiq *o'zanga* aylantiradi; o'zanning bir vaqtlar suv oqib turgan bu qismi borib-borib kichikroq ko'lga, botqoqlikka aylanadi yoki butunlay qurib qoladi (65-rasm).

Daryoning *akkumulyativ* ishi. Daryo oqimining har qanday sekinlanishi natijasida uning jinslarni oqizish kuchi susayadi, natijada oqib kelayotgan material cho'kadi va yumalab kelayotgan oqiziqlar to'xtab qoladi. Daryo quyi oqimida juda sekin oqqanligidan (chunki bu yerda daryo o'zanining nishabi kichik bo'ladi) mayda oqiziqlar ana shu joyda eng ko'p cho'kib qoladi; yirikroq oqiziqlar daryoning yuqoriroq oqimida qoladi.

Daryo yotqiziqlari allyuvii deyiladi. Allyuvii daryo o'zani tagida yig'ilib qoladi, suv toshganda esa daryo qayirida ham cho'kib qoladi. O'zanda cho'kib qolgan cho'kindilar chuqurlarni to'ldirib, o'zan tagini tekislaydi va uni balandga ko'taradi.

Daryo quyiladigan joydagi yotqiziqlar birgalikda planda ba'zan grek harfi-delta (Δ) shakliga, ya'ni asosi dengiz (yoki ko'l) tomonga, uchi esa daryo kelayotgan tomonga qaragan konus shakliga o'xshab qoladi¹⁶. Bu konusning bir qismi suv ustida ko'rinib turadi, bir qismi esa suv ostida bo'ladi. Yotqiziqlar konusini ko'pdan-ko'p tarmoqlar va shoxobchalar bo'lib-bo'lib yuborgan; bu bo'laklar to'p-to'p orollar va orolchalar hosil qilgan.

Neva, Volga, Lena, Dunay, Nil, Missisipi, Hind va boshqa daryolarning katta-katta deltalari bor (66-, 67- va 68-rasmlar).

Ba'zan delta maydoni juda tez kengayadi va dengiz tomonga juda tez o'sa boradi. Masalan, 1943—1947 yillarda Amudaryo deltasi har yili 2 km dan o'sgan. Missisipi deltasi yiliga 4 m dan 100 m gacha va

¹⁶ Ннл дарёсининг дельтаси Δ шаклининг ўзгинасидир; бошқа дарёларнинг дельталари (шакли кушларнинг тумшугига ўхшаш дельталар, кафтсимон дельталар ва бошқалар) дельта шаклига салгина ўхшаб кетади.

undan ko'proq o'sib boradi. Nil deltasi yiliga 4 m dan, Terek deltasi 90—100 m dan, Kura deltasi 300—350 m dan o'sib boradi. Ba'zi daryolarning del'talarini esa, aksincha, dengiz yuvib turadi. Deltalar ba'zan o'nlarcha ming kv. km maydonni egallaydi (Nil deltasining maydoni-25 ming kv.km, Lena deltasining maydoni-45 ming kv.km, Yantszi va Xuanxe daryolariniki-400 ming kv.km dan).

Har qanday delta-hosil bo'layotgan allyuvial tekislikdir. Deltalar o'sib, katta-katta ko'llarni va dengiz qo'ltiqlarini daryo cho'kindilari bilan to'ldirishi va ularni unumdor tekis yerlarga aylantirishi mumkin va haqiqatda shunday bo'ladi. Buyuk Xitoy tekisligi, Orinoko, Amazonka, Lombardiya, Hind-Gang pasttekisliklari, Missisipi tekisligi, Mesopotamiya va boshqalar ana shunday allyuvial tekisliklardir.

Gidrografik shoxobchalarning va daryo vodiylarining taraqqiyoti to'g'risida yon bag'ir suv oqimining o'zanli vaqtincha suv oqimiga va uning esa daryoga aylanishi haqida gapirilgan edi. Buning aksi ham bo'lishi mumkin, ayniqsa o'zanli vaqtincha suv oqimining yon bag'ir suv oqimiga aylanishi osondir. O'zanli vaqtincha suv oqimi yana o'zansiz oqimga aylanishi mumkin, chunki tabiatda o'zanni tekislashga harakat qiluvchi bir qancha protsesslar bor (o'zan chetlarining qulashi va surilishi, o'zansiz suv oqimlari oqiziqlarining to'lib qolishi, shamol akkumulyatsiyasi va boshqalar). Sizot suv qatlamigacha o'yib kirgan jarlar; qishda tagigacha muzlab qoladigan yoki yozda qurib qoladigan daryolar (ya'ni mavsumlarga qarab qurib qoladigan daryolar); oqiziqlar to'lib qolgan, o'simlik bosib ketgan daryolar va boshqalar vaqtincha oqadigan suvlar bilan daryolar orasidagi tiplarga misoldir. Gidrografik shoxobchalarning bu barcha tiplari bir xil tiplarning tabiiy ravishda ikkinchi bir xil tiplarga aylanishi natijasigina emas, balki geografik landshaftning uzluksiz ravishda o'zgarib turishi natijasi hamdir.

Paydo bo'lgan daryo Yer po'stini chuqur o'yib kirishi bilan birga o'z o'zanini uzaytiradi ham. Muvozanat profili vujudga kelgach, eroziya bazisi o'zgarmasa, daryo o'zani chuqurlashishdan to'xtaydi. Xo'sh, daryoning uzayishdan to'xtashi ham mumkinmi?

Eroziya bazisi o'zgarmaganda daryo asosan regressiv ravishda (suv ayirg'ich tomonga) va qismangina transgressiv ravishda (ya'ni del'taning dengiz va ko'l ichiga o'sib kirishi hisobiga daryo etagi tomon) uzayadi. Eroziya bazisi pasayganda, masalan, dengiz chekinganda daryoning transgressiv uzayishi anchagina katta bo'lishi mumkin: bu daryo dengizdan bo'shagan territoriyada shu dengizga ergashib, o'zining del'ta oqiziqlari orasidan yo'l ochib keta beradi.

Daryo uzaygan sari unga suv yig'iladigan maydon ham kattalasha boradi, daryoga suv shuncha ko'p keladi va daryoning jinslar oqizish qobiliyati shuncha zo'rayadi. Lekin daryo cheksiz ravishda uzaya

bermaydi. Daryo uzayishi bilan uning yuzasidan ko'p suv bug'lanadi, yon bag'ir suv oqimlari va vaqtincha suvlar ko'proq g'ovak oqizni olib keladi, bu oqizlarni oqizib ketish uchun ortiqcha energiya sarf bo'ladi. Daryo uzayganda u suv ayirg'ich qirrasini yorib kirsa, daryoning umumiy nishabi pasayadi va eroziya zaiflashadi. Bundan tashqari, muayyan iqlim sharoitida biron territoriyadan daryolarga oqib tushadigan yog'in suvi ham ma'lum miqdorda bo'ladi. Shu sababli daryo ma'lum uzunlikka etganda o'sishdan to'xtaydi.

Iqlim namlasha borsa, daryolar ko'payadi va sersuv bo'lib qoladi, vaqtincha suvlar esa kamayadi, chunki ilgari vaqtincha suv oqib turadigan ba'zi o'zanlardan endi suv doimiy ravishda oqa boshlaydi. Aksincha, iqlim quruqlashsa, daryolar kamayadi. Bir qancha daryolar bosh daryoga yetmasdan yo'lda qoladi (69-rasm), ba'zi daryolar esa butunlay qurib qoladi; vaqtincha oqadigan suvlar ko'payadi.

Eroziya bazisining o'zgarishi, ya'ni uning ko'tarilishi yoki pasayishi ham daryo vodiylarining rivojlanishiga ta'sir etadi.

Dengiz (ko'l) sathining ko'tarilishi yoki daryo oqib o'tayotgan quruqlikning cho'kishi natijasida eroziya bazisi ko'tarilib qolishi mumkin. Bunda joyning hamma qismi bir tekisda cho'kmasa (ya'ni daryo boshlanadigan joy eng ko'p cho'ksa), daryo quyiladigan joydan ma'lum masofa yuqorida daryo suvi dimlanib qoladi, uning oqish tezligi va kuchi kamayadi, bu esa, o'z navbatida, daryoning jins oqizish qobiliyatini susaytiradi va oqiziqalar cho'kib qolish protsessini kuchaytiradi: vodiy tagi daryo oqiziqalari bilan to'la boshlaydi.

Dengiz (ko'l) satqining cho'kishi yoki daryo oqib o'tayotgan quruqlik yerning ko'tarilishi natijasida eroziya bazisi pasayib qolishi mumkin. Har ikkala holda ham suv havzasi tagining bir qismi ochilib qoladi. Bunda daryo yuzasining nishabi qurib qolgan suv havzasining nishabidan kichik bo'lsa, daryo o'zani regressiv ravishda vodiy bo'ylab yuqoriga tomon yorib kiradi (chuqurlashadi): daryo pastroq sathda yangi bo'ylama profil hosil qila boshlaydi.

Daryo o'zining ilgarigi o'zani tagiga yorib kirsa, o'zanining ayrim qismlari qurib qoladi va yon bag'irlarda ozmi-ko'pmi gorizontall maydoncha-daryo terrasasi hosil bo'ladi. Eroziya bazisining birin-ketin bir necha marta pasayishi natijasida daryo vodiysida bir qancha terrasa paydo bo'ladi; bunda eng keksa terrasa eng balanddagi terrasa, eng yosh terrasa (daryoning hozirgi qayiri) esa eng pastki terrasadir. 70-rasmda terrasalar hosil bo'lishi stadiyalari ko'rsatilgan. A stadiyasi-eroziyaning eski tsikli¹⁷ oxiriga kelganda vodiyning ko'ndalang

¹⁷1. Эрозия базисининг бошқа йўللار билан ўзгариши ва уларнинг оқибатлари тўғрисида бу ерда гапирилмайдп.

2. Дарё ўз ўзанини чуқурлата бошлаган пайтдан мувозанат профили ҳосил қилгунча ва водийни анча кенгайтирганга қадарли ўтган вақт эрозия цикли дейилади.

profili: a-uzan, *I* — vodiylar tagi. V stadiyasi: Eroziya bazisi pasaygan, o'zan ancha chuqur yorib kirgan, vodiylarning endi toshqin vaqtida ham suv bosmaydigan ilgari tagi *I* terrasini hosil qilgan. S stadiyasi-yangi eroziya tsiklining tugallanishi: a - o'zan, *II* - vodiylarning yangidan hosil bo'lgan yassi tagi; *I*-terrasa eroziya bazisi yana ham pasaysa, uchinchi eroziya tsikl boshlanadi; daryo *II* o'zanida oq boshlagandan keyin (D stadiyasi) /// o'zanini xosil qiladi (E stadiyasi) va vodiylar yon bag'rida yana bir terrasa — *II* vujudga keladi.

Ko'llar, ularning paydo bo'lishi va klassifikatsiyasi. Quruqlikda suv bilan to'lib turgan va (daryo vodiylaridan farq qilib) hech bir tomonga nishab bo'lmagan chuqurliklar ko'llar deyiladi.

Ko'l kotlovlarini hosil qilishda endogen kuchlar ham ekzogen kuchlar ham qatnashadi. Paydo bo'lishiga ko'ra ko'llar quyidagi turlarga bo'linadi: Yer po'sti uchastkalarining cho'kishidan hosil bo'lgan tektonik¹⁸ ko'llar; o'chgan vulkanlarning kraterlarida yoki lava dalalari o'rtasida paydo bo'lgan vulkan ko'llari; muzlik o'yib ketgan chuqurliklarda yoki muzlik hosil qilgan tepalar orasidagi chuqurliklarda vujudga kelgan muzlik ko'llari; tog' qulashi, muzlik, lava oqimi va boshqalarning daryo vodiysini to'sib qo'yishi natijasida paydo bo'lgan to'g'on ko'llar; shamol kotlovlaridagi eol (shamol) ko'llari; karst ko'llari, eroziya-akkumulyativ ko'llar. Qoldiq o'zanlar (ko'llar), delta ko'llari, shuningdek, dengiz sohili ko'llari— laguna va liman ko'llari eroziya-akkumulyativ ko'llardir (laguna va liman ko'llari ko'pincha dengizdan oqiziqalar bilan ajralgan qo'ltiqlarda hosil bo'ladi). Kishilar yaratgan suv omborlari alohida gruppadagi ko'llardir.

Suv massasining hosil bo'lishi jihatdan ko'llar ikki tipga bo'linadi. Ba'zi ko'llar bir zamonlar Dunyo okeanining bir qismi bo'lgan va keyingi vaqtlardagina okeandan ajralib qolgan, bunday ko'llar relikt ko'llar yoki qoldiq ko'llar deyiladi. Ikkinchi bir xil ko'llarning suvi butunlay quruqlikda paydo bo'lgan, ya'ni ularning birinchi manbai — yog'in suvidir.

Ko'l kotlovlarini (oddiy kotlovlar yoki murakkab kotlovlar, ya'ni bir qancha cho'kmalardan iborat kotlovlar bo'lishi mumkin) quyidagi qismlarga bo'ladilar: ko'lning to'lqin va qirg'oq to'lqini (priboy) bo'lib turadigan qirg'oqqa yaqin qismi (litoral) va ko'l tagining relefiga to'lqin bevosita ta'sir etmaydigan chuqur qismi (profundal). Litoral bilan profundal orasida oraliq zona -sublitoral bo'ladi; sayoz ko'llarda profundal bo'lmasligi ham mumkin.

Turli xil alomatlar-kotlovlarining vujudga kelishi, suv massasining paydo bo'lishi, suv almashish xarakteri, suvida minerallarning ozko'pligi, termin rejim, rivojlanish stadiyasi va boshqa alomatlar asosida

¹⁸ Тектоника - Ер пўстининг ҳаракатлари ва бу ҳаракатлари натижаси да тоғ жинсларидан ҳосил бўлган шакллар тўғрисидаги фандир.

ko'llarni ko'pdan-ko'p klassifikatsiyalarga bo'ladilar. Kotlovinasining vujudga kelishi va suv massasining paydo bo'lishi alomatlariga qarab ko'llarni klassifikatsiya qilish to'g'risida yuqorida aytgan edik. Yana ba'zi bir klassifikatsiyalarni qayd qilib o'tamiz.

Suv almashish harakteriga qarab ko'llarni oqar va oqmas ko'llarga bo'ladilar. Oqar ko'llar daryo oqib chiqadigan ko'llardir; oqmas ko'llarning suvi faqat bug'lanish va filtratsiya (Yerga singish) yo'li bilan sarf bo'ladi.

Suvining minerallashishi darajasiga qarab ko'llar quyidagicha bo'linadi: chuchuk ko'llar (suvining sho'rliigi 0,3‰ dan kam); salgina sho'r ko'llar (sho'rliigi 0,3‰ dan 24,7‰ gacha) va sho'r yoki mineral ko'llar (sho'rliigi 24,7‰ dan ortiq). 24,7‰ salgina sho'r va sho'r suvlar orasidagi chegara qilib shuning uchun qabo'l qilinganki, suvning sho'rliigi ana shunday –bo'lgandagina sho'r suv muzlaydigan temperatura bilan u eng zich bo'lgandagi temperatura bir-biriga teng keladi ($-1,332^0$). Suvi tarkibida qanday tuzlar ko'p eriganligiga qarab, sho'r ko'llar quyidagicha bo'linadi: sodali (karbonatli) ko'llar, taxir-sho'r, ya'ni sulfat tuzlari erigan ko'llar (bunday ko'llarda asosan glauber tuzi cho'kib qoladi) va osh tuzli ko'llar.

Ko'llar suvining temperaturasi ko'ra tropik ko'llarga (yil bo'yi o'rtacha temperaturasi $+4^0$ dan yuqori bo'ladi), qutb ko'llariga (yil bo'iy o'rtacha temperaturasi $+4^0$ dan past bo'ladi) va o'rtacha mintaqadagi ko'llarga (bu yerlarda tempepatura yozda $+4^0$ dan yuqori, qishda esa $+4^0$ dan past bo'ladi).

Ko'llarning termik xususiyatlari. Ko'llarga keladigan issiqlikning asosiy manbai-ko'l suvi yuzasiga tushadigan quyosh radiatsiyasidir. Quyosh energiyasining ko'p qismini suvning ustki qatlamlari yutib oladi. Shamol va konvektsiya (ya'ni suvning turlicha zichlikda bo'lishi natijasida suvning vertikal joy almashtirishi) yordamida suvning aralashishi tufayli ko'lning chuqur qismlariga issiqlik kiradi. Ko'ldan issiqlik ikki asosiy yo'l bilan- issiqlik tarqatishi va bug'langanda issiqlik yo'qotishi bilan sarf bo'ladi. Chuchuk ko'llarda issiqlikning vertikal taqsimlanish xususiyatlarini tushunish uchun shu narsani esda tutish kerakki, chuchuk suv $+4^0$ da eng zich bo'ladi

O'rtacha geografik kengliklardagi ko'llarda qishda suv temperaturasi $+4^0$ dan past bo'ladi. Bunday holda eng iliq suv qatlamlari (ya'ni eng og'ir suv qatlamlari) ko'l tagiga yaqin, eng sovuq (lekin u qadar zich bo'lmagan) suv qatlamlari ko'l betiga yaqin va ko'l betida bo'ladi; demak, ko'lga chuqur tushgan sari suv temperaturasi ko'tarilar ekan; suv temperaturasining bunday o'zgarishi teskari termik stratifikatsiya deyiladi.

Bahorda ko'l suvining ustki qatlamlari iliydi. Suv qatlamlari $+4^0$ gacha iliganidan keyin ancha zichlashadi va ko'l tagi tomonga cho'kadi, ularning o'rniga suv temperaturasi sovuqroq (engilroq) suv

ko'tarilib chiqadi. Ana shu konvektsiya natijasida ko'lning hamma qismidagi suvning temperaturasi bir xil ($+4^0$) bo'ladi (gomotermiya).

Yozda ko'l suvi $+4^0$ dan ortiq isiydi. Bu vaqtda eng iliq (ya'ni eng engil) qatlamlar suv yuzasida, eng sovuq (eng og'ir) qatlamlar ko'l tagida bo'ladi: ko'l tagiga chuqur tushgan sari suv temperaturasi pasaya boradi; suv temperaturasining bunday vertikal o'zgarishi to'g'ri termik stratifikatsiya deyiladi. (Tropik o'lkalardagi ko'llarda kuzgi gomotermiyani hisobga olmaganda, ikki yil bo'yi to'g'ri termik stratifikatsiya bo'ladi).

Ko'pchilik ko'llarning yozgi termik rejimi uchun chuqurga tushgan sari suv temperaturasining pasaya borishi bilan birga suv massasining ochiq-ravshan vertikal termik zonalarga: juda issiq ustki zonaga (epilimnion); ancha sovuq pastki zonaga (gipolimnion) bo'linishi harakterlidir; ustki zona bilan pastki zona orasida qalinligi atigi bir necha detsimetrdan tortib bin necha metrgacha etadigan o'rta zona (metalimnion) bo'ladi. Agar ko'lning ustki va pastki zonalarida chuqur tushgan sari temperatura tekis va sekin pasayib borsa, metalimnionla ko'l tagiga tomon temperatura juda keskin (ba'zan 20^0 gacha va undan ko'proq) pasayadi, shuning uchun metalimnionni temperatura keskin o'zgaradigan qatlam deb ham atashadi.

Kuzda suvning ustki qatlamlari soviy boshlaydi, bu qatlamlar pastga cho'kadi va ularning o'rniga pastdan iliqroq suv ko'tarilib chiqadi. Bu konvektsiya natijasida ko'l betidan tagigacha bahordagi kabi, gomotermiya hosil bo'ladi. Qishda ko'l suvining yanada sovishi natijasida gomotermiya teskari stratifikatsiyaga o'tadi.

O'rtacha geografik kengliklardagi ko'llarda temperatura stratifikatsiyasining mavsumiy ravishda o'zgarib turishi va bu ko'llar suv massasining yozda termik zonalarga bo'linishi

Ko'llar sahning o'zgarib turishi. Ko'l sathining o'zgarishi yoki o'zgarmasligi suv balansiga, ya'ni ko'lga keladigan suv bilan ko'ldan sarf bo'ladigan suv nisbatiga bog'liq. Oqap ko'lning suv balansi tenglamasini shunday yozish mumkin: $x - y + z + r + y^I - z^I - u = \pm \Delta w$, bunda x - ko'l yuzasiga yoqqan yog'in; y - ko'lga keladigan oqar suvlar, y^I - ko'ldan oqib chiqadigan suvlar; z - ko'lga keladigan yer osti suvlari; z^I - ko'ldan yerga singib ketadigan suvlar (filtratsiya); k - ko'l yuzasida suv bug'ining kondensatsiyalanishi (to'yinishi); e - ko'l yuzasidan bug'lanib ketadigan suv; Δw — muayyan davr ichida ko'ldagi suv miqdorining o'zgarishi.

Oqmas ko'llar sathining o'zgarib turishi formulasi ham shunday, unda faqat y^I hadi (ko'ldan oqib chiqadigan suv) bo'lmaydi. Har ikkala formulada ham k hadini hisobga olmasa ham bo'ladi, chunki ko'l yuzasida suv bug'i juda kam kondensatsiyalanadi; bundan tashqari uni aniqlash ancha murakkabdir.

Ko'lga keladigan va undan sarf bo'ladigan suv miqdori yil fasllariga bog'liq, shuning uchun ko'llarning sathi mavsumlarga qarab muttasil

ravishda o'zgarib turadi. Asosan nimadan suv olishiga qarab ko'l sathi turli mavsumlarda eng ko'p ko'tarilishi mumkin; asosan qordan suv oladigan ko'llarning sathi bahorda, muzlik va yomg'irdan suv oladigan ko'llarning sathi yozda, O'rta dengiz iqlimidagi ko'llarning sathi esa qishda ko'tariladi va hokazo.

Ko'llar sathining mavsumiy ravishda o'zgarib turishi bilan birga butun-butun geologik epoxalarni ham va qisqaroq davrlarni, ya'ni bir necha o'n yilgacha bo'lgan davrlarni ham o'z ichiga olgan iqlimiy o'zgarishlar ham bo'ladi (72-rasm). Ko'llarning sathi boshqa sabablarga ko'ra ham, chunonchi, ko'l kotlovinasiga asta-sekin mineral cho'kindilarning to'lib qolishi (bunda ko'l sathi ko'tarilib qoladi), ko'l tagi yoki ko'l qirg'oqlari bir qismining ko'tarilishi yoki cho'kish kabi sabablar iatijasida ham o'zgarishi mumkin. Oqar ko'llar sathining uzoq davr davomida o'zgarib turishi, ko'pincha ko'l kotlovinasi rayonida yer po'stining o'zgarib turishi natijasidir, xolos. Buning sababi shundaki, bunday ko'llarning sathi ko'ldan suv oqib chiqadigan joy tekisligidan ancha baland yoki ancha past bo'lishi mumkin emas: agar ko'l sathi pastda bo'lsa, u oqmas ko'lga aylanadi; agar ko'l sathi suv oqib chiqib ketadigan joydan baland bo'lsa, ko'ldan suv tez va ko'p oqib chiqadi va ko'l sathi ko'tarilmasdan qoladi.

K o ' l l a r n i n g rivojlanishi. Ko'llarning harakterli xususiyatlari iqlimning, gidrografik rejimning tubdan o'zgarishi, vulkanizm hodisalari va yer po'stining harakatlari natijasidagina emas, balki ko'l paydo bo'lgan landshaft nisbatai doimiy bir xil turganda ham o'zgara beradi.

Quruq iqlimda hatto yirik ko'llar ham bir qancha vaqt o'tishi bilan doimiy bug'lanish va daryolar olib kelgan qattiq cho'kindilarning ko'l tagiga cho'kish natijasida sayoz bo'lib qoladi. Bug'lanish ko'ldagi suv hajmini kamaytiribgina qolmasdai, balki, (buning natijasida) ko'l sathini pasaytiradi va ko'ldagi tuzlarning kontsentratsiyalanishini oshiradi. Chuchuk ko'llarda to'xtovsiz ravishda tuz to'planadi, lekin suv kamayadi, pirovardida ular sho'r ko'llarga aylanadi. Ko'l yanada qurisa, u avval sho'r botqoqlikka, so'ngra esa kuruq sho'rxokka aylanadi.

Ancha nam iqlimda ko'lning rivojlanishi ayni vaqtda ko'l kotlovinasiga yotqiziqlarning mexanik ravishda to'lib qolishi protsessiga ham, ko'lni o'simlik bosib ketish protsessiga ham bog'liq.

Ayrim ko'llarda oyiga ba'zan bir necha santimetr qalinlikda, lekin ko'pincha undan ancha yupqa loyqa to'plana boradi. Balaton ko'lida (Vengriyada) har yili 0,5 mm qalinlivda loyqa cho'kib qoladi; loyqa cho'kish shu sur'atda davom etsa, bu ko'l 8000 yildan keyin loyqaga to'lib qoladi. Hozirgi vaqtda Ilmen' ko'li kotlovinasining 90 protsenta yotqiziq bilan to'lib qolgan.

Agar ko'l qirg'og'idan o'rtasiga tomon asta-sekin chuqurlasha borsa, ko'lning chetidagi suv o'simliklari kontsentrik (aylana) shaklida zona-zona bo'lib o'sib yotadi.

Ko'p hollarda ko'lda quyidagi o'simlik zonalari bo'ladi: 1)namni sevuvchi o'simliklar zonasi (qirg'oqning qoq o'zida, suv labida); 2)quruqlikda va suvda o'suvchi o'simliklar (qirqbo'g'im, qiyoq, qo'g'a va boshqalar); 3)suvdan chiqib turadigan baland o'simliklar zonasi (qamish, savag'ich, qo'g'a); 4)suv yuzasiga chiqib turadigan o'simliklar zonasi (oq nilufar, sariq nilufar va boshqalar); 5)uchigina suvdan chiqib turadigan o'simliklar zonasi va 6)suv osti o'tloqlari, suv moxlari va mikroskopik suvo'tlari (73-rasm). Har qaysi zonada halok bo'lgan o'simlik qoldiqlari yig'ila boradi va natijada shu zonaning tagi ko'tarila boradi, ya'ni shu xil o'simliklarning yangi avlodlarining bundan keyingi yashashi uchun noqulay sharoit vujudga keladi. Buning natijasida o'simlik zonalari ko'lning o'rtasiga tomon siljiydi ko'lni asta-sekin o't qoplab ketadi va u o't bosib ketgan botqoqlikka aylanadi. Suv-botqoq o'simliklarining qoldig'i juda ko'p bo'lganligidan, ko'llarni ancha qisqa vaqt ichida o't bosib ketadi Masalan, Kalinin oblastidagi Svyatoye ko'lini o't bosib ketishi natijasida bu ko'l 400 yil davomida ikki hissa kichraygan kichraygan (310 gektar edi, hozir 166 gektar bo'lib qolgan).

Ko'l qirg'oqdan boshlab birdaniga chuqurlashib ketgan bo'lsa, ko'lni o't bosib ketmaydi, buning o'rniga suv betida kigizga o'xshab o'sib yotgan va *splavina* (zibun) deb ataladigan o'simliklar qatlami qirg'oqdan ko'lning ichkarisiga tomon o'sa boradi; splavina, asosan, sabelnik, belokril'nik va boshqa o'simliklarning bir-biriga chirmashib ketgan uzun ildizlaridan iboratdir. Splavinaning qalinligi orta borishi bilan birga u qirg'oqdan ko'lning markaziga tomon o'sa boradi. Splavinada sfagn moxlari, so'ngra esa qiyoq, klyukva, bagulnik o'sib yotadi. O'simlik qoldiqlari splavinadan ko'l tagiga cho'ka boradi.

Shunday qilib, ko'llarni o't bosish bilan birga uning betini splavina qoplay boradi va ko'l kotlovinasiga torf yotqiziqlari to'la boradi .

K o ' l l a r n i n g g e o g r a f i k a h a m i y a t i . Ko'llar paydo bo'lishi, hayoti va taraqqiyotida geografik landshaft bilan chambarchas bog'liq bo'lishi bilan birga, o'z navbatida landshaftga sezilarli darajada ta'sir etadi. Ko'llardan oqib chiqadigan daryolarning suvi har holda bir me'yorda bo'ladi, ya'ni bundan daryolarning suv sathi mavsumlarda kam o'zgaradi, chunki ko'llar daryolarning suvini tartibga solib turadi; ko'llar tevarak-atrofdagi rayonlarning iqlimini yumshatadi, bundan yerlarning iqlimi ozmi-ko'pmn okean iqlimiga o'xshab ketadi; sizot suvlar sathini ko'taradi, natijada ko'l atroflari botqoqlanib qoladi; ko'llar o'zlariga qo'yiladigan daryolarning eroziya bazisini (ko'l sathi ko'tarilganda yoki pasayganda) o'zgartish yo'li bilan, qirg'oklar hosil qilish yo'li bilan va qurib qolishi, o't

bosib ketishi hamda cho'kindi to'lib qolishi natijasida relefga bevosita va bivosita ta'sir etadi; ko'llarda mineral va organik moddalar cho'kib qolib, yangi tog' jinslari-torf, sapropelit, ko'l rudalari (masalan, temir rudalari), har xil tuzlar hosil qiladi; ko'llar-mikroorganizmlar yashaydigan maxsus muhitdir. Nihoyat, ko'llarning ko'p bo'lishi va bir-birlariga yaqin joylashishi Yer sharida maxsus ko'l landshaftlarini vujudga keltiradi, Finlyandiya, Kareliya, Kanada, Qulunda dashti va Bararaba dashti, Lena-Vilyuy pasttekisligi va boshqa joylarning landshaftlari ana shundaydir.

Ko'llarning geografik tarqalish xususiyatlari. Yer sharidagi ko'llarning umumiy maydoni salkam 2,7 million kv. km ga teng, ya'ni quruqlikning 1,8 protsentini tashkil qiladi. Ko'llarning geografik tarqalishi, asosan, relef, iqlim va yer usti hamda yer osti suvlariga bog'liq.

Nam iqlimli rayonlarda (ya'ni yog'in ko'p, bug'lanish kam joylarda) relef oqar suvlarning oqishini qiyinlashtiradigan bo'lsa, juda ko'p ko'llar hosil bo'ladi (tundra, to'rtlamchi davrda qadimgi muz bosgan va relefi past-baland hamda sertepa oblastlar); shu bilan birga bu yerlardagi ko'llar odatda chuchuk ko'llardir. Eroziya ko'p o'yib yuborgan (binobarin, suv yaxshi oqib ketadigan) tekisliklarda ko'llar hosil bo'lishi uchun sharoit noqulay bo'lib qoladi; bunday sharoit issiq iqlimda yana ham noqulaydir, chunki iqlimi quruq bo'lgan joylarda ko'llar, odatda, faqat daryolar ishi natijasida (qoldiq o'zanlardagi ko'llar) yoki qadimgi eroziya, yotqiziqlarning bir tekisda to'planmaganligi, shamol esishi va boshqa sabablarga ko'ra vujudga kelgan ko'pdan-ko'p yassi cho'kmalardagina¹⁹ hosil bo'ladi.

Suv okeanga oqib chiqmaydigan quruq oblastlarda yer ustidagi suvlar ko'llarga yig'iladi; bularning ko'pi ko'l emas, balki keng maydonga yoyilib yotgan daryo toshqinlaridir, iqlim quruq bo'lganligidan bunday daryolar uzoqqa oqib keta olmaydi. Cho'l va chala cho'l ko'llarining suv sathi ancha o'zgarib turadi (yilning quruq faslida ba'zan butunlay qurib ham qoladi) va ular hiyla minerallasgan bo'ladi: iqlimi quruq rayonlar-sho'r ko'llar vatanidir.

Past dengiz sohillarida ko'llar hosil bo'lishi uchun sharoit qulaydir, bu yerlarda ba'zi qo'ltiqlarni qum tillari va marzalar dengizdan ajratib turadi.

Tog'li o'lkalarda (hatto iqlim nam bo'lganda ham) suvlarning oqib ketishi uchun sharoit yaxshi bo'lganligidan ko'llar hosil bo'lishi qiyin. Tog'larda ko'llar, odatda, tektonik va vulkanik harakatlar natijasida vujudga kelgan cho'kmalarda (yer po'stining cho'kkan yerlarida va o'chgan vulkanlarning kraterlarida) va muzliklar ishi

¹⁹ Бундай чўкмаларда кўллар кўп ибўлиши ҳам мумкин; сизот суви ер юзасига яқин бўлса ва кўлларга сизиб турса, кўллар айникса кўп бўлиши мумкин.

natijasida yoki daryolarni tog' ko'chkilari to'sib qolishi orqasida vujudga kelgan chuqurliklarda bo'ladi.

Botqoqliklar. Ko'pincha torf bilan qoplangan, namgarchilikni yaxshi ko'radigan o'simliklar o'sib yotgan haddan tashqari zax yerlar botqoqlik deyiladi. Turli geografik landshaftlardagi botqoqlarda turli xil o'simliklar o'sadi.

Botqoqliklar har xil ko'llar bilan hosil bo'ladi: 1) ko'llarni o'simlik bosib ketishi yoki qurib qolishidan (79-paragrafqa qarang); 2) sizot suvlarning yer yuzasiga ko'tarilishi orqasida quruqlikni zax bosishidan; 3) suv yaxshi oqmaydigan tekis yoki salgina past-baland yerlarda suv o'tkazmaydigan jinslarning yer betida yoki yer yuzasiga yaqin joylashishi natijasida yog'in suvidan quruqlikni zax bosishidan; 4) yerni dengiz yoki daryo suvlari bosishidan (masalan, daryo qayirlari va deltalarida daryo toshqinlaridan); 5) kul rang tuproqli yerlarda ma'lum chuqurlikda suv o'tkazmaydigan zich ortshteyn qatlami hosil bo'lishidan (VI bobga qarang).

Qayerdan suv olishi va boshqa alomatlariga qarab hamma botqoqliklar ikki katta gruppaga bo'linadi: yassi yoki past botqoqliklar va do'ng yoki baland botqoqliklar.

Pastlikdagi botqoqliklar tarkibida anchagina (ya'ni chuchuk suvlardagicha miqdorda) tuzlari bo'lgan sizot suvlardan yoki daryo suvlaridan to'yinadi; bunday botqoqliklar past joylarda uchraydi botqoqlikning yuzasi yassi yoki botiq bo'ladi. Botqoqlikka kelib turgan suvlarning tarkibida tuz ko'p bo'lgandigidan past botqoqliklarda suv moddalarni ancha ko'p talab qiladigan o'simliklar o'sadi. Bunday botqoqliklar, asosan, quruq iqlimli joylarda bo'ladi.

Balandlikdagi botqoqliklar bevosita yog'in suvidan to'yinadi va, binobarin, nam iqlimli yerlarda ko'p uchraydi. Bunday botqoqliklar suv ayirg'ichlarda bo'ladi ular yuzasi do'ng bo'ladi, o'simliklari, asosan, sfagn moxlaridan iborat.

Yer sharida botqoqliklarning qancha maydonni egallab yotganligi aniq ma'lum emas, lekin ular 3,5 million kv. km dan kam bo'lmasa kerak (sobiq ittifoqda - 2 million kv. km, ya'ni terri toriyannng taxminan 9 protsenti botqoqliklardan iborat).

MUZLIKLAR VA YER OSTI SUVLARI (4 soat)

REJA:

1. Muzliklar geografiyasi.
2. Muzlik tiplari va ahamiyati.
3. Yer osti suvlari va ularning hosil bo'lishi.
4. Yer osti suvlarining turlari va ahamiyati.

YER sharida hozirgi muzliklar. O'z-o'zidan siljib turadigan va yoqqan korning quruqlikda to'plana borib, muzga aylanishidan vujudga kelgan tabiiy muz massasiga muzlik deyiladi. Yer sharidagi muzliklar 16,3 million kv. km maydonni, ya'ni

quruqlikniig 11 protsentiga yaqin qismini egallab yotadi; shu bilan birga, yer sharidagi muzliklarning 99 protsenti qutb o'lkalaridadir. Sobiq ittifoqdagi muzliklar maydoni 74 MING kv.km dan ortiq (bundan 73 protsenti Arktikaning sovet sektoridadir).

Muzliklarning paydo bo'lishi, ularning xususiyatlari, mavjudligi va taraqqiyoti iqlim hamda relefga juda bog'liq. Tep-tekis yerlar, chuqurlar va salgina do'ng yerlar qor yig'ilib qolishi uchun qulaydir, yon bag'irlari tik tog' tepalari esa qor to'planishi uchun noqulay, chunki tog' tepalarida qor to'rmaydi. Temperaturasi noldan past bo'lib turadigan davr ancha uzoq bo'ladigan dengiz iqlimi muzliklar vujudga kelishi uchun eng qulaydir (bunday yerlarda yog'in ko'p yog'adi, demak, suv serob bo'ladi, yoz salqin kelganligidan qor va muzlar kam eriydi). Kontinental iqlimda muzliklar hosil bo'lishiga sharoit yo'q; chunki iqlimi kontinental yerlar quruq (suvi kam) bo'ladi, yoz issiq kelganidan qor va muzlar ko'p erib ketadi.

84.Xionosfera va qor chegarasi. Yer sharining hamma joyida dengiz sathidan muayyan balandlikda erkin atmosferada (osmonda) iqlim sharoitlari shunday bo'ladiki, soya tushmaydigan gorizontaal yuzaga bir yilda yog'ishi mumkin bo'lgan qorning o'rtacha miqdori xudi shu yuzadan bir yilda erib ketadigan qorning o'rtacha miqdoriga babbaravar bo'ladi. Qorning ana shu muvozanat (nol balansi) oblastidan pastda qancha qor yog'sa ham erib ketadi, undan yuqorida qor erib ulgo'rmasdan to'plana beradi. Lekin ma'lum balandlikka yetgandan keyin havo quruq bo'lganligidan yog'adigap qor miqdori eriydigan qor miqdoriga yana teng bo'ladi (ana shu balandlikda havo doimo sovuq bo'lsa ham yoqqan ozgina qorni quyosh osongina eritib yuboradi); bu yer nol balansining ikkinchi, yuqori oblastidir.

Qorniig nol balansinnng pastki va yuqorigi chegaralari yer sharini hamma tomondan o'rab turadi va noto'g'ri, umuman olganda esa sferik shaklda qobiq hosil qiladi. Bu qobiq muayyan qalinlikda bo'lib *xionosfera* (yoki qor oblasti) deb ataladi. Xionosferaning ichki qismida bironta quruqlik yer bo'lsa, u yerda to'xtovsiz qor to'plana borishi va muzliklar hosil bo'lishi mumkin.

Xionosferaning yuqorigi chegarasini ko'rib bo'lmaydi, chunki yer sharida bu balandlikka yetadigan hech bir tog' yo'q. Yer yuzasida xionosferaning quyi chegarasi bor va uni *qor chegarasi*²⁰ deyishadi.

Qop chegarasining balandligi birinchi galda bir joyning iqlimiga (79-rasm), so'ngra joyning Rel'efiga bog'liq. Rasmdagi egri chiziqning umumiy shakli yer sharida issiqlikning taqsimlanishini aks ettiradi. Bu chiziq iliq joylarda balandda bo'lib, qutb o'lkalariga borganda esa tik tushadi. Subtropiklarda, ya'ni quyi geografik

²⁰ Бу масалани янада жиддий текшириш ишлари хионосферанинг куйи чегараси ва қор чегараси бир-бирига тўлиқ тўғри келмаслигини кўрсатди.

kengliklardagi quruq zonalarda egri chiziqning balandlashishi iqlimning quruq ekanligini ko'rsatadi.

Muzliklarning hosil bo'lishi va hayoti. Yer yuzasining qor to'planishga qulay bo'lgan joylari xionosferaga to'g'ri kelib qolgan paytdan muzlik hosil bo'la boshlaydi.

Muzliklar, asosan, qordan hosil bo'ladi. Qor chegarasidan yuqorida to'plana borgan qor qatlami oradan bir qancha vaqt o'tishi bilan muzga aylanadi. Ma'lumki, muz muayyan sharoitda elastik bo'ladi. SHunga ko'ra yer nishab bo'lsa, muz ma'lum kritik qalinlikka etganidan so'ng siljiy boshlaydi. Salgina qiya (1^0) bo'lgan yon bag'irda muzning juda sekin siljishi uchun uning qalinligi kamida 60 — 65 m bo'lishi shart, lekin yon bag'irning nishabi 45^0 bo'lganda muz qalinligi 1,5—2 m bo'lsa bas, u siljiy boshlaydi. Agar muz tekis yoki shng'ir-cho'nqir joyda to'plansa (bunda muz o'nqir-cho'nqirlarni ko'mib yuborib, yanada balandroq bo'lsa), muz o'sha joyning nishabi tufayli emas, balki o'z yuzasining nishabligi natijasida siljiy boshlaydi.

Muzliklarning siljish tezligi ularning massasiga, temperaturasiga va boshqa sharoitlarga qarab yiliga bir necha o'n metrdan, sutkasiga bir necha o'n metrgacha etadi.

Muzlik qorlarning musbiy balans oblastidan manfiy balans oblastiga siljib tushib tursa, muzlik ikki qismga bo'linadi: yuqorigi oblast — *to'yinish oblasti* (havza) va quyi oblast— *oqish oblasti*. To'yinish oblastida muz to'plana boradi, oqish oblastida esa erib turadi. Muz doimo erib, yo'q bo'lib turadigan oqish oblastiga bu yerda erib ketgan muzlar o'rniga to'yinish havzasidan doimo yangi-yangi muzlar kelib tursagina oqish oblastida uzoq vaqtlar davomida muz bo'lishi mumkin (tog' muzliklarining oqish oblasti muz tili deb ham ataladi).

Muzning hosil bo'lishi bilan erib turishi o'rtasidagi nisbatga qarab, vaqt o'tishi bilan muzlikning hajmi o'zgarib turadi. Muzning hosil bo'lishi erib turishiga teng bo'lsa, bunday muzlik *statsionar* muzlik deyiladi. Muzlik hosil bo'lishi erishiga nisbatan ko'p bo'lsa, muzlik kattalashadi («bosib boradi»), muzning erishi ko'p bo'lsa, muzlik kichrayadn («chekinadi»). Geologik o'tmishda muzliklarning katta masshtabda ana shunday o'zgarib turishi natijasida muzlik davrlari va ular orasida qurg'oqchilik davrlar o'tgan.

Muzlik, asosan, *ablyatsiya* (muzning erishi+bug'lanishi) natijasida kichrayadi.

Shunday qilib, muzlik hayoti akkumulyatsiya protsessidan va qorning muzga aylanishi, muzning harakati va uning erishi va bug'lanishi protsesslaridan iboratdir.

Muzliklarning tiplari va ularning evolyutsiyasi. Muzliklar ikki asosiy sinfga bo'linadi: materik muzliklari va tog' muzliklari. Yer sharining landshaft *qobiq* hayotida *materik muzliklari*

yoki muzlik qalqonlari asosiy rol o'ynaydi; Antarktidani va Grenlandiyani qoplab yotgan muzliklar materik muzliklariga misol bo'la oladi.

Tipik muzlik qalkonlari nihoyatda katta, shakli esa o'sha joy relefiga *bog'liq* bo'lmagan holda usti yassi do'ng bo'ladi; relef butunlay muz tagida qolgandir. Grenlandiyadagi muz qatlamining o'rtacha qalinligi 2100 m, eng qalin joyi (o'rta qismida) 3000 m ga etadi; Grenlandiya muzi butunlay erib ketdi, deb faraz qilinsa, orolning yer yuzasi chekkalari baland bo'lgan tovoqqa o'xshaydi, lekin bu tovoqning tagi dengiz sathidan 100 m dan baland emas. Muzlik qalqoni yuzasining umumny nishabiga ko'ra, muz radial yo'nalishda, ya'ni qalqonning markaziy (eng baland) qismlaridan uning chekkalari tomonga keng maydonda harakat qiladi.

Tog' muzliklari materik muzliklariga nisbatan taqqoslab bo'lmaydigan darajada kichik bo'ladi. Tog' muzliklarining shakli ular joylashgan vodiylar, chuqurliklar shakliga o'xshaydi, ana shu vodiylar, chuqurliklar qaysi tomonga nishab bo'lsa, o'sha tomonga qarab uzunasiga harakat qiladi.

Biror joyda muzliklarning paydo bo'lish, rivojlanish va yo'qolish hodisalarining yig'indisi *muzlik tsikli* deyiladi. Bu tsikl progressiv va regressiv fazalarga bo'linadi. Muzliklarning hosil bo'lishi va rivojlanishi uchun iqlim qulay bo'lgan *progressiv fazada* muzliklar miqdori ortadi, ular kattalashadi va keng maydonga tarqaladi. Har bir muzlik kattalashibgina qolmay, u murakkablashadi ham, chunki alohida-alohida muzliklar qo'shilib, muzlik sistemalari hosil qiladi. Bu protsess davom eta berib, oxirigacha etsa, hamma muzlik sistemalari qo'shilib yaxlit muz qatlami vujudga keladi. Bu yaxlit muz qatlami katta territoriyani ishg'ol qilish bilan birga, u relefning hamma o'nqir-cho'nqirliklarini, hatto tog' tepalarini ham ko'mib yuboradi.

Iqlim muzlik hosil bo'lishi uchun noqulay bo'lgan *regressiv fazada* hodisalar aksincha ro'y beradi: muzlik qatlami yupqalashadi, u ayrim-ayrim muzlik sistemalariga ajraladi, muzlik maydoni qisqaradi. Agar bu protsess davom eta berib, oxiriga etsa, shu joydagi muzliklar butunlay erib tamom bo'ladi.

Bu aytilganlar muzlik tsiklining eng umumiy xususiyaglarinigina aks ettiradi. Muzlik tsiklining har ikkala fazasining konkret xususiyatlari konkret geografik sharoitga bog'liq; ana shu sharoitga ko'ra muzliklarning shakllari xilma-xil va ularning rivojlanishi hamda yo'qolishi ham turlicha bo'ladi.

Muzliklarning *geografik ahamiyati*. Yer sharining landshaft qobig'i hayotida muzliklarning ahamiyati nihoyatda xilma-xildir.

Muzlik oblastlari (qutb oblastlari va baland tog' oblastlari) yer sharida o'ziga xos «abadiy muzlar» geografik landshaftlarini hosil qiladi. Iqlim va relef mahsuloti bo'lgan muzliklar, o'z navbatida,

iqlim bilan relefga ta'sir etadi. Muzliklar kattalashib, keng maydonni qoplasa, iqlim sovuqlashib, yog'ingarchilik kamayadi, chunki keng muzliklar ustida atmosfera ko'pincha antitsiklon holatida bo'ladi. Siljigan muzlik o'zi bilan birga katta-kichikligi turlicha bo'lgan tog' jinslari parchalarini olib ketadi; bu parchalarning hammasi *morena* deyiladi. Muzlik eriganda morena cho'kadi va o'sha joyda morena yotqiziqlaridan ba'zan tep-tekis, ba'zan tartibsiz sochilib yotgan do'ng va tepaliklardan iborat muzlik akkumulyativ relefi vujudga keladi. Bunday relief (berk kotlovinalar ko'p bo'lganligidan) ko'llar hosil bo'lishi va (ko'pchilik morena yotqiziqlarining gil ko'pligi natijasida suv o'tkazmaganligidan) botqoqliklar vujudga kelishi uchun qulaylik tug'diradi. Shuningdek, ko'p daryolar muzliklardan boshlanadi. Muz siljiganda o'z yo'lida qoyalarga uchrasa, ularni emirib, silliqalaydi va balanddan qaraganda tuxumga o'xshash tepaliklar (ularni qo'y *peshonalar* deyiladi) hosil bo'ladi; ko'ndalang profili V ga o'xshagan va muzliklar band qilib yotgan daryo vodiylari harakatlanadigan muzlikning erozion ishi natijasida *troglarga*, ya'ni tagi yassi va chetlari tik, tog'orasimon vodiylarga aylanadi (80-rasm). Materik muzliklari tog' tizmalaridan va tog'li o'lkalardan oshib o'tganda tog' tepalarini silliqalaydi va gumbazsimon tepaliklarga aylantiradi.

Muzliklardan oqib chiqadigan suvlar qatlam-qatlam bo'lmagan morena yotqiziqlarni yemirib, muzlikdan uzoq joyga olib borib tashlaydi (qatlam-qatlam bo'lib cho'kadigan bu yotqiziqlar *flyuvio-glyatsial* yotqiziqlar yoki muzlik-daryo yotqiziqlari deyiladi) va bu yotqiziqlardan *zandrlar* deb ataladigan katta-katta tekis dalalar hosil bo'ladi; zandrlar shag'al yoki qumdan tuzilgan. eriyotgan muzlikning ustida esa kichik-kichik jilg'alar, ariqlar oqib yotadi va mayda ko'llar bo'ladi, bu jilg'a va ariqlarning muzdan iborat o'zanlariga hamda ko'llarning tagiga asta-sekin mineral cho'kindilar (yuvilgan morena) to'lib qoladi; muzlik erib ketgandan keyin bu cho'kindilar uning o'rnida *ozlar* (temir yo'l ko'tarmasiga o'xshash ensiz, uzun qum-shag'al tepaliklar) va *kamlar* (qatlam-qatlam qum gil yotqiziqlardan iborat, ma'lum shaklga ega bo'lmagai, lekin bo'yi va eni har holda bir xil bo'lgan tepaliklar) hosil qiladi; ozlar-muz ustidagi va muz ostidagi oqar suvlarning yotqiziqlaridir; kamlar-muz ustidagi ko'llarning yotqiziqlaridir.

Bosib borayotgan muzliklar ayniqsa materik muzliklari o'simliklarni yo'q qilib yuboradi, tuproqni ko'mib ketadi, sayoz dengizlarni to'ldiradi, muzlikka ro'para oqayotgan daryolarning yo'lini to'sib qo'yadi va ularni boshqa tomonga — materik muzining chekkasidan oqishga majbur etadi. Hayvonlar boshqa joylarga ketishga majbur bo'ladi.

Muzlik chekinganda uning chekkasida ba'zan g'oyat katta ko'llar hosil bo'ladi; yozda muz suvi bu yerga qum olib keladi, qishda ko'l tagiga suvdagi mayda zarralar cho'kadi; *lentasimon gillar* ana shu yo'l

bilan paydo bo'ladi, har bir «lenta» bir yil ichida cho'kkan yotqiziqlardan hosil bo'ladi va ikki qatlamdan — qishda hosil bo'lgan yupqaroq gil qatlamidan va yozda hosil bo'lgan qalinroq qum qatlamidan iborat. Ochilib qolgan biron joydagi lentalar soni shu gil qatlami necha yilda hosil bo'lgannni aniqlashga imkon beradi. To'rtlamchi davrdagi buyuk muz bosish davrida yer sharida 43 million kv.km maydonii muzlik qoplagan edi. Bundan hozirgi muzliklar maydonini chiqarib tashlasak, qolgan 26 million kv. km dan ortiq maydonda muzlik butunlay erib ketgan. Muzliklardan bo'shagan ana shu yerlarda qadimgi muzlik izlari hozir ham bor.

Yer po'stining muzlab yotishi. Yuqorida aytilgan, ya'ni quruqlik ustida paydo bo'lib, siljib yuradigan muzliklardan tashqari, yer po'stining ustki qatlamlarida turli shakldagi harakatsiz yer osti muzlari hali ham bor. Bu muzlar yerning doimiy muzlab yotishi tufayli hosil bo'lgandir.

Juda uzoq vaqt davomida (o'nlar, yuzlar va minglar yillarda) doimo manfiy temperaturaga ega bo'lgan gruntlar *doimiy muzlab yotgan*, yerlar yoki doimiy muzlab yotgan jinslar deyiladi. Bunday yerlar yoki jinslarda suv qisman bo'lsa ham muz holatida bo'ladi. Doimiy muzlab yotgan jinslarning temperaturasi 0° dan -8° gacha bo'ladi. Doimiy muzlab yotgan yerlar butun quruqlikning kamida 20 protsentini ishg'ol qiladi (bular 11 protsentga yaqini muzliklar bilan band yerlardir). Sobiq ittifoqda doimiy muzlab yotgan yerlar 10 million kv. km ni, ya'ni mamlakat territoriyasining yarmiga yaqinini tashkil etadi. Doimiy muzlab yotgan jinslarning chuqurligi turli joyda turlichadir, ularning, qalinligi esa ko'pincha bir necha metr bo'lib, ayrim hollarda 600 m ga etadi.

Doimiy muzlab yotgan jinslarning ustida *o'zgarib turuvchi* qatlam bo'ladi, bu qatlam yozda eriydi, qishda esa yana muzlab qoladi. Muzlab yotgan jinslar yer yuzasiga yaqin bo'lsa, o'zgarib turuvchi qatlam qishda doimiy muzlab yotgan qatlamgacha muzlab qoladi; muzlab yotgan jinslar chuqurda bo'lsa, muzlab qolgan o'zgarib turuvchi qatlam bilan doimiy muzlab yotgan qatlam o'rtasida qishda ham musbiy temperaturaga ega bo'lgan oraliq zona (qatlam) bo'ladi.

Yer osti muzlari g'ovak tog' jinslari orasida qatlamlar, linzalar, tomirlar yoki ayrim katta kristallar shaklida uchraydi, lekin bu muzlarning asosiy qismi *muz-ponalar*, ya'ni muz bilan yopishgan maydadonador jinslarning yoriqlarida suvning yaxlab qolishidan hosil bo'lgan muz tomirlardir. yer ustida hosil bo'lgan muzlar (qor uyumi, muzliklar, ko'l, daryo va dengiz muzlari), keyinroq ancha qalin oqiziq jinslar tagida qolib ketsa, doimiy muzlab yotgan qatlamlarda temperaturaning past bo'lishi bu muzlarning uzoq vaqt erimay turishiga imkon beradi va yer osti muzlariga aylanadi. Oddiy g'ovak jins qatlamlari orasida siqilib qolgan tosh muzlar 30 45 m va undan

ham qalin bo'ladi hamda bir necha ming yillargacha erimasdan yotadi (Novaya Sibir orollari, Alyaska sohili, Kolima va boshqa yerlarda).

Qishi sovuq va uzoq bo'lib, qor kam yog'adigan hamda salqin bo'ladigan, yog'in kam, relefida esa sovuq havo uzoq vaqt turib qoladigan kotlovinalar bo'lgan landshaftlarda yer po'sti uzoq muddatgacha muzlab qoladi; bundan tashqari, gruntning va tuproq hamda o'simliklarning ham roli katta.

89. Doimiy muzlab yotgan qatlamning geografik ahamiyati. Yer yuzasiga yaqin qatlamning doim muzlab yotishi bu hodisa yuz bergan yerlardagi geografik protsesslarga kuchli ta'sir ko'rsatadi.

Doimiy muzlab yotgan qatlam suv o'tkazmaydi, demak, yerning botqoqlanishiga va botqoq o'simliklarining hamda botqoq tuproqlarining rivojlanishiga imkon beradi. Yer osti muzi g'ovak tog' jinslarini yopishtirib turadi va ularni daryo eroziyasiga chidamli qiladi, shuning uchun kichikroq daryolarning o'zanlari chuqur o'yilmaydi, lekin ularning vodiylari nihoyatda keng bo'ladi. yer osti muzi erisa, suv hajmi kamayadi, uning ustidagi qatlamlar cho'kadi (*termokarst*) va natijada yer ustida o'ralar cho'kmalar va kotlovinalar hosil bo'ladi, cho'kkan yer ustida joylar avval botqoqlanadi, keyinchalik esa (ba'zan 10-20 yillardan keyin) katta yoki kichik ko'llarga aylanadi; o'rmon yonganda muz erishi mumkin; bunday yong'in yerni isitibgina qolmasdan, balki u yerdagi o'simliklarning hammasini yondirib yuboradi, natijada Quyosh nuri yerni bevosita isitadigan bo'lib qoladi.

Yer yuzasiga yaqin doimiy muzlab yotgan qatlamlarning sovuq ta'siri yerda tuproq hosil qilish protsesslarini sekinlashtiradi. Bu holat yana shunga olib keladiki, doimiy muzlab yotgan yerlarda daraxtlarning ildizlari yer yuzasidagina bo'lib, yon tomonga tarqaladi, ya'ni ildizlar yerga chuqur kirmaydi, chunki chuqurda temperatura past bo'lganligidan o'simliklar o'ziga zarur miqdorda suv ola olmaydi. Ildizi yer yuzasiga yaqin bo'lgan daraxtlar yerda qattiq to'rmaydi, shuning uchun ham yer doimiy muzlab yotgan taygada bo'ron, shamol yiqitgan va qiyshayib qolgan daraxtlar ko'p.

Doimiy muzlab yotgan yerlarda daryo yaxmalaklari va quruqlik yaxmalaklari juda ko'p uchraydi. Doimiy muzlab yotgan va suv o'tkazmaydigan jinslar ustidagi oqiziqlardan o'tadigan daryolarda qishda daryo yaxmalagi yoki tarin vujudga keladi. Daryo muzlaganda sovuq kuchaygan sari ($30-50^{\circ}$ gacha) daryodagi muz qalinlashadi va daryoning ko'ndalang kesimi (o'zani) torayadi; daryo suvi o'zanga sig'masdan muzni yorib, muz ustiga va daryo qirg'oqlariga chiqadi; suv bu joyda muzlab qalinligi 2—15 sm gacha bo'lgan yaxmalak, ya'ni muz qatlamini hosil qiladi. O'zanning yanada torayishidan muz ustiga yana ko'proq suv oqib chiqadi, yaxmalak qalinlashadi va bu hodisa shu tariqa bir necha marta takrorlangandan keyin yaxmalak qalinligi

2—4 m ga yetishi va u bir necha o'n kvadrat kilometr maydonga yoyilishi mumkin. Masalan, Indigirqaning irmogi-Moma daryosida 160—180 kv.km maydonni egallagan katta yaxmalaklar borligi ma'lum. Katta tarinlar bir necha yilgacha erimay turadi.

Quruqlik yaxmalaklari, ko'pincha, o'zgarib turuvchi qatlamning qishda muzlab qolishi, xususan bu qatlamning turli joyda turli vaqtda muzlashi natijasida hosil bo'ladi. Ba'zi joylarda o'zgarib turuvi qatlamning muzlab qolgan qismi doimiy muzlab yotgan gruntga borib yetsa, bu joylar orasi esa muzlamagan bo'lsa, muzlab ulgo'rmagan ana shu joydagi suv butun atrofdan qattiq bosiladi, natijada bu suv o'z ustidagi yerni turtib chiqadi va yer yuzasida balandligi bir necha metr keladigan do'ng hosil bo'ladi. Bu do'ngni suv yorib chiqmasligi ham mumkin, u vaqtda do'ngning ichida suv yaxlab qolib, muz yadrosini hosil qiladi; do'ng yorilsa, suv yoriqlardan oqib chiqib, do'ng atrofida yaxlab qoladi (yaxmalak bo'ladi). Ichida muz yoki muzlagan jinslar yadrosi bo'lgan ko'p yillik do'nglar *gidrolakkolitlar* deyiladi. Issiq faslda muz yadro erib ketgandan so'ng do'ng cho'kib, pasayib qoladi.

U m u m i y m u l o h a z a l a r . Yer po'stida zich tog' jinslarining darzlari va bo'shliqlarida hamda g'ovak jinslarning zarralari orasida bo'lgan suvlar yer osti suvlari deyiladi. Yer osti suvi qattiq (muz) holatda, bug' holatda va suyuq holatda bo'lishi mumkin.

Hozircha biz yer osti suvining suyuq holati haqida to'xtab o'tamiz. Suyuq holdagi suv ikki xil ko'rinishda—bog'langan suv va erkin suv ko'rinishida bo'ladi. Bog'langan suv *gigroskopik suv* va *pardasimon* suvdai iborat. Gigroskopik suv grunt (tog' jinslari) zarralarini qalinligi bir moleko'la (10^{-8} sm) keladigan parda bilan o'rab olgan va grunt bilan juda mustahkam bog'langanligidan siljimasdan bir joyda turadi; bu suv biron tomonga siljishdan oldin bug' holiga kelishi lozim. Agar zarrani o'rab olgan parda bir qancha moleko'la qatlamlaridan iborat bo'lib, qalinligi 10^{-8} sm dan 10^{-5} sm gacha bo'lsa, u vaqtda ana shu pardaning tashqarisida pardasimon suv bo'ladi, bunday suv nihoyatda sekin (qalinroq pardalardan yupqaroq pardalarga) siljiydi (harakat qiladi); tuproqda faqat pardasimon suv bo'lsa, bu tuproq quruqday ko'rinadi.

Eerkin suv og'irlik kuchi ta'sirida siljiydi, lekin bu suvning naqadar tez siljishi tog' jinsidagi yoriqlar va bo'shliqlarga bog'liq. Qil tomirlar kabi uzun bo'shliqlarga to'lgan suv *kapillyar suv* deyiladi; kattaroq bo'shliqlarda yurgan va tog' jinsi zarralarining moleko'lyar kuchlari ta'sir etmaydigan suv *gravitatsion suv* deyiladi.

Yer osti suvlari yer po'stining yer yuzasiga yaqin joylaridagina emas, balki ancha chuqurda ham bo'ladi, burg' quduqlari ma'lumotlariga qaraganda 4 km dan chuqurroqda ham yer osti suvlari bor. Yer osti suvlarining yer yuzasidan hisoblaganda birinchi qatlami *sizot (grunt) suvlar* deyiladi.

Yer osti suvlarining ko'p qismi yog'inlarning va yer yuzasidagi suvlarning yer ostiga sizib o'tib, ma'lum chuqurlikda to'planib qolishidan hosil bo'ladi. Yer osti suvlarining yana bir qismi yer po'stiga atmosferadan kirgan yoki yerning chuqurroq qatlamlaridan chiqqan suv bug'ining ma'lum temperatura sharoitida yer ostida kondensatsiyalanishi (to'yinishi) natijasida vujudga keladi (yerning chuqur qatlamlarida suv bug'i tog' jinslari metamorfizmlashganda shu jinslardan yoki magmadan ajralib chiqishi mumkin). Nihoyat, biron bir suv havzasida cho'kma tog' jinsi hosil bo'layotganda shu jins orasiga suv kirib qolishidan yer osti suvi hosil bo'lishi mumkin.

Yer osti suvlarida har doim ma'lum miqdorda gazlar va mineral moddalar yerigan bo'ladi. Tarkibidagi mineral moddalariipg ozko'pligiga qarab, suvlar *chuchuk suvlarga* (1 g/l gacha), minerallashgan yoki *mineral suvlarga* (50 g/l gacha) va *sho'r suvlarga* (50 g/l dan ortiq) bo'linadi.

Yer osti suvlarining harakati va ishi. Zich tog' jinslari yoriqlari bo'lsagina suv o'tkazadi. G'ovak tog' jinslarining suvni ko'p-oz o'tkazishi shu tog' jinslarini tashkil etgan zarralarning katta-kichikligiga va, binobarin, zarralar orasidagi bo'shliqlarga bog'liq: kattaroq donalar va parchalardan tuzilgan jinslar (yirik va mayda shag'allar, qum) suvni oson o'tkazadi, mayda donalardan iborat jinslar esa suvni sekin o'tkazadi (lyoss) yoki butunlay o'tkazmaydi (gil).

Suv o'tkazadigan tog'jinslarining ustiga yoqqan yog'in suvi suv o'tkazmaydigan qatlamga etguncha yer tagiga singib bora beradi. Suv o'tkazadigan jinsning bo'shliqlarida suv o'tkazmaydigan qatlamning bevosita ustida suv to'planadi, so'ngra tevarak-atrofga tarqala boshlaydi. To'planib qolgan suvning sathi odatda past-baland bo'ladi va suv balandroq joylardan pastroq joylarga oqadi. Suvli qatlam ochilib qolgan joyda yer suvlari (bo'loq) chiqadi.

Suv o'tkazadigan va suv o'tkazmaydigan jins qatlamlari ko'p bo'lsa, bir necha (10—15 gacha) suvli qatlam bo'lishi mumkin: bu suvli qatlamlar gidrologik jihatdan bir-birlaridan mustakil yoki, aksincha, bir-birlari bilan, o'zaro bog'liq bo'ladi.

Kursimiz qisqa bo'lganligidan yer osti suvlariga doir qiziq ko'pgina tafsilotlarga to'xtalmasdan, bu suvlarning yerning landshaft kobig'i hayotidagi umumiy ahamiyati to'g'risidagina to'xtab o'tamiz:

- 1) sizot suvlar o'simliklar o'zlashtira oladigan deyarli birdan-bir suvdir;
- 2) yer yuzasiga chiqqan yer osti suvlari botqoqliklar, bo'loqlar, chashmalar hosil qiladi, ko'p daryolar botqoqlik, bo'loq va chashmalardan suv oladi va ko'pincha ana shulardan boshlanadi;

- 3) yer osti (tuproq) suvlari va ularning harakati bo'lmaganda edi, tuproq hosil bo'lmas edi (VI bobni qarang);
- 4) tog' jinslari qatlamlarida mineral moddalarning qaytadan taqsimlanishi, moddalarning bir joydan olib ketilishi va ikkinchi joyga yotqizilishi yer osti suvlarining harakati bilan bog'liqdir. yer osti suvlari bu moddalarni mexanik tarzda ham, erigan holida ham bir joydan ikkinchi joyga olib boradi. Jinslar olib ketilgan joyda bo'shliqlar hosil bo'ladi. Yer osti suvlari keltirgan moddalarning g'ovak jins bo'shliqlariga to'lishi bu jins zarralarini bir-birlariga yopishtirib turadi, vaqt o'tishi bilan bu tog' jinsini zich va qattiq jinsga aylantiradi (ko'pincha ohak, kremnezyom, temir tuzlari hamda sulfat tuzlari va boshqalar yopishtirib turuvchi ana shunday moddalardir). Yer yuzasiga oqib chiqqan mineral bo'loqlar atrofida ba'zan, juda ko'p miqdorda kremniy yoki ohak cho'kindilari hosil bo'ladi, ularni *tuflar* deyiladi;
- 5) dengiz, ko'l va daryo qirg'ozlarida, tog' yon bag'irlarida suv o'tkazmaydigan qatlamlar past tomonga nishab bo'lsa, suvli qatlamlar bilan suv o'tkazmaydigan qatlamlar o'rtasida yer osti suvlarining tsirko'lyatsiyasi tog' jinslarining *qulashiga* va *suriliishga* olib keladi. Qulashlar va surilmalar sohillarniig va tog' yon bag'irlarini Rel'efini o'zgartiribgina qolmasdan, daryolarning rejimiga ham ko'pincha katta ta'sir etadi-daryolarning vodiylarini to'sib qo'yadi va ularda to'g'on ko'llar hosil qiladi;
- 6) yer osti suvlari yerda o'ziga xos karst landshaftlari hosil etishda ishtirok qiladi.

ATMOSFYYYERA (6 soat)

REJA:

1. Havo qobig'ining tuzilishi, tarkibi va quyosh radiatsiyasi.
 2. Yerda fasllar almashinuvi, issiqlik taqsimotining oqibatlari.
 3. Atmosfera harakatlari va unga ta'sir 'tuvchi omillar.
 4. Havo massalari harakatlarining xususiyatlari va natijalari
1. Atmosferaning tarkibi va tuzilishi. Atmosfera o'zining bir qancha xossa va xususiyatiga ko'ra kontsentrik qatlamlarga bo'linadi.
- Troposfera — atmosfera umumiy massasiniig 80 protsentiga yaqinini tashkil etuvchi eng zich quyi qatlam. Troposferaning qalinligi yer yuzasidan hisoblaganda o'rtacha geografik kengliklarda o'rta hisobda 10- 11 *km*, qutbda 8 *km* va ekvatorida 16 *km* ga etadi. Bu qatlamda balandga ko'tarilgan sari temperatura pasaya boradi (har 100 metr ko'tarilgaida o'rta hisobda 0,6° pasayadi). Troposferada havo massalari gorizontal va vertikal harakat qilib turadi, bo'lutlar hosil bo'ladi, yog'in yog'adi. Butun troposferada havo tarkibi (havo to'xtovsiz ravishda aralashib turganligidan) doimiy desa bo'ladi:

ma'lum hajmdagi quruq va tozi havoning 78,08 protsenti azot; 20,95 protsenti kislorod; 0,93 protsenti argon; 0,03 protsenti karbonat anhidrid, qolgan, nihoyatda kam miqdordagi qismn esa neon, geliy, kripton, ksenon, ozon, radan, ammiak, vodoroddan iboratdir.

Havoning yuqorida aytib o'tilgan asosiy tarkibiy qismlaridan har biri landshaft qobigi hayotida o'z funktsiyasini bajaradi. Juda aktiv element-kislorod ko'pdan-ko'p oksidlanish reaksiyalarida qatnashadi (organizmlar nafas olishi, chirish, yonish va hokazo); karbonat anhidrid — yashil o'simliklar organik modda hosil qiladigan asosiy materialdir va u yerdan chiqadigan issiqlikning 18 protsentchasini tutib qoladi.

Suv bug'i va chang havoning o'zgaruvchan tarkibiy qismlari jumlasidandir. Suv bug'i karbonat anhidridga nisbatan ham kuchli «isituvchi»dir, chunki u yerdan chiqadigan issiqlikning 60 protsentini tutib qoladi; bundan tashqari, suv bug'i suvning yerdagi aylanma harakatining muhim bosqichlaridan biridir. Atmosferadagi chang Quyosh radiatsiyasini susaytiradi, lekin chang suv bug'ining kondensatsiyasi uchun, ya'ni bo'lut, tuman va yog'in-sochinning paydo bo'lishi uchun albatta zarur.

Stratosfera 11 km balandlikdan 82 *km* balandlikkacha hisoblanadi. Stratosferada temperatura yuqoriga ko'tarilgan sari o'ziga xos yo'l bilan o'zgaradi; uni quyidagi raqamlar bilan ko'rsatish mumkin:

Balandlik (<i>km</i> hisobida) ..	12—30	50 60	78 83	120
Temperatura	—55°	+77°	—33°	+102°

Shunday kilib, stratosferada uchta izotermik qatlam bo'lib, bu qatlamlar yuqoriga ko'tarilgan sari yupqa bo'lib boradi. Quyi qatlam bilan o'rtadagi qatlam orasida temperatura ko'tarila boradi, o'rtadagi qatlam bilan ustki qatlam orasida temperatura pasaya boradi, ustki izotermik qatlamdan yuqorida (stratosferadan yuqorida) temperatura yana ko'tariladi.

Stratosferada 15 *km* dan 35 *km* gacha bo'lgan balandlikda (ya'ni qalinligi 20 *km* bo'lgan qatlamda) ozon ko'p to'planganligi aniqlandi (atmosferadagi barcha ozon massasiniig 60 protsenti shu qatlamdadir). Ozon ultrabinafsha nurlarni (to'lqin uzunligi 0,3 mikrondan kalta nurlarini) ko'p yutadi va shunday qilib, butun mikroorganizmlar dunyosini bu nurlarning halok etuvchi ta'siridan saqlaydi.

So'nggi vaqtlarda ba'zan quyi (40 *km* gacha bo'lgan) izotermik qatlamnigina stratosfera deb, 40 *km* dan 82 *km* gacha bo'lgan qatlamni esa *mezosfera* deb atamoqdalar.

82 *km* dan 600 *km* gacha bo'lgan havo qatlami *ionosfera* (yoki termosfera)dir. Bu qatlamda qutb shafaqlari bo'lib turadi. Atmosferaning quyi qatlamlaridagi kabi, bu joyda ham havo asosan moleko'la holatidagi azotdan va moleko'la holatidagi kisloroddan

iborat. Biroq 90 *km* dan balandda Quyosh radiatsiyasining qisqa (0,3 mikrondan kalta) to'liqlari ta'sirida kislorod moleko'lalari atomlarga bo'lingan va bu yerda havo N_2 bilan O dan tarkib topgan. Undan yuqorida, qutb shafaqlari bo'lib turadigan qatlamda azot moleko'lalari ham atomlarga ajralgan va havo N bilan O dan tarkib topgan, deb o'ylashga asos bor.

Ionosfera nomi shundan kelib chiqqanki, ultrabinafsha va kosmik nurlar ta'sirida bu joyda havo ionlashgan, ya'ni havo zarralari elektr bilan zaryadlangan. 100 *km* cha balandlikda va 250 *km* cha balandlikda havo eng ko'p ionlashgan (va shu tufayli elektr o'tkazadi). Ionlashgan bu qatlamlarning amaliy ahamiyati shundaki, bu qatlamlar radio to'liqlarini terga ko'p marta qaytaradi va shunday qilib radio to'liqlarinng terni aylanib chiqishiga hamda to'liqin tarqatayotgan radio stantsiyadan har qancha masofada joylashgan punktlarga etishiga imkon beradi. Radio to'liqlari ionosferadan qaytmaganda edi, orada olib uzatadigai stantsiya bo'lmasa 50—100 *km* masofadagina bevosita radio bilan aloqa qilish mumkin bo'lardi.

Vakuumsfera 1200 *km* balandlikkacha davom etadi. U radio to'liqlarini qaytarmaydi. Vakuumsferada havo shu qadar siyrakki, bu yerda zarralarning erkin chopish yo'li uzunligi (zarraning bir to'qnashishdan ikkinchi to'qnashishgacha o'tadigan yo'li) vakuumsfera qalinligidan ham katta.

Dissipatsiya (tarqalish) sferasi 3000 *km* balandlikka etadi. Bu yerda havoniig ba'zi bir zarralari nihoyatda katta tezlik bilan harakat qilib, bir-biriga mutlaqo to'qnashmaydi va atmosferadan chiqib, planetalararo fazoga ketadi, chunki bu joyda zarralar erkin chopish yo'lining uzunligi vakuumsferadagidan ham kattadir.

Quyosh radiatsiyasining kelishi va taqsimlanishi. Quyoshning yerni isitishida ikki moment bor: 1)Quyosh energiyasi dunyo fazosi orqali nur energiyasi (radiatsiya) sifatida keladi va 2) yerga kelgan nur energiyasi issiqlik energiyaga aylanadi.

Yerga keladigan Quyosh radiatsiyasining miqdori dastavval yer bilan Quyosh orasidagi masofaga bog'liq. Yer Quyoshga 1 yanvarda eng yaqin keladi, 3 iyulda esa undan eng uzoqda turadi; bu ikki masofa orasidagi farq 5 mln. *km* ga teng, natijada yer bilan Quyosh orasidagi masofa o'rtacha bo'lgandagiga nisbatan, birinchi holatda yer 3,4 protsent ko'p radiatsiya, ikkinchi holatda esa 3,5 protsent kam radiatsiya oladi.

Yer yuzasidagi har bir joyga tushadigai radiatsiya miqdori, ikkinchidan, shu joyga Quyosh nurining qanday burchak bilan tushishiga bog'liq. Nur qanchalik kichik burchak hosil qilib tushsa, Quyoshning bir tutam (bir tup) nuri energiyasi shunchalik katta maydonga tarqaladi va bu energiya maydon birligiga shunchalik kam to'g'ri keladi (20-rasm). Quyosh nurining qanday burchak bilan

tushishi ko'p sabablarga: joyning geografik kengligiga, Quyoshning gorizontdan qanchalik balandligiga (Quyoshning gorizontdan balandligi sutka davomida ham, yil davomida ham o'zgarib turadi) va yer yuzasi Rel'efiga bog'liq.

Uchinchi faktor-Quyosh nuri atmosfera orqali o'tganda Quyosh radiatsiyasining o'zgarishi. Atmosferaga kelgan Quyosh radiatsiyasining bir qismi tarqalib ketadi, bir qismi yutiladi va bir qismi dunyo fazosiga yana qaytib ketadi, shunday qilib, atmosferaning ustki chegarasiga kelgan radiatsiyaning hammasi ham yer yuzasiga etib kelavermaydi;

6-tablitsa

Turli parallellarda radiatsiyaning turlicha kelishi va turlicha qaytishi

(1 kv. sm yuzaga bir minutda tushadigai kaloriya hisobida)

Geografik kenglik	Keladigan radiatsiya	Qaytadigan radiatsiya	Geografik kenglik	Keladigan radiatsiya	Qaytadigan radiatsiya
0°	0,339	0,271	50°	0,232	0,277
10	0,334	0,282	60	0,193	0,272
20	0,320	0,234	70	0,160	0,260
30	0,297	0,284	80	0,144	0,252
40	0,267	0,282	90	0,140	0,252

yerga etib kelgan radiatsiya tarkibi ham o'zgarib ketadi (masalan, 0,3 μ- dan qisqa to'lqinlarni kislorod bilan ozon yutib oladi va bunday to'lqinlar yer yuzasiga etib kelmaydi). Quyosh nuri atmosfera orqali qancha uzoq yo'l bosib o'tsa (bu Quyoshning gorizontdan qanchalik baland ekanligiga, ya'ni sutkaning qay vaqti ekanligiga va yil fasliga bog'liq), u shuncha ko'p o'zgaradi va shuncha ko'p energiya sarf qiladi.

Nihoyat, shu narsani esda tutish kerakki, qandaydir jismga tushgan Quyosh energiyasining hammasini ham shu jism yutavermaydi. Energiyaning bir qismi qaytadi. Qaytib ketgan energiyaning shu joyga tushgan energiyaga nisbati *albedo* deyiladi. Albedoning katta-kichikligi jismlar tabiatiga va ularning fizik xossasiga bog'liq bo'lib, juda har xil bo'ladi, binobarin, radiatsiya bir xil sharoitda kelganda ham yer yuzasidagi turli jismlar turlicha isiydi.

Umumiy geografik xulosalar chiqarish uchun diqqatga eng sazovor narsa turli parallellarda radiatsiyaning turlicha kelishi va turlicha qaytishidir; buni 6-tablitsadan va 21-rasmdan ko'rish mumkin.

Yil fasllarining almashib turishi natijasida radiatsiyaning ritmik (davriy) o'zgarib turishi ham umumiy geografik xulosalar uchun muhimdir, chunki biror joyda issiqlik rejimining ritmik (davriy) o'zgarib turishi ana shunga bog'liqdir.

Yil fasllarining almashib turishi. Yerning Quyosh atrofida aylanishi va yer o'qining ekliptika tekisligiga 06,5° qiya bo'lishi natijasida yil fasllari almashib turadi, bunda yerning

yillik harakati vaqtida yer o'qi fazoda amalda doimo o'z-o'ziga parallel bo'lib qolaveradi (22-rasm).

Yil fasllarining almashib turish sabablarini bilib olish uchun 22 iyunda, 22 dekabrda, 21 martda va 23 sentyabrda yerning Quyoshga nisbatan turgan holatini ko'rib chiqishning o'zi kifoyadir. 22 iyunda (yozgi Quyosh turishi) yer shunday holat oladiki, bunda uning Shimoliy qutbi Quyoshga qaragan bo'ladi (23-rasm), Quyosh nuri saraton tropigidagina tik tushadi, shimoliy yarim shardagi har qanday parallelning kata qismi yorug' sektorda bo'ladi, Shimoliy qutb doirasidan shimoliy qutbgacha bo'lgan parallellar esa butunlay ana shu yorug' sektorda bo'ladi. Demak, hamma joyda (kun bilan tun baravar bo'lgan ekvator dan boshqa yerlarda) tunga nisbatan kun uzun bo'ladi, shimoliy qutb doirasi ichida esa o'sha kuni Quyosh butunlay botmaydi. Ana shub archa sabablarga ko'ra, yerga keladigan radiatsiya (demak issiqlik ham) sarf bo'ladigan issiqlikka nisbatan ko'pdir. Shimoliy yarim sharda yoz boshlanadi, janubiy yarim sharda esa (sharoit buning aksicha bo'lganligidan) qish boshlanadi.

Qishki Quyosh turishi kunida (22 dekabrda) Shimoliy qutb Quyoshdan teskari tomonga qaragan bo'ladi, Quyosh nuri faqat Jadda tropigidagina tik tushadi, shimoliy yarim shardagi har qanday parallelning katta qismi qorong'i sektorda bo'ladi.

Shimoliy Qutb doirasidan Shimoliy qutbgacha bo'lgan parallellar esa butunlay ana shu qorong'i sektorda bo'ladi. Demak, hamma joyda kun qisqa, tun uzoq; (lekin ekvator da tun bilan kun teng), bu yerga kelgan issiqlikdan ko'ra ko'proq issiqlik sarf bo'ladi. Shimoliy yarim sharda qish, janubiy yarim sharda esa yoz boshlanadi.

Bahorgi Quyosh turishi (21 mart) va kuzgi Quyosh turishi (23 sentyabr) kunlarida Quyoshdan qishdagiga nisbatan ko'proq, yozdagiga nisbatan esa kamroq (o'rtacha) issiqlik keladi (25-rasm). Quyosh nuri tushib turgan yorug' tomon bilan qorong'i tomon o'rtasidagi chegaralar ikkala qutb orqali o'tib, yerdagi har bir parallelni teng ikkiga bo'lib turadi va yer yuzining hamma joyida kun bilan tun teng bo'ladi. Quyosh ekvator da tik (zenitda) turadi.

Yerda issiqlikning taqsimlanishi. Iyul va yanvar izotermalari²¹ kartalarini qarab chiqqanimizda yerda issiqlik taqsimlanishining umumiy xususiyatlarini etarli darajada to'liq tushunib olamiz, bu izotermalar eng issiq oy bilan eng sovuq oyning issiqlik sharoitini ko'rsatib beradi.

Bu ikki kartani (27 va 28-rasmlar) bir-biriga taqqoslaganda quyidagi xulosalarga kelamiz:

1) Har ikkala yarim sharda qishda ham, yozda ham temperatura ekvator dan qutblarga tomon borgan sari pasaya boradi (chunki Quyosh radiatsiyasi shu tomonga qarab kamaya boradi);

²¹ Температуралари бир хил бўлган жойларни бирлаштирувчи чизиклар изотермалар дейилади.

2) janubiy yarim sharda izotermalar yo'nalishi shimoliy yarim shardagichalik egri-bugri emas, chunki shimoliy yarim shardagiga qaraganda janubiy yarim sharda juda katta terriyorialarni okeanlar egallab yotadi (§ 26 ga qarang);

3) bir xil geografik kengliklardagi materiklar shu kengliklarda joylashgan okeanga nisbatan yozda issiqroq, qishda esa sovuqpoq bo'ladi. Bunga sabab shuki, suvning issiqlik sig'imi katta, quruqlikning issiqlik sig'imi esa kichik, shunga ko'ra suv quruqlikka qaraganda sekin isib, sekin soviydi;

4) Atlantika okeani bilan Tinch okeanning shimoliy qismlarida, janubiy yarim sharda esa Janubiy Amerikaning, Afrikaning va Avstraliyaning g'arbiy qirg'oqlarida izotermalar ozmi-ko'pmi shimolga burilgan. Janubdai shimolga boruvchi dengiz oqimlari— shimoliy yarim sharda iliq oqimlar, janubiy yarim sharda esa sovuq oqimlar o'sha joylarda izotermalarning shimolga burilishiga sabab bo'lgandir. Janubga tomon oqib keladigan sovuq oqimlar ta'siri natijasida Pireneya yarim oroli yaqinida va Shimoliy Amerikaning g'arbiy qirg'og'i bo'ylab izotermalar janubga buriladi;

5) quruqlikdagiga nisbatan okean yuzasining hamma joyida havo temperaturasi kam o'zgaradi;

6) qish temperaturasi bilan yoz temperaturasi eng kam farq qiladigan joy tropik mintaqalar; tropik mintaqadan har ikkala qutbga tomon borgan sari bu farq ortib boradi;

7) har ikkala yarim sharda ham yozda eng issiq temperatura ekvatorida emas, balki tropiklarda (cho'llar oblastida) bo'ladi, chunki bu vaqtda Quyosh tropikda va tropik yaqinida qoq tepada (zenitda) turadi. Yer sharida iyul oyining eng yuqori temperaturasi ($56,7^{\circ}$) Ajal Vodiysida (Kaliforniya), yanvar oyining eng past temperaturasi (-68°) Verxoyanskda qayd qilingan²².

Yer sharida issiqlikning taqsimlanishiga geografik kenglik, quruqlik bilan dengizning joylashishi, dengiz va havo oqimlarining ta'sir etishi 37 va 38-§ lardan ko'rinib turibdi. Yana joyning reliefi va dengiz sathidan balandligi kabi bir-biri bilan bog'langan faktorlarni ham hisobga olish kerak, chunki balandga ko'tarilgan sari temperatura pasayadi, Rel'ef harakteri esa iliq va sovuq havo massalarining harakatini osonlashtiradi yoki qiyinlashtiradi.

I s s i k l i k m i n t a q a l a r i . Yil fasllarining almashib turishi to'g'risida yuqorida keltirilgan ma'lumotlarning o'ziyoq yer sharidagi issiqlik mintaqalarini umumiy tarzda aniqlashga

²² Энг паст температура 1958 йил 25 августда Антарктидадаги "Восток" станциясида ($-87,4$) кузатилган.

imkon beradi. Ikkala tropik orasidagi mintaqada Quyosh nurlari tush paytida hamma vaqt katta burchak bilan tushadi, Quyosh bir yilda ikki marta zenitda turadi, tun bilan kun o'rtasidagi farq katta emas, yiliga keladigan issiqlik miqdori ko'p va yil bo'yi ancha bir me'yorda kelib turadi. Bu—issiq mintaq.

Qutblar bilan qutb doiralari orasidagi oblastlarda kun bilan tun sutkadan uzoq bo'lishi mumkin. Uzoq davom etadigan qish kechalari nihoyatda sovuq bo'ladi (chunki issiklik butunlay kelmaydi), uzoq davom etadigan yoz kunlarida esa Quyosh gorizontdan u qadar baland ko'tarilmaganligidan, radiatsiyani qor va muz qaytarganligidan hamda qor bilan muzni eritish uchun issiqlik sarf bo'lganligidan havo ko'p ilimaydi. Bu — sovuq mintaq.

Tropiklar bilan qutb doiralari orasida o'rtacha (mo''tadil) mintaqalar bor. Bu mintaqalarda Quyosh yozda baland ko'tarilib, qishda tast turadi, shuning uchun temperatura yil bo'yi ancha keskin o'zgarib turadi.

Yerning turli geografik kengliklarda issiqlik olish xususiyatlarigagina asoslanib, yerni bunday issiqlik mintaqalariga bo'lish mukammal emas, chunki bunda oxirida aytilgan issiqlikni qayta taqsimlovchi boshqa faktorlar e'tiborga olinmaydi. Shunga ko'ra, issiqlik mintaqalarining chegaralari qilib astronomik chiziqlarni (tropiklar va qutb doiralari) emas, balki ma'lum izotermalarni olish, masalan, yillik temperaturalar amplitudalari (eng sovuq oy bilan eng issiq oyning o'rtacha temperaturalari o'rtasidagi farq) kichik bo'lgan mintaq uchun yillik izotermalarni, temperaturalari yil bo'yi keskin o'zgarib turadigan mintaqalar uchun eng issiq oyning izotermalarni olish ancha to'g'riroqdir.

Shy printsiptni e'tiborga olib, yer sharini quyidagi ettita issiqlik mintaqasiga bo'lish mumkin:

1)Har ikkala yarim sharda ham $+20^{\circ}$ li yillik izoterma bilan chegaralanadigan iliq yoki issiq mintaq; bu izoterma 30 shimoliy va 30-janubiy parallellar yaqinidan o'tadi.

2-3)ikkita *o'rtacha* mintaq; bu mintaqalar har ikkala yarim sharda yillik izoterma bilan eng issiq oyning $+10^{\circ}$ li izotermasi orasida joylashgan (shimoliy yarim sharda eng issiq oy—iyul, janubiy yarim sharda eng issiq oy — yanvar);

4—5) ikkita *sovuq* mintaq; bu mintaqalar har ikkala yarim sharda ham eng issiq oyning $+10^{\circ}$ va 0° li izotermalari orasidadir;

6—7) ikkita *doimiy sovuq oblast*, bu oblastlarda eng issiq oyning temperaturasi 0 dan past bo'ladi. Shimoliy yarim sharda bunday oblastga Grenlandiyaning ichki qismi (qutb atroflari ham kirs kerak);

janubiy yarim sharda esa 60-paralleldan janubdagi hamma joylar kiradi.

Yerning issiqlik balansi. Atmosferaning ustki chegarasida Quyosh nuriga perpendiko'lyar bo'lgan har bir kv. sm yuzaga bir yilda 255 katta kaloriya issiqlik nur energiyasi (qisqa to'lqinli radiatsiya) sifatida tushadi. Bu issiqlikning hammasi atmosferaning ustki chegarasidan yer yuzasi tomon tushib ketadi. Xuddi shuncha miqdordagi energiya atmosferaning ustidan Dunyo fazosiga qaytib ketadi; lekin qaytib ketgan energiyaning tarkibi boshqacha: undan 43 protsenti qaytgan qisqa to'lqinli radiatsiya (43 protsent miqdor yer albedosi deyiladi), 57 protsenti esa atmosferadan (50 protsent) va yer yuzasidan (7 protsent) qaytgan uzun to'lqinli (issiqlik) nurlardir.

Endi atmosferada va yer yuzasida issiqlik balansini kurib chiqaylik (bu balansni 225 katta kaloriyaga nisbatan protsent bilan ifodalaymiz) (26-rasm).

Atmosfera qatlamiga (uning ustki qismidan to yer yuzasigacha) kelgan issiqlik 146 protsentni tashkil etadi. Bu issiqlik quyidagilardan tarkib topadi: atmosfera Quyosh radiatsiyasini (14 protsent) va yer qaytargan uzun to'lqinli nurlarni (108 protsent) yutadi, shuningdek atmosferadagi suv bug'larining kondensatsiyalanishidan (to'yinishidan) chiqqan issiqlik (18 protsent) hamda yer yuzasidan chiqqan issiqlik (6 protsent) atmosferaga o'tadi. Atmosferadagi issiqlik ikki yo'l bilan sarf bo'ladi: issiqlikning bir qismi (50 protsenti) Dunyo fazosiga ketadi, ikkinchi qismi (96 protsenti) esa yer yuzasiga qaytadi.

Yer yuzasiga kelgan issiqlik 139 protsentni tashkil etadi; bu issiqlik quyidagilardan iborat — Quyoshdan to'ppa-to'g'ri kelgan va atmosferada tarqalgan radiatsiyani (43 protsent) va atmosferaning uzun to'lqinli nurlarini (96 protsent) yer yuzasi yutadi. Bu issiqlik quyidagicha sarf bo'ladi: yer yuzasining uzun to'lqinli nur sochishi (115 protsent), yer yuzasidan suv bug'latish uchun sarf bo'lgan energiya (18 protsent) va atmosferaga ketgan issiqlik (6 protsent).

Yuqorida umuman yer sharida issiqlik balansi ko'rsatilgan. Tabiiyki, yer yuzidagi har qaysi muayyan joyda va avvalo turli geografik kengliklarda issiqlik balansi turlichadir. Ba'zi geografik kengliklarda yerga kelgan issiqlikdan ko'ra ko'proq issiqlik sarf bo'ladi, ba'zi bir geografik kengliklarda esa, aksincha, yerga ko'p issiqlik kelib, kamroq issiqlik sarf bo'ladi. Lekin yerning issiqlik balansidagi bunday farqlar issiqlikni qayta taqsimlovchi protsesslar dengiz oqimlari va havo oqimlarining harakati tufayli kamayib turadi.

Quyida biz havo temperaturasiiig taqsimlanishi to'g'risidagi ma'lumotlardan foydalanib, yer sharining turli joyida issiqlikning haqiqatan qanday taqsimlanganligini ko'rsatishga harakat qilamiz.

А т м о с ф е р а с и р к у л ь а т с и я с и н и н г а с о с и я
ф а к т о р л а р и . Havoning bir joydan ikkinchi joyga siljishiga bevosita
sabab atmosfera bosimining turlicha bo'lishidir: havo bosim katta
bo'lgan joydan bosim kichik bo'lgan joyga oqadi²³. Shunday qilib,
atmosfera tsirqo'lyatsiyasiniig asosiy faktorlariga atmosfera
bosimining o'zgarishiga ta'sir etadigan hamma faktorlarni kiritish
zarur. Bunday faktorlar ikkita: havo temperaturasi va havo harakati.

Temperaturasi bir xil bo'lgan qo'shni ikki havo ustunining bosimi
yuqoriga ko'tarilgan sari bir xilda pasayib boradi: har ikkala ustunda
yer yuzasidan bir xil balandlikda bosim bir- birshga teng bo'ladi va
demak, har ikkala ustunda har qanday balandlikdan fikran o'tkazilgan
izobarik yuzalar²⁴ (sirtlar) bir-birlariga parallel va gorizontal bo'ladi.
Har ikkala ustun yer yuzasiga bir xil kuch bilan bosib turadi. Bordi-
yu havo ustunlaridan birining temperaturasi oshsa, shu havo ustuni
yuqoriga tomon uzayadi, uning tepa qismi sovuq ustun tomon og'adi;
natijada yuqorida havo iliq ustundan sovuqroq qo'shni havo ustuni
tomonga og'adi. Havoning bunday oqishi natijasida iliq ustundagi
havo massasi kamayadi, sovuq ustundagi havo massasi esa ortadi, iliq
havo ustuni sovuq havo ustuniga nisbatan yer yuzasiga kam kuch
bilan bosadi va havo yer yuzasidan sovuq havo ustuni tagidan iliq
havo ustuni tagiga tomon harakat qila boshlaydi.

Yuqorida aytilganlardan ko'rinadiki, yer sharining issiq joylarida
past bosim oblastlari, sovuq joylarida esa baland bosim oblastlari
hosil bo'ladi. Havoning isishi geografik kenglikka va yer yuzasining
nimadan iborat ekanligiga (quruqlik, dengiz, issiq va sovuq dengiz
oqimlari, doimiy qor dengiz muzlariga va boshqalarga) bog'liq
bo'lganligidan, shu faktorlarning o'zi atmosfera bosimining turlicha
bo'lishiga ta'sir etadi. Bosimning turlicha bo'lishidan havoning
harakatga kelishi ham bosimning o'zgarishiga sabab bo'ladi-havo ket-
gan joyda bosim pasayadi, havo kelgan joyda bosim ko'tariladi.

Atmosfera tsirqo'lyatsiyasini o'rganganda havo massalari
harakatining tezligi va yo'nalishini belgilovchi sharoitni ham hisobga
olish zarur. Havo massasi harakatining tezligi dastavval ikki joydagi
bosimning gorizontal farqining katta-kichikligiga (bu farqni
bosimning gorizontal gradienti, ya'ni atmosfera bosimining 1 meridian
(111,1 km) masofada eng ko'p kamayish tomonga qarab pasayshi deb
atash qabo'l qilinigan havo qatlamlarining bir-birlariga va yer
yuzasiga ishqalanishiga, havo harakatiga halakit beradigan sof
mexanik to'siqlarning bor-yo'kligiga bog'liq (bu to'siqlar orasida yer

²³ 1.Хаво босими симоб устунининг баландлиги билан (*мм* хисобида) ўлчанади; бу симоб устуни атмосферанинг юкори чегарасигача бўлган хаво устунининг босимини кўрсатади. Бироқ сўнгги вақтда хаво босимини миллибарлар билан ифодалаш қабул қилинади (1 *мб* 0,75 *мм* симоб устунига ёки 1 *г/см* га яқин босимга тенг).

²⁴)Хамма нуқталарида босим бир хил бўлган юза изобарик юза дейилади.

yuzasining Rel'ef shakllari eng muhim rol o'ynaydi). Havo harakatining yo'nalishiga yerning o'z o'qi atrofida aylanishi (yerning bu aylanishi havo oqimlarini barik gradient yo'nalishdan shimoliy yarim sharda o'ngga, janubiy yarim sharda chapga burib yuboradi,) va kelayotgai havo massalari yo'lidagi baland tog' tizmalari ta'sir etadi.

41. B a r i k r e l e f. Yuqorida aytilganlardan ko'rinadiki, yer yuzasida atmosferaning harakatlari to'g'risida fikr yuritish uchun atmosfera bosimining o'rtacha (iqlimiy) taqsimlanishini oldindan aniqlab olish zarur. Izobaralar (atmosfera bosimi bir xil bo'lgan joylarni birlashtiruvchi chiziqlar) yordamida ko'rsatilgan bunday tasvir *barik reef* deyiladi, bunda izobaralarning berk sistemalari markazida past bosim oblasti bo'lsa, tsiklon izobaralari sistemasi markazida yuqori bosim oblasti bo'lsa, antitsiklon izobaralari sistemasi deyiladi.

Iyul va yanvar izobaralari kartalarini qarab chiqqanimizda va quyidagilarni ko'ramiz:

ekvatorning har ikkala yoni bo'ylab doimiy past bosimli (bosim 1012 mb va undan kamroq bo'lgan) polosa joylashgan;

Har ikkala yarim sharda 30-parallelniig ikkala tomonida okean ustida doimiy yuqori bosimli subtropik zonalar joylashgan, bu subtropik zonalar chegarasining aniqligi va maydoni yil fasllariga qarab bir oz o'zgarib turadi. Bu zonalar hosil qiluvchi ayrim antitsiklonlar bosimning *subtropik maksimumlari* deb ataladi;

O'rtacha geografik kengliklarda past bosim oblastlari joylashgan. Shimoliy yarim sharda Islandiya oroli va Aleut orollari rayonidagi minimumlar ayniqsa yaqqol ko'rinadi. Janubiy yarim sharda o'rtacha kengliklardagi past bosim mintaqasi deyarli uzluksiz cho'zilib ketgan;

o'rtacha geografik kengliklardan qutblar tomonga borgan sari atmosfera bosimi asta-sekin orta boradi;

barik relefnig *zona-zona* bo'lib taqsimlanish xususiyatlarini shu ma'noda doimiy deyish mumkinki, bu xususiyatlar yilning iliq faslida ham, sovuq faslida ham mavjud bo'ladi. Lekin bu zonal holatini shu narsa murakkablashtiradiki, kartalardan ko'ringani kabi materiklar ustida yozda past bosim oblastlari, qishda esa yuqori bosim oblastlari hosil bo'ladi (chunki yozda quruqlik isib ketadi, qishda esa dengizga nisbatan ko'proq sovib ketadi); ayniqsa past bosimli oblastlar (iyul 997 mb) va ayniqsa yuqori bosimli oblastlar (yanvar, 1036 mb) Osiyoda hosil bo'ladi. Shunday qilib, materiklar ustida yozda hosil bo'ladigan barik rejim past bosimli doimiy mintaqalarni kuchaytiradi va yuqori bosimli doimiy mintaqalarni susaytiradi; qishki barik rejim esa buning aksicha ta'sir ko'rsatadi.

Shamollarning geografik taqsimlanishi. Yer yuzasida havoning gorizontal harakat qilishi shamol deyiladi. Barik Rel'efga ko'ra, quyidagi shamol zonalari bor.

1) ekvator yonidagi shtillar²⁵ mintaqasi; bu yerda (qizigan havoning ko'pincha yuqoriga tik ko'tarilishi natijasida) shamol ancha kam bo'ladi, o'qtin-o'qtin turgan shamol, ham bo'ron kabi shiddatli bo'ladi, birdan to'xtab qoladi;

2—3) shimoliy va janubiy yarim sharlardagi passatlar zonalari; subtropiklardagi doimiy yuqori bosimli zonadan ekvatoridagi doimiy past bosimli zona tomonga yil bo'yi esib turadigan shamollar *passatlar* deyiladi. Yer aylanishining burib yuborishi natijasida shimoliy yarim sharda passat shimoldan janubga emas, balki shimoli-sharqdan janubi-g'arbga esadi (ya'ni o'ngga buriladi), janubiy yarim sharda esa janubdan shimolga emas, balki janubi-sharqdan shimoli-g'arbga esadi (ya'ni chapga buriladi). Passat troposferaning qalinligi 4 km cha bo'lgan quyi qatlamida esadi. Passatning ustida o'ngga qarama-qarshi tomonga (ekvatordan subtropiklarga) *antipassat* deb ataladigan havo oqimi esadi. Bu havo oqimi (antipassat) ekvator yonidagi shtillar polosasidan tikka yuqoriga ko'tarilib, u yerdan shimolga va janubga oqadigan havodir. Antipassat ham koriolis kuchi ta'sirida meridional yo'nalishdan buriladi. Taxminan 30-parallellarda burilish burchagi 90° ga etadi va bu yerda havo parallellar bo'ylab (g'arbdan sharqqa) harakat qiladi. 30-parallellarga doimiy ravishda antipassat kelib turishi u joyda yuqori bosimli subtropik mintaqaga hosil qiladi, shunday qilib, bu mintaqaga temperatura ta'sirida emas, balki dinamik sabablar tufayli vujudga keladi;

4—5) yuqori bosimli subtropik mintaqani hosil qilgan antitsiklonlarda havoning vertikal harakatlari katta rol o'ynaydi (ekvatorida havo tik ko'tarilib harakat qilsa, antitsiklonlarda yuqoridan pastga tik tushadi). Shuning uchun har ikkala yarim sharning subtropiklarida shamolsiz oblastlar joylashgan;

6 7) ikkala yarim sharning o'rtacha geografik kengliklarida ko'pincha g'arbiy shamollar esadigan zonalar bor, chunki subtropik maksimumlardan o'rtacha geografik kengliklarning past bosimli mintaqalariga esadigan havo oqimlari shimoliy yarim sharda o'ngga, janubiy yarim sharda so'lga buriladi, demak, har ikkala holda ham g'arbiy shamollar ko'p esadi;

8—9) qutblar atrofidagi yerlarda shamollar qutblardan o'rtacha kengliklarning past bosimli oblastlari tomoniga, ya'ni shimoliy yarim sharda (yer aylanishining burib yuboruvchi kuchi ta'sirida) shimoli-sharqdan, janubiy yarim sharda janubi-sharqdan esadi. Demak, bu yerda shamollar ko'pincha sharqdan esadigan oblastlar joylashgan.

²⁵ Ш т и л ь — шамолсиз, тинч хаводир (*таржимон*).

43. Mussonlar, tsiklonlar va antitsiklonlar. Materiklarning ustida barik rejimning mavsumiy o'zgarishi natijasida barik relefning zona-zona bo'lib joylashish xususiyatlari murakkablashgani kabi (§41), shamollarning yuqorida aytilgan zona-zona bo'lib taqsimlanishi ham murakkablashadi, ya'ni:

1) Yer sharining bir qancha oblastlarida quruqlik bilan dengiz temperaturalari o'rtasida va shimoliy yarim shar bilan janubiy yarim shar temperaturalari o'rtasida katta farq bo'lishi tufayli *mussonlar*-qishda va yozda qarama-qarshi tomonga yoki deyarli qarama-qarshi tomonga esadigan mavsumiy harakterdagi doimiy havo oqimlari paydo bo'ladi. Mussonlar ikki xil — tropikdan boshqa joylardagi mussonlar va tropik mussonlari bo'ladi.

Tropikdan boshqa joylardagi mussonlarning hosil bo'lishida dengiz bilan quruqlikning turlicha isishi asosiy rol o'ynaydi. Bunda mussonlar yuqori bosimli va past bosimli mavsumiy oblastlar orasida vujudga keladi, bunday oblastlarning ba'zilar materikda, boshqalari esa okeanda bo'ladi. Masalan, uzoq sharq mussoni qishda quruqlikdan okeanga esadi, chunki bu vaqtda Osiyo ustida bosim yuqori, Aleut orollari rayonida dengiz ustida esa bosim past bo'ladi; yozda musson okeandan quruqlikka esadi, chunki bu vaqtda yuqori bosim Tinch okeanning shimoliy qismi ustida, past bosim esa Osiyo materigi ustida bo'ladi. Tropikdan boshqa joylardagi mussonlar Uzoq Sharq bilan Kamchatkadan tashqari, Oxota dengizida, Yaponiyada, Alyaskada va Shimoliy Muz okeani sohilida ayniqsa kuchli esadi.

Tropik mussonlar asosan shimoliy yarim shar bilan janubiy yarim shar o'rtasida temperatura farq qilishidan paydo bo'ladi, chunki bir yarim sharda yoz bo'lsa, ikkinchi yarim sharda qish bo'ladi. 30-rasmdan ko'rinib turibdiki, yanvarda yuqori bosim oblastlari shimoliy yarim sharda deyarli uzluksiz cho'zilib yotadi, janubiy yarim sharda esa janubga surilgan past bosimli ekvatorial oblast keng maydonni ishg'ol qilgan; natijada havo shimoliy yarim shardan janubiy yarim sharga oqib o'tadi (32-rasm). Iyulda barik sistemalar (29-rasm) yanvardagining aksicha bo'lganligidan havo janubiy yarim shardan ekvator orqali shimoliy yarim sharqqa o'tadi (33-rasm). Shunday qilib, tropik musson-havoning bir yarim shardan ikkinchi yarim sharga oqib o'tishi ekan va bu havo (tropikdan boshqa joylardagi musson kabi) dengizdan quruqlikka va quruqlikdan dengizgagina esib qolmasdan, balki dengizdan dengizga (Dunyo okeanining ikki joyi o'rtasida) yoki quruqlikdan quruqlikka (materikning ikki joyi o'rtasida) esishi ham mumkin. Tropik mussonlar esadigan oblastning hammasi 20° shimoliy kenglik bilan 15° janubiy kenglik orasida joylashgan. Tropik Afrikaning ekvatoridan shimoliy qismn, sharqiy Afrikaning ekvatoridan janubiy qismi, janubiy Arabiston, Hind okeanining Madagaskar bilan shimoliy Avstraliya o'rtasidagi qismi, Hindiston yarim oroli,

Hindixitoy yarim oroli, Indoneziyaning Sumatradan boshqa qismi, Sharqiy Xitoy, Janubiy Amerikada esa Kolumbiya va uning yaqinidagi mamlakatlar tropik musson esib turadigan yerlardir.

Tropik musson ham, passat ham havoning yuqori bosimli subtropik oblastlardan past bosimli ekvatorial oblastga oqib o'tishidai iborat, bu shamollarni boshqa-boshqa shamollar deb bo'lmaydi, chunki ular bir xil yo'l bilan hosil bo'lgan. Tropik musson ham passatning o'zi-yu, lekin ekvatorial zona yaqiniga borganda yangi xususiyat oladi, ya'ni ekvatorial zonada uning asosiy yo'nalishi mavsumga qarab o'zgaradi, chunki past bosimli ekvatorial mintaqa bir joyda muqim to'rmasdan mavsumga qarab o'zgarib turadi-ba'zan janubiy yarim sharga, ba'zan esa shimoliy yarim sharga ko'chadi. Bu aytilganlar 34-rasmda sxema bilan ko'rsatilgan-bunda yaxlit strelkalar past bosimli ekvatorial mintaqa A—A holatini olgan paytda passatlar yo'nalishini, punktir strelkalar esa ekvatorial barik depressiya V—V holatini olgan paytida passatlar yo'nalishni ko'rsatadi; rasmdan ko'rinadiki, A — A chizig'idan shimolda va V — V chizig'idan janubda passatlar yo'nalishi o'zgarmaydi, shu chiziqlar orasida esa passatlar yo'nalishi o'zgaradi, ya'ni bu joyda passatlar tropik mussonlari harakterida bo'ladi;

2Yer sharidagi bir qancha oblastlarda (o'rtacha geografik kengliklarda subtropiklardan keladigan havo oqimlari qutb oblastlaridan keladigan havo oqimlari bilan to'qnashgan zonada, tropik geografik kengliklarda esa ikki yarim shardagi passatlar to'qnashgan zonada) *tsiklonlar* va *antitsiklonlar* paydo bo'lib, bir joydan ikkinchi joyga ko'chib yuradi. Tsiklon va antitsiklon deganda atmosfera bosimi past va yuqori bo'lgan oblastlar holatini tasvirlovchi berk izobaralar sistemalarigina emas, balki bu sistemalar ichidagi havo oqimlarining harakati ham tushuniladi. Tsiklonlar sistemasida izobaralarning bosim gradienti bu sistemaning markaziga tomon markaziga tomon yo'nalgan (35- rasmdagn to'g'ri strelkalar). Biroq yerning aylanishi ta'sirida shamollar shimoliy yarim sharda o'ngga buriladi, bunday sistemada havo soat strelkasi yo'nalishiga teskari tomonga aylanib harakat qiladi. Antitsiklonda bosim gradienti markazdan atrofga yo'nalgandir (35-rasm). Yerning aylanishi ta'sirida shamollar antitsiklon markazidan turli tomonga soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha esadi.

Tsiklonlar havo oqimlari bir-birlari bilan to'qnashgan joyda hosil bo'lishi yuqorida aytiladi. Tsiklonlar bunday paydo bo'ladi: bir-biri bilan uchrashgan havo massalarining temperaturasi, namligi va yo'nalishi turlicha bo'lganligidan ular orasida to'liqinsimon egri-bugri chegara hosil bo'ladi va sovuq havo bilan iliq havo bir-birning orasiga pona kabi kirib boradi. Bunda sovuq havo ichiga iliq havo pona bo'lib kirgan joylarda esa antitsiklon tsirqo'lyatsiyasi sistemasi hosil bo'ladi. Havo massalari to'qnashgan yerda paydo bo'lgan to'liqlar

tsiklonlar va antitsiklonlar shaklida birin-ketin yer yuzasi bo'ylab tarqaladi.

Har ikkala yarim sharning o'rtacha geografik kengliklarida tsiklonlar asosan 40-60 parallellar orasidagi zonada hosil bo'ladi va sharq tomonga siljiydi (36 va 37-rasmlar). Tropik tsiklonlar 10 va 20⁰ li shimoliy va janubiy kengliklar orasida, okeanlarning eng issiq joylari ustida hosil bo'ladi va u yerda tsiklonlar g'arb tomonga siljiydi (38-rasm).

Tsiklonlar bilan bo'lgan antitsiklonlar yuqorida aytilganidek, ancha harakatchan bo'ladi. Bu antitsiklonlar yuqori bosimli subtropik poyasining ancha turg'un antitsiklonlaridan yoki qishda materiklar ustida hosil bo'ladigan ancha turg'un antitsiklonlardan ana shu bilan farq qiladi. Lekin juda harakatchan antitsiklonlar turg'un antitsiklonlardan ham ajralib chiqishi mumkin: masalan, Azor orollari rayonidagi antitsiklon ana shunday xususiyatga ega; vaqti – vaqti bilan bu antitsiklondan chiqqan antitsiklonlar sharqqa – Evropa tomonga harakat qiladi.

O'rtacha geografik kengliklarning tsiklonlari nihoyat katta maydonni o'z ichiga oladi; ularning diametri ba'zan 3000 *km* dan katta bo'ladi (ko'pincha 1000 *km* bo'ladi); tsiklonlarning markazida havo bosimi 1000—970 *mb* (ba'zan undan pastroq), shamol tezligi 1-15 *m/sek* (kamdan-kam hollarda 30 *m/sek* ga yetadi va undan ham ortadi), tsiklon soatiga 30—50 *km* tezlik bilan harakat qiladi. Tropik tsiklonlarning diametri bir necha yuz kilometrdan ortmaydi, lekin ularning markazida bosim ba'zan 890 *mb* ga tushib qoladi, shamol tezligi 50 *m/sek* dan oshishi mumkin tsiklon soatiga 15—20 *km* tezlik bilan siljiydi.

O'rtacha kengliklarning tsiklonlari qancha maydonni egallasa, antitsiklonlar ham o'shancha maydonni o'z ichiga oladi. Antitsiklonlarning markazida bosim 1020—1030 *mb*, ayrim vaqtlarda 1070 *mb* ga etadi. Markazda shamolning tezligi kichik (ba'zan shamol butunlay bo'lmaydi), lekin antitsiklonning chekka qismlarida shamol tezligi 20—30 *m/sek* ga etishi mumkin. Katta antitsiklonlar sekin harakat qiladi; tsiklonlarning orqasidan boradigan antitsiklonlar shu tsiklonlar bilan bir xil tezlikda siljiydi.

44. H a v o m a s s a l a r i h a q i d a t u s h u n c h a. Yuqoridagi paragraflar materiallaridan ma'lumki, troposfera yagona va bir butun bo'lsa ham, uning ayrim qismlari xossalari ko'ra bir-birlaridan farq qiladi. Havo qaysi geografik kenglikda va qanday joy (o'rmon, dengiz, o'tloq va hokazo) ustida joylashganligiga qarab, u sovuq yoki iliq, nam yoki quruq, tiniq yoki xira bo'lishi mumkin. Boshqacha aytganda, troposfera bir qator alomatlariga ko'ra bir-birlaridan farq qiladigan *havo massalariga* bo'linadi.

Xavo massalarining kattaligi gorizontal bo'yicha bir necha ming kilometr ga yetadi. Havo massalari yoki yonma-yon, yoki ustma-ust bo'ladi, vaqtincha bir joyda turishi mumkin, lekin ko'pincha bir joydan ikkinchi joyga ko'chib yuradi. Har bir havo massasi shartli ravishda bir jinsli deb hisoblanadi. Buning ma'nosi shuki, havo massasining bir-biridan uzoq turgan turli qismlarida namlik, temperatura va boshqalar sekin o'zgaradi hamda kam farq qiladi. Biroq bir havo massasidan ikkinchi havo massasiga o'tish ancha keskin bo'ladi. Ikki xil havo massasini ajratib turgan zona *front* deyiladi. Odatda frontning ikkala tomonidagi havo massalarining xususiyatlari bir-biridan katta farq qiladi va bu xususiyatlar tez o'zgaradi. Shunday qilib, havo massalari-troposferaning bir-birlaridan ma'lum darajada ajralib turgan va o'z xususiyatlariga ko'ra ancha bir xil (bir jinsli) katta qismlaridir; havo massalari atmosfera oqimlaridan birida bir joydan ikkinchi joyga ko'chib yuradigan bir butun havodir.

Havo massalari uzoq vaqt turib kolgan joyda (masalan, doimiy antitsiklonlar oblastida) havo massalari osonlik bilan tarkib topadi, ya'ni ular bir qancha ma'lum xususiyatlarga ega bo'ladi. Bu havo massalari bir joyda uzoq turib qolishi natijasida ularda ma'lum temperatura, namlik va tiniqlik hosil bo'ladi; bu xususiyatlar geografik kenglikka va havo massalari qanday joy ustida turganiga bog'liq. Agar havo massasi dengiz ustida hosil bo'lsa, bunday havo **dengiz** havosi deyiladi, havo massasi quruqlik, muz yoki qor ustida vujudga kelgan bo'lsa, bunday havo *kontinental* havo deyiladi.

Havo massasi bir joydan ikkinchi joyga siljiganda, uning geografik o'rni o'zgaradi, shuningdek, havo massasining tagidagi joy ham o'zgaradi. Havo massasi tez siljisa, uning dastlabki xususiyatlari uzoq joygacha saqlanadi va yer sharining boshqa rayonlariga bu xususiyatlar kam o'zgargan holda etib boradi. Havo massasi sekin siljisa, yo'ldayoq uning xususiyatlari xiyla o'zgarib qoladi. Havo massasi yangi joyda uzoq vaqt turib qolsa, bu yerda 3—9 kun ichida butunlay o'zgaradi (transformatsiyalanadi) va yangi xususiyatlar oladi.

Havo massalari quyidagi asosiy tiplarga bo'linadi:

- 1) Arktika va Antarktika havosi; qutb o'lkalaridagi qor va muzlar ustida hosil bo'ladi; temperaturasi past, namligi kam va juda tiniq bo'ladi;
- 2) Qutb havosi yoki boreal havo; o'rtacha geografik kengliklarning aititsiklonlarida—quruqlik ustida (kontinental havo) yoki dengiz ustida (dengiz havosi) tarkib topadi. Kontinental qutb havosi yozda issiq qishda sovuq bo'ladi. Yevropaga Atlantika okeani tomonidan dengiz havosi kelganda qishda havo iliq, yozda esa salqin bo'ladi;

3) tropik havo; subtropik antitsiklonlarda — okeanlar ustida dengiz havosi, dasht va cho'llar ustida kontinental havo vujudga keladi; temperaturasi baland bo'ladi;

4) ekvatorial havo; antipassatlardan yoki ikkinchi yarim sharning passatlaridan iborat (passatlar ekvatorni kesib o'tganda shunday bo'ladi); shtillar polosasida tarkib topadi; temperaturasi baland va namligi ko'p.

45. Atmosfera harakatlarning geografik ahamiyati. Atmosfera tsirko'lyatsiyasining asosiy geografik ahamiyati shundaki, Yer sharining bir joyidan ikkinchi joyiga ketayotgan havo o'zi bilan birga nam va issiqlik olib boradi. Parallellarning yillik o'rtacha temperaturasiga atmosfera tsirko'lyatsiyasining umumiy ta'sirini 7-tablitsadan ko'rish mumkin. Bu tablitsada yerda havo harakat qilmaydi deb faraz-qilingan gipotezaga nisbatan hozirgi sharoitda biron parallelda havo qanchalik issiq yoki sovuq ekanligi ko'rsatilgan.

Tablitsadan ko'rinadiki, issiqlik quyi geografik kengliklardan yuqori geografik kengliklarga boradi; bu hol Quyosh radiatsiyasi balansi musbiy bo'lgan (issiq) rayonlar bilan Quyosh radiatsiyasi balansi manfiy bo'lgan (sovuq) rayonlar o'rtasidagi temperatura farqlarini kamaytiradi (6-tablitsaga qarang).

Quruqlik havosi bilan dengiz havosi, shimoliy yarim shar havosi bilan janubiy yarim shar havosi va har bir yarim shardagi turli geografik kengliklar havosi almashganda nam ham almashinadi. Bunda tsiklonlar ayniqsa katta rol o'ynaydi. TSiklonlar yog'in-sochinlarni hosil qiladi va ularni taqsimlab turadi.

Yer sharining har qanday rayonida ob-havo mahalliy geografik sharoit ta'siridagina emas, balki shu territoriyaga uzoqdan keladigan va o'zi bilan birga yangi meteorologik sharoit olib keladigan havo massalari ta'sirida ham tarkib topadi.

Atmosfera tsirko'lyatsiyasi ham, nurli energiyaning kelishi va sarf bo'lishi singari, iqlimni hosil qiluvchi muhim faktordir. Bu to'g'rida va havo harakatlari bilan bog'liq bo'lgan ba'zn bir boshqa protsesslar (chang, urug' va mevalarning uchib, bir erdan ikkinchi erga borishi, ko'chma qumlar, qorning to'zishi va boshqalar) haqida keyinroq ancha mufassal gapiriladi.

ATMOSFERANING YER YUZASIDA UMUMIY O'ZGARISHLARDAGI O'RNI VA AHAMIYATI

(4 soat)

REJA:

1. Atmosferadagi namlik xossasi.
2. Yer sharidagi namlik balansi. Yog'inlar.
3. Ob-havo, iqlim va ularni hosil qiluvchi omillar.
4. Yerdagi iqlim mintaqalari. Iqlim o'zgarishlari.

Yer sharida suvning aylanib yurishi. Yer sharida okeanlar, daryolar, ko'llar va hovuzlargina emas, balki muzliklar, qor, dengiz muzlari ham suvdan iborat, tuproq va tog' jinslariga ma'lum chuqurlikkacha suv singgan, yer tagida suv to'planib qolgan qatlamlar bor, har qanday organizmning bir qismi albatta suvdur, suv havo tarkibida ham muqarpap uchraydi. 8-tablitsa yer sharidagi suv zapasi to'g'risida umumiy tasavvur beradi.

8-tablitsa

Yer sharida suvning hajmi
(*kub km xisobida*)

Dunyo okeani	1370 000 000
Quruqlikda: daryolar	1 200
ko'llar	750 00
muzliklar	21 000000
Yer osti suvlari	100 000 000 dan ortnq
Atmosferada	12 300

Suv tabiatda to'xtovsiz harakat qilib, bir holatdan ikkinchi holatga o'tib yuradi hamda yer sharida katta va kichik aylanma harakat qiladi (39-rasm). Okean yuzasidan suvning bug'lanishi(1), atmosferada suv bug'ining kondensatsiyasi(to'yinishi) va okean yuzasiga (2) yog'in yog'ishi suvning *kichik aylanma harakati* deyiladi. Lekin havo oqimlari suv bug'ini quruqlikka olib kelganda (8) suvning aylanma harakati murakkablashadi. Quruqlikka yoqqan yog'inning bir qismi bug'lanadi (3) va atmosferaga qaytib chiqadi (4), boshqa yer ustidan va yer ostidan past joylarga oqib boradi va suv havzalariga hamda daryolarga quyiladi (5). Suvning bug'lanish va quruqlikka yog'in yog'ish protsessi ko'p marta takrorlanishi mumkin, lekin, nihoyat havo oqimlari okeandan quruqlikka keltirgan nam daryolar orqali (6) va yer ostidan (7) okeanga qaytib tushadi; bu —*suvning katta aylanma harakatidir*.

Yog'inlar. Yog'inlarning hosil bo'lishida ikki asosiy bosqichni farq qilish kerak: 1) atmosferadagi namning suv tomchilariga yoki muz kristallchalariga aylanishi uchun havoning zarur miqdorda suv bug'iga to'yinishi; 2) hosil bo'lgan suv tomchilari yoki muz kristallchalarining kattalashib og'irligi oshishi. Suv tomchilari atmosfera orqali o'tganda butunlay bug'lanib ketmaydigan darajada tez tushishi uchun ana shunday og'ir bo'lishi shart.

Absolyut namlik bilan nisbiy namlik havo namligining birdan-bir ko'rsatkichlari bo'lmasa ham juda muhim ko'rsatkichlaridir. *Absolyut namlik* — ma'lum vaqtda havoda bo'lgan suv bug'larining miqdori; absolyut namlik bir kub metr havoda qancha gramm suv bug'i borligi bilan yoki suv bug'i bosimini muvozanatlashtiradigan bosim birligi (simob ustunning millimetrlari yoki millibarlar) bilan o'lchanadi.

Nisbiy namlik — suv bug'lariga havoning to'yinish darajasi; havoda aslida bo'lgan suv bug'i miqdorining shu hajmdagi havoning xuddi shu temperaturada to'yinishi uchun zarur bo'lgan miqdordagi suv bug'iga bo'lgan nisbatidir; nisbiy namlik protsent bilan o'lchanadi.

Yog'in hosil bo'lishining birinchi (dastlabki) bosqichi-havoning suv bug'lariga to'yinishi, ya'ni nisbiy namlikning 100 protsentiga yetishi-tabiatta, deyarli faqat bir yo'l bilan: havo temperaturasiniig pasayishi natijasida ro'y beradi. Demak, havo sovuq yuzaga tekkanda yoki nur sochib soviganda, yo bo'lmasa, temperaturasi turlicha bo'lgan havo massalari aralashganda yoki nihoyat, havo yuqoriga ko'tarilib kengayganda (adiabatik sovish) suv bug'lari suv tomchilariga yoki muz kristallchalariga aylanadi. Bo'lar orasida so'nggi shart (ya'ni havo yuqoriga ko'tarilib kengayganda suv bug'larining suv tomchilariga yoki muz kristallariga aylanishi) eng yaxshi natijalar beradi. Shu bilan birga, suv bug'ining quyulishi uchun past temperaturaning o'ziga kifoya qilmasligi aniqlangan. Havoda *kondensatsiya yadrolari* va *sublimatsiya yadrolari* deb ataluvchi juda mayda mineral zarrachalarning (chang) bo'lishi ham shart. Bu zarrachalarning suv bug'larining kondensatsiyalanishiga yoki kristallarga aylanishiga qanday ta'sir qilishi hali to'la aniqlangani yo'q, lekin shu narsa ma'lumki, gigroskopik zarrachalarga ana shunday ta'sir ko'rsatadi va bunday zarrachalar bo'lmaganda edi, suv bug'lari nisbiy namlik 400—600 protsent bo'lgandagina quyular edi (xolbuki atmosferada hech vaqt bunday bo'lmaydi, chunki havoning to'yinishi kamdan-kam hollardagina 102—103 protsent nisbiy namlikka etadi).

Suv tomchilari va qor kristallchalarining to'planishidan bo'lut hamda tumanlar paydo bo'ladi. Bo'lutdagi bu tomchilar va kristallchalar ikki yo'l bilan yiriklashadi; ularning yuzasiga yangi-yangi suv bug'lari yopishadi yoki tomchilar bir-birlariga to'qnashib va turlicha zaryadlangan (musbat va manfiy) tomchi hamda kristallchalar bir-birlarini tortib qo'shiladi. Aralash bo'lutlarda, ya'ni ayni vaqtda ham suv tomchilaridan, ham qor kristallchalaridan iborat bo'lutlarda yog'in eng oson hosil bo'ladi. Temperatura noldan past bo'lganda muz kristallchalari ustida suv bug'lari ustidagiga qaraganda to'yintiruvchi (kondensatsiya) bug'ning bosimi kam bo'lganligidan, aralash bo'lutda doimo suv bug'i, suv tomchilari muz kristallchalariga aylanib turadi; demak, suv tomchilari kichrayib bug'lanib ketadi, muz kristallchalari esa kattalasha borib, ma'lum og'irlikka etgandan keyin pastga tusha boshlaydi. Qishda muz kristallchalari qor bo'lib, yozda esa atmosferaning quyi qatlamlarida erib, yomg'ir bo'lib yog'adi.

Qor bilan yomg'ir yerning landshaft qobig'i hayotida eng katta ahamiyatga ega bo'lgan yog'inlardir. Yog'in suvi yerga singmasdan, bug'lanmasdan va past joylarga oqib ketmasdan yer yuzasida

yig'lsa, shu suv qatlamining qalinligi (millimetr yoki santimetr hisobida) ma'lum davr ichida *yoqqan* yog'in miqdorini ko'rsatadi. Bir millimetr qalinlikda yog'in yog'sa, bir kvadrat kilometrda ming tonna suv tushgan bo'ladi.

Yog'inlarning geografik taqsimlanishi. Yog'inlarning geografik taqsimlanishiga quyidagi asosiy faktorlar ta'sir ko'rsatadi:

1) havo temperaturasi, chunki havoning namni oz yoki ko'p singdirishi ham, bug'lanishning tezligi ham havo temperaturasiga bog'liqdir. Sovuq oblastlarda suv kam bug'lanadi, sovuq havoning o'zi esa ko'p suv bug'i singdira olmaydi; demak, bunday havo kondensatsiya bo'lganda (to'yinganda) o'zidan ko'p miqdorda yog'in ajratib chiqara olmaydi. Iliq oblastlarda esa sharoit buning aksichadir; 2) atmosfera tsirko'lyatsiyasi. Havo yuqoriga ko'tariladigan joylarda (ekvator ustida, tsiklonlarda, tog' tizmalarining shamolga ro'para turgan yon bag'irlarida) yog'in yog'ishi uchun qulay sharoit hosil bo'ladi; chunki yuqoriga ko'tarilgan havo bosim kam baland zonalarga chiqib kengayadi va kengayish natijasida soviydi. Havo ko'pincha pastga tushib turadigan joylarda (antitsiklonlarda, passatlar oblastida, tog'larning shamolga teskari yon bag'irlarida) yog'in juda kam bo'ladi, chunki pastga tushayotgan havo isiydi va to'yinish holatidan uzoqlashadi.

Bo'lardan boshqa faktorlar ikkinchi darajali ahamiyatga ega, chunki bunday faktorlar ikki asosiy faktorning ta'sirini biron shaklda aks ettiradi. Iliq dengiz oqimlarining yuqori geografik kengliklarga kelishi yog'in hosil bo'lishiga sabab bo'ladi, sovuq oqimlar ta'siridagi rayonda yog'in kam yog'adi, chunki iliq oqimlar atmosferaning tsiklonik tsirko'lyatsiyasini hosil qiladi, sovuq oqimlar kelganda esa, odatda, yuqori bosim vujudga keladi. Tog'larning shamolga teskari yon bag'irlariga nisbatan shamolga ro'para turgan yon bag'irlariga yog'in ko'p tushadi, chunki tog' tizmasiga duch kelgan havo oqimi bu tog' tizmasinnng shamolga ro'para yon bag'ridan yuqoriga ko'tariladi va tog' qirrasidan oshib shamolga teskari yon bag'ir bo'ylab pastga tushadi. Yillik yog'in miqdorining taqsimlanishi 40- va 41 rasmlarda ko'rsatilgan. Yog'inlarning (temperatura, havo bosimi va shamollar kabi) zona-zona bo'lib taqsimlangani bu rasmlardan aniq-ravshan ko'rinib turibdi. Quyidagi yog'in zonolari bor:

1) nam tropik zona (taxminan 20° shimoliy kenglik bilan 20° janubiy kenglik orasida), bu zonaning deyarli hamma joyida yiliga 750—1000 *mm* dan ortiq yog'in yog'adi, ba'zi joylarda esa (Markaziy Amerika, Amazonka havzasining g'arbiy qismi, Malayya arxipelagi va boshqa yerlarda) 2000 *mm* dan ortiq yog'in tushadi. yer sharidagi eng nam joy Chyerrapunja rayonidir (Assam, 25° shimoliy kenglikda); bu yerda havo tsirko'lyatsiyasi ham, orografik sharoit ham qulay bo'lganligidan o'rta hisobda yiliga 12665 *mm* yog'in yog'adi (1856 yilda bu yerga 23

m ga yaqin yog'in tushgan; yer sharining hech bir joyida shu vaqtga qadarli bir yilda bunchalik ko'p yog'in yoqqan emas);

2—3) shimoliy yarim sharda ham, janubiy yarim sharda ham taxminan 20" va 40° kengliklar orasida havo ko'pincha yuqoridan pastga tushib turganligidan past geografik kengliklarning quruq zonalari hosil bo'lgan. Materiklarning yonidan sovuq dengiz oqimlari o'tadigan g'arbiy sohillarida yog'in ayniqsa kam yog'adi. Yer sharidagi eng kata cho'llar ana shu quruq zonalaridadir. Ba'zi joylarda, masalan, La-Joyada (Peru cho'li 17° janubiy kenglikda) yoki Asuanda (Liviya cho'li 24° shimoliy kenglikda) yiliga bir tomchi ham yog'in tushmaydi;

4—5) har ikkala yarim shardagi 40- va 60-parallellar orasida joylashgan o'rtacha kengliklarning nam zonalari. Bu geografik kengliklarda tsiklonlar bo'lib turganligidan anchagina (500 *mm* dan ortiq) yog'in yog'adi. Materiklarning g'arbiy qirroqlariga havo oqimlari ko'pincha g'arbdan kelganligidan sharqiy qirg'oqlarga nisbatan ko'proq yog'in yog'adi; Rel'ef haraktYYYeri (nam havo oqimlarining yo'lini to'sib turadigan tog'lar) ham bunga qulaylik tug'diradi;

6—7) har ikkala yarim sharning yuqori geografik kengliklaridagi yog'in kam (250 *mm* dan oz) yog'adigan sovuq oblastlar (lekin tsiklonlar o'tadigan ayrim rayonlarda yog'in ko'p bo'ladi). Temperaturaning past bo'lishi bu erda yog'in kam yog'ishiga sabab bo'ladi.

Y e r s h a r i d a n a m g a r c h i l i k b a l a n s i. Yuqorida biz yog'inlarning taqsimlanishini tekshirib chiqdik. Lekin yog'in protsessining bir tomonini-namning kelishinigina ko'rsatganligidan u biron territoriyada namgarchilik ko'p yoki oz ekanligi to'g'risida fikr yuritish uchun etarli emasligi ma'lum. Kelgan nam miqdorini (yog'inlar) bu namning qancha sarf bo'lganligiga (bug'lanishi va oqib ketishi) taqqoslaganimizdagina namgarchilikning aslida qay darajada ekanligini aniqlash mumkin. Butun yer sharida namgarchilik balansi umuman quyidagichadir:

Okeanlar

Yog'inlar	412 ming <i>kub km</i> (yoki qalinligi 1140 <i>mm</i>)
Daryolar suvi ... 36 .	 100 <i>mm</i>
Bug'lanish..... 448	 1200 <i>mm</i>

Quruqlik

(Okeanga oqib boradigan suvlar bilan birga)

Yog'inlar	99 ming <i>kub km</i> (yoki qalinligi 850 <i>mm</i>)
Daryolar s u v i . . . 35 .	 310 <i>mm</i>
Bug'lanish..... 63	 540 <i>mm</i>

Kuruqlik

(Okeanga oqib boradigan suvlar kirmaydi)

Yog'inlar..... 8 ming *kub km*

Bug'lanish 8

Bu hisobdan ko'rinadiki, okean yuzasidan bug'lanadigan nam yog'in bo'lib qaytib kelgan namdan ko'ra ko'proqdir; lekin okeanga quruqlikdagi suv (daryolar) kelib turadi. Quruqlikda esa, aksincha, bug'lanadigan namdan ko'ra yog'in ko'proq yog'adi; ortiqcha suv okeanga oqib ketadi. Yer sharida nam intensiv ravishda aylanib yuradi; yillik yog'in miqdori (519 ming *kub km*) hosil bo'lishi uchun atmosferadagi nam (atmosferada o'rta hisobda 12,3 ming *kub km* nam bo'ladi; 8-tablitsaga qarang) bir yilda 42 marta aylanishi kerak. 519 ming *kub km* suvni bug'latish uchun Quyoshdan yerga kelgan butun energiyaning 20 protsentsidan ko'prog'i sarf bo'ladi.

Quruqlikdagi turli kenglik zonalarida namgarchilik balansi to'g'risida mukammalroq ma'lumotlar 9-tablitsada keltirilgan.

9-t a b l i t s a

Kuruqlikning kenglik zonalarida yog'inlarning, bug'lanishning va oqib ketadigan suvlarning o'rtacha yillik miqdori
(*mm* hisobida)

	Kenglik zonolari	Yog'inlar	Bug'lanish	Oqib ketadigan suv		Kenglik zonolari	Yog'inlar	Bug'lanish	Oqib ketadigan suv
Shimoliy yarim shar	80-70 ⁰	194	38	156	Janubiy yarim shar	0-10 ⁰	1872	1143	729
	70-60 ⁰	340	100	240		10-20 ⁰	1110	840	270
	60-50 ⁰	510	230	280		20-30 ⁰	607	464	143
	50-40 ⁰	561	371	190		30-40 ⁰	564	430	134
	40-30 ⁰	501	413	88		40-50 ⁰	868	438	430
	30-20 ⁰	513	370	143		50-60 ⁰	976	198	778
	20-10 ⁰	763	569	194		60-90 ⁰	100	20	80
	10-0 ⁰	1677	1112	565					

52. Dengiz oqimlarining iqlimdagi roli. Butun yer shari yuzasining 71 protsentsini egallab yotgan okean o'z maydoni katta bo'lganligidan Quyosh energiyasining asosiy qismini oladi, suvning issiqlik sig'imi katta bo'lganligi natijasida esa okean ana shu energiyaning asosiy akkumulyatori hamdir. Suv massalari soviganda o'zidan havoga ancha miqdorda issiqlik chiqaradi, suv massalari havodan isiganda esa undan ko'pgina issiqlik oladi²⁶. Umuman

²⁶ Бир куб сантиметр денгиз суви 1⁰ совиғанда чиққан иссиқлик билан 3134 *куб см* ҳавони 1⁰ иситиш мумкин

dengizning, jumladan dengiz oqimlarining iqlimga nihoyatda kuchli ta'sir etishining sababi ana shundadir. Dengiz oqimlarining rolini yana shu ham oshiradiki, bu oqimlar issiqlikni bir xil geografik kengliklardan boshqa geografik kengliklarga *olib boradi*, ya'ni issiqlikni qaytadan taqsimlab turadi. Bu jihatdan qaraganda bir xil oqimlar iliq, boshqalari sovuq oqimlar ekanligini nazarda tutish muhimdir. Oqib kelgan suv u etib borgan rayonlardagi suvdan iliq bo'lsa, bunday oqimlar *iliq* oqimlar deyiladi; oqib kelgan suvning temperaturasi bu oqimlar etib kelgan yerlardagi suv temperaturasiga nisbatan past bo'lsa, bunday oqimlar *sovuq* oqimlar hisoblanadi. Odatda, past geografik kengliklardan yuqori geografik kengliklarga boradigan oqimlar iliq, **yuqori** geografik kengliklardan past geografik kengliklarga keladigan oqimlar sovuq bo'ladi. Dengiz oqimlari iqlimga bevosita ta'sir qilmaydi, balki havo massalari orqali ta'sir etadi. Dengiz oqimlari havo massalarini isitishi yoki sovitishi mumkin.

Kaliforniyaning, Janubiy Amerikaning, Afrika va Avstraliyaning sovuq oqimlar o'tadigan g'arbiy sohillari iqlimi shu materiklarning xuddi o'sha kengliklardagi ichki qismlari iqlimiga nisbatan sovuqroqdir; aksincha, iliq oqimlar o'tadigan sohillarning iqlimi materiklar ichki qismlarining iqlimidan iliqroq va yumshoqroq bo'ladi (jumladan 27 va 28-rasmlardagi izotermalarning iliq va sovuq oqimlar ta'sirida shimolga yoki janubga burilishi shuni ko'rsatadi). Labradorda va Kanada arxipelagida tundra bo'lsa, G'arbiy Yevropada o'sha kengliklarda igna bargli va aralash o'rmonlar o'sadi; chunki Labradorning va Kanada arxipelagining sohillari sovuq Labrador oqimi ta'sirida, G'arbiy Yevropaning o'sha kengliklardagi joylari esa iliq Atlantika oqimi (ya'ni Golfstrimning o'ziga xos davomi)ning ta'siridadir. Iliq oqimlar o'rtacha geografik kengliklardagi va qutb yaqinidagi oblastlarga kancha ko'p kirib borsa, bu oqimlarning iqlimga ta'siri shuncha orta boradi; bu jihatdan, masalan, Atlantika oqimining roli Tinch okeandagi xuddi shunday Kurosio oqimiga nisbatan juda katta, chunki Atlantika oqimi Kurosio oqimiga nisbatan deyarli 40⁰ shimolga kirib boradi.

Golfstrim va Atlantika oqimi Shimoliy Atlantikaning har bir kvadrat santimetr joyiga yiliga 80—100 katta kaloriya issiqlik olib keladi, bu issiqlik shu rayonlardagi quyosh radiatsiyasiga taxminan teng keladi. Kurosio oqimi Yapon orollari yaqiniga 20—30 katta kaloriya issiqlik olib keladi, sovuq Kaliforniya oqimi o'tadigan Kaliforniya sohili yaqinida 120 va 40° shimoliy kenglik orasida esa okean har kvadrat santimetr joydan yiliga 60 gacha katta kaloriya energiya sarf qiladi.

Dengiz oqimlari yog'inlarning taqsimlanishiga ham bivosita ta'sir etishi shubhasizdir. Iliq oqimlarni ko'pincha tsiklonlar o'tadigan katta yo'llarga o'xshatish mumkin; sovuq oqimlar ustida,

odatda, yuqori atmosfera bosimi hosil bo'ladi. Shunga ko'ra, sovuq oqimlar o'tadigan qirg'oqlarda yog'in kam bo'ladi, yaqinidan iliq oqimlar o'tadigai sohillarda esa yog'in ko'p yog'adi.

Relief va issiqlik sharoitlari. Erkin atmosferada har 100 m ko'tarilganda temperatura 0,6° pasaya boradi. Tog'larda ham yuqoriga chiqqan sari temperatura pasaya boradi, lekin bu juda murakkab hodisadir, chunki tog'larda temperaturaning pasaya borishiga balandlikkina emas, balki relief *shakllari* ham ta'sir etadi. Relief shakllarining ikki ahamiyati bor: 1) yon bag'irlarning *ekspozitsiyasi* faktori, ya'ni yon bag'irlarning qaysi tomonga qaraganligi (erkin atmosferada bu narsa yo'q, albatta); janubga, shimolga, g'arbga va boshqa tomonga qaragan (yon bag'irlar ayni bir vaqtning o'zida turli miqdorda issiqlik oladi va turlicha miqdorda issiqlik sarflaydi; bir tomonga qaragan, lekin tikligi turlicha bo'lgan yon bag'irlar ham issiqlik rejimi jihatidan bir-birlaridan farq qiladi. 2) ma'lum hajmdagi havoning qay darajada harakat qilishi shu joy reliefi shakllariga bog'liq, bu narsa sutka davomida temperaturaning o'zgarish karakteriga ham ta'sir etadi. Yuzasi tekisroq, keng yassi tog'liklar ustida va chuqur joylarda havo uzoq vaqt turib qolishi mumkin; aksincha, tor tepalaridagi sovuq havo yon bag'irlardan vodiylarga oqib tushadi va bu havoning o'rnini pastdan surib chiqarilgan iliqroq havo oladi. Qishda tog'larda, ayniqsa tez-tez bo'lib turadigan *temperatura inversiyasi* (ya'ni yuqori ko'tarilgan sari temperatura pasaymasdan, aksincha oshib borishi) hodisalarining sababi ana shundadir, temperatura inversiyasi ba'zan shu qadar katta bo'ladiki pastda qish havosi bo'lgani holda tog' tepalarida qorlar eriydi.

Relief va havo harakatlari. Relief o'zining balandligiga va tekis-notekisligiga, shuningdek, shakllarining gruppalanishi va joylashishiga qarab, harakat qilayotgan havo massalariga nisbatan xilma-xil funktsiyalarni bajaradi. Relief baland-past bo'lganligidan umuman olganda havo harakatiga to'sqinlik qiladi, natijada yer bilan atmosferaning quyi qatlamlari o'rtasida ishqalanish kuchayadi, shuningdek, bu qatlamlarda ko'pdan-ko'p uyurmalar (quyunlar) hosil bo'ladi, ana shu uyurmalarini bartaraf qilish uchun shamolning ko'pgina energiyasi sarf bo'ladi. Notekis joylarga qaraganda tekisliklarda shamol kam to'sqinlikka uchraydi.

Tog' tizmalari, ayniqsa baland tog' tizmalari havo massalarining bir joydan ikkinchi joyga oqishi uchun sof mexanik to'siqdir, lekin turli tog' tizmalari turlicha to'sqinlik qiladi. Iliq havo massalari tog' tizmasidan oshib o'tadi: tog' tizmasi bunday havo massalarini butunlay to'sib qola olmaydi, balki ularning harakatini sekinlashtiradi, xolos. Bunday holda gorizontaal harakat qilayotgan havo avval yuqoriga ko'tariladi (tizmaning shamolga ro'para yon

bag'rida), tizmadan oshgandan keyin esa (shamolga teskari yon bag'irda) pastga tushadi; buning natijasida bir qancha hodisalar ro'y beradi (havo soviydi va isiydi, namligi o'zgaradi va hokazo). Sovuq esa zich bo'ladi, shunga ko'ra, sovuq havo massasining qalinligiga nisbatan tog' tizmasi baland bo'lsa, bunday havo tog' tizmasidan osha olmaydi, balki uni aylanib o'tadi. Demak, kelayotgan havo oqimlariga ko'ndalang turgan tog' tizmalari sovuq havo massalariga g'ov bo'ladi va shunday tog' tizmalarining ikki tomonidagi rayonlar havo temperaturasi sharoitiga ko'ra ko'pincha bir-biridan ancha farq qiladi; masalan, Kavkazoldida qishning o'rtacha temperaturasi -5° gacha tushadi. Sharqiy Zakavkazьda esa $+1^{\circ}$ ga teng.

Tog' reliefi havo massalarining harakat qilishiga ta'sir qilish bilan birga, *mahalliy shamollarning* butun bir gruppasining hosil bo'lishiga sababchi hamdir, tog'-vodiy shamollari va fyonlar ana shunday shamollardandir. Odatdagi ob-havo paytida (tsiklonlar yo'q vaqtida) tog'larda kechasi sovuq havo vodiy bo'ylab pastga oqib tushadi (tog' shamoli), kunduzi esa havo qiziganda shamol vodiy bo'ylab yuqori tomonga esa boshlaydi (vodiy shamoli). Fyonlar tog'lardan pastga tomon esadigan va etib kelgan yerlarning havosiga nisbatan iliqroq va quruqroq shamollardir. Tog' tizmasining bir tomonida bosim yuqori ikkinchi tomonida esa bosim past bo'lganda fyon vujudga keladi. Tog' tizmasini kesib o'tgan vodiylardan past bosimli oblastga Havo oqib keladi va bu havoning o'rniga tog' tepasidan havo tushib keladi. Bunda pastga oqib tushayotgan havo adiabatik²⁷ ravishda qiziydi va qizish natijasida nisbiy namligi kamayadi. Fyonlar tog'li o'lkalarda keng tarqalgan; bu shamollarni turli joyda turlicha nomlar bilan ataydilar (bora, mistralь, sarma chinuk va boshqalar)²⁸.

Relief va yog'inlar. Reliefning yog'inlar hosil bo'lishidagi ahamiyati shundaki, tog' massivlari havo massalarining harakatiga to'sqinlik qilib, ularni yuqoriga ko'tarilishga majbur etadi. Yuqoriga ko'tarilayotgan havo soviydi, suv bug'iga to'yina boradi, ma'lum balandlikda undan yog'in yog'adi, tog' tizmasidan oshib o'tganda bu havodagi nam kamayib qoladi va bundan tashqari, bu havo tizmaning shamolga teskari yon bag'ridan pastga tushayotganda adiabatik isish natijasida nisbiy namligi kamaya boradi. Tog'li o'lkalarda shamolga ro'para yon bag'irlarda va shamolga teskari yon bag'irlarda turli miqdorda yog'in yog'ishiga sabab ana shudir. Yog'in miqdori ma'lum balandlikkacha orta boradi, undan yuqorida yog'in miqdori yana kamayadi; Markaziy Kavkazda yog'in eng ko'p yog'adigan mintaq

²⁷ Адиабатик қизиш ҳавонинг ҳар 100 м пастга тушганда 1° исишидир.

²⁸ Бора, мистраль, сарма ниҳоятда совуқ шторм характерда бўлган шамоллардир. Шунинг учун уларни одатда илиқ фён шамолларидан фарқ қиладилар.

2500 m balandlikda, Alp tog'larida 2000 m balandlikda, Pomir tog'larida 4300—4500 m balandlikda va hazokazo.

Yog'inlar taqsimlanishiga relefning ta'siri 43-rasmda ko'rsatilgan; bundagi raqamlar yillik yog'in miqdorini (santimetr hisobida) bildiradi.

Ob-havo va iqlim. Meteorologik elementlarning (temperatura, bosim, havoning absolyut va nisbiy namligining) Havodagi bir qancha tabiiy hodisalar (jumladan, yog'inlar, tuman, bo'lut, shamol, momaqaldiroq va boshqalar) bilan birga ro'y berishi va vaqt davomida fazoda o'zgarib turishi ob-havo deyiladi. Ma'lum joyda bir necha asr davomida ob-havoning ko'p yillik harakterli rejimi iqlim deyiladi.

Iqlim faktorlari. Iqlim ko'pgina tabiiy faktorlarning bir-birlariga murakkab ta'sir etishi natijasida tarkib topadi. Bunda quyidagilar asosiy rol o'ynaydi:

- 1) Quyoshdan keladigan nur energiyasi va uning sarf bo'lishi. Bu yer sharidagi iqlim farzlarining asosiy sababidir: atmosferaning va uning tagidagi yer yuzasinnng issiqlik holati, barik Rel'ef, atmosfera tsirqo'lyatsiyasi va namning aylanma harakati Quyoshning nur energiyasiga bog'liqdir;
- 2) atmosfera tsirqo'lyatsiyasi, issiqlik va nam atmosfera tsirqo'lyatsiyasi yordamida qaytadan taqsimlanadi;
- 3) yerda namning aylanma harakati; bug'lanish, bo'lutlar, tumanlar, yog'inlar namning aylanma harakatidir; namning aylanma harakatini amalda atmosfera tsirqo'lyatsiyasidan ajratib bo'lmaydi.

Yer sharida issiqlik natijasida vujudga keladigan atmosfera tsirqo'lyatsiyasi va namning aylanma harakati o'z navbatida; yer sharining issizlik sharoitiga, binobarin, shu sharoit bilan bog'liq bo'lgan hamma narsaga ta'sir etadi. Bunda sabablar va natijalar bir-birlari bilan shu qadar chatishib ketganki, biz uchala faktorni birgalikda murakkab narsa deb qarashimiz kerak.

Bu faktorlarning har biri joyning geografik kengligiga, dengiz sathidan balandligiga va yer yuzasi harakteriga juda bog'liqdir, chunki quyosh radiatsiyasining oz-ko'p kelishi geografik kenglikka bog'liq, joyning dengiz sathidan naqadar balandligiga qarab, nur energiyasining-kelish sharoiti, havodagi nam miqdori, havo bosimi, shamollar esish sharoiti o'zgaradi, yer yuzasining xususiyatlari (okean, quruqlik, iliq va sovuq dengiz oqimlari, o'simlik va tuproq, qor va muz qoplami va hokazolar) esa radiatsiya balansiga va, binobarin, atmosfera tsirqo'lyatsiyasiga hamda namning aylanma harakatiga kuchli ta'sir etadi. Jumladan, yer yuzasining quruqlik yoki suvdan iborat ekanligi Havo massalariga kuchli ta'sir etib, iqlimning ikki asosiy tipi — dengiz iqlimi va kontinental iqlim hosil bo'ladi. Dengiz iqlimi yog'inning ko'pligi, havo temperaturasining yillik

hamda sutkalik amplitudasining kichikligi bilan, kontinental iqlim esa yog'inning kamligi, havo temperaturasining yillik hamda sutkalik amplitudasining kattaligi bilan farq qiladi.

Yerning iqlim zonalarini B. P. Alisov ta'limoti bo'yicha juda qisqa hamda umumiy tarzda ta'riflab beramiz (44-rasm).

1) Ekvatorial zona. Ko'pincha kuchsiz shamollar esib turadi. Yil fasllarida havo temperaturasi va namligidagi farqlar juda kam, sutka davomidagi farqlardan ham kichik. Oylik o'rtacha temperatura 25 dan 28 gacha o'zgaradi. Yiliga 1000—3000 mm yog'in yog'adi. Ko'pincha havo issiq hamda rutubatli bo'lib, tez-tez momaqaldiraq turib, jala quyadi. (Amazonka havzasining g'arbiy qismi, Kongo havzasi, Malayya arxipelagi.)

2) Subekvatorial zona. Havo massalari mavsumga qarab o'zgaradi: musson yozda ekvator tomondan, qishda tropiklar tomondan esadi. Qish yozdan ko'ra salgina salqin. Ekvatorial zonada ob-havo qanday bo'lsa, yozgi musson esgan vaqtda bu yerda ham taxminan xuddi shunday ob-havo bo'ladi. Materiklarning ichki qismlarida yog'in kamdan-kam joylardagina 1000—1500 mm dan oshadi, lekin mussonlarga ro'para tog' yon bag'irlarida yillik yog'in miqdori 6000—10 000 mm ga etadi. Bu yog'inning deyarli hammasi yozda yog'adi. Qish quruq bo'lib, temperatura amplitudasi katta, havo ochiq bo'ladi. Orinoko havzasi va Amazonka o'ng irmoqlarining havzalari, deyarli butun tropik Afrika, Hindiston yarim oroli, Hindixitoy, Xitoyning janubi, Avstraliyaning shimoli shu zonaga kiradi.

3) Har ikkala yarim sharning tropik zonalari. Ko'pincha passat esib turadi. Havo ko'p vaqt ochiq bo'ladi. Qish iliq bo'lsa ham, yozdan ko'ra ancha salqin bo'ladi. Tropik zonalarni uchta iqlim tipiga bo'lish mumkin: a) doimiy passat oblastlari, bu yerlarda havo salqin bo'lib deyarli yomg'ir yog'maydi, havo juda nam bo'ladi, sohillarda tez-tez quyuq tuman tushib, kuchli briz esib turadi²⁹ (Janubiy Amerikaning g'arbiy qirg'og'i 15—20 janubiy kengliklar), Sahroi Kabir sohili, Namib cho'li); b) yomg'ir yog'ib o'tadigan passat oblastlari (Markaziy Amerika, Vest-Indiya, Madagaskar, Avstraliyaning sharqiy sohili va boshqa joylar); v) quruq issiq oblastlar (Sahroi Kabir, Kalahari cho'li, Arabiston yarim orolining janubiy yarmi, Avstraliyaning katta qismi, Argentinaning shimoli).

4. Subtropik zonalari. Temperatura, yog'in va shamollar mavsumlarga qarab juda o'zgarib turadi. Qor yog'ishi ham mumkin. Musson oblastlarini hisobga olmaganda yozda ko'pincha antitsiklon havosi, qishda esa tsiklon turadi. Iqlim tiplari: a) O'rta dengiz iqlimi-yozda

²⁹ Денгиз ва кўлларнинг соҳилларида кундузи денгиздан қуруқликка, кечаси қуруқликдан денгизга эсиб турадиган шамоллар бризлар дейилади.

havo ochiq va shamolsiz bo'ladi, qishda esa yomg'ir ko'p yog'adi (O'rta dengiz atroflari, O'rta Chili, Kap yeri, Avstraliyaning janubi-g'arbiy qismi, Kaliforniya); b) musson oblastlari—yoz issiq bo'ladi, yomg'ir ko'p yog'adi, qish ancha sovuq va quruq bo'ladi (Florida, Urugvay, Shimoliy Xitoy); v) yozi issiq quruq oblastlar (Avstraliyaning janubiy sohili, Turkmaiston, Eron, Taklamakan, Meksika, AQSHning havosi quruq g'arbiy qismi); g) yil bo'yi bir tekisda yog'ingarchilik bo'lib turadigan oblastlar (Avstraliyaning janubi-sharqiy qismi, Tasmaniya, Yangi Zelandiya, Argentinaning o'rta qismi).

5. O'rtacha zonalar. Okeanlar ustida hamma mavsumlarda tsiklon bo'ladi. Tez-tez yog'in yog'adi. Shamol ko'pincha g'arbdan esadi. Qish bilan yoz, quruqlik bilan dengiz temperaturalari bir-biridan katta farq qiladi. Qishda qor yog'adi. Asosiy iqlim tiplari: a) qishda havo tez-tez o'zgarib, kuchli shamollar esadi, yozda havo ancha tinch bo'ladi (Buyuk Britaniya, Norvegiya sohili, Aleut orollari, Alyaska qo'ltig'i sohili); b) materik iqlimi uning turli tiplari (AQSHning ichki qismi, Rossiyaning Yevropa qismining janubi va janubi-sharqi, Sibir, Qozog'iston, MXR); v) materik iqlimi bilan okean iqlimi orasidagi iqlim (Patagoniya, Yevropaning va Rossiyaning Yevropa qismining katta qismi, Islandiya); g) musson oblastlari (Uzoq Sharq, Oxota dengizi sohili, Saxalin, Yaponiyaning shimoliy qismi); d) yozi nam va salqin, qishi sovuq bo'lib, qor ko'p yog'adigan oblastlar (Labrador, Kamchatka).

6. Qutb yoni zonalar. Qish bilan yoz temperaturalari bir-birlaridan katta farq qiladi. Yer doimiy muzlab yotadi. Sibir shimolining katta qismi (bunga sohil kirmaydi), Kanada bilan Alyaskaning katta qismi qutbyoni zonasidir.

7. Qutb zonalar. Temperatura yil fasllarida katta, sutka davomida kam farq qiladi. Yog'in kam. Yozi salqin, tuman bo'lib turadi. Iqlim tiplari: a) qishi nisbatan iliq iqlim (Bofort dengizi sohili, Baffin yeri, Severnaya Zemlya, Novaya Zemlya, Shpitsbergen, Taymir, Yamal, Greem yeri); b) qishi sovuq iqlim (Kanada arxipelagi, Novaya Sibir orollari, Sharqiy Sibir dengizi bilan Laptevlar dengizi sohillari); v) qish juda sovuq, yoz temperaturasi 0^0 dan past iqlim (Grenlandiya, Antarktida).

V e r t i k a l i q l i m m i n t a q a l a r i. Iqlim zonalariga bo'lishda issiqlikning gorizont tal taqsimlanishi asos qilib olinadi; issiqlikning bunday gorizont tal taqsimlanishi dastlab shunga bog'liqki, Quyosh nurlarining yer yuzasiga tushish burchagi ekvator dan qutblarga tomon qonuniy ravishda kichraya boradi. Ammo troposferada yuqoriga ko'tarilgan sari ham temperatura pasaya boradi, bunga sabab shuki, atmosfera qatlamlari o'zlarini qizitadigan bevosita manbadan-yer yuzasidan uzoqlasha boradi. Shu bilan birga yuqoriga ko'tarilgan sari

temperaturaning pasayishi (har kilometrda o'rta hisob bilan 6°) ekvatoridan qutblarga tomon temperaturaning kamayishiga nisbatan juda tez ro'y beradi (shimoliy yarim sharda har bir gradus kenglikda temperatura o'rta hisob bilan $0,5^{\circ}$ pasayadi). Yer yuzasidan 1 km balandga ko'tarilganda temperatura qancha o'zgarsa, yerda meridian bo'ylab 1300 km dan ko'proq yurilganda shuncha o'zgaradi. Boshqacha qilib aytganda, ekvator bilan qutb orasida ro'y beradigan butun temperatura o'zgarishlarini ekvatorial oblastda joylashgan va balandligi 7—8 km keladigan tog' tizmasining etagidan qirrasigacha ro'y beradigan temperatura o'zgarishlariga o'xshatish mumkin.

Shunday qilib, yer yuzasining relief etarli darajada baland bo'lgan joylarida yuqoriga ko'tarilgan sari temperaturaning tez pasaya borishi vertikal iqlim mintaqalari hosil qiladi. Relefiing issiqlikka, havo harakatlariga va yog'inlarga §53—55 larda aytib o'tilgan ta'siri tog'li o'lkalarning iqlimi tevarak-atrofdagi tekis joylarning iqlimidan umuman farq qilibgina qolmasdan, balki tog'li o'lkalarning iqlimi kichikroq territoriyada ham juda xilma-xil ekanligini tushunishga yordam beradi. Bir tizma tog'ning bir xil balandlikdagi qarama-qarshi yon bag'irlari, turli ekspozitsiyadagi tog' vodiylari, yassi tog' massivlari va xuddi shunday balandlikdagi o'tkir cho'qqilar-bo'larning hammasi turlicha isiydi, u yerlarda namgarchilik, havo tsirko'lyatsiyasi turlichadir. Bundan tashqari, bir yon bag'irning turlicha balandlikdagi qismlari turlicha yorug'lik, turlicha nam oladi, turlicha isiydi, bu hol iqlimlarning vertikal differentsiyanishiga olib keladi.

Iqlimning tebranishi va o'zgarishi. Yer sharida meteorologik hodisalarni bevosita kuzatishlar analizi (lekin bu kuzatishlar so'nggi 200—300 yilnigina o'z ichiga oladi) iqlimlarning ma'lum darajada ritmik (davriy) ravishda bir oz tebranib turganligini ko'rsatadi. Bu tebranishlar, dastavval, iqlimning davriy ravishda bir isib, bir sovib turishdan, shuningdek, namgarchilikning bir ko'payib, bir kamayib turishidan iborat. Masalan, o'tgan asrning 70-yillaridan iqlim butun yer sharida isiy boshlagan va 1920—1940 yillarda, ayniqsa isib ketgan; XX asrning 40-yillaridan boshlab iqlimning bunday isishi bir oz susaygan, lekin iqlim isish fazasidan oldin o'tgan uzoq davrdagi ko'p yillik o'rtacha temperaturaga qaraganda, yer sharida yillik o'rtacha temperatura hozir ham ancha yuqoridir. Leningradda 1801-1850 yillarda yillik o'rtacha temperatura $3,5^{\circ}$ edi, 1921-1936 yillarda esa $4,6^{\circ}$ bo'ldi, ya'ni 1° dan ham ko'proq ortdi, bu-Leningrad Mogilev shahri geografik kengligiga kelib qoldi deb faraz qilingan temperatura o'zgarishiga tengdir.

20—50 yil davom etadigan bunday ritmik tebranishlar iqlimni sezilarli darajada o'zgartira olmaydi, chunki bir ritmdan ikkinchi ritm orasida temperatura va namgarchilik juda kam o'zgaradi: yillik

temperatura tebranishi o'rta hisob bilan 10^0 ga yaqin, yog'in esa ko'p yillik o'rtacha miqdordan 25 protsent o'zgaradi.

Iqlimning yuqorida aytilgan qisqa vaqtlar davomida («asrlar davomida» yoki «bir asr ichida») tebranishlaridan tashqari, 1800-1900 yilda bir marta qaytalanadigan («bir necha asrlar davomida») uzoq muddatli tebranishlarini ham bir qancha bavo-sita alomatlarga qarab aniqlash mumkin. Ana shunday har bir davrda birin-ketin ikki faza keladi: 1) namgarchilik serob va salqin faza; bu davrda ko'p yerlarni muz bosadi, daryolarning suvi ko'payadi, ko'llarning sathi ko'tariladi; 2) quruq va iliq iqlim fazasi; bu davrda muzliklarning maydoni kichrayadi, daryolar sayozlashadi, ko'llarning sathi pasayadi (45-rasm).

Nihoyat, geologik va paleogeografik tekshirishlar natijasida to'plangan ko'pdan-ko'p materiallar yer tarixida turli territoriyalarda iqlim tubdan o'zgarib turganligidan darak beradi; bunday o'zgarishlar yuqorida aytilgan kichik tebranishlarga nisbatan juda katta bo'lgan. Shimoliy Sibirning silur yotqiziqlarida marjon ohaktoshlari bor; Hindiston, Avstraliya, Janubiy Afrikaning va Janubiy Amerikaning bir qancha subtropik hamda tropik joylarida perm yotqiziqlari orasida qattiq jinsga aylanib qolgan qazilma muzlik yotqiziqlari saqlanib qolgan; Grenlandiyadagi uchlamchi davr yotqiziqlaridan topilgan o'simlik qoldiqlari orasida sekvoyya, lavr (dafna), magnoliya, dub, zarang va boshqa daraxtlarning qoldiqlari bor. Bundan shunday xulosa chiqarish zarurki, Sibirning shimolida silur davrida iqlim iliq bo'lgan; perm davrida janubiy materiklarning hozirgi tropik oblastlarida katta muzliklar bo'lgan; uchlamchi davrda Grenlandiyaning hozirgi muzliklari o'rnida hozirgi O'rta dengiz iqlimi tipidagi o'lkalar uchun harakterli bo'lgan o'rmonlar o'sib yotgan.

Iqlimning o'zgarishi shu iqlimni hosil qilgan asosiy protsess va faktorlarning o'zgarishiga-yerga Quyoshdan keladigan radiatsiya miqdoriga, atmosfera tarkibiga, quruqlik va dengizlarning taqsimlanishiga, yer yuzasi Rel'efiga, dengiz oqimlari hamda boshqa sabablarga bog'liqdir.

Yerning hozirgi iqlimlarining barcha elementlari miqdor ko'rsatkichlari yordamida ta'riflanadi. Geologik o'tmish iqlimlarini, odatda, faqat sifat jihatidagina tasvirlash mumkin. Biz, yer tarixida iliq va sovuq davrlar bir necha bor almashib turgan, lekin muz bosgan davrlarga nisbatan iliq davrlar ancha tez-tez takrorlanib turgan, debgina ayta olamiz, xolos. Shunga ko'ra, ba'zi bir paleoklimatologlar (K. Bruks, M. Shvartsbax va boshqalar) keyingi bir milliard yil ichida yer sharida iqlim asosan o'zgarmagan va yerimizning iqlimi qandaydir doimiy «normal» iqlimdir (iliq va quruq iqlim) va bu davrda kamdan-kam hollardagina «normal bo'lmagan» sovib ketish (muz bosish) epoxalari bo'lib turgan deb xulosa chiqaradilar. Bunday fikr haqiqatga to'g'ri

kelmaydi, chunki bu fikr qadimgi iqlimlarning sifat o'zgarishi harakteristikalariga tayanadi. Kembriy, karbon, trias, yura va boshqa davrlarning iqlimlari to'g'risida bu iqlimlarning hamma si «ancha iliq iqlim» deyiladi, bu o'sha iqlimlarning hammasi bir xil darajada iliq degan so'z emas, albatta. Iqlim o'zgarmaydi deb bo'lmaydi, chunki tabiatdagi hamma narsa rivojlanadi, bir sifat holatidan ikkinchi sifat holatiga o'tadi. Perm davriga nisbatan ham, to'rtlamchn davrning boshlanishiga nisbatan ham birdek ishlatiladigan «sovuq iqlim» so'zlariga har xil mazmun berish kerak ekanligini shu fakt ko'rsatadiki, perm-karbon muzliklari to'rtlamchi davr muzliklariga nisbatan (bu muzliklar eng ko'p maydonga tarqalgan paytdagiga qaraganda) ikki marta kichik bo'lgan. Bu narsa yer sharida iqlim o'zgarib, vaqt o'tishi bilan sovuqroq va namroq bo'lib borayotganligidan darak bermaydimi?

BIOSFERA (6 soat)

REJA:

1. Biosfera tarkibi.
2. Yer yuzidagi organizmlar hayoti.
3. Jonli va jonsiz tabiatning o'zaro ta'siri.
4. Biosfera haqida ta'limot. Yerda hayotning paydo bo'lishi.

B i o s f e r a . Xilma-xil shakldagi tirik modda yer sharining hamma joyiga tarqalgan. Yuqori ko'tarilgan havo oqimlari mikroorganizmlarni troposferaning yuqori qismlariga ham olib chiqadi. Okeanning eng chuqur joylarida ham hayot bor. Yer po'stida 2600 m gacha chuqurlikdan (burg' quduqlari qazilganda chiqqan suvdan) anaerob bakteriyalar (ya'ni kislorod bo'lmagan joylarda yashay oladigan bakteriyalar) topilgan. Planetamizda tirik organik modda yashaydigan va uning ta'siri sezilib turadigan hamma joy biosfera deyiladi. Atmosferaniig quyi qatlamlari, butun gidrosfera va yer po'stining yuqorigi qatlamlari biosferaga kiradi.

Yer sharidagi tirik moddalarning umumiy massasi $n=10^{13}$ t ga teng, ya'ni yer po'sti massasining ko'pi bilan 0,1 protsentini tashkil qiladi. Lekin organizmlar keng tarqalganligidan ularning faoliyati landshaft qobig'ida daryolar, shamol, muzliklar va boshqa ekzogen faktorlardan kam o'zgarishlar qilmaydi.

Yer sharida tirik moddalarning umumiy massasi hayot paydo bo'lgan paytdan boshlab to'xtovsiz ko'payib bormoqda. Buning sababi shuki, organizmlar ko'payish xususiyatiga ega.

Yerda hayotning paydo bo'lishi. Tirik modda anorganik materiya taraqqiyotining alohida bosqichidir. Yerda hayot juda qadim zamonlarda, arxey yerasidan ham oldinroq paydo bo'lgan, lekin yerda uzoq vaqtlar davomida tirik modda bo'lmagan. Yerda hayot paydo bo'lishining umumiy yo'llarini olim A.I.Oparin kashf etdi.

Ma'lumki, uglerodning atomlari (har qanday organik moddaning tarkibida albatta uglerod bor) bir-biri bilan yoki boshqa ximik elementlarning atomlari bilan tez qo'shilish qobiliyatiga ega. Bundan tashqari, uglerodning har xil turlari na birikmalari butun Olamda keng tarqalganligi aniqlangan: yulduzlarda, planetalarda va meteoritlarda uglerod borligi ma'lum bo'ldi; meteoritlarda tug'ma holida (grafit, olmos) yoki karbidlar (metallar bilan hosil qilgan birikmalar) shaklida va uglevodorodlar holida uchraydi. Quyosh sistemasidagi planetalarni hosil qilgan dastlabki changsimon materiya bulutida ham uglerod bo'lganligiga shubha yo'q; astronomlar Galaktikadagi gaz va changdai iborat hozirgi tumanliklarda ham vodorod, suv (muz) va ammiak bilan bir qatorda uglerodning metan (CH_4) kabi birikmasi borligini aniqladilar.

Shunday qilib, uglerod va uning uglevodorodlar shaklidagi oddiy birikmalari planetamiz paydo bo'lgan dastlabki paytlardayoq uning tarkibida bo'lgan. Suv bug'lari (N_2O) va ammiakning (NN_3) bo'lishi bu moddalar bilan uglevodorodlar o'rtasida son sanoqsiz reaksiyalar bo'lishiga imkon berdi. Natijada yangi, murakkabroq moddlar paydo bo'ldi; dastlabki dengizlar va lagunalarda bir-birlari bilan va tevarakatrofdagi muhit bilan yangi reaksiyalarga kirisha oladigan bu yangi moddlar endi uglerod, kislorod, vodorod va azotdan tarkib topgan edi; bu moddalar dengizlar va lagunalariga atmosferadan tushgan edi. Son-sanoqsiz ana shu reaksiyalarda pirovard natijada o'z molekulasining tuzilishi jihatidan, tobora murakkab birikmalar, jumladan, oqsillarga o'xshash birikmalar ham hosil bo'lgan va to'plana borgan.

Oqsil—tirik moddaning eng muhim tarkibiy qismi, modda strukturasi va funktsiyasining asosidir. Shuning uchun oqsillarga o'xshash moddalarning vujudga kelishi hayotning paydo bo'lish protsessidagi eng muhim bosqichlardan biri bo'ldi.

Har xil oqsillarning kolloid eritmaları aralashtirilsa, ularning molekulalari butun-butun agregatlar bo'lib osongina birlashadi; bu agregatlar odatda suyuq tomchilar shaklida umumiy eritmada ajralib turadi, bunda deyarli hamma oqsillar bu tomchilarda ularni o'rab turgan eritmaning suyulishi hisobiga to'planadi. Bu hodisa koatservatsiya deyiladi. Yer sharida oqsil moddalar vujudga kelgan suv havzalarida koatservatlarning paydo bo'lishi nihoyatda muhim hodisa bo'ldi, chunki organik birikmalarning ilgarigi bir tekisda taqsimlanishi o'rniga endi ular eritmada tomchiga o'xshab to'p-to'p bo'lib qoladi; bu tomchilar o'zlarini o'rab turgan muhitdan ma'lum darajada ajralgan va bu muhitga go'yo qarama-qarshi turadi.

Koatservat tomchi—garchi hali mustahkam bo'lmasa ham o'z strukturasi ega bo'lgan qandaydir alohida bir narsadir. Bunday

tomchilardan har biri tashqaridan zarralarni tortib oladi, ularni yutadi, ular bilan ximik birikmalar hosil qiladi, bu zarralar tomchi tarkibida qolishi, demak, tomchini kattalashtirishi va unda ximik o'zgarishlar qilishi yoki uni parchalab yuborishi mumkin. Muayyan tashqi muhit sharoitida tomchida modda sintezi bu moddaning parchalanishiga nisbatan tezroq bo'lsa, tomchi barqaror bo'ladi, shu bilan birga, bu barqarorlik dinamik harakterga ega, ya'ni parchalanish protsesslari yo'qligi natijasida emas, balki parchalanish protsesslari bilan emirilganlarni tiklash protsesslari teng bo'lganligi tufayli tomchi ana shunday barqaror bo'ladi.

Aftidan, hosil bo'lgan million-million koatservat tomchilar barqaror bo'lmay, parchalanib ketavergan. Biroq pirovard natijada shunday tomchilar paydo bo'lganki, ularning ichki tuzilishi bu tomchilarning dinamik jihatdan barqaror bo'lishiga imkon bergan, keyinchalik esa shunday tomchilar vujudga kelganki, ularning ichki tuzilishi va tarkibi shu tomchilarning uzoq vaqt yashashigagina emas, balki o'sishi va bo'linib «ko'payishiga», ya'ni kattaligi ma'lum darajaga etganda barqaror, bir-biriga o'xshash va o'sish hamda bo'linib ko'payish xususiyatiga ega bo'lgan ikki tomchiga ajralishiga ham imkon bergan. Ichida muayyan tartibda ximik reaksiyalar bo'lib turadigan, ya'ni dinamik jihatdan barqaror va bo'linib ko'payish xususiyatiga ega bo'lgan tomchining vujudga kelishi natijasida murakkab, ammo jonsiz organik hosila tirik mavjudotga aylangan.

Hayotning dastlabki kurtaklari hozirgi eng oddiy organizmlarga qaraganda ham nihoyatda sodda bo'lgan. Ularda hali hujayra bo'lgan emas edi. Bir hujayrali organizmlar paydo bo'lishi uchun ming-ming yillar kerak bo'lgan, bir hujayrali bu organizmlardan tayyor organik moddalar bilan oziqlanibgina qolmasdan, balki CO_2 ni assimilyatsiya³⁰ qilish yo'li bilan organik moddalar hosil qila oladigan organizmlar gruppasining hosil bo'lishi uchun esa yana ham ko'p ming yillar kerak bo'lgan (hozir yashil o'simliklar CO_2 ni assimilyatsiya qilib, organik moddalar yasaydi). Bu gruppalardan har biri (tayyor organik moddalar bilan oziqlanadigan organizmlar va CO_2 ni assimilyatsiya qiladigan organizmlar) keyinchalik turli pul bilan rivojlangan: anorganik moddalardan organik moddalar tayyorlay olmaydigan organizmlardan hayvonot dunyosi paydo bo'lgan, CO_2 ni o'zlashtirib, organik modda sintez qila oladigan organizmlardan esa o'simliklar kelib chiqqan

³⁰ Ассимиляция тирик организм ташқи мухитдан ютган турли моддаларнинг илгарига шу организм таркибида бўлган моддалар каби моддаларга айланиши.

(ehtimol, ular ko'k-yashil suvo'tlari tipiga yaqin organizmlar bo'lgandir).

Suv organizmlarning ekologiyasi to'g'risida. Suv organizmlariga ham, quruqlikdagi organizmlar kabi suv, yorug'lik, issiqlik, oziq kerak, ular o'zlari yashaydigan muhitdagi yillik rejimga va tabiiy sharoitga bog'liq, ular o'rtasida murakkab biologik munosabatlar bor va hokazo. Umumiy ekologik tushunchalarni takrorlab o'tirmasdan, suv organizmlarining yashash sharoitini o'rganganda e'tiborga olinishi lozim bo'lgan xususiyatlarnigina qayd qilib o'tamiz.

1. Quyosh nurlarini suv ko'p yutib turganligidan dengizda «yorug' qatlam» o'rta hisobda 100 m ga teng, chuchuk suv havzalarida esa o'rta hisob bilan 30 m ga baravardir. Fotosintez qiladigan o'simliklar (suvo'tlari) haqiqatda faqat ana shu qatlamdagina keng taraqqiy etishi mumkin. Soyaga eng chidamli dengiz florasi ham 500 m dan chuqurda o'sa olmaydi. Undan chuqur qatlamlarda yorug'likka bevosita muhtoj bo'lmagan hayvonlarga yashay oladi.

Shunday qilib, okean suvining ko'p qismida hayvonlar yashaydi, lekin ularning yashash imkoniyatlari «yopyg' qatlam» bilan bevosita yoki bevosita bog'liq, chunki bu qatlam gidrosferadagi hamma organizmlar uchun oziq beradigan manbadir.

Gidrosferaning yuqorida aytilgan bo'limlarigina emas, balki unda yashaydigan organizmlarning rangi ham gidrosferaning yorug'lik rejimiga bog'liq. Suvning ustki qatlamlaridagi dengiz hayvonlarining rangi shaffof yoki zangori, ko'k, oqish bo'ladi. Chuqur suv organizmlari to'q ranglarda (jigar rang, qizil, binafsha, qora) bo'ladi. Bularning hammasi muhitga moslashishi (adaptatsiya)dir.

2. Dengizlardagi suv temperaturasi quruqlikdagi temperaturaga nisbatan juda kam o'zgaradi (-2° dan $+36^{\circ}$ gacha), lekin suv temperaturasining bunday o'zgarishi suv organizmlari uchun alohida ahamiyatga ega, chunki bu organizmlardan ko'plari (kitsimonlar, kurak oyoqlilar, sirenalar va qushlardan boshqalari) sovuqqonlilardir, bundan tashqari, suvda gazlarning eruvchanligi va, demak, qancha miqdorda bo'lishi temperaturaga bog'liq. Temperatura ko'tarilsa, organizmlarning normal yashashi uchun zarur bo'lgan erigan gazlar suvda keskin kamayadi.

3. Hamma tomondan suv bilan o'ralgan suv organizmlari quruqlikdagi organizmlardan farq qilib, suv bilan etarli darajada ta'minlangan. Shu bilan birga quruqlikdagi hayvonlarga nisbatan suv organizmlari uchun suvning ekologik ahamiyati juda xilma-xildir.

Suv havodan zich, shuning uchun chuqurlikka tushgan sari suv bosimi havo bosimining balandlikka ko'tarilgan sari o'zgarishidan bir necha marta tez ortib boradi; har 10 m chuqurlikka tushganda suv bosimi bir atmosfera ortadi (chuqurligi 10 ming metr keladigan okean cho'kmalarida bosim 1 ming atmosferaga etadi). Biroq dengiz va

okeanlarining har qanday chuqur joylarida ham, ya'ni har qanday bosimda ham hayot borligi isbot etilgan; buning sababi shuki, organizmlarning butun tanalariga suv shimilgan, suv esa bosim har qancha katta bo'lganda ham deyarli siqilmaydi. Ko'pgina dengiz hayvonlari sutka davomida davriy ravishda 400 m gacha va undan ham ko'p masofada yuqoriga va pastga ko'chib yuradi, ya'ni qisqa vaqt ichida bosim 40 marta va undan ko'proq o'zgarsa ham hech qanday zarar ko'rmaydi. Shu bilan birga bosim o'zgarishiga yaxshi chiday olmaydigan organizmlar ham bor: dengiz okuni tezlik bilan suv yuzasiga chiqarilsa, uning ichak-chavag'i og'zidan chiqib ketadi.

Umr bo'yi suzib yuradigan suv organizmlari cho'kib ketmaslik uchun (chunki yalang'och plazmaning solishtirma og'irligi suvning solishtirma og'irligidan katta—1,02—1,06) evolyutsiya protsessida juda ko'p har xil yo'llar bilan muhitga moslashishga majbur bo'lgan. Odatda organizmda suvning ko'payishi, skeletning ingichka va nozik bo'lishi, yog' to'planishi, maxsus bo'shliqlarda esa havo yig'ilishi natijasida organizm yengillashadi. Bundan tashqari, suv oqizib yuruvchi organizmlarning shakli suvga ko'proq ishqalanadigan (ya'ni suvga mumkin qadar kamroq cho'kadigan) — kulcha non, disk, bir tutam ip shaklida va boshqa ko'rinishda bo'ladi; ularning tanalarida ko'pincha o'simalari, nurlari, tuklari, paypaslagichlari bo'ladi. Tanasining diametri qancha kichik bo'lsa, uning solishtirma yuzasining shuncha katta bo'lishi ham (ya'ni tananing organizm hajmiga nisbati) muhim ahamiyatga ega. SHuning uchun planktonda mayda va mikroskopik hayvonlar ko'p bo'lishi ajablanarli bir xol emas.

O'zi suzib yuradigan organizmlar esa, aksincha, tanasining suvga mumkin qadar kam ishqalanishidan manfaatdor, shuning uchun bunday organizmlarning tanalari ko'pincha suyri torpeda shaklida bo'ladi. Bunday shakldagi tana o'zini ko'tarib yurishga moslashgani uchungina emas, balki samolyot yoki qush qanday tabiiy qonunlar asosida osmonda uchib yursa, bu organizmlar ham shu tabiiy qonunlardan foydalanganini uchun ham cho'kib ketmaydi.

Suvning chuchuk-sho'rliigi suv organizmlari uchun nihoyatda katta rol o'ynaydi; shu bilan birga turli organizm suvning turli darajada sho'r bo'lishini talab qiladi. Bir xil organizmlar faqat chuchuk suvdagina, ikkinchi xil organizmlar esa faqat sho'r suvdagina yashay oladi va chuchuk suvda yashaydigan organizmlar sho'r suvga yoki sho'r suvda yashaydigan hayvonlar chuchuk suvga kelib qolsa halok bo'ladi. Har xil organizmlar sho'rlik darajasi har xil bo'lgan suvlarda yashaydi, ya'ni chuchuk suvda ham, juda sho'r suvlarda ham hayot bor; shu bilan birga ba'zi organizmlar sho'rliigi juda katta farq qiladigan suvlarda ham yashay oladi (masalan, urug' qo'yish uchun sho'r dengizdan chuchuk daryolarga keladigan baliqlar sho'r suvlarda ham, chuchuk suvlarda ham yashay beradi). Suv organizmining hayoti

tuzlarning oz-ko'pligigagina emas, balki ularning tarkibiga ham bog'liq, albatta; suvda hayot uchun kerak bo'lgan bironta element yoki faktor yetishmay qolgan taqdirdayoq organizm rivojlanishdan to'xtaydi.

Suvning harakati suv organizmlarining hayotiga katta ta'sir qiladi. To'lqinlar, oqimlar yoki suvning vertikal tsirkulyatsiyasi issiqlikning, sho'rlikning, oziq moddalarning taqsimlanishiga, gaz almashishiga, suv oqizib yuradigan va qisman esa o'zlari suzib yuradigan organizmlarning tarqalishiga ta'sir etadi; suvning harakati organizmlarga sof mexanik ta'sir etib, organizmni gruntan ajratib qo'yishi yoki organizm to'qimalarini yorib yuborishi to'g'risida gapirmasa ham bo'ladi.

4. Grunt dengiz tagida yashaydigan organizmlar uchungina ahamiyatlidir. Suv osti qoyalari, chig'anoqlar, loyqa, qum, shag'al va boshqalar o'ziga xos hayvonot va o'simliklar dunyosiga ega (132 va 133-§ larga qarang).

5. Dengizda va quruqlikdagi suv havzalarida butun hayotning asosi fotosintez qiluvchi o'simliklar, asosan fitoplanktondir. Dengiz fitoplanktoni, asosan, bir hujayrali suvo'tlaridan—diatoma va pyeridinalardan iborat. Umurtqali va umurtqasiz o'txo'r hayvonlar fitoplankton bilan oziqlanadi, bu hayvonlar esa, o'z navbatida, umurtqali va umurtqasiz yirtqich hayvonlar uchun yemish bo'ladi.

Shu bilan birga fotosintez qiluvchi o'simliklar hayoti uchun yorug'lik va CO₂ gina emas, balki boshqa moddalar ham, jumladan fosfatlar va nitratlar (azot va ortafosfor kislotalarining tuzlari) kerak. Bu moddalar boshqa organizmlar qoldiqlarining parchalanishidan hosil bo'ladi, shuning uchun fotosintez qiluvchi o'simliklar bilan dengizning boshqa hamma organizmlari o'rtasidagi aloqa ikki tomonlama bo'ladi.

6. Suv biotsenozlari ikki asosiy bioxorlar gruppasiga bo'linadi: 1) *bental*, bu bioxorga suv tagida yashovchi hamma organizmlar kiradi va 2) *pelagial*— suvda yashovchi hamma organizmlar ana shu bioxorga kiradi.

Bental ikkiga bo'linadi—*litoral* 200 m dan ortiq bo'lmagan (chuqurlik) va *abissal* (200 m dan ortiq chuqurliklar); pelagial ham ikkiga—*neritik* oblastga (litoral ustidagi suvlarga) va *okean* oblastiga (ochiq dengizning 200 m dan chuqur bo'lgan hamma qismi) bo'linadi.

Bental organizmlari *bentos* deyiladi, pelagik oblast organizmlari suv oqizib yuradigan organizmlarga (*plankton*) va o'zlari suzib yuradigan organizmlarga (*nekton*) bo'linadi.

Dengizda hayot. Qirg'oqqa yaqin suvlarda, ochiq dengizda va okeanning chuqur joylarida hayot sharoiti turlichadir.

Qirg'oqqa yaqin suvlarda tabiiy-geografik sharoit xilma-xil bo'lganligidan bu yerning flora va faunasi nihoyatda boy va turli-tumandir. Bu yerda yorug'lik suv tagigacha etadi, temperatura va

suvning sho'rligi juda o'zgarib turadi, suv sezilarli darajada va turli shakllarda harakat qilib turadi (to'lqinlar, dengiz suvi ko'tarilishi, qirg'oqqa urilma to'lqinlar, oqimlar), oziq esa bu yerga ochiq dengizdan ham, quruqlikdan ham keladi. Bu erda grunt ham har xil va u qirg'oq yaqinidagi yerlarning geologik tuzilishiga bog'liq.

Dengiz tagi qoya toshlardan iborat bo'lgan joylarda yashil, qo'ng'ir va qizil suvo'tlari (asosan laminariyasimonlar, fukussimonlar) o'sadi. Hayvonlar orasida bir joyda turib hayot kechiradigan (o'troq) va rangi o'sha yerdagi gruntning rangiga o'xshaydigan hayvonlar ko'p, bu hayvonlarning dushmanlardan saqlanish uchun (chig'anoqlari, himoyalalanish organlari) va oziqni tutib olish uchun har xil organlari (xillari, paypaslagichlari va boshqalari) bor. Erkin yashaydigan hayvonlar yoriqlardan va toshlarning ostilaridan pana joylar topib oladi yoki bunday joylarni o'zlari yasaydi (yerteshar mollyuskalar). Qirg'oqqa urilma to'lqinlar bo'lib turadigan joylarda organizmlarning qalin chig'anoqlari bo'ladi yoki turkum-turkum (koloniya) bo'lib yashaydi.

Dengiz tagidagi yumshoq jinslardan tuzilgan yerlar butunlay boshqachadir. Bu yerda o'simliklardan dengiz o'tlari (zostera, mossidoniya va boshqalar) ko'p. Hayvonlar orasida bir yerda turib hayot kechiradigan organizmlar kam, yerteshar hayvonlar butunlay yo'q, biroq yer qazuvchilar, bemalol yotuvchilar va bemalol harakat qiluvchi hayvonlar juda ko'p. Dengiz tagining yumshoq jinslardan iborat biotoplari juda xilma-xildir — qum, loyqa mangrazorlar va boshqalar.

Ochiq dengizda ekologik sharoit qirg'oqqa yaqin yerlardagiga nisbatan ancha bir xildir. Bu yerda suvning temperaturasi va sho'rligi hamma joyda ancha bir xil, dengiz suvi ko'tarilishi va to'lqinlar katta rol o'ynamaydi, gruntning ahamiyati butunlay yo'q albatta. Gruntga yopishib yashaydigan bironta ham organizm yo'q, organizmlarning hammasi umr bo'yi suzib yuradi, shuning uchun ular suzishga va aktiv harakat qilishga yaxshi moslashgan. Ochiq dengizda oziq qirg'oqqa yaqin suvlardagichalik ko'p emas; bu esa nekton vakillarining oziq izlab uzoq joylarga ko'chib borishiga sabab bo'ladi.

Okeanning chuqur qismlaridagi hamma suv qatlami qop-qorong'i, u yerda bosim juda katta, temperatura past (ko'pi bilan $+4^{\circ}$), suv deyarli tinch turadi va kislorod juda ko'p. Bu yerda o'simlik yo'q, o'txo'r hayvonlar ham yo'q. Bu qatlam yirtqichlar makonidir; bu yirtqichlar suvning ustki qatlamlaridan tushadigan o'limtiklar bilan oziqlanadi yoki oziq izlab yuqori qatlamlarga chiqadi. Bu hayvonlarning sezgi organlari yaxshi rivojlangan. Ko'zi yoki butunlay ko'rmaydi, yoki aksincha, haddan tashqari katta bo'lib, yaxshi ko'radi. Bir qancha hayvonlarning yorug'lik chiqaruvchi organlari bor, buni ham qorong'ilikka moslashish desa bo'ladi; lekin dengiz yuzasida yashaydigan ba'zi bir hayvonlar ham o'zidan yorug'lik chiqaradi. Suv

tinch turganligidan hayvonlarning skeleti ingichka va nozik bo'ladi. Bir joyda o'tirib yashaydigan hayvonlarning o'zini o'rab turgan suvga mumkin qadar ko'proq tegib turish uchun organlari juda tarmoqlanib ketganligiga sabab ham shu. Chuqur dengizlarning tagi loyqa va gildan iborat, ya'ni yumshoq va suyuq bo'lganligidan dengiz tagida yashaydigan hayvonlarning tanasi yalpoq bo'ladi yoki ularning uzun oyoqlarida ko'pdan-ko'p tikanlari va tuklari bor; bular organizmning loyqaga botib ketishiga yo'l qo'ymaydi.

Dengizlarning chuqur qismlaridagi fauna hali yaxshi o'rganilgan emas. Lekin so'nggi vaqtda maxsus suv osti kemalari (batiskafar) kashf etilgan; odamlar bu kemalarda dengizning chuqur qatlamlariga tushib, dengiz tagidagi hayvonlarni bevosita kuzatishi mumkin (1954 yil fevral oyida Uo va Vilm degan ikki frantsuz Afrikaning g'arbiy sohilidagi Dakar shahridan 120 milya janubi-g'arbda 4000 m chuqurlikka tushishga muvassar bo'ldilar).

Quruqlikdagi suv havzalarida hat sharoitlari. Quruqlikda suv hayvonlari yashaydigan eng asosiy joylar, birinchidan, daryolar, ikkinchidan, turg'un suv havzalari (hovuzlar, ko'llar, suv omborlari) dir.

Daryolar moddalarni oqizib va yumalatib olib ketadi. Organik oziq moddalarning bir joydan ikkinchi joyga olib borilishi organizmlarning rivojlanishiga imkon beradi, bir xil mineral moddalarning bir joydan ikkinchi joyga olib ketilishi, shuningdek, organik moddalarning ortiqcha darajada ko'p cho'kib qolishi (akkumulyatsiyasi) faunaga zarar etkazadi. Cho'kindilarning bir joydan ikkinchi joyga olib borib yotqizilishi, shu bilan (birga oziq va kislorodning olib borilishi, hayot faoliyati mahsulotlarining olib ketilishi, mexanik bosimning katta-kichikligi va boshqalar suvning sekin yoki tez oqishiga juda bog'liq bo'lganligidan, suvning oqish tezligi daryo tagining qanday jinslardan iborat ekanligi bilan birga daryolarning organik dunyosiga nihoyatda katta ta'sir ko'rsatadi. Daryo tagi qattiq jinslardan, gildan, loyqadan, xumdan, o'simliklardan iborat bo'lganda ularning biotsenozlari bir-birlaridan katta farq qiladi.

Daryolarning termik rejimi uchun suvning butun yil davomida turbulent aralashishidan hosil bo'ladigan gomotermiya hodisasi harakterlidir. Daryolar chuqur bo'lmaydi, suvi chuchuk, yorug'lik daryo tagigacha etadi. Daryolarning quyi oqimlarida yuqori oqimlaridagiga qaraganda oziq ko'p. Daryolarning suv sathi ba'zan talaygina o'zgarib turadi. Suv kamayganda daryo tagining bir xil joylari ba'zan butunlay qurib qoladi va bu hol organizmlarning halok bo'lishiga olib keladi.

Turg'un suvlar—organik va anorganik moddalar, asosan, to'planadigan joydir. Ko'llarda oqimning roli kam, shuning uchun ko'lda plankton juda yaxshi ko'payadi. Suv sathining o'zgarib turishi,

ayniqsa, qurg'oqchil rayonlardagi sayoz ko'llarda jiddiy oqibatlarga olib keladi: bu ko'llarning ba'zilari davriy ravishda qurib qoladi.

Daryolarga qaraganda ko'llarda o'simlik ko'p. Ko'llarining tagi, asosan, loyqadan iborat; loyqada nihoyatda xilma-xil hayvonlar yashaydi va bentos ham planktondan kam emas. Kislorod ko'llarda chuqurga tushgan sari daryolardagiday bir xil tarqalgan emas, chunki ko'llarda suv daryolardagichalik yaxshi aralashib turmaydi. Ko'llarda termik stratifikatsiya ro'y beradi. Nihoyat, daryolar faqat chuchuk bo'lsa, ko'llar orasida chuchuk ko'llar bilan birga sho'r ko'llar ham bo'ladi, sho'r ko'llar, o'z navbatida, sho'rli va erigan holdagi tuzlarning tarkibiga qarab ham bir-birlaridan farq qiladi. Shunday qilib, ko'llarning organik dunyosi o'zlarining hayot formalari jihatidan daryolarning organik dunyosiga nisbatan ancha xilma-xildir.

TIRIK ORGANIZMLARNING YASHASH MUHITI (4 soat)

REJA:

1. Tuproq va uning xossalari.
2. Yer yuzidagi tuproq tiplari.
3. Organizmlar hayotiga ta'sir etuvchi omillar.
4. Ekologiya haqida tushuncha.

T u p r o q h a q i d a t u s h u n c h a . Tuproq — nurash po'stining unumdorlik xususiyatiga, ya'ni o'simliklarni zarur suv va oziq bilan ta'min etish qobiliyatiga ega bo'lgan ustki qatlamidir; o'simliklar ana shu tuproqda o'sib rivojlanadi. Tuproq nurash natijasida hosil bo'lib, o'sha yerning o'zida qolgan yoki suv, muz yo shamol boshqa yerlarga olib borib yotqizgan g'ovak mahsulotlardan paydo bo'ladi.

Har qanday tuproq mineral hamda organik qismlardai ibopat. G'ovak tog' jinsi hosil bo'lgandan so'ng unda eng sodda organizmlar paydo bo'ladi. Bu organizmlarning hayot faoliyati va halok bo'lishi tog' jinsini ma'lum miqdorda organik modda bilan boyitadi. O'lik organik moddaning parchalanishidan o'simliklarning ovqatlanishi uchun zarur bo'lgan mineral mahsulotlar paydo bo'ladi. Bu hol endi tuproqda yuksak darajada rivojlangan, ko'proq oziq talab qiladigan o'simliklar o'sishiga imkon beradi, bu o'simliklarning halok bo'lishi natijasida g'ovak mineral jinsga yanada ko'proq organik modda qo'shiladi.

Shunday qilib, tuproq hosil qilgan g'ovak tog' jinsi (shuning uchun uni **ona jins** deyiladi) birdan o'zgara boshlaydi. Uning ustki qatlamlarida organik modda to'plana boradi. Tuproqqa singib, sizot suvlar sathigacha tushib borayotgan suv oson eriydigan birikmalarni tuproqdan yuvib olib ketadi. Aksincha, o'simlik ildizlari tuproqning chuqur qatlamlariga kirib, o'simlikning o'sishi uchun zarur bo'lgan erigan birikmalarni tuproqdan oladi; shu tufayli o'simlik o'zlashtirgan o'zlashtirgan mineral moddalar o'simlik halok bo'lgandan so'ng tuproqning ustki qatlamlarida qoladi. Boshqacha qilib aytganda,

organizmlarning hayot faoliyati o'simliklarga oziq elementlari beribgina qolmay, balki bu elementlarning tuproqdan chiqib ketishiga ham yo'l qo'ymaydi.

Ba'zi qatlamlarda moddalarning to'planishi va boshqa qatlamlardan moddalar olib ketilishi shunga olib keladiki, dastlabki, har holda bir xil tuzilgan ona jins tuproqqa aylanadi va qatlamlarga bo'linadi; bu qatlamlar rangi, zichligi, tuzilishi, ximik va mineralogik tarkibiga ko'ra bir-birlaridan farq qiladi. Bu qatlamlarning yig'indisi tuproq profilini hosil qiladi. Tuproq profilining umumiy qalinligi kamdan-kam hollardagina 1-2 m dan oshadi.

T u p r o q n i n g o r g a n i k m o d d a s i. O'simlik tuproqdan suv va mineral moddalar oladi, uning qoldiqlari (ildizlari va yer ustidagi organlari) esa tuproqda qoladi. O'simliklarning ildizlari va yer ustidagi organlari tuproq yuzasida va uning yuqori qatlamlarida bakteriya va zamburug'lar ta'sirida parchalanadi.

O'lik organik moddaning naqadar tez va qanchalik parchalanishi tuproqdagi mikroorganizmlarning hayot faoliyati uchun sharoitning naqadar qulay va noqulayligiga bog'liqdir³¹. Tuproqqa havo (kislorod) bemalol kirib tursa va temperatura hamda nam normal bo'lsa, organik modda tamoman **minerallarga** ajraladi, ya'ni parchalanib eng oddiy mahsulotlarga: suv, karbonat angidrid, azotli va oltingugurtli tuzlarga hamda boshqa anorganik kislotalarga aylanadi. Aksincha, mikroblar hayoti uchun noqulay sharoitda (temperatura haddan tashqari past yoki haddan tashqari baland bo'lganda, nam juda kam yoki juda ko'p bo'lganda, odatda tuproqda suvning ko'pligi natijasida tuproqqa kislorod kam kirganda) organik modda tamoman minerallarga ajramaydi va parchalanish natijasida to'la oksidlanmagan mahsulotlar: metan, vodorod sulfid, vodorod, ammiak, azot, turli organik kislotalar hosil bo'ladi.

Organik qoldiqlarning oddiyroq tarkibiy qismlarga parchalanishi bilan birga tuproqda teskari protsess ham ro'y beradi: parchalanishdan paydo bo'lgan mahsulotlar bir-birlari bilan qo'shilib, ximik birikmalar hosil qiladi. Natijada yangi, juda murakkab organik moddalar vujudga keladi. Bu moddalar molekulari tuzilishining murakkabligi jihatidan dastlabki organik qoldiqlardan qolishmaydi.

Yuqorida aytilgan protsesslarga ko'ra, tuproqning **chirindi** yoki **gumus** deb ataladigan qoramtir organik moddasi ikki katta gruppadagi birikmalardan-o'simlik hamda hayvon qoldiqlarining chirishidan paydo bo'lgan mahsulotlardan hamda bu mahsulotlarning sintezi (qo'shilishi)dan vujudga kelgan o'ziga-xos **chirindi moddalardan** iborat. Tuproqdagi organik moddalarning umumiy zapasida 10—15

³¹ Шароит кўлай бўлганда 1 гектар ерда 5—8 т тирик микроорганизм бўлиши мумкин.

protsenti birinchi gruppadagi birikmalardan, 85—90 protsenti ikkinchi gruppadagi birikmalardan iborat.

Tuproqda chirindining roli nihoyatda katta: tuproqning asosiy xossasi-unumdorlik chirindiga bog'liqdir, chunki chirindi o'simliklarga **oziq** bo'ladigan asosiy elementlarni (uglerod, azot, fosfor, oltingugurt va boshqalarni) o'zida ushlab, saqlab turadi, bu elementlar chirindi parchalanganda o'simliklar osonlik bilan o'zlashtira oladigan birikmalar hosil qiladi; chirindi tuproqning mineral zarralariga ta'sir etib, ularning ximik nurashiga yordam beradi, o'zini o'rab olgan muhitdan (asosan tuproqdagi suvdan) ba'zi bir elementlarni yutadi, tuproqning ayrim-ayrim zarralarini bir-biriga yopishtirib, hajmi va shakli har xil bo'lgan (yong'oqsimon, donsimon va boshqa xil) donalar, ya'ni tuproq strukturasi hosil qiladi.

Chirindining yig'ilishi, siljib yurishi va parchalanishi tuproq hosil qilish protsessining asosidir.

Turli xil tuproqda chirindi miqdori turlicha bo'ladi. Sobiq ittifoqda tuproqning ustki bir metrli qatlamida har gektar yerda quyidagicha miqdorda chirindi zapasi bor: podzol tuproqlarda — 99 g, bo'z tuproqlarda—83 g, to'q kashtan tuproqlarda—229 g, har xil qora tuproqlarda — 391 *t* dan 709 *t* gacha.

Tuproqda moddalarni n g harakatlanishi va tutilib qolishi. Tuproq hosil qilish protsessi juda murakkab bo'lib, ko'pgina oddiyroq fizik hamda ximik hodisalardan iboratdir. Minerallarning yuqorida qayd qilingan parchalanishi va sintezi, organik birikmalarning parchalanishi va sintezi, shuningdek, moddalarning yig'ilishi va yuvilib ketishi fizik va ximik hodisalarning eng muhimlaridandir.

Moddalarning yig'ilishi va yuvilib ketishini ularning siljib yurishidan ajratib bo'lmaydi. Moddalarning siljib yurishi esa suvning harakati bilan bog'liq. Tuproqda harakat qilayotgan suvda erigan moddalar doim bo'lganligidan, uni **tuproq eritmasi** deyishadi; bunda bir xil moddalar suvda erib, chin (molekulyar) eritma hosil qilsa, ikkinchi bir xil moddalar **zol**, ya'ni kolloid eritma (kolloid zarralardan iborat eritma) hosil qiladi (61-paragrafqa qarang).

Erigan holdagi moddalar suv bilan birgalikda tuproqda yuqoridan pastga tushadi yoki kapillyarlar orqali pastdan yuqoriga chiqadi. Tuproq eritmasi turli sharoitlar ta'sirida o'zidagi moddalarni yo'l-yo'lakay ajratib chiqaradi va yangi moddalarni o'ziga qo'shib oladi. Shunday qilib, ba'zi birikmalar bir xil tuproq qatlamlaridan yuvilib ketib, ikkinchi bir xil tuproq qatlamlarida cho'kib qoladi. Bu hol tuproq profilining hosil bo'lishiga, ya'ni tuproqning bir necha xil qatlamlarga ajralishiga olib keladi.

Eritmalar, asosan, yuqoridan pastga tushib turadigan tuproqda ko'pincha uchta asosiy qatlam bo'ladi. Eng ustki qatlam chirindili – akkumulyativ qatlam deyiladi; bu qatlamda asosiy protsess chirindi

to'planish protsessidir. Uning tagida **elyuvial** qatlam, ya'ni yuvilish qatlami yotadi; bu qatlamdan ko'pincha moddalar yuvilib, pastga tushadi. Undan pastda **illyuvial** qatlam bor; yuqori qatlamlardan yuvilib tushgan moddalar ana shu qatlamda to'plana boradi. Illyuvial qatlam bevosita tub jinsga borib taqaladi.

Moddalar, asosan, pastdan yuqoriga chiqadigan tuproqlarda yoki suv ham yuqoridan pastga, qam pastdan yuqoriga harakatlanadigan tuproqlarda tuproq qatlamlarining joylashish tartibi yuqorida aytilgandan boshqacha bo'lishi mumkin.

CHin (molekulyar) eritmalardan modda odatda kristall holda cho'kadi. Kolloid eritmadan moddalarning cho'kishi **koagulyatsiya** (yiriklashib cho'kish) deyiladi. Koagulyatsiya protsessi shundan iboratki, bunda kolloid zarralar bir-biriga yopishib, kolloid xossalarni yo'qotguncha kattalashadi va eritmadan kukunsimon hamda pag'a-pag'a cho'kindi tarzida cho'kadi; ba'zi bir kolloidlar) koagulyatsiya protsessida cho'kindiga ko'p suv singdiradi, natijada bu cho'kindi iviqqa (**gel**) o'xshaydi.

Tuproqda kristallanish va koagulyatsiya yo'li bilan moddalar cho'kib qolishidan tashqari, tuproq har xil moddalarni tutib qolish, o'ziga singdirish xususiyatiga ham ega bo'ladi. Tuproqning biologik va fizik-ximik singdirish qobiliyati bo'ladi. Tuproqning biologik singdirish qobiliyati shundan iboratki, o'simliklar tuproqdan oziq elementlarni o'zlashtirib oladi (bu elementlar keyin chirindi tarkibiga o'tadn) va, shunday qilib, ularning tuproqdan yuvilib ketishiga yo'l qo'ymaydi; tuproqning fizik-ximik singdirish qobiliyati shundan iboratki, tuproqning qattiq zarralari tuproq eritmasidagi ionlarni olishi va ularning o'rniga tuproq zarralarining o'z ustidagi boshqa ionlardan xuddi shuncha miqdordagi ionni eritmaga o'tkazishi mumkin. Tuproqdan NaCl eritmasini o'tkazsak, tuproqdan suzib o'tkazilgan eritmada natriy xlor kamayib qolganini, uning o'rniga esa kaltsiy xlor paydo bo'lganini payqash oson; xolbuki dastlabki eritmada kaltsiy xlor yo'q edi. Buning sababi shundaki, tuproqdagi kaltsiyning bir qismi eritmaga o'tdi, uning o'rniga esa eritmadan tuproqqa natriy qo'shildi.

Har qanday tuproq zarralari ham fizik-ximik singdirish va almashish xususiyatiga ega emas, balki faqat nihoyatda mayda, ya'ni kolloid zarralargina (kolloid zarralarning juda ko'pchilik qismi chirindida uchraydi) shunday xususiyatga ega. SHuning uchun ham tuproqning kolloid qismi **tuproqning singdiruvchi kompleksi** deyiladi. Tuproqning qattiq zarralari ko'pincha manfiy zaryadli bo'lganligidan ular tuproq eritmasidan ko'pincha musbat zaryadli zarralarni (kationlarni) tortib oladi. Tortib olingan kati onlarning tarkibi tortib oluvchi kompleksning mustahkamligiga va barqarorligiga kuchli ta'sir etadi. Natriy kationlariga to'yingan tuproqqa suv tekkanda u o'zini tashkil etgan kolloid zarralarga osongina parchalanadi; tuproq

kaltsiy, temir va alyuminiy kationlariga to'yingan bo'lsa, singdiruvchi kompleks (tuproq zarralari) uzoq vaqt davomida ham parchalanmaydi; buning ma'nosi shuki, singdiruvchi kompleksni hatto sof suv (ya'ni tarkibida tuz bo'lmagan suv)³² ham zo'rg'a emiradi, chunki u suv bilan kolloid eritmalar hosil qilmaydi. Singdiruvchi kompleksning emirilmay turishi tuproqning tabiiy unumdorligini saqlash uchun muhim ahamiyatga egadir.

Tuproq zarralarining sirti ba'zan anchagina ionlarni singdirib oladi: 1 gektar yerdagi qalinligi yarim metr bo'lgan qora tuproq zarralarining sirti 30 tonnagacha kaltsiy, 10 tonnagacha magniy va 0,25 tonna kaliyni singdiradi.

Tuproq hosil qiluvchi faktorlar. Tuproq hosil qilishda quyidagi asosiy faktorlar ishtirok etadi:

1.tuproq mineral qismining manbai bo'lgan **ona jins**; tuproqning mexanik tarkibi va suv o'tkazish xossalari, ximik tarkibi, tuz bor-yo'qligi ana shu ona jins xususiyatlariga bog'liq;

2.organizmlar tuproq organik qismining manbaidir. Bundan tashqarii, tuproqning biologik singdirish qobiliyati o'simliklarga bog'liq, zamburug'lar va bakteriyalar mineral hamda organik moddaning chirishi va sintezini, ya'ni mineral va organik moddalarning nurashini va chirindining paydo bo'lishini yo'lgv solib turadi;

3.tuproqdagi issiqlik va nam rejimi **iqlimga** bog'liq; iqlim nurashning harakteri va intensivligiga, mikroorganizmlarning past faoliyatiga (va bu organizmlarning tuproqda bajaradigan barcha funktsiyalarga), shu rayonda o'simlik ko'p yoki oz bo'lishiga va bu o'simliklarning harakteriga ta'sir etadi. Suvning tuproqdagi rolini alohida ta'kidlab o'tish lozim, chunki suv moddalarni bir joydan ikkinchi joyga olib boradi, tuzlarni olib keladi va olib ketadi, tuproqning suv-havo rejimi suvga bog'liq (chunki tuproqdagi mayda teshiklarga suv to'lsa, ulardagi havo chiqib ketadi);

3.joyning **relefi** tuproqqa keladigan issiqlik va namni qaytadan taqsimlaydi, joyning absolyut balandligi ancha katta bo'lganda yuqoriga ko'tarilgan sari iqlim o'zgara boradi;

4.kishilar yerlarni sug'orish yoki quritish bilan, daraxtzorlar barpo qilish yoki nobud etish, mol boqish, yerlarni haydash, o'g'it solish, ekinlar ekish bilan va boshqa tadbirlar orqali tuproq hosil qilish protsessiga ongli va aktiv ravishda qatnashadi.

Tuproq hosil qilish protsessining mohiyati yuqorida aytilgan faktorlarniig birgalikda ro'y berishi va ularning o'zaro ta'siri natijasida vujudga keladigan ziddiyatlarni hal etishdir.

Tuproqlarning asosiy tiplari va ularning geografik tarqalishi. Tynpoq hosil qilish tipi asosan iqlim

³² Таркибида эриган тузлар бўлган сув коллоид эритмаларии коагуляция килади.

hamda o'simliklar harakteriga bog'liq. Yer sharida quyidagi asosiy tuproq tiplarini ko'rsatish mumkin: 1) podzol va chim-podzol tuproqlar; 2)qora tuproqlar; 3)kashtan, qo'ng'ir va bo'z tuproqlar; 4)sho'r bosgan tuproqlar; 5)tropik va subtropiklarning tuproqlari; 6)botqoq tuproqlar.

Podzol tuproqlar (82-rasm) o'rtacha sovuq iqlimdagi igna bargli o'rmon oblastlarida tarqalgandir. Bu yerlarda bug'lanishga nisbatan yog'in ko'proq yog'adi, shuning uchun tuproq tez yuvilib turadi, oson eriydigan moddalar ustki qatlamlardan yuvilib, pastki qatlamlarda to'plana boradi. Tuproq qatlamlari aniq ko'rinib turadi. Akkumulyativ-chirindili ustki qatlam yupqa bo'lib, unda chirindi kam bo'lganligidan rangi qo'ng'ir yoki bo'zdir; buning sababi shuki, o'rmonlarda o'simlik qoldiqlari—nobud bo'lgan barg, igna barg, po'stloq, shoxlar va boshqa xas-cho'plar kam bo'ladi va ular temperatura hamda namgarchilik sharoiti qulay bo'lganligidan tezda chirib, yo'qolib ketadi. Ustki qatlamdan pastda nihoyatda mayda kvarts qumdan iborat kul rang (podzol) tipik elyuvial qatlam yotadi; boshqa hamma moddalar (kvartsga nisbatan tez eriydigan moddalar) bu qatlamdan yuvilib ketgan. Bu moddalar undan pastdagi illyuvial qatlamda to'plangan; bu qatlam temir oksidi borligidan qo'ng'ir-zang rangida va juda zich bo'ladi (chunki yuqoridan tushgan iviq moddalar bu qatlam zarralarini yopishtirib turadi); bu qatlamda ba'zi bir boshqa birikmalar bilan birga temir shu qadar ko'p yig'iladiki, bu joyda suv o'tkazmaydigan temirli yaxlit qatlam— **ortshteyn** hosil bo'ladi.

Tagida o't o'sadigan aralash o'rmonlarda **chimli-podzol tuproqlar** vujudga keladi; bu tuproqlarning podzol tuproqlardan farqi shundaki, chimli-podzol tuproqlarning bo'z yoki qoramtir «chimli» qatlami bo'ladi, bu qatlamda o'simlik ildizlari juda ko'p; u podzol tuproqlarning chirindili-akkumulyativ qatlamiga nisbatan chirindiga boy bo'ladi. Buning sababi shuki, o'rmondagi o'tlarda va daraxt barglarida igna bargli daraxtlarning nobud bo'lgan igna bargi, po'stlog'i, shoxlaridagiga nisbatan kaltsiy ko'proqdir. Kaltsiy chirindini emirilishdan (yuvilib ketilishidan) saqlaydi (92-paragrafqa qarang), demak, chirindi to'plana borishiga imkon beradi.

O'rtacha iqlimli kontinental cho'l oblastlarida tuproq hosil qilish protsessi boshqacha. Bu yerlarda yog'in kam, bug'lanish ko'p. Tuproqni suv kam yuvadi, shuning uchun tuproq qatlamlari bir-biridan aniq ajralib to'rmaydi, tuproqning bir qatlamidan ikkinchi qatlamiga sekinlik bilan o'tiladi, faqat oson eriydigan moddalargina yuqori qatlamlardan pastki qatlamlarga tushadi. Har yili nobud bo'lgan o'tlar tuproqda nihoyatda ko'p miqdorda organik qoldiqlar hosil qiladi, lekin iqlim quruq bo'lganligidai bu qoldiqlar oxirigacha parchalanmaydi; demak, to'la parchalanmagan mahsulotlar ancha to'planadi, ya'ni tuproqda chirindi ko'payadi. Tarkibida ko'p tuz, ayniqsa kaltsiy karbonat ko'p bo'lgan ona jinslar (ko'pincha lyosslar va lyossimon

qumoqlar) chirindini yaxshi saqlaydi, chunki singdiruvchi tuproq kompleksi kaltsiyga to'yingan bo'ladi.

Bunday tuproq qora tuproq deyiladi (83-rasm). Qora tuproqda chirindi 10-15 protsentga etadi (chimli-podzol tuproqlarda esa 1-4 protsent bo'ladi). Qora tuproq asosan ikki qatlamga bo'linadi (ba'zan bu qatlamlar yana mayda qatlamlarga ajratiladi): chirindili qoramtir, deyarli qora ustki qatlam, u elyuvial-akkumulyativ qatlamga o'xshaydi, chunki bu qatlamda chirindi to'plana boradi, oddiy tuzlar va ba'zi bir organik moddalarning eritmalari esa bu qatlamdan yuvilib ketadi; pastki qatlam — karbonatli bo'z-sarg'ish rangdagi, illyuvial qatlam; bu qatlamda tuzlar, ayniqsa karbonatlar ko'p to'plangan.

Cho'l-dasht oblastlarda **kashtan**, **qo'ng'ir** va **bo'z tuproqlar** tarqalgan. Kashtan tuproqqa nisbatan qo'ng'ir tuproqning, qo'ng'ir tuproqqa nisbatan bo'z tuproqning qatlami yupqa, chirindisi kam, tuzlari ko'p bo'ladi va bu tuzlar yer yuzasiga yaqinroq yotadi, chunki kashtan tuproq tarqalgan joylarga nisbatan qo'ng'ir tuproq tarqalgan joylarning, ularga nisbatan bo'z tuproqli joylarning iqlimi quruqroq va o'simligi kamroq bo'ladi. Kashtan tuproqlarda 3—4 protsent, qo'ng'ir tuproqlarda 1—3 protsent, bo'z tuproqlarda ko'pi bilan 1—1,5 protsent chirindi bo'ladi, chirindi kamaygan sari tuproqlarning rangi och tusga kira boradi.

Dashtlarda va cho'llarda ma'lum sharoitlar bo'lganida sho'r bosgan tuproqlar— sho'rxoklar va sho'rtoblar ham vujudga keladi. **Sho'rxok**—tuzlar (ko'pincha NaCl va Na_2SO_4) nihoyatda ko'p tuproqdir³³, bu tuzlar tuproq yuzasini ham qoplab yotadi. Sho'rxoklar odatda tarkibida erigan tuzlar bo'lgan sizot suvlarning kapillyarlar orqali yuqoriga ko'tarilishidan hosil bo'ladi. Sho'rxoklarning singdiruvchi kompleksi **sho'rtob** tuproq natriyga to'yingai bo'ladi, ma'lumki, natriy tuproqni suvning emirishidan (eritishidan) yaxshi saqlamaydi; singdiruvchi kompleks asosan tuproq eritmalarining koagulyatsiya ta'siri natijasida parchalanishdan «himoya qilingan». Biroq iqlim namroq bo'lib qolsa yoki sizot suvlarning sathi pasaysa, yo bo'lmasa tuproqqa tuz kelmay qo'ysa, u vaqtda sho'rxok yuza qismidan yuvila boshlaydi, oson eriydigan tuzlar yuvilib ketadi va bu tuzlarning himoyasidan mahrum bo'lgan singdiruvchi kompleks emirila boshlaydi, chirindi bilan uch valentli elementlar oksidlari (Al_2O_3 va Fe_2O_3) esa loyqasimon mayda zarralar holida ma'lum chuqurlikka olib tushiladi va u yerda gely shaklida cho'kib, harakterli (odatda, ustunsimon) zich illyuvial qatlam hosil qiladi. Endi bu tuproq sho'rxok emas, balki boshqa tuproq-**sho'rtob** tuproq deyiladi. Bu-tuproq chirindili ikki qatlamdan-ochroq, g'ovak va yirik mexanik tarkibli ustki qatlam (bu qatlamda loyqasimon zarralar va chirindi

³³ Устки 70—100 см қалинликдаги қатламда 2—3% дан ортиқрок.

qolmaganligidan u ana shunday strukturaga ega) va rangi tuproq va juda zich illyuvial (sho'rtob) quyi qatlamdan iborat bo'ladi (84-rasm).

Nam tropik va subtropik o'lkalardagi xilma-xil tuproqlarni hosil qiluvchi ona jins temir va alyuminiyning gidroksidlariga boy bo'lgan qizil rangdagi nurash po'stidir. Uning rangi qizil bo'lgani uchun laterit deb ataladi (latincha *later*—g'isht). Nam tropiklarda va subtropiklarda yil bo'yi issiq, nam serob bo'ladi, shuning uchun tuproqqa juda ko'p organik qoldiqlar kelsa ham, ular oxirigacha parchalanib ketib, tuproqda to'planmaydi. Namning ko'pligidan tuproq to'xtovsiz ravishda yuvilib turadi. Chirindining juda kam bo'lishi va asoslarning hamda uch valentli elementlar oksidlarining doimo yuvilib ketilishi jihatidan nam tropik o'lkalardagi tuproqlar podzol tuproqlarga o'xshaydi va *tropik podzol tuproqlar* deyiladi. Zax tropik o'rmonda yerni o'tlar qoplab yotsa, *tropik chimli-podzol tuproqlar* hosil bo'ladi.

Mavsumga qarab iqlimi nam va quruq bo'lib turadigan iliq o'lkalarda qizil rangdagi nurash po'stida boshqa tipdagi tuproqlar vujudga keladi. Zax tropik o'rmonlarga nisbatan o't ko'proq o'sadigan musson oblastlardagi o'rmonlarda *tropik qo'ng'ir o'rmon tuproqlari* hosil bo'ladi; tropik chimli-podzol tuproqlarga nisbatan bu tuproqlarda chirindi ko'proq. Savannalarning qo'ng'ir-qizil *tuproqlarida* chirindi yana ham ko'p bo'ladi, chunki savannalardagi qalin va o'siq o'tlar ko'plab chirindi hosil qiladi.

Tundrada, o'rmonlar zonasida va cho'llar zonasida namgarchilik ortiqcha bo'lsa, tuproqda suv juda sekin harakat qiladigan yoki butunlay turib qoladigan yerlarda *botqoq tuproqlar* vujudga keladi. Bu tuproqlar ancha xilma-xil bo'lsa ham, ularning hammasiga xos quyidagi umumiy xususiyatlar bor: 1) tuproqning ustki qismida chirindili qatlam emas, balki *torf qatlami* hosil bo'ladi (chunki tuproqda nam juda ko'p bo'lganligidan tuproqqa kislorod kirishi qiyin va o'simlik qoldiqlari nihoyatda sekin va chala parchalanib, torf shaklida yig'ila boradi); 2) tuproqning minyeral qismida torf qatlami tagida ko'kimtir rangdagi o'ziga xos, yopishqoq *gleyli qatlam* hosil bo'ladi; bu qatlamda kislorod etishmasligidan ko'pincha qaytar reaksiyalar bo'lib turadi (temir uch oksidi temir ikki oksidga qaytariladi); 3) tuproqdagi suv nihoyatda sekin harakat qilganligi orqasida moddalar kam yuviladi.

Asosiy tuproq tiplari va bu tuproqlarining geografik tarqalishining yuqoridagi qisqacha obzori tuproqlarining yer sharida tuproq hosil qiluvchi asosiy faktorlar, ya'ni iqlim hamda o'simliklarning zonalar bo'yicha joylashishiga to'la muvofiq ravishda zona-zona bo'lib joylashganligini ko'rsatadi.

T u p r o q l a r n i n g t a r a q q i y o t i t u g ' r i s i d a . Tuproqning tarkibi va xossalari to'xtovsiz ravishda, ya'ni tuproq ichidagi protsesslar ta'sirida ham, tashqi sharoit (asosan

iqlim va o'simliklarning) o'zgarishi munosabati bilan ham o'zgarib turadi. Biron bir tipdagi tuproqning hosil bo'lishi uchun ma'lum vaqt kerak; demak, har bir tipga kiradigan tuproqning bir necha xili bo'ladi, bo'lar shu tipdagi tuproqning turli stadiyalaridir. Masalan, podzol tuproqlar tarqalgan yerlarda salgina podzollashgan, o'rtacha podzollashgan, kuchli podzollashgan va podzol tuproqlar bo'ladi; bular orasidagi farq shuki, podzol tuproqlar bilan kuchli podzollashgan tuproqlarining elyuvial oqish qatlami yaxlit va ochiq-oydii bo'lib, uzil-kesil tarkib topgan; xolbuki salgina podzollashgai hamda o'rtacha podzollashgan tuproqlarning bunday qatlami hali taraqqiy etmagan va ba'zan ayrim-ayrim dog'lar shaklidagina ko'rinadi (85-rasm).

Biroq, bir xil tipdagi tuproqlarning bir stadiyadan ikkinchi stadiyaga o'tib, rivojlanib borishi bilan birga, bir tipdagi tuproq ikkinchi bir tipdagi tuproqqa *aylanish* hodisalari ham ro'y berib turadi. Ba'zi hollarda podzol tuproq hosil qilish protsessi illyuvial qatlamda suv o'tkazmaydigan Ortshteyn qatlamchasi hosil qiladi: bunda podzol tuproqni botqoq bosadi va u boshqa xil tuproqqa-botqoq tuproqqa aylanib qoladi. Sho'rxoklarning sho'rtob tuproqlarga aylanishini ham ko'rib o'tgan edik; geografik sharoit o'zgargan taqdirda, sho'rtob tuproqlar sho'rxoklarga aylanishi ham mumkin.

Demak, bir xil tuproq ikkinchi bir xil tuproqqa aylanishi mumkin ekan.

Shu narsani unutmaslik kerakki, ekologik faktorlar organizmga hamma vaqt birgalikda ta'sir etadi va ular ta'sirining umumiy natijasi qanday ekologik faktorlar ekanligiga bog'liq. SHu narsani ham nazarda tutish kerakki, organizm bilan muhitning o'zaro ta'siri natijalari qaytmas bo'ladi: muhitning ta'siri organizmni, organizmning ta'siri muhitni o'zgartiradi.

Yorug'likning roli. Hayvonlar bilan o'simliklar hayotida yorug'likning ahamiyati bir xil emas. Yashil o'simliklar uchun yorug'likning ahamiyati ayniqsa kattadir, chunki fotosintez protsessi o'simliklar yuggan Quyosh nuri energiyasi, ya'ni yorug'lik ta'siridagina ro'y berishi mumkin. Bakteriyalarning ko'pchiligi (qizil bakteriyalardan boshqalari) yorug'likka muhtoj emas, bu bakteriyalardan ko'plari esa to'g'ri tushgan quyosh nuridan (ayniqsa quyoshning eng qisqa to'lqinli nuri—ul'trabinafsha nuridan) halok bo'ladi. Yuzaki qaraganda hayvonlar hamda jonivorlar singari tayyor organik moddalar bilan oziqlanadigan ba'zi bir o'simliklar (masalan, zamburug'lar) yorug'likka muhtoj emasdek ko'rinadi. Lekin bu organik moddalarni yashil o'simliklar yorug'lik ta'sirida tayyorlaydi, shuning uchun geterotrof³⁴ organizmlarning yorug'likka bog'liqligi

³⁴ Гетеротрофлар тайёр органик моддалар билан озиқланадиган организмлардир, фақат анорганик моддалар билан озиқланадиган автотроф

hech bir kamaymaydi, balki bu organizmlar yorug'likka bivosita bog'liq bo'lib qoladi. Biroq yorug'lik organik moddalarni vujudga keltiradigan zaruriy faktorgina emas, balki yer yuzasidagi issiqlik rejimi ham u bilan chambarchas bog'liq bo'lgan faktor deb qaralsa, hayvonlar uchun ham, o'simliklar uchun ham yorug'likka yana bevosita bog'liq bo'lib qoladi.

O'simliklar rivojlanish va tabiiy tanlanish protsessida yorug'likdan eng yaxshi foydalanishga xilma-xil usullar bilan juda moslashib olgan. Qalin o'rmonda o'simliklar yarus-yarus (qavat-qavat) bo'lib o'sadi; yorug'likni eng yaxshi ko'radigan o'simliklar eng baland yarus bo'lib, soyaga eng yaxshi bardosh beradigan o'simliklar eng pastki yarus bo'lib o'sadi (99-rasm). Eng pastki yarusdagi ba'zi bir o'simliklar maxsus moslamalar (gajak, tikan va boshqalar) yordamida boshqa o'simliklar tanalariga chirmashib yuqori yarusga, yorug'likka yaqinroq chiqadi yoki bahorda, yuqori yaruslar hali qalin soya hosil qilmasdan oldin tez o'sadi.

Yorug'lik ko'rsatadigan hamma ta'sirlar yig'indisi boshqa ta'sirlar bilan bir qatorda shunga olib keladiki, ba'zi hayvonlar kunduzi tirikchilik qilsa, ikkinchi bir xil hayvonlar kechasi, yana bir xil hayvonlar esa g'ira-shira paytda tirikchilik qiladi. Kun bilan tunning almashinib turishi shu landshaftda yashaydigan hayvonlar aktivligini ritmik bo'lishiga sababdir. Shu narsa o'simliklar hayot funktsiyalarining davriyligidan, ya'ni sutka davomida o'zgarib turishidan kam harakterli emas; o'simliklar hayot funktsiyalarining bunday davriyligi ham yorug'lik ta'sirida vujudga kelgandir.

Issiqlikning roli. Temperatura organizm hujayralaridagi fiziologik protsesslarning sekin yoki tez ro'y berishiga va umuman organizmning sekin yoki tez rivojlanishiga ta'sir egadi. Past temperaturalar shuning uchun xavfli, organizm tanasidagi eritmalar yaxlab qolishi mumkin, baland temperaturalar shuning uchun xavfli, unda protoplazma oqsillarining quyulishi hamda fiziologik protsesslar koordinatsiyasi buzilishi mumkin (chunki baland temperaturalar fiziologik protsesslarni tezlashtiradi, lekin turli protsesslarni turlicha tezlashtiradi).

Har bir fiziologik protsess (fotosintez, nafas olish, o'sish, ko'payish va hokazolar) temperaturaga qarab tezroq yoki sekinroq ro'y beradi. Mazkur protsess eng yaxshi rivojlanadigan temperatura optimal temperatura yoki temperatura optimumi deyiladi (latincha «optimus»—eng yaxshi degan so'z).

организмлар гетеротрофларнинг аксидир. Яшил ўсимликлар автотроф организмлардир.

Temperatura optimumdan past bo'lsa ham, yuqori bo'lsa ham protsess zaiflashadi. Temperatura optimumini aniqlashning murakkabligi shundaki, u turli fiziologik protsesslar uchun, turli hayvon hamda o'simliklar uchun va ular individual taraqqiyotining turli bosqichlari uchun turlichadir.

O'simliklar o'zlari uchun nihoyatda past yoki nihoyatda baland temperaturalarga moslashganda protoplazmaning sifat xususiyatlari o'zgarishidan tashqari, asosan, quyidagilar ro'y beradi: hujayralardagi erkin suvning miqdori kamayadi, ularda tuz va qand ko'proq yig'iladi, o'sishdan to'xtaydi yoki ayrim qismlari (urug'lari, tukanaklari, piyozlari va boshqalar) yashirincha rivojlanadi. Haddan tashqari qizib ketganda o'simlik ko'p bug' chiqarib ham jon saqlaydi, chunki suv bug'langanda ko'p issiqlik chiqib ketadi.

O'simliklar hayotida issiqlikning rolini boshqa ekologik faktorlardan, ayniqsa yorug'lik va namdan ajratish qiyin.

Hayvonlar muhitning temperatura o'zgarishlariga juda turlicha munosabatda bo'lishiga qarab, ularni sovuqqonli hayvonlarga va issiq qonli hayvonlarga bo'lish zarur. Sovuq qonli hayvonlar tanasining temperaturasi muhit temperaturasidan deyarli farq qilmaydi, shuning uchun sovuq davrda bunday hayvonlar butunlay karaxt bo'lib yotadi (amfibiylar, reptiliylar, hashorotlar va hokazolar), ular sovuq mamlakatlarda juda kam uchraydi. Sut emizuvchilar va parrandalariiiig qon temperaturasi doimiydir; bunday hayvonlarning qon temperaturasini doimo bir xilda saqlash uchun ovqatdan tashqari, ularning pati, juni, yog' qatlami va boshqalar dom xizmat qiladi. Havo haddan tashqari isib ketganda bir xil hayvonlar o'zini soyaga oladi, boshqa bir xil hayvonlar er tagiga yashirinadi (inlariga yoki qum ichiga kirib ketadi), uchinchi bir xil hayvonlar esa terlab yoki (masalan, it, parrandalar) tez nafas olib issiqdan saqlanadi, tez nafas olganda o'pkadan va og'izning shilliq pardasidan ko'p suv bug'lanadi. Bir qancha hayvonlarning mo'ynasi yozda qiriq, qishda esa baroq bo'ladi; bu ham hayvonlarning temperaturaga moslashishidir.

Biron organizmning geografik tarqolish imkoniyatlari to'g'risida fikr yuritish uchun bu organizmning qanday temperaturalarda yashay olishini bilish zarur. Temperaturaning salgina o'zgarishi ta'sir qiladigan organizmlar bor va, aksincha, temperatura juda o'zgarsa ham yaxshi chidaydigan hayvonlar ham bor. Sovuq sharoitda ham, issiq sharoitda ham yashay beradigan bunday hayvonlarniig hayoti uchun zarur boshqa sharoitlar mavjud bo'lsa, ular yer sharida keng tarqala oladi.

.S u v n i n g r o l i . Bironta organizm ham aktiv holatda suvsiz yashay olmaydi, chunki hamma hayot protsesslari organizmda suvning harakati bilan bog'liq. Organizmdan sarf bo'lgan suv o'rniga tashqi muhitdan yana suv kelishi kerak. Organizmga qancha suv kelishi bilan qancha suv chiqib ketishi o'rtasidagi nisbat juda muhim ekologik ahamiyatga ega.

Bu problema suvda yashaydigan organizmlarda eng oson hal bo'ladi. Yuksak darajada taraqqiy etgan hayvonlar o'zi qidirib suv topadi yoki ular egan o't va boshqa so'lim oziqlar tarkibida suv bo'ladi. Biroq o'tlarni quritib va oziqalarni kamaytirib yuboradigan davriy qurg'oqchilik natijasida ko'pgina hayvon turlari yozda uxlaydi.

O'simliklar doimo bir yerda yashaganligidan nanga ayniqsa bog'liqdir. Paporotniksimonlardan tortib barcha yuqori o'simliklar, asosan, ildizlari bilan suv ichadi. Ma'lumki, o'simlik tuproqdagi har qanday suvni ham ola bermaydi, faqat kapillyar suvni, qisman pardasimon suv bilan gravitatsion suvnigina tuproqdan ola biladi; iliq suvga qaraganda sovuq suvni yaxshi icha olmaydi, chunki temperatura past bo'lganda yopishqoqlik ortadi va, binobarin, plazma suvni u qadar yaxshi o'tkazmaydigan bo'lib qoladi; kontsentrlangan tuproq eritmalari suyultirilgan eritmalarga qaraganda kamroq shimiladi.

O'simlik tanasidagi suv bug'lanish (transpiratsiya) yo'li bilan sarf bo'ladi; bug'lanishning oz-ko'pligi barg og'izchalarining miqdori va katta-kichikligiga, yorug'likka, temperatura va havo namligi, shamolning tezligiga, shuningdek, o'simlikning anatomik va fiziologik xususiyatlariga juda murakkab bog'liqdir. Agar qandaydir sababga ko'ra o'simlik organizmidan unga kelgan suvga qaraganda ko'proq nam bug'lansa, o'simlik suv serob joyda turib ham suvga to'ymasligi mumkin; iqlim qurg'oqchiligidan farq qilib, bunday hodisani fiziologik qurg'oqchilik deyiladi.

O'simliklarning tuproqdan ko'p nam olishi uchun ildiz sistemasi maxsus tuzilishda bo'lishi—ildizlar tuproqning chuqur qatlamidagi namdan va hatto grunt suvlaridan suv ola bilishi uchun ildiz sistemasi ko'p tarmoqlanmagan, lekip uzun bo'lishi yoki yerga chuqur kirmasa ham, biroq juda tarmoqlanib ketgan bo'lishi mumkin. Transpiratsiyani (fiziologik bug'lanishni) tartibga solib turish usullari xilma-xildir: suv bug'latadigai yuza fasllarga qarab o'zgarib (katta-kichik bo'lib) turadi (yilning quruq faslida, ya'ni issiq va sovuq vaqtlarida barg to'kiladi; bir yillik o'simliklar urug'i pishgandan so'ng qurib qoladi; ba'zi o'simliklarning yer ustidagi qismlari qurib, nam va ovqat zapasi tugun va piyozlarga o'tadi), ingichka barglar hosil bo'ladi yoki barglar to'liq yo bo'lmasa qisman reduktsiyalanadi (barglar ignaga, tangachaga, ipga, tukka aylanadi),

bug'lanishni sekinlatuvchi organ va moddalar paydo bo'ladi (o'simlik tanasini tuk bosib ketadi, yo'g'on kutikula, mum yoki smola pardasi bilan qoplanadi), barg og'izchalari kamayadi, o'simliklarning barglarida, poyalarida, yer osti organlarida suv yig'ilib qoladi (sukkulentlar yoki «semiz o'simliklar» — kaktus, agava, aloe, ochitok, molodilo) va hokazo. Ba'zi bir o'simliklar juda qisqa vaqt davomida — yilning namgarchilik serob faslida o'sib etiladi, yilning quruq faslida esa ularning urug'lari yoki yer ostidagi qismlari rivojlanadi; bunday o'simliklar bir yillik bo'lsa efemerlar, ko'p yillik bo'lsa, efemeroidlar deyiladi. Bu ham o'simliklarning suv etishmasligiga moslashishidir.

Suv rejimi sharoitiga ko'ra o'simliklar bir qancha ekologik gruppalariga bo'linadi. Qurg'oqchilikka eng kam chidaydigan o'simliklar gidatofitlar — barglari suvga botib turadigan va suvda suzib yuradigan suv o'simliklaridir (rdestlar, nilufar o'simliklari). Quyi qismlarigina suv ichida turadigan o'simliklar gidrofitlar deyiladi (sholi, qamish). Tuproq va havoda doimo nam serob bo'lgan yerlarda gigrofitlar (paporotnik, sitnik, qirqbo'g'im va boshqalar) o'sadi. Nam o'rtacha bo'lgan yerlarda o'sadigan o'simliklar mezofitlar deyiladi. Nihoyat, nam umuman kam bo'ladigan yoki muayyan davrlarda juda oz bo'ladigan yerlarda o'sishga moslashgan o'simliklar kserofitlar gruppasini tashkil etadi.

Shamolning roli. Havoning biologik ahamiyati nihoyat katta, chunki havoda (tarkibida kislorod bo'lgan birikmalarning parchalanishidan kislorod oladigan anaYYerob bakteriyalardan boshqa) barcha organizmlarning nafas olishi uchun zarur bo'lgan kislorod va yashil o'simliklarning oziqlanishi uchun zarur bo'lgan karbonat angidrid (CO_2) bor. Biroq havoning tarkibi butun yer sharida bir xil bo'lganidan, u ikkinchi darajali ekologik ahamiyatga ega.

Havoga nisbatan shamol juda katta ekologik rol uynaydi. Ma'lum temperatura va namlikka ega bo'lgan shamol organizmdan suvning ozko'p bug'lanishiga sabab bo'ladi; issiq va quruq shamol uzoq vaqt esib tursa, o'simliklarni halok qiladi. Shamol daraxtlarning tanalarini va shoxlarini qiyshaytirib yuboradi (100-rasm), ularni sindirib tashlaydi, tuproqdan uchirib ketib, o'simlik ildizlarini ochib qo'yadi, qum va qorlarni tuzitib yuradi, mayda organizmlarni (hasharotlarni, o'rgimchak va boshqalarni) uzoq-uzoqlarga olib ketadi va, eng muhimi o'simlik changlarini, urug' va mevalarini bir yerdan ikkinchi yerga olib boradi, ya'ni o'simliklarning ko'payishida ishtirok etadi (yer sharidagi barcha gulli o'simliklarning 10 protsentchasi shamol yordamida changlanadi).

Substratning roli. O'simlik tuproqdan suv oladi, suv bilan birlikda esa azot birikmalari va o'z tanasining kul bo'ladigan hamma elementlarini oladi. Tuproq bilan o'simlik o'rtasida doimo modda

almashib turadi, busiz o'simlikning ham, tuproqning ham bo'lishi mumkin emas. Bu haqda VI bobda ancha mufassal gapirilgan. Hayvonlar uchun tuproqning va umuman gruntning bevosita ahamiyati shundaki, hayvonlar grunt ustida yuradi va yashaydi, ko'pgina hayvonlar esa (yer qazuvchi hayvonlar, hasharotlar yoki ularning lichinkalari va boshqalar) butun umrini yoki o'z umrining bir qismini tuproq ichida o'tkazadi.

Organizmlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlarning shakllari. Faqat anorganik muhitning o'zidagina yashab rivojlanadigan bironta ham organizm bo'lmaydi. Shuning uchun organizmning boshqa organizmlarga munosabati uning anorganik ekologik faktorlarga bo'lgan munosabatiga nisbatan kam ro'lni o'ynamaydi.

Organizmlar o'rtasidagi munosabatlar quyidagi asosiy shakllarda ro'y beradi; bular ko'p emas:

1) parazitizm — birga yashash shakli va parazit deb ataladigan bir organizm xo'jayin deb ataladigan ikkinchi organizmning tayyor oziq moddalari hisobiga yashaydigan fiziologik aloqa. Masalan: o'simliklarda, hayvonlarda va odamda parazit yashab, kasalliklar tarqatuvchi mikroblar; javdar va ba'zi bir boshqa g'allagullilarning tuguncha (shoda)larini zararlaydigan qorakosov zamburug'lari (qorakuya); odamdagi gijjalar; otlardagi askaridalar; ba'zi bir bargli daraxtlarning ildizlarida parazit hayot kechiruvchi petrov krest va boshqalar.

O'simliklar dunyosida saprofitlarni, epifitlarni va lianalarni (chirmashib o'suvchi o'simliklarni) parazitlardan qat'iy farq qilish kerak. O'lgan organik moddalar bilan oziqlanib yashaydigan o'simliklar saprofitlar deyiladi (organik moddalarni mnerallashtiradigan bakteriyalar; mog'or, achitqi, ko'pchilik qo'ziqorinlar); epifitlar tuproqda emas, balki boshqa o'simliklar shoxida o'sadi-yu, lekin fiziologik jihatdan bu o'simliklarga bog'liq emas, chunki epifitlar oziqning kulga aylanadigan elementlarini «xo'jayin»da o'tirib qolgan chirindi hamda chang zarralaridan oladi, suvni esa butun tanasi bilan (suvo'tlari, moxlar) yoki maxsus ochiq ildizlar yordamida ichadi; lianalar o'z tanalarini ko'tara olmaganlari uchun boshqa o'simliklarga faqat chirmashib o'sadi;

2) simbioz — ikki organizmning birga yashashi; bunday hayot har ikkala organizm uchun ham foydalidir. Masalan, qo'ziqorin bilan suvo'tining (lishaynik) birga yashashi, chumoli bilan o'simlik bitining (shiraning) birga yashashi (chumoli o'simlik bitining dushmanlarini o'ldiradi, shu bilan birga, o'simlik bitining shirin najosati — shira bilan oziqlanadi);

3) ko'p hayvonlar turkumi (zootsenozlar), ko'p o'simliklar turkumi (fitotsenozlar) yoki ko'p hayvonlar bilan o'simliklarning turkumi (biotsenozlar); bu haqda 117-§ da mufassal gapiriladi;

4) antagonizm — mikroorganizmlar dunyosiga xos hodisa; bu hodisa shundan iboratki, ko'pgina nursimon zamburug'lar (aktinomitsetlar, mog'or va bakteriyalar boshqa mikroblarning hayotiga putur etkazadigan yoki ularni o'ldiradigan ximik moddalar (antibiotiklar) ishlab chiqaradi. Hayvonot dunyosida yirtqichlar bilan ularning o'ljalari o'rtasidagi, shuningdek, go'shtxo'r hayvonlar bilan o'txo'r hayvonlar o'rtasidagi munosabatlarni antagonistik munosabat deyish mumkin.

Hayvonlar bilan o'simliklar o'rtasidagi asosiy farq shundaki, hayvonlar geterotrof organizmlar, o'simliklar esa (ayrim istisnolardan tashqari) avtotrof organizmlardir. Shuning uchun oziqlanish problemi — hayvonlar bilan o'simliklarning o'zaro yaqin munosabatda bo'lishlarining asosiy stimulidir.

Hayvonlar o'simliklar bilan yoki o'simlik eb kun ko'radigan boshqa hayvonlar bilan oziqlanadi. Mineral tuzlar va azot birikmalari kam substratlarda o'sadigan hasharotxo'r o'simliklar (masalan, rosyanka) etishmaydigan bu elementlarni hasharotlardan oladi. Hayvonlarning tanasida parazit bakteriyalar juda ko'p, lekin o'simliklar bilan hayvonlarning birga yashash xollari ham uchraydi: o'txur hayvonlarning ichagida tsellyuloza bakteriyalari yashaydi, ular hayvoi ichagiga kelgan o'simlik oziqlarning hujayralarini parchalaydi va shu bilan oziqdan hazm qilishda hayvonga yordam beradi. Hayvonlar o'simliklarning ko'payishida, ularning changlanishida va urug' hamda mevalarini tarqatishda ancha katta rol o'ynaydi. Parda qonotli kapalaklar va qush qanotli kapalaklar o'simliklarni changlatuvchi asosiy hayvonlardir. O'simliklar bilan hayvonlar o'rtasidagi aloqa shu qadar uzviyki, ularning ayrim-ayrim yashashini ba'zan tasavvur qilib ham bo'lmaydi; bedani tukli ari, olmani asalari changlatadi va bu o'simliklar bunday arilar yo'q yerlarga ekilsa, ular meva qilmaydi.

YERNING JONLI TABIATI (4 soat)

REJA:

1. Mikroorganizmlar, o'simlik va hayvonot olami.
2. Jonli organizmlarning moslashuvchanligi.
3. Organizmlarning landshaftlarga ta'siri.
4. Ekosistema haqida tushuncha.

Tirik organik modda bilan yerning landshaft qobig'ini bir-biridan ajratib bo'lmaydi. Hayotning biron-bir ko'rinishi har qanday geografik landshaftning eng karakterli xususiyatidir; bu xususiyat shu landshaftning tarixiga hamda unda organizmlar o'rtasidagi va

organizmlar bilan ularni o'rab turgan muhit o'rtasidagi o'zaro munosabatlar tarixiga bog'liqdir. Bu munosabatlarni maxsus fan—ekologiya tekshiradi. Ekologik ma'lumotlar geografik landshaftlarni analiz qilganda muhim ahamiyatga ega, shuning uchun bu masalaga doir ba'zi bir asosiy ma'lumotlar keltiriladi.

A d a p t a t s i y a . Organizmlar bilan ular yashaydigan muhit o'rtasidagi uzviy aloqaning eng yaxshi ko'rsatkichi organizmning muhitga moslashishi (adaptatsiya)dir; moslashish organizmlarning barcha xossadari va xususiyatlarini — ularning shakli, rangi, fiziologik funktsiyalari, yashash usuli va boshqalarni o'z ichiga oladi va muhitdan eng yaxshi foydalanishda hamda yashashdagina emas, shu bilan birga, ko'payishda ham organizmga yordam beradi.

Organizmning muhitga moslashishi — organik dunyoning rivojlanish protsessida uzoq davrli tabiiy tanlanishning tarixiy samarasidir. Muhitga moslasha olmagan o'simlik ham, hayvon ham albatta halok bo'ladi, demak, moslashganlarigina yashashi mumkin. Tirik organizmlarning va ularning o'zaro munosabatlarining xilma-xil shakllari — moslashishning xilma-xil formalaridir; lekin bu moslashish nisbiy, faqat muayyan hayot sharoitidagina ahamiyatga ega bo'lgan muvaqqat moslashishdir. Sharoit o'zgarishi bilan oldingi moslashish o'z ahamiyatini yo'qotadi. Organizmning muhitga moslashishi shu organizm yashaydigan oblast doirasida eng yaqqol ko'rinadi. Sharoit o'zgarsa, bir xil organizmlar halok bo'ladi, boshqalari yashaydi va ko'payadi, uchinchi xil organizmlar yashaydi-yu, lekin ko'paymaydi, ya'ni nasl qoldirmaganligidan bunday organizmlar bora-bora qirilib ketadi.

O'simlik turkumlarining hosil bo'lishi, ularda o'simliklarning yarus-yarus bo'lib o'sishi, yorug'lik, nam uchun kurash, parazitiizm va simbioz hodisalari va boshqa ko'p hodisalar — bularning hammasi o'simliklarning muhitga moslashishini ko'rsatuvchi misollardir. Muhit to'xtovsiz o'zgarib (rivojlanib) borishi bilan birga u mavsum va sutka davomida ham davriy ravishda o'zgarib turganligidan adaptatsiya dinamik harakterda bo'ladi. Hozirgi landshaftlarni o'rganuvchi geograf uchun mavsumiy o'zgarishlar (ritmlar) eng muhimdir, o'simlik dunyosi aspektlarining almashinishi ana shu mavsumiy o'zgarishlar natijasidir.

Aspektlarning almashishi — organizmlarning davriy (ritmik) ravishda o'zgaradigan tabiiy muhitga va ularning birgalikda yashashiga moslashishidir, bu esa juda muhim va maqsadga muvofiqdir. Tabiiyki, bunday moslashish yil fasllari birbirlaridai ochiq oydin ajralib turadigan yerlarda eng yaxshi ko'rinadi.

Sobiq ittifoqning o'rtacha geografik kengliklaridagi o'simlik turkumlarining eng pastki yarusini tashkil etuvchi o'simliklar yorug'likdan foydalanish va organik moddalardan zapas to'plab olish uchun bahor paytida, baland yaruslar soya hosil qilmasdan oldin rivojlanadi. Yoz oxiriga kelib bargli daraxtlar bargining rangi o'zgaradi, so'ngra esa bargi to'kila boshlaydi (barg to'kilishi o'simlikni qishda qurib qolishdan saqlaydi, chunki bunday bo'lmaganda ildizlar sovuq suvni qiyinchilik bilan so'rib olar, katta barglardan esa ko'p nam bug'lanib ketar edi). Qishda o'simliklar uxlaydi.

Dashtlarda aspektlarning almashinishi yaxshi ma'lum: bahorda efemer va efemeroid o'simliklar qiyg'os rivojlanadi, yoz boshida cho'ldagi asosiy o'simliklar gullaydi, yoz o'rtasiga kelib chalov rivojlanadi, yoz oxirida esa dashtdagi o'tlar butunlay qovjirab qoladi.

Aspektlarning almashinishi har qanday o'simlik turkumida ham ozmi-ko'pmi yaqqol ko'rinadi.

Hayvonlarning geografik muhitga moslashishi boshqacha bo'ladi, bunga sabab shuki, hayvonlar o'simliklardan tubdan farq qiladi. Uzoq-uzoq joylarga tez yurib bora oladigan hayvonlar bir joyda o'sadigan o'simliklarga va harakat qilmaydigan hamda sekin harakat qiladigan hayvonlarga nisbatan muhim afzallikka ega: bunday hayvonlar noqulay sharoitdan ketib, ma'lum darajada, o'zlariga qulay sharoitli joy tanlay olishi mumkin. Biroq organizmning harakat qila olishi uning muhitga bog'liq ekanligini yo'qotmaydi, balki muhitga moslashish imkoniyatlarini oshiradi.

Hayvonlar rangining ular yashaydigan landshaft rangiga o'xshash bo'lishi (muzlar orasida yashaydigan oq ayiqlar, cho'l hayvonlarining qum rangida ekanligi, o't orasida yashaydigan kaltakesaklarning yashil, qumda yashaydigan kaltakesaklarning esa capiq bo'lishi va hokazo) yoki hayvonlar shaklining tevarakatrofda eng ko'p tarqalgan predmetlar shakliga o'xshash bo'lishi (kapalakning daraxt bargi shaklida, odimchi qurt kapalagining quruq butoqcha shaklida, otbaliqning suvo'ti shaklida bo'lishi va haokazo) hayvonlarning muhim moslashish belgilaridir. Hayvonlarning qishga oziq g'amlashi, issiq in va uyalar yasashi, mo'yna va patlarini almashtirishi, rangining o'zgarishi, ba'zi hayvonlarning qishda yoki yozda uyquga ketishi, shuningdek, sut emizuvchilar, baliqlar va qushlarning ovqat izlab (va qisman urchish maqsadida) uzoq-uzoq YEr'larga ko'chib yurishi — ularning landshaftdagi mavsumiy o'zgarishlarga moslashishidir.

Adaptatsiya hodisalari shu aytilgan misollar bilangina tugamaydi. Bu hodisalar to'g'risida maxsus asarlardan va

hayvon hamda o'simlik ekologiyasiga doir axborotlardan mufassal ma'lumot olish mumkin.

Dastlabki mulohazalar. Hozirgi vaqtda yep sharida 500 mingdan ortiq o'simlik turi bor. Har bir o'simlik turi (shuningdek, har bir urug' oila yoki boshqa sistematik gruppaga) o'z arealiga ega, ya'ni ular ma'lum yerlarda tarqalgan; lekin bunda o'simlik hamma joyni sidiq'asiga qoplamasdan, balki sharoit eng qulay bo'lgan yerlardagina o'sadi (101 va 102-rasmlar). Muayyan territoriyada o'sadigan o'simlik turlarining yig'indisi flora deyiladi.

Yuqorida aytilganidek, o'simliklar bir-birlaridan ajralgan holda emas, balki gruppaga-gruppaga bo'lib o'sadi. Bu gruppalar hech bir tasodifiy emas, balki turli o'simliklarning harakterli kombinatsiyasidir, o'simliklarning birga yashashi juda uzoq taraqqiyot protsessida vujudga kelgan va tashqi muhit bilan aloqada bo'lgan butunlay qonuniy hodisadir. Bunday kombinatsiyalar (o'rmon, o'tloq, dasht, igna bargli o'rmon, aralash o'rmon va boshqalar) o'simlik turkumlari yoki fitotsenozlar deyiladi. Muayyan tYTerritoriya uchun haraktYTerli fitotsenozlar yig'indisi o'simliklar deb ataladi.

O'simlik turkumlarining hayoti va harakteri, ayrim o'simliklarning hayoti kabi, ekologik faktorlar—iqlimiy faktorlar, substrat va tuprqaqa bog'liq bo'lgan edafik faktorlar, boshqa turkumlardagi o'simliklar yoki hayvonlarga bog'liq bo'lgan biotik faktorlar va kishilik jamiyatining faoliyatiga bog'liq bo'lgan antropogen faktorlar yig'indisi bilan belgilanadi. Biroq bu faktorlarning o'simlik turkumiga umumiy ta'siri bu turkum tarkibiga kiruvchi ayrim o'simliklarga bo'lgan ta'siriga nisbatan murakkabroqdir.

Quyida yer sharidagi eng tipik va eng katta fitotsenozlarga qisqacha harakteristika beriladi. yer yuzasining turli joylarida uchraydigan bir tipdagi o'simlik turkumlari bir-birlariga o'xshash bo'lish bilan birga ularning bir-birlaridan farq qilishini ham ko'ramiz. Ularning hammasi taxminan bir xil ekologik tuzilishdadir; lekin ular, asosan, flora tarkibi jihatidan bir-birlaridan farq qiladi (buning natijasida, masalan, Sibir igna bargli o'rmonlarida boshqa turdagi o'simliklar, Kanada igna bargli o'rmonlarida boshqa turdagi o'simliklar o'sadi).

Bir tipdagi o'simlik turkumlarining bir-biriga o'xshash bo'lishi va bir-biridan farq qilishi butun fitotsenoznng, shuningdek, undagi o'simliklarning turlicha taraqqiyot tarixining samarasidir. Biz o'simlik turkumlarining bir-biriga o'xshash xususiyatlariga to'xtalib o'tamiz, chunki bu xususiyatlar ularning hozirgi geografik muhit bilan naqadar aloqada ekanligini ko'rsatadi.

Sovuq o'lkalar. Sovuq o'lkalar, asosan, doimiy muzlar oblastidan, qutb sahrolari va tundralardan iboratdir. Doimiy muzlarda

kamdan-kam uchraydigan ayrim to'p-to'p mikroskopik suvo'tlaridan boshqa o'simlik yo'q qutb sahrolarida o'simlik yer yuzasini sildirg'asiga qoplab yotmaydi, o'simlik juda kam, borlari ham lishayniklar, moxlardan, qisman suvo'tlaridan va bir ozgina yuksak o'simliklardan (toshyorar, qutb qizg'aldoqlari va boshqalardan) iborat. Asosan mox, lishaynik va pakana butalar hamda chala butalar³⁵ o'sib yotadigan o'rmonsiz territoriya tundra deyiladi; bu butalarning hamda chala butalarning ba'zilar qishda barg to'kadi, ba'zilar esa doimiy yashil o'simliklardir. Sharoit noqulay bo'lganligidan o'simliklar pakana (10—20 sm dan past) bo'lib yer bag'irlab yoki yostiqqa o'xshab o'sadi, bu o'simliklardan ko'pi kserofitlarga o'xshaydi; bir yillik o'simliklar uchun vegetatsiya davri juda qisqa hamda noqulay bo'lganligidan asosan ko'p yillik o'simliklar o'sadi.

Tundraniig janubida hamma yerda o'rmon-tundra bor; o'rmon-tundra suv ayirg'ichlarda tundradan hamda pastroq yerlarda nihoyatda siyrak va nimjon o'rmonlardan iborat.

O'rtacha iqlimli o'lkalar. O'rtacha iqlimli o'lkalarda igna bargli o'rmonlar (tayga) ko'p maydonni egallab yotadi; bu o'rmonlar Yevrosiyoda va Shimoliy Amerikada butun bir zonani hosil qiladi. Yevrosiyonshg igna bargli o'rmonlarida har xil oq qarag'ay (el), pixta, qarag'ay va tilog'och, Shimoliy Amerikada esa bu daraxtlar bilan birga sekvoyya, duglasiya bor. Aralash o'rmonlarda igna bargli daraxtlar bilan birga bargli daraxtlar ham o'sadi. O'rmon zonasining janubiy chekkalarida bargli o'rmonlar bo'ladi, bu o'rmonlardagi daraxtlar orasida dub, buk, zarang, qayrag'ochsimonlar (ilmsimonlar) va boshqalar ko'pchilikni tashkil etadi.

Havosi juda nam bo'lgan okean iqlimli, lekin kam unum nam tuproqli yerlarda (shimoli-g'arbiy Germaniya, Daniya, Britaniya orollari, Skandinaviya va boshqa yerlarda) supurgigulli (veresk gulli) o'simliklar, ya'ni ko'pchilikni supurgigullilar tashkil qiladigan fitotsenozlar uchraydi; supurgigul (veresk), yerika, toloknyanka, brusnika, chernika va golubika orasida g'allagullilar, dukkaklilar va archa ham o'sadi; ba'zan esa kichik-kichik qarag'aylar va qayinlar uchraydi.

O't o'simliklari turkumlaridan iliq iqlimda dashtlar eng kata yerlarni egallab yotadi (dashtlar Shimoliy Amerikada preriyalar, Vengriyada pushta, Janubiy Amerikada pampalar deyiladi); dashtlar har holda kserofit harakterdagi o'tlar ancha qalin o'sadigan fitotsentozlardir; bu o'tlar orasida chim hosil qiladigan g'allagullilar va kuruqlikka chidamli har xil o'tlar (ya'ni g'allagullilar, dukkaklilar va qiyoqlardan boshqa har xil oilalardan bo'lgan o'tlarning vakillari) juda ko'p.

³⁵ Буталар-бўйи 0,8 м дан 3-5 м гача бўлган – дарахтсимон сербуток, кўп йиллик ўсимликлар; кичик буталар – бўйи 80 см дан паст ўқимликлар (пакана қайин, супургигул, брусника, багульник ва бошқалар); чала буталарнинг пастки қисми дарахтга, тепаси эса ўтга ўхшайди (баъзи бир шувоклар ва бошқалар).

Dashtda, shuningdek, bir oz miqdorda dasht butalari va chala butalari o'sadi, daryo vodiylarida va balkalarda esa kamdan-kam o'rmonlar uchraydi; lekin bu o'rmonlar o'rmonsiz bepoyon cho'lda butunlay sezilmaydi desa bo'ladi.

O'rmon zonasi bilan dasht zonasi orasida o'rmon-dasht bor, o'rmonlar bilan dashtlar qonuniy ravishda almashib turadi. O'rtacha mintaqadagi o'rmonlarda va dashtlarda u yer-bu yerda botkoq va o'tloqlar bor. Botqoqlarda gidrofitlar va gigrofitlar turkumi o'sadi; bu o'simliklarning ko'plari juda zax gruntini sevadigan ko'p yillik o'simliklardir; ularning ildizlari zax tuproqda yoki hatto suvda bo'ladi. O'tloqlarda botqoqlardan farq qilib, ko'p yillik o'tsimon mezofitlar o'sadi.

Nihoyat, iliq mintaqada cho'l o'simliklari tipi keng tarqalgan; cho'llarda o'simlik o'sadigan yerlarga qaraganda yalang yerlar ko'proq maydonni egallab yotadi, o'simliklar orasida kserofit chala butalar eng ko'p. Cho'l tiplari ancha xilma-xil bo'ladi (gilli cho'llar, qumli cho'llar, toshloq cho'llar), shunga ko'ra ularning o'simliklari ham rang-barangdir; biroq hamma cho'llarda ham suv etishmasligi yaqqol ko'rinadi va shu tufayli ulardagi ekologik rejim bir-biriga juda o'xshashdir.

Cho'l o'simliklari bilan dasht o'simliklari orasidagi o'simliklar tipi chala cho'l deyiladi.

I s s i q o' l k a l a r. Issiq o'lkalarda o'rtacha o'lkalarning ba'zi bir fitotsenozlariga o'xshash bir qancha o'simlik turkumlari bor, ular quyidagilar: igna bargli o'rmonlar, aralash o'rmonlar va bargli o'rmonlar, cho'llar, botqoqlar. Lekin bu fitotsenozlar shu YYerga xos boshqa o'simlik turlaridan tuzilgan va o'zining ba'zi bir ekologik xususiyatlariga ega. Masalan, Krit orolidagi igna bargli o'rmonlarda sarv (kiparis) daraxtlari, Atlas tog'i o'rmonlarida va Livanda kedr, Braziliya o'rmonlarida esa araukariyalar o'sadi. O'rta dengiz-Atlantika yumshoq iqlimidagi bargli o'rmonlarning ba'zi yerlarida kashtan o'rmonlari va yong'oqzorlar bor. Hindistonda botqoqlar qalin bambukzorlar bilan, Nil vodiysida esa papiruszorlar bilan qoplangan. Meksika cho'llarida kaktuslar, agavalar, mimozagullilardan tikanli butalar va boshqa o'simliklar o'sadi.

Lekin issiq o'lkalarda faqat shu yerlarning o'ziga xos fitotsenozlar ham keng tarqalgan. Qattiq bargli doimiy yashil o'rmonlar, butazorlar, savannalar, quruq siyrak o'rmonlar, nam tropik o'rmonlar, musson o'rmonlari va mangazorlar ana shunday fitotsenozlardir.

Qattiq bargli doimiy yashil o'rmonlar O'rta dengiz iqlimidagi o'lkalarga, ya'ni yozi quruq, qishi yomg'irchilik bilan o'tadigan va yiliga 500-750 mm yog'in yog'adigan o'lkalarga harakterlidir. Bu o'rmonlar ekvaliptlardan (Avstraliyada), har xil dub, asl dafna (lavr) va boshqa daraxtlardan tashkil topgan. Namgarchilik kam bo'lgan yerlarda chakalakzorlar ko'p (ular O'rta dengiz o'lkalarida makvis,

Yugoslaviyada shiblyak, Avstraliyada skrub, Shimoliy Amerikada chaparalъ deyiladi); ular ba'zan nihoyatda qalin bo'ladi; bu chakalakzorlarda (ular qaysi rayonda ekanligiga qarab) bargi to'kiladigan (ko'pincha tikanli) butalar yoki doimiy yashil o'rmonlar-archa, qulupnay daraxt, yovvoyi zaytun, mirta, dub, sireнь, qoratikan, evkalipt, akatsiya, agava, kaktus va boshqa o'simliklar o'sadi.

Savannalar (Orinoko daryosi vodiysidagi lyanolar, Braziliyadagi kampolar)-tropik o'tlar tipii; ular dashtlardan shu bilan farq qiladiki, savannalarda siyrak holda, ko'pincha past bo'yli, ba'zan esa juda kata kserofit daraxtlar o'sadi. Savannalarning o't o'sib yotgan yerlarida o'tlar ittifoqdagi dashtlardagidan ancha baland bo'ladi, shu bilan birga, o'simliklarning asosiy qismi dag'al va qattiq bargli g'allagullilardir. Bunday qaraganda savanna tropik o'rmon-lashtiga o'xshaydi: o'tlar orasida har yer har yerda yakka-yakka yoki to'p-to'p daraxtlar uchraydi. O'tlar ba'zi yerlarda qalin, ba'zi yerlarda esa yalang yerlar uchraydi; ba'zi yerlarda daraxtlar juda kam, ba'zan esa butunlay daraxt yo'q (Venesuelada), bir xil yerlarda daraxt shu qadar ko'pki, ular siyrakroq o'rmonga o'xshaydi (Braziliyada). Namgarchilik ko'p bo'ladigan faslda savanna ko'm – ko'k bo'lib yotadi, qurg'oqchilik paytida o'tlar qovjirab qoladi; bu vaqtda-barg to'kadigan daraxtlar (doimiy yashil daraxtlardan boshqalari) yapyalang'och bo'lib qoladi. Boabab va akatsiyalarning har xil turlari Afrika savannalari uchun, evkaliat, kazuarina, akatsiya va boshqalar esa Avstraliya savannalari uchun harakterli daraxtlardir.

Siyrak quruq o'rmonlar savannalarga o'xshab ketadi; ularning savannalardan farqi shuki, bu o'rmonlarda g'allagullilar yarusi yo'q. Bunday o'rmonlarda daraxtlar bir – biridan uzoq turadi, qurg'oqchilik davrida (doimiy yashil daraxtlardan boshqalari) barg to'kadi. Janubiy Amerikaning kaatinglar deb ataladigan siyrak quruq o'rmonlaridagi ko'p daraxtlarning tanasi bochkaga o'xshash yo'g'on bo'ladi; daraxtning anna shu yo'g'on g'ovak yog'ochligida suv ko'p bo'ladi.

Yil bo'yi issiq va sernam bo'ladigan ekvatorial o'lkalarda eng xilma-xil o'simliklar turkumining murakkb tipii-nam tropik o'rmon yoki gileya tarqalgan. O'simliklarning nihoyatda xilma-xil bo'lishiga yana bir sabab shuki (bu o'rmonlarda 40-45 ming xilgacha o'simlik bor), bu fitotsenozning ekologik faktorlari uchlamchi davrdan boshlab u qadar o'zgargani yo'q. Tropik o'rmoni doimiy yashil o'rmondur, bu o'rmonning ichi doim deyarli qorong'i bo'ladi, daraxtlar bin necha yarus bo'lib o'sadi, ularning bo'yi 40-45 m ga etadi, lekin shoxlari faqat tepasidagina bo'lib, daraxtlar qator-qator ustunlarga uxshaydi. Bu o'rmonlardagi o'simliklar, asosan, yorug'lik uchun kurashadi, shuning uchun daraxtlarga chirmashib olgan va tokka o'xshab bir daraxtdan ikkinchi daraxtga o'tib ketgan lianalar ko'p. Tropik o'rmonda epifitlar, daraxtlarning ildizlarida esa parazitlar ko'p.

Palorotniklar, xushbo'y zanjabillar, bananlar, orxideya va palmalar gileya uchun ayniqsa harakterli o'simliklardir.

Musson o'rmonlari o'simliklarining ko'pligi va xilma-xilligi jihatidan gileyalarga ancha o'xshab ketadi, lekin tropik o'rmonlardan farq qilib, musson o'rmonlari har yili (qurg'oqchilik davrida) barg to'kadi.

Dengiz sohillarida — daryo etaklarida yoki qirg'oqqa uriladigan to'liq bo'lmaydigan yopiq buxtalarda mangrazorlar bor. Dengiz suvi ko'tarilganda bu o'simliklar suv tagida qoladi, suv qaytganda daraxtlarning tagi botqoqlikka o'xshab bilchillab yotadi. Bunday daraxtlarda o'simlik turi kam (20 xildan oshmaydi), chunki o'simliklar suvi sho'r yerlarda yashashga majbur. Yer bo'sh (botqoq) bo'lganligidan daraxtlar ko'p yon ildizlar—tirgovlar, oson nafas olish uchun esa dengiz suvi bosib kelganda suvdan chiqib turadigan ko'p ochiq ildizlar chiqargan.

Alp tipidagi o'simliklar. Yer shari o'simliklarining kitobga ilova qilingan kartasidan ko'rinib turibdiki, yuqorida aytilgan o'simlik turkumlarining tiplari zona-zona bo'lib joylashgan, bu esa asosiy ekologik faktorlarning (issiqlik, nam, tuproqlar va boshqalarning) yer sharida zonal taqsimlanishiga to'g'ri keladi.

Tog'li o'lkalarda tuproq-iqlim vertikal mintaqalar hosil qilganligidan u yerlarda o'simliklar ham vertikal mintaqalar bo'ylab joylashgan (103-rasm). Bu mintaqalarda ham gorizontal joylashgan zonalardagi o'simlik tiplariga o'xshash o'simlik tiplari bor. Bu yerda faqat shuni qayd qilish zarurki, tekisliklarning hech bir joyida mustaqil zona hosil qilmaydigan o'tloqlar ba'zi bir tog' sistemalarida maxsus mintaq—tog' o'tloqlari mintaqasini hosil qiladi. Bu mintaqaga baland va rang-barang o'tlar o'sadigan va ba'zan esa butazorlar ham uchrab turadigan subalp o'tloqlari hamda tog'larning baland joylaridagi alp o'tloqlari kiradi; alp o'tloqlarida o'tlarning bo'yi past bo'lib, g'allagullilar va chim hosil qiladigan qiyloqlar katta rol o'ynaydi.

O'simliklarning iqlim va tuproqqa ta'siri. Yorug'lik, issiqlik, tuproqning namligi va tuproqda o'simlik o'zlashtiradigan oziq moddalarning oz-ko'pligi o'simliklarga va ularning turkumlariga eng katta ta'sir etadigan ekologik sharoitlardandir. O'simlik turkumlari ham o'z navbatida tevarak-atrofga aks ta'sir etadi. Dastavval bu yerlarda o'ziga xos iqlim (mikroklimat) hosil bo'ladi. O'simliklarning barglari, tanalari va poyalari quyosh radiatsiyasini qisman o'tkazadi, qisman qaytaradi va yutadi; yozda yalang yerga qaraganda qalin o'rmon salqin bo'ladi; bug'lanish (transpiratsiya) hisobiga havo namligi ortadi; yog'inning bir qismi daraxtlarning shox-shabbasida qolib, tuproqqa tushmasdan bargdan bug'lanib ketadi; o'simliklar orasida shamol tezligi juda kamayadi (104- rasm) va hokazo. O'simliklarning tuproqqa ta'siri har bir katta o'simlik turkumida

o'ziga xos tuproq hosil bo'lishda eng yaqqol ko'rinadi: dashtlarda qora tuproq, kashtan tuproq cho'llarda qo'ng'ir va bo'z tuproqlar; taygada podzol, chim-podzol tuproqlar tarkib topgan va hokazo. Keng o'rmon polosalarida dasht tuproqlari ancha qisqa vaqtdayoq o'rmon tuproqlariga aylanadi.

Umumiy mulohazalar. Hayvonlarning o'simliklardan eng muhim afzalligi shundaki, hayvonlar suzish, yugurish, yurish, sudralish, uchish bilan yer yuzasida aktiv ravishda tarqala oladi. Yer sharida o'simlik turlariga qaraganda hayvon turlarining uch marta ko'pligiga (1,5 million tur) ham, ehtimol, qisman shu sabab bo'lgandir; organizmlarning bir joydan ikkinchi joyga ko'chib yura olishi ularning ko'proq o'zgara olishi hamda moslashishiga, ya'ni har xil turlarning ko'plab vujudga kelishiga sabab bo'lgan. SHu bilan birga yerda tirik organik moddaning umumiy hajmi (1 kub km) o'simliklar moddasining umumiy hajmiga qaraganda 2500 marta kam, bu — qonuniy bir holdir; chunki getyerotrof organizmlarning massasi avtotrof organizmlarning massasidan ortiq bo'la olmaydi.

Hayvonlar, asosan, oziq topish va urchish uchun sharoitning qulay-noqulayligiga qarab tarqaladi. Ko'npok joyga tarqalishga harakat qiladigan hayvonlarning yo'lida ko'pdan-ko'p to'siqlar: mexanik to'siqlar (dengizlar, daryolar, cho'llar, tog'lar va boshqalar), iqlimiy, biologik to'siqlar (ko'chib borayotgan hayvonlar yo'lida kerakli oziqlarning yo'qligi, boshqa hayvonlar bilan bo'lgan konkurentsia), masofaning uzoqligi bor. IIIvning uchun hayvonning areali ko'pdan-ko'p ekologik, biologik va tarixiy sabablarning umumiy ta'sirida tarkib topadi.

Hayvon turkumlari ba'zi bir zootsenozlardagi hayvonlar (marjon koloniyalari va boshqalar) harakat qilmaydigan yoki juda sekin harakat qiladigan bo'lsa ham o'simlik turkumlaridan tubdan farq qiladi.

Organizm bilan muhit o'rtasida qonuniy va chuqur moslanishlar borligi hayvonlar yashaydigan muhitni ekologik jihatdan bo'lishga imkon beradi. Bunda asosiy bo'lak (qism) biotopdir; biotop hayvonlar yashashi uchun sharoit har holda bir xil bo'lgan va shu sharoitga moslashgan hayvonlarning muayyan kompleksi yashaydigan uchastkadir. Boshqacha qilib aytganda, biotop biron hayvon yoki hayvonlar turi yashaydigan real sharoitdpr (tayga, botqoqlik, o'tloq, ko'l va hokazo). Tip jihatdan bir-biriga yaqin bo'lgan biotoplar gruppasi bioxorni hosil qiladi (masalan, har xil o'rmon biotoplari bir bioxorni — o'rmonni vujudga keltiradi). Ekologiyada yanada katta bo'lak biotsikldir. yerda atigi uchta biotsikl bor; bular: quruqlik, dengiz va ichki suv havzalari.

Quruqlik biotsikli bilan dengiz biotsikli orasida ayniqsa katta farq bor. Quruqlik tabiiy jihatdan dengizga nisbatan juda xilma-xildir. Okean yaxlit bir biotsikldir, quruqlik esa ayrim massivlarga va bu

massivlarning qismlariga (materiklarga, orollarga) bo'linadi; bu massivlar va qismlar Rel'ef hamda iqlimning xilma-xilligi, shuningdek, hayvonlar uchun oziq bo'ladigan o'simliklarning ko'pligi va rang-barangligi bilan bir-biridan farq qiladi. Shyuning uchun ham quruqlik faunasining turlari dengiz faunasi turlaridan ko'p.

Suvga nisbatan havoning zichligi kam, shuning uchun muallaq holda hayot kechiradigan hayvonlar quruqlikda yashay olmaydn. Quruklikda bir joyda turib hayot kechiradigan o'troq hayvonlar yo'q, chunki hayvon o'zi yurib ovqat topishga majbur, dengizda esa bir joyda turib hayot kechiradigan o'troq organizm suv oqizib kelgan oziq bilan oziqlanishi mumkin. Dengizdan farq qilib, quruqlikdagi muhitda suv kam va turli joyda turlicha bo'lganligidan qurib qolish xavfi tug'iladi, binobarin organizm terisi va junini qalinroq qilishga yoki suv serob yerlarni doim qidirib yurishga majbur bo'ladi.

Quyida tipik va eng ko'p tarqalgan bioxorlardagi hayvonot dunyosining ekologik xususiyatlarini qisqacha ko'rib chiqamiz.

O'rmon hayvonlari. O'rmonda daraxtlar qalin bo'lganligidan unda chopib yurish qiyin, shuning uchun o'rmonda tez va uzoq masofalarga chopa oladigan hayvonlar deyarli yo'q. O'rmon ichi xira bo'lganligidan (yorug'lik o'rtacha bo'lganligidan daraxt tanalari pana qilib turganligidan) o'rmon hayvonlarining eshitish organlari ko'zga nisbatan yaxshiroq rivojlangan. O'rmon hayvonlari uchun o'simlik ozuqasining roli juda katta. Daraxtlar hayvonlar uchun oziq beribgina qolmasdan, turar joy bo'lib ham xizmat qiladi, shuning uchun o'rmon hayvonlari daraxtlarga tirmashib chiqishga va daraxt tepasida yashashga yaxshi moslashib olgan. O'rmon ichida shamol yo'q, shuning uchun unda yaxshi ucha olmaydigan qushlar yashaydi. O'rmonda o'simlik qancha ko'p va xilma-xil bo'lsa, yirtqich hayvonlar shuncha kam bo'ladi, chunki yirtqich quvgan hayvon qalin o'rmonda osonlik bilan yashirina oladi, xavfdan qutula biladi; bunday sharoitda o'txo'r hayvonlar ko'p yashaydi.

Yuqorida o'rmon bioxorlarining eng umumiy ekologik xususiyatlarigina ko'rsatib o'tildi. Konkret o'rmon bioxorlarining hayvonlari (tropik o'rmon, tayga, qattiq bargli doimiy yashil o'rmon, iliq iqlimli o'lkalardagi aralash o'rmonlar va hokazolar) mazkur geografik muhit uchun spetsifik bo'lgan qo'shimcha ekologik xususiyatlarga ega bo'ladi, albatta.

Yalang joylarning hayvonlari. Yer sharidagi yalang yerlar butun faunaga ta'sir etadigan bir qancha xususiyatlarga ega. By yerlarda shamol bemalol esadi, soya yo'q, tabiiy pana joylar kam tevarak-atrof uzoq-uzoqlargacha ko'rinib turadi. Dasht va cho'llarda yog'in juda kam, bu yog'in ham yil bo'yi bir tekisda yog'maydi, shuningdek, temperatura keskin o'zgarib turadi. Suv kam bo'lganligi suv hayvonlarining va amfibiyalarning keng tarqalishiga imkon bermaydi.

Dasht va cho'llarda tez chopa oladigan, sakray biladigan yoki in qaziy oladigan hayvonlar eng ko'p tarqalgan. Qushlar yerga uya soladi, boshqa hayvonlarning inlari ham yerda bo'ladi. O'simlik ozuqalari syerob bo'lganligidan dashtda asosan kemiruvchilar va o'txur boshqa hayvonlar, ayniqsa tuyoqli hayvonlar ko'p; hasharotlarning syeroblighi dashtlarda ko'pdan-ko'p hasharotxo'r hayvonlar yashashiga imkon byeradi.

Dashtda hayot sharoiti cho'ldagidan ham qattiq. Suv etishmaganligidan cho'lda suv izlab uzoq yerlarga chopib yoki uchib bora oladigan, uzoq vaqt suvsiz yashay oladigan, o'z organizmida suv g'amlay biladigan, yilning quruq faslida uxlab yotadigan, oziq (o't, tuxum, go'sht) tarkibidagi suv bilan qanoatlana oladigan hayvonlar ko'pchilikni tashkil etadi.

Yalang yerlarda yashaydigan hayvonlarning sezgi organlari ichida ko'zi eng taraqqiy etgan bo'ladi.

O'rmon bioxorlari kabi, turli geografik zonalar hamda oblastlardagi yalang yerlarning hayvonlari ham o'zlarining ekologik xususiyatlariga ega ekanligini qayd qilib o'tishimiz kerak. O'rmon bioxorlari bilan cho'l hamda saxro bioxorlari orasidagi oblastlarning (savanna, o'rmon-chul) hayvonot dunyosi ham tabiatga moslashishida o'rmon hayvonlariga ham yalang yerlar hayvonlariga ham o'xshab ketadi; tundra kabi yalang yerlarning hayvonot dunyosi esa cho'l va saxro hayvonlaridan ancha farq qiladi. Qutbyoni o'lkalarida sudralib yuruvchilar va kuruqlik hamda suvda yashovchi hayvonlar yo'q deyarli; bunday hayvonlar bo'lganida ular yilning ko'p qismida karaxt bo'lib yotar edi. Tundrada ko'pchilik hayvonlarning bir qancha biologik protsesslari (urchishi, po'st tashlashi, tullashi) mavsumga qarab o'zgarib turadi, biroq hayvonlar karaxt bo'lib yotmaydi; hayvonlar ayrim noqulay yillarda ovqat izlab o'zlarining yashagan joylaridan boshqa joylarga ko'plab ko'chib yuradi. Ba'zi bir turlarni hisobga olmaganda hamma qushlar qishlash uchun issiq o'lkalarga uchib ketadi. O'simlik kam bo'lganligidan dengiz sohillaridagi qushlarning ko'pchiligi jonivorlar (baliq va boshqalar) bilan oziqlanadigan parrandalardir. Sut emizuvchi ba'zi hayvonlar to'g'ri kelgan narsalarning hammasini yeyaveradi (bug'u o'simliklardan yagel, islandiya moxi, qo'ziqorin, rezavor-meva va boshqalardan tashqari lemming-sichqon, qush tuxumlari, jo'jalar, hasharotlarin ham yeyaveradi). Buning sababi ham o'simlikning kamligidir.

Hayvonlarning landshaftga ta'siri. Hayvonlar landshaftga o'simlik turkumlaridan kamroq ta'sir etadi (chunki hayvonlarning massasi o'simliklar massasidan kam 123-§ ga qarang), lekin shunday bo'lsa ham hayvonlarning landshaftga ta'siri to'g'risida gapirmasdan bo'lmaydi.

O'simliklarning ko'payishida hayvonlarning ishtirok etishi to'g'risida yuqori (115-§)da gapirilgan edi. Hayvonlarning (bevosita

yoki bamoshita) o'simliklar hisobiga yashashi, o'simliklarni qirib yuborishi va ularga zarar etkazishi to'g'risida ham gapirilgan edi. Uchib o'tayotgan chigirtka galalari, ko'chib borayotgan lemming (qutb sichqoni) yoki uchib o'tayotgan qush galalari ko'pincha nihoyatda katta territoriyadagi o'simliklarni yo'q qilib yuboradi.

Yer qazuvchi hayvonlar tuproqqa suv va havo kirishini osonlashtiradi, tuproqni aralashtiradi, in qazilganda chiqqan tuproqdan esa balandligi I metrgacha bo'lgan past tepachalar hosil bo'ladi; bu tepachalar cho'l mikroRel'efining muhim elementidir. Mikroskopik hayvonlarning chig'anoqlari va skeletlaridan dengiz tagida maxsus gruntlar va maxsus tog' jinslari hosil bo'ladi, marjonlar orollar paydo qiladi, termitlar ikki odam bo'yi keladigan inlar yasab, o'ziga xos sertepa landshaft hosil qiladi Qunduzlar to'g'onlar yasab kichik daryolarni bo'g'ib qo'yadi (qunduz to'g'onlarining balandligi ba'zan 4 m va uzunligi 650 m keladi), buning natijasida daryo vodiysining ko'p joyiga suv toshadi va eroziya bazisi ko'tariladi; eroziya bazisining ko'tarilishi esa daryoning qunduz to'g'onidan yuqoridagi butun qismida daryo ishiga ta'sir etadi.

erning landshaft qobig'i hayotida organizmlar rolining umumiy xarakteristikasi. er po'stida va erning landshaft qobig'ida ro'y beradigan protsesslarda sof mexanik, fizik va ximik protsesslar asosiy rolb o'ynaydi degan fikr fanda ancha uzoq vaqtgacha hukm surib keldi (lekin bu fikrga hozir ham to'la barham berilgani yo'q). Bunday fikr yurituvchilar er sharida tirik organik moddalarning massasi anorganik moddalarning massasiga nisbatan taqqos qilib bo'lmaydigan darajada kamligiga asoslanadilar. Biroq hozirgi vaqtda, V.I.Vernadskiy va uning shogirdlarining hamda uning ishini davom ettirgan olimlarning ilmiy ishlaridan keyin organizmlar er yuzasi hayotida ikkinchi darajali faktor emas, balki eng asosiy faktorlardan biri ekanligi aniqlandi.

Organizmlariing muhim rolb o'ynashiga sabab quyidagilardir: 1)ular hamma joyga tarqalgan; 2)organizmlar uzoq vaqtlardan (kamida 2 milliard yildan) buyon mavjud; o'tgan ana shu vaqtlar ichida organizmlar faoliyatining umumiy effekti to'xtovsiz o'sib borgan; 3)bioqimik faoliyat tanlash xususiyatiga ega; buning natijasida organizm tashqi muhitdan yutgan bir xil elementlar organizmdan tezda yana chiqib ketadi, ikkinchi bir xil elementlar esa turib qoladi va to'plana boradi; 4)tirik organizmlariing ximik aktivligi nihoyatda kuchli: organizmlar fotosintez vaqtida quyosh energiyasini yutib, ximik birikmalar hosil qiladi; bu birikmalar parchalanganda quyosh energiyasi ajralib chiqadi va xilma-xil ish bajarish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Tirik modda Olamdagi materiyaning eng aktiv shaklidir. Shunga ko'ra hatto ozgina tirik moddalar ham landshaft qobig'ida ancha katta o'zgarishlar qila oladi.

Yer po'stiga tirik moddalarning katta ta'siri quyidagilarda ko'rinadi: organizmlar nurashda, tuproq hosil qilishda, Rel'efni o'zgartirishda, tog' jinslari, rudalar va rudamas foydali qazilmalarni hosil qilishda ishtirok etadi. Organizmlarining tuproq hosil qilishdagi va nurashdagi roli to'g'risida yuqorida gapirgan edik. Ko'llarni o'simlik bosib ketishi va shunday qilib, ko'l kotlovinalarining to'lib qolishi, dengiz tagida marjon uyumlari shaklidagi tepaliklarning paydo bo'lishi—organizmlarining Rel'ef hosil qilishda ishtirok etishiga misollardir. Tog' jinslariga kelganda shuni aytish kerakki, bir kancha tog' jinslari organogen jinslar, ya'ni organizm qoldiqlari hamda organizm faoliyatining mahsulotlaridan iborat jinslardir (diagomitlar, ko'pgina ohaktoshlar, torf, xilma-xil ko'mirlar, neft, tog' mumi, yonuvchi slanetslar va boshqalar).

Ba'zi rudalarning (temir, marganets) uyumlari o'z atrofidagi muhitdan tarqoq metallarni olish va ularni o'z tanasida to'plash qobiliyatiga ega bo'lgan mikroorganizmlarning hayot faoliyati natijasida hosil bo'lgan; tabiiyki, to'plangan elementlar organizmlar halok bo'lgandan keyin ular o'lgan joyda (ko'pincha suv havzalari tagida) cho'kib qolgan.

Planetamizdagi Yer usti suvlari va grunt suvlarining ximik tarkibi organizmlarning hayot faoliyatiga anchagina bog'liq; bunday organizmlar modda almashtirish protsessida suvdan bir xil element va birikmalarni yutib, ikkinchi bir xil element hamda birikmalarni chiqaradi. Bunda suvda yashaydigan organizmlargina emas, balki mazkur havzaga suv keladigan joylarda yashaydigan organizmlar ham muhim ahamiyatga ega.

Nihoyat, shu narsani qayd qilish kerakki, Yer atmosferasining hozirgi tarkibi ham biogendir, ya'ni organizmlarning hayot faoliyati natijasida vujudga kelgandir.

Yer sharida 10^{15} t ga yaqin erkin kislorod bor. Kislorod juda aktiv element bo'lib, tezda birikmalar hosil qilib tursa ham, erkin kislorodning miqdori atmosferada o'zgarmaydi. Buning sababi shuki, kislorodni qo'shib oladigan reaksiyalar bilan bir qatorda kislorod birikmalaridan kislorodni yana ajratib chiqaradigan reaksiyalar ham bo'ladi. Tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, atmosfera yo'qotgan erkin kislorod o'rnini o'z masshtabi jihatidan faqat birgina reaksiya—fotosintez protsessi to'ldirib tura olar ekan; fotosintez protsessida o'simliklarning yashil barglarida xlorofill ishtiroki bilan va quyosh nuri energiyasi hisobiga suv tarkibiy qismlarga bo'linadi va erkin kislorod ajralib chiqadi.

O'simliklar oziqlanish uchun har yili havodagi SO_2 ning $1/35$ qismini yutadi. Binobarin, SO_2 ni atmosferaga qaytarib turuvchi protsesslar bo'lmaganda edi, atmosferadagi karbonat anhidrid 35 yilda tamom bo'lar edi. Atmosfera yo'qotgan SO_2 o'rnini vulkanlar otilishi, kishilarning o'tin, torf, ko'mir va neft yoqishi, shuningdek, organizmlarning nafas olishi, organik qoldiqlarning chirishi va minerallashishi protsessida ajrab chiqadigan SO_2 to'ldirib turadi. Atmosferadagi azot fotosintezdan kuchsiz bo'lmagan protsess natijasida, ya'ni hamma azot birikmalarini (kislorod birikmalari, vodorod birikmalari, organik birikmalarni) bakteriyalar parchalashi natijasida bu birikmalardan ajrab chiqadi.

Er sharidagi organizmlar landshaft qobig'ining eng murakkab va eng ko'zga ko'rinarli komponentlaridan biridir, deyarli hamma geografik landshaftlarning qiyofasi ana shu organizmlarga bog'liqdir.

Biotsenozning ta'rifi. Yer sharida hayvonlar yashamaydigan o'simlik turkumlari yo'q, shuningdek, o'simliklar bilan bog'liq bo'lmagan zootsenozlar ham yo'q; o'simliksiz hayvonlar yashay olmaydi degan fikrimiz hatto dengiz tagida juda chuqurda yashaydigan hayvonlarga ham taalluqlidir, chunki bunday hayvonlar ham dengiz suvining ustki qatlamlaridagi o'simliklarga bivosita bog'liq yashaydi. Yer sharining o'simlik va hayvonot dunyosi kattakichik har xil juda ko'p gruppalaridan iborat bo'lsa ham, o'simliklar bilan hayvonot dunyosi bir butun bo'lib yashaydi; bu gruppalaridagi hayvonlar va o'simliklar ma'lum aloqa va o'zaro munosabatdadir. Shuning uchun fitotsenoz va zootsenoz tushunchalari metodik maqsadda qabul qilingan terminlardir. Haqiqatda esa faqat biotsenozlar bor; biotsenozlar bir joyda paydo bo'lgan va bir-birlari bilan uzviy aloqada rivojlangan hayvonlarning, o'simliklarning va mikroorganizmlarning bir qadar barqaror turkumlaridir. Boshqacha qilib aytganda, biotsenoz - yashash sharoitining birligi bilan tarixiy, ekologik va fiziologik jihatdan bir butun bo'lib birlashgan formalarning qonuniy kompleksidir.

Har qanday biotsenoz biosferaning ma'lum uchastkasini (biotopni) egallab yotadi. Bu biotsenoz unga kiradigan turlarning tarkibi jihatidan ham, soni jihatidan ham va har xil turlarning jinslari soni jihatidan ham asosiy tashqi sharoitga mos keladi. Biotsenozning barcha a'zolari (o'simliklar, hayvonlar, mikroblar) muhitga bog'liq bo'libgina qolmasdan, shu bilan birga, albatta bir-birlari bilan bevosita yoki bivosita bog'liq hamdir. Biotsenozga kiradigan turlar va jinslar o'zlarining yashashi va ko'payishi uchun zarur bo'lgan hamma narsani mazkur biotopdan topadi.

Biotsenozlarning tarkibi va strukturasi ning xususiyatlari. Quruqlikda biotsenoz strukturasi o'simliklar, dengizda esa hayvonlar ko'pchilikni tashkil qiladi. Biotsenozlar

organizm turlarining oz-ko'pligi tuzilishining murakkab – soddaligi (yaruslarga bo'linishi) jinslarning oz-ko'pligi, turlar gruppalarining harakteri, sutka va mavsumlar davomida o'zgarishlari, bir joyda yashaydigan va ko'chib yuradigan hayvonlarning nisbati, organizmlarning tevarak-atrofdagi sharoitga moslashish harakteri va boshqa bir qancha alomatlariga qarab bir-birlaridan farq qiladi.

O'simlik formalarining turlari iqlim va tuproq sharoitlariga va ularning qancha vaqt davomida qulay yoki noqulay bo'lib kelganligiga qarab oz-ko'p bo'ladi. Hayvon turlarining soni asosan biotsenoz a'zolari o'rtasidagi o'zaro munosabatga bog'liq; bu munosabat esa oziqqa asoslangan; shu bilan birga oziq sohasidagi aloqalarning asosi har doim o'simliklardir: o'simlik bilan oziqlanadigan bir xil hayvonlar qonxo'r hayvonlar uchun o'lja bo'ladi. SHunday qilib, biotsenozning o'simliklari qancha ko'p bo'lsa, uning hayvonot dunyosi ham shuncha boy bo'ladi.

Biotsenozning tik yo'nalishda (vertikal) bnr-biridan ajralib turadigan qismlari uning yaruslari deyiladi. Yer ustidagi yaruslardan tashqari, Yer osti yaruslari ham bo'ladi, chunki Yer ostida ildizlar, piyoz boshlar, ildizpoyalar turli chuqurlikda bo'ladi, hayvonot dunyosi vakillari ham turli chuqurlikda yashaydi. Biotsenozdagi ba'zi bir organizmlarning jinslari ko'p bo'lishi, gruppaga-gruppa bo'lib joylashishi, normal suratda rivojlanishi mumkin; boshqa organizmlar jinslari kam bo'lishi yakka-yakka holda uchrashi, boshqa turlar orasida ezilib yashashi mumkin.

Har bir biotsenozning hayvonlar qismida yadro bor; yadro shu landshaftga hammadan yaxshi moslashgan va doimo bir yerda yashaydigan formalardan iborat, bundan tashqari, mazkur biotsenozda ma'lum davrlardagina (mavsumlardagina) yashaydigan formalar bor. Shuning uchun har qanday biotsenozda mavsumiy ritmika bo'ladi, bu ritmika o'simlik aspektlarining almashishigagina emas, balki biotsenozning hayvonlar qismi tarkibidagi mavsumiy o'zgarishlarga ham bog'liqdir. Tropik o'rmonda, masalan, aspektlar almashishi yaqqol ko'rinmaydi, hayvonlar esa deyarli doim bir yerda yashaydi, chunki ekologik sharoit butun yil bo'yi bir xil bo'lganligidan hayvonlarning ko'chib yurishiga hojat qolmaydi. Aksincha, tundrada hayvonlar mavsumlarga qarab ko'plab ko'chib keladi va ko'chib ketadi: tundradagi hayvonlarning ko'pi qishda ketib qoladi. Sutkalik ritmikaga kelganda shuni aytish kerakki, tundrada (qutb kuni va qutb tuni uzoq bo'lganligidan) sutkalik ritmika yo'q, tropik o'rmonda esa u shu qadar yaqqol ko'rinadiki, bu yerda bir-birlaridan mustaqil kunduzgi hayvonlar turkumlari va tungi hayvonlar turkumlari bor ekan deyish mumkin. Biotsenozdagi sutkalik ritm (bunday ritm bor joylarda) o'simliklarga ham xosdir: o'simliklar fotosintez yo'li bilan organik modda tayyorlaydi (kunduzi) yoki tayyorlamaydi (kechasi), gullarini ochadi yoki yopadi va hokazo.

Hap bir biotsenoz biron tashqi qiyofaga, adaptiv tipga ega bo'lgan formalardan iborat; hayvonlar komponentlarining adaptiv tipi deganda hayvonlarning struktura xususiyatlarigina emas, balki ularning hayot kechirish usullari ham tushuniladi.

Ba'zan bir-birlaridan uzoq joylashgan, lekin ekologik sharoitlari o'xshash bo'lgan turli o'lkalarda bir-birlariga o'xshash tiplardagi organizmlar rivoj topadi, lekin organizmlarning sistematik tarkibi boshqa-boshqa bo'lishi ham mumkin. Organizmning tevarak-atrofdagi muhitga mos keladigan bunday tipi hayot formasi deyiladi. Hayvonlar yashaydigan va o'simliklar o'sadigan joyning asosiy xususiyatlari hayot formasida ma'lum darajada o'z aksini topgan.

Sukkulentlar, kserofitlar, epifitlar, parazitlar, lianalar, efemerlar, efemeroidlar, qomg'oq va boshqalar — bularning hammasi o'simliklarning hayot formalariga misollardir. Hayvonlarning hayot formalarini ham qancha alomatlariga qarab klassifikatsiyalarga ajratish mumkin—iqlim bilan bog'liq hayot formalari (sovuqqonlilar, issiqqonlilar), oziqlanishiga qarab bo'linadigan hayot formalari (o'txur hayvonlar, hamma narsani eydigan hayvonlar, yirtqichlar, o'limtik eydigan hayvonlar), yashash tarziga qarab ajraladigan hayot formalari (kunduzi ovqat izlaydigan, kechasi ovqat izlaydigan, g'ira-shira paytida ovqat izlaydigan hayvonlar), xulq-atvoriga qarab bo'linadigan hayot formalari (suvda suzuvchi hayvonlar, yer qaziydigan hayvonlar, yer ustida yashaydigan hayvonlar, daraxtda yuradigan hayvonlar, uchadigan hayvonlar) va hokazo.

Biotsenozlar dinamikasi. Biotsenoz — ancha barqaror hosiladir; uni buzib yuborilsa, u tiklanish xususiyatiga ega. Lekin shu bilan birga bu barqarorlik nisbiy va biotsenozlar taraqqiyotida qandaydir bir bosqichgina, xolos.

Rivojlanish protsessida biotsenozning barqaror bir tipi biotsenozning ikkinchi bir barqaror tipi bilan almashinadi. Bunday almashinish *suktsessiya* deyiladi. Suktsessiya biotsenozni o'zgargirishga olib keladigan murakkab hamda har doim o'zaro bog'langan tashqi va ichki sabablarning oqibatidir. Masalan, biotsenozga yangi hayvonlar va o'simliklarning kirib kelishi, iqlimning o'zgarishi, kishining xo'jalik faoliyati (botqoqliklarni quritish, mollar boqish, o'rmonni kesish, suv bostirish va hokazo) tashqi sabablarga, tuproq evolyutsiyasi, biotsenozdagi organizmlar orasida turlararo va turlar ichidagi kurash va boshqalar ichki sabablarga kiradi. Suv havzasining botqoqlikka aylanishi to'g'risida yuqorida gapirgan edik (79-§); bu almashinish, biotsenozlarning almashishiga olib kelgan, albatta. Qarag'ay o'rmoniga oq qarag'ay (elb) kirib kelsa, oq qararay soyaga chidamli bo'lganligidan qarag'ayni surib chiqaradi va oradan bir qancha vaqt o'tgandan keyin qarag'ay o'rmoni o'rnida oq qarag'ay o'rmoni hosil bo'ladi (106-rasm), ya'ni bunda biotsenozlar almashinadi)

ODAM VA GEOGRAFIK MUHIT (6 soat)

REJA:

1. Yer yuzi aholisi.
2. Odamning paydo bo'lishi haqidagi qarashlar.
3. Kishilik jamiyatining rivojlanishida geografik muhitning roli.
4. Inson yaratgan tabiat.

Yer sharining aholisi. Statistik to'plamlardagi (1956 yil) ma'lumotlarga ko'ra, yer sharidagi aholining soni 2655 million kishi, shu jumladan, Evropada 565 million, Osiyoda 1496 million, Afrikada 216 million, Shimoliy Amerikada 239 million, janubiy Amerikada 124 million va Okeaniya bilan Avstraliyada 15 million kishi yashaydi. yana o'sha ma'lumotlarga ko'ra, 1956 yil aprelda ittifoq aholisi 200,2 million kishi.³⁶

Quruqlik 149 million kv. km bo'lganligidan uning har bir kvadrat kilometriga o'rta hisobda chakkam 17-18 kishi ayrim to'g'ri keladi. Ma'lumki, ayrim materiklar, mamlakatlar va rayonlar zichligi juda har xil (Evropada – 50, Janubiy Amerikada – 6, Xitoyda – 60 dan ko'proq, Hindistonda – sakkam 125 kishi va hokazo), lekin bu ko'rsatkichlardan birontasi ham yer sharida «aholi haddan tashqari ko'payib ketgan» deb aytishga asos bo'la olmaydi.

Hozirgi ishlab chiqaruvchi kuchlardan ratsional foydalanilsa, ular yer sharida kam deganda 8-11 milliard kishining yashashini bemaolol ta'minlay oladi. Yashash vositalari texnika darajasiga va ijtimoiy tuzum formalariga bog'liq bo'lganidan, yashash vositalarini rivojlantirish imkoniyatlari amalda cheksizdir; tegishli sharoitlar bo'lganida yashash vositalari aholiga nisbatan tez o'sishi mumkin; buni sobiq ittifoq misolida ko'ramiz; hududda 1926 yildan 1939 yilgacha aholi 16 protsent o'sgan bo'lsa, qishloq xo'jaligining yalpi mahsuloti esa faqat 1932-1937 yillardagi besh yillik mobaynida 54 protsent ortdi.

Shunga qaramasdan burjua sotsiologlari va ko'pgina burjua geograflari T.Mal'tus fikriga asoslangan «aholi haddan tashqari ko'payib ketganligi to'g'risidagi nazariya»ni zo'r berib rivojlantirmoqdalar va qo'llab-quvvatlamoqdalar; Mal'tusning fikriga ko'ra yer sharining aholisi shu aholini boqish imkoniyatiga qaraganda ancha tez o'sar emish. Ana shu narsa insonga har xil falokat – qashshoqlik, ochlik, urush va boshqa ofatlar keltirar emish. Xolbuki, bu falokatlar aslo tabiat qonunlarining oqibati emas, balki milliy boylik bir to'pgina kapitalistlar qo'lida to'plangan kapitalistik tuzumning muqarrar yo'ldoshidir, xolos. Kapitalistik mamlakatlarda aholining asosiy ko'pchiligi qashshoqlikda kun kechiradi, ko'pincha och qoladi, chunki kapitalistlar maksima foyda olish maqsadida aholi mehnatining samaralarini o'zlashtirib oladilar. Kapitalistik mamlakatlarda aholi haddan tashqari ko'p bo'lganidan va oziq – ovqat etishmaganligidan emas, balki u o'zini etarli miqdorda va tegishli

³⁶ 1959 йил рўйхатиға кўра, 208 миллион кишидир.

sifatda oziq-ovqat bilan ta'minlash uchun mablag'i bo'lmaganligidan och qoladi.

Shunday qilib, aholi ko'payib ketgan degan nazariya, birinchidan, kapitalistik mamlakatlarda kishilar boshiga keladigan falokatlar go'yo kapitalistik tuzum dastidan emas, balki muqarrar tabiiy qonunlar natijasida paydo bo'ladi deyishga va, ikkinchidan, yer sharidagi aholi sonini tabiat «beradigan» yashash vositalari bilan «tsnglashtirish» uchun urushlarning va ko'plab qirish vositalarining «zarurligi»ni oqlashga urinishdir; Janubiy Amerikaning plantatorlari bozorda kofe narxini qimmat ushlab turish uchun kofe hosilini bir necha marta ataylab nobud qildilar — dengizga tashladilar yoki kema o'txonalarida yoqdilar. Xuddi shu maqsadlarda AQSHda g'alla ekiladigan yerlar qasddan kamaytirildi. Hindistonda ingliz mustamlakachilari hukmron bo'lgan vaqtda bu mamlakatda bir necha marta million-million kishi ocharchilikdan halok bo'ldi, xolbuki ocharchilik hukm surgan o'sha yillarda Hindistondan chet mamlakatlarga guruch chiqarilgan. Kishilarning o'zlari yeyish uchun og'ir mehnat qilib topgan ko'pdan-ko'p oziq-ovqat zahiralari qasddan yo'q qilinishi—kapitalistik xo'jalik sistemasining eng bema'ni tomonlarndan biridir va shu bilan birga reaksion Mal'bus «ta'limoti» asoslarni inkor etuvchi yorqin misollardan biridir.

Asosiy vazifasi yuksak texnika bazasida sotsialistik ishlab chiqarishni to'xtovsiz o'stirish va mukammallashtirish yo'li bilan butun jamiyatning doimo o'sib borayotgan moddiy va madaniy ehtiyojlarini maksimal darajada qondirishdan iborat bo'lgan sotsializm da moddiy va madaniy progress uchun zarur bo'lgan hamma narsa *har qancha* aholiga ham etadi.

135. Odamning paydo bo'lishi va uning dastlabki vatani. Uchlamchi davrniig ikkinchi yarmi yuksak rivojlangan-odamsimon maymunlar nihoyatda taraqqiy etgan davr bo'lgan. Odamsimon bir xil maymunlar ma'lum geografik sharoitda daraxtda yashashga yana ham yaxshiroq moslasha borgan; ularning o'zgargan avlodlari Afrikadagi va Hindi-Malayya oblastidagi o'rmonlarda hozir ham yashaydi (shimpanze, gorilla, orangutan va gibbon; 111 — 112-rasmlarga qarang). Ikkinchi bir xil maymunlar boshqacha geografik sharoitda yerda yashay boshlagan. yerda hayot kechirish maymunlarga qaddini ko'tarib yurishga va oldingi oyoqlari (qo'llari) bilan narsalarni ushlay olishga imkon bYYergan. O'rmonsiz yalang yerlarda to'da-to'da bo'lib yashagan, ikki oyoqda yuradigan, o'simliklarnigina emas, balki hayvonlarni ham eb kun ko'radigan, dushman dan o'zini mudofaa qilish va hujum qilish uchun har xil narsalarni *ishlata biladigan* odamsimon maymunlar narsalardan foydalanishgina emas, balki ulardan eng sodda qurollar *ishlay oladigan* bo'lishi bilanoq bu maymunlardan odam paydo bo'lgan.

Odamning bevosita ajdodlarining qoldiqlari topilgani yo'q. O'z tanasi (organizmi) tuzilishi jihatidan nihoyatda ibtidoiy eng qadimgi odamlar pitekantroplardir (113-rasm); pitekantropalar maymunga ham odamga ham o'xshagan va toshdan juda oddiy qurollar yasay olgan(114-rasm). Keyinchalik odamning biologik tipi turli bosqichlardan o'tib (sinantrop-Geydelberg odami – neandertal odam), maymunning biologik tipidan tobora uzoqlasha bordi va bunday 100 ming yillar ilgari hozirgi odam tipiga aylandi. O'sha davrdan boshlab hozirgi vaqtga qadar madaniyatning nihoyatda ko'p o'zgarib ketishiga qaramasdan odamning biologik tipi, asosan, o'zgarmadi; kishilik jamiyati taraqqiyoti qonunlarini kuchayib borayotgan ta'siriga nisbatan o'sha paytga qadar ham tobora zaiflashayotgan tabiiy saralanish (ya'ni taraqqiyotning biologik qonunlari) o'z o'rnini pirovard natijada kishilik jamiyati taraqqiyot qonunlari ta'siriga butunlay bo'shatib berdi.

Agar ibtidoiy odamlar mayda hayvonlarni ovlab, meva va ildizlarni yig'ib kun ko'rgan va tabiat kuchlari ta'siridan (masalan, daraxtni yashin urishidan) hosil bo'lgan olovning foydalana bilgan bo'lsa, «aqli odam» (hozirgi odam tipi) o'zi olov chiqara bilgan, o'q-yoy ixtiro etgan, kulolchilikka, so'ngra esa dastlab mis va bronzadan, keyinroq (yangi eraning boshida) temirdan qurol ishlagan o'rgangan, shunday qilib, tosh asridan bronza va temir asriga keldi va ishlab chiqarish munosabatlarining asosiy tiplarini-ibtidoiy jamoa, quldorchilik, keyinchalik esa feodalizm, kapitalizm va, nihoyat, ayrim mamlakatlarda sotsializm tiplarini birin-ketin bosib o'tdi.

Odamning dastlabki vatani, ya'ni maymun qayerda odamga aylanganligi to'g'risidagi masalani fan hal etganicha yo'q. Janubiy Osiyodan morfologik jihatdan odamga o'xshash xususiyatlarga ega bo'lgan yuksak rivojlangan maymunlar skeletlarining qoldiqlari ham, juda kadimgi maymun-odam (Yavada—pitekantrop, Pekin yaqinida—sinantrop) suyaklarining qoldiqlari ham, ana shu maymun-odamlar yasagan tosh qurollar ham topildi; shunga ko'ra odam dastlab Janubiy Osiyoda paydo bo'lgan bo'lishi mumkin. Shu bilan birga odamning dastlabki vatani Afrika bo'lgan bo'lishi ham mumkin, chunki bu yerda odamga nihoyatda o'xshash yuksak rivojlangan maymunlarning (avstralopitek, telantrop) qoldiqlari topilibgina qolmasdan, Osiyodagi odamsimon maymunlardan ko'ra odamga ancha yaqin bo'lgan maymunlar hozir ham yashaydi (115-rasm).

Yerda odamning paydo bo'lishi yerning landshaft qobig'i ta'rifidagi eng katta voqealardandir. Odam to'rtlamchi davrning eng boshida paydo bo'lgan. Odam paydo bo'lishi bilan kishilik jamiyati ham vujudga keldi. Bundan buyon qisqa qilib «odam» deganimizda hamma vaqt kishilik jamiyatini nazarda tutamiz, chunki odamlar hech

qachon yakka-yakka yashamagan va tabiatga har doim birgalikda ta'sir etgan.

Odam, shubhasiz, tabiatning qismi, tabiatda yangi kuch, vaqt jihatidan yangi bo'lish bilan birga printsiptial yangi kuch hamdir. Ijtimoiy qonuniyatlar, kishilik jamiyatining yashash va rivojlanish qonunlari butun tabiatning yashash va rivojlanish qonunlaridan farq qiladi. Eng muhim farqi shuki, landshaft qobig'ining qonunlari kishilik jamiyatining taraqqiyot qonunlariga taqqoslab bo'lmaydigan darajada uzoq yashaydi: kishilik jamiyatining taraqqiyot qonunlari muayyan tarixiy davr davomida yashaydi, so'ngra yangi tarixiy sharoit asosida paydo bo'lgan boshqa qonunlarga o'z o'rnini bo'shatib beradi.

Tabiat kuchlarining stixiyali o'zaro ta'siridan farq qilib odam tabiatga ongli va aktiv ravishda ta'sir etadi. Kishilik jamiyatiga tabiatning ta'siri ham, kishilik jamiyatining tabiatga aks ta'siri ham bevosita ro'y bermaydi, balki, albatta jamiyatda tarkib topgan ijtimoiy munosabatlar orqali bo'ladi.

Odam o'z xo'jalik faoliyati bilan tabiat qonunlarini bekor qila olmaydi, yangi qonunlar ham yarata olmaydi. Lekin odam landshaft qobig'ida bo'ladigan tabiiy protsesslarni sekinlashtiradi yoki tezlashtiradi va ularni ma'lum tomonga buradi. Kishilik jamiyatining tabiiy geografiyadagi roliga baho berganda tabiiy protsesslarning borishiga va geografik landshaftlar tashqi qiyofasining o'zgarishiga odam ko'rsatgan ta'sirni oqibatlaridan kelib chiqishi kerak.

136.Irqlar. Insonning bir urug'dan tarqalganligini fan isbot etdi. Odam yer sharining biron joyida paydo bo'lgan; kishilar shu Yerdan butun yer yuziga tarqalgandan so'nggina o'zgarib, bir-biridan tashqi qiyofasiga ko'ra farq qila boshlagan.

Kishilar tanasidagi eng muhim farqlar juda ilgari, kishi taraqqiyotining dastlabki bosqichlaridan (qadimgi tosh asrida) geografik muhit ta'sirida paydo bo'lgan, bu —odamlar uchun adaptatsiya (o'sha vaqtda ham) hayvonlar uchun bo'lgani kabi ahamiyatga ega bo'lmasa ham kishilarning mahalliy sharoitga moslashishi edi. Inson taraqqiy etgan sari uning ayrim gruppalari o'rtasida paydo bo'lgan qo'shimcha tashqi farqlar o'zining moslashish ahamiyatini tobora yo'qota bergan.

Kishilik jamiyatining dastlabki vaqtlarida barqaror tashqi ayirmalar shuning uchun paydo bo'lganki, odamlar o'tmishda har xil gruppalariga bo'linib, bu gruppalar uzoq vaqt davomida turli tabiiy geografik sharoitlarda alohida-alohida yashagan. Issiq tropik o'lkalar aholisida qora badan, qattiq, jingalak soch, keng burun, keng burun, qalin lab kabi alomatlar paydo bo'lgan, chunki teridagi qoramtir pigmentlar uni oftob urishdan (ma'lumki badanning quyoshda kuyib qorayishi ham oftob urishdan saqlaydi), jingalak soch boshni oftobda haddan tashqari isib ketishdan saqlagan, shiliq parda yuzasining

(burun, lab) kata bo'lishi bug'lanishni osonlashtirgan. Quruq va sovuq iqlimli yerlarda burun kataklari kichik bo'lishi kerak, bu nafas olishni sekinlashtiradi; salqin iqlimli o'lkalarda kishilarning badani oqligicha qola bergan. Kishilar ko'zining qisqich bo'lishini iliq iqlimli, ammo qattiq shamol va qum bo'ronlari bo'lib turadigan yalang o'lkalarda yashashga moslashish deb qaramoq kerak. Lekin vaqt o'tishi bilan, kishilarning turli joylarda yashovchi ayrim-ayrim gruppalari bir-birlariga yaqinlashgani sari va bu gruppalar bir-birlari bilan tobora ko'proq aralashgani sari aralash alomatlariga ega bo'lgan oraliq gruppalar soni ko'paya borgan va odam tanasidagi farqlar tobora yo'qola borgan.

Hozirgi vaqtda odamlarning har xil gruppalari orasidagi tashqi ayirmalar juda kamaygan, ammo hali batamom yo'qolgan emas. Shuning uchun kelib chiqishi jihatidan yagona bo'lgan kishilik dunyosi *irqlarga*, ya'ni odamlarning katta va morfologik xususiyatlari jihatdan ma'lum darajada bir xil *biologik* gruppalariga bo'linadi.

Hozirgi vaqtda odamlarni uchta birlamchi yoki *katta* irqqa (ekvatorial, evrosiyo, osiyo irqlariga), ularni esa o'z navbatida ettita ikkilamchi yoki *kichik* irqqa bo'ladilar.

Ekvatorial, ya'ni negr-avstraloid irqiga kiradigan xalqlar yer sharidagi aholining 10% ga yaqinini tashkil qiladi. Bu xalqlarning sochi jingalak, badani to'q jigar rang, ko'z va sochlari qora, burni, keng, qanshari past, burun kataklari yalpoq va dumaloq lablari qalin bo'ladi (116-rasm). Ekvatordan irq negroid irqiga (Afrika irqi) va avstraloid irqiga (Okeaniya irqi) bo'linadi.

Evrosiyo, ya'ni evropeoid irqiga kiradigan xalqlar yer shari aholisining 50% ga yaqinini tashkil qiladi. Ularning sochlari yumshoq, to'liqsimon yoki to'g'ri, badani oqdan bug'doy ranggacha, ko'zi qoramtir, qo'y ko'z yoki ko'k, sochi qoradan tortib mala ranggacha, burni tor va qirra burun, lablari yupqa yoki o'rtacha, tanada uchlamchi mo'y (ya'ni balog'atga etgandan so'ng tanosil a'zolar atrofida, qo'ltiqda, yuzda, badanda paydo bo'ladigan jun) o'rtacha yoki ko'p bo'ladi (117-rasm). Katta evrosiyo irqini ikkita kichik irqqa: janubiy evropeoid, ya'ni hind-o'rta dengiz irqiga va shimoliy evropeoid, ya'ni boltoiq irqiga ajratadilar.

Osiyo, ya'ni mongoloid irqiga kiradigan kishilarning (118-rasm) sochlari to'g'ri, ko'pincha qattiq va kamdan – kamgina yumshoq bo'ladi. Badani sarg'ish, ko'z va sochlari qora, yuzi keng va uzun, yanoqlari chiqqan bo'ladi. Burni yalpoqroq va burun kataklari uchburchak bo'ladi. Ustki qovog'ida va ko'zlari yonida ajinlar ko'p bo'ladi. Tanada uchlamchi mo'y kamroqdir. Osiyo irqi o'z navbatida yana mayda irqlarga bo'linadi: shimoliy mongoloid (yoki kontinental) irqi, janubiy mongoloid (yoki Tinch okean) irqi, Amerika irqi. yer shari aholisining 40 protsenti Osiyo irqiga kiradi.

Evropaliklar boshqa materiklarni kolonizatsiya qilgan davrning boshlarida (XV asr) ekvatorial irq tarqalgan asosiy oblastlar Afrika va Avstraliya, Evrosiyo irqi tarqalgan asosiy oblastlar Evropa, Arabiston yarim oroli, Old Osiyo, Hindistoi, Osiyo irqi tarqalgan asosiy oblastlar

Osiyoning qolgan qismlari va SHimoliy hamda Janubiy Amerika bo'lgan.

137. Irqlarning tengligi. Odamlar tanasidagi farqlar faqat ba'zi bir tashqi qiyofasidagina bo'ladi. Barcha irqqa kiradigan kishilar anatomik-fiziologik xususiyatlarining hayratda qolarlik darajada o'xshashligi (masalan, turli irqqa mansub odamlarning qon tarkibi tamomila bir xil) va har xil irq vakillarining hech qanday qarshiliksiz chatishishi (metisatsiya): barcha metislarning normal va sog'lom avlod bYYerishga qobiliyatli butunlay normal, sog'lom odamlar ekanligi irqlarning qon-qardoshligini va ularning kelib chiqishi birligini ko'rsatadi. Bu esa turli irqlar odamsimon maymunlarning har xil turlaridan kelib chiqqan degan nazariyani butunlay rad etadi.

Tanadagi ayirmalar kishilik jamiyati tarixida, odamlarning aqliy va jismoniy mehnat faoliyatlarida hech qanday rol o'ynamagan va o'ynamaydi. Xitoy, Hindiston, Misr, Vavilon, PYYeru, Meksika Elladaning va boshqalarning o'z zamonasida yuksak hisoblangan madaniyati har xil irqlar va xalqlar tomonidan vujudga keltirilgan. Madaniyatni irq emas, balki ekonomika, ishlab chiqarish munosabatlari va ijtimoiy taraqqiyotning boshqa vositalari yaratadi: ishlab chiqarishni rivojlantirishda bir xil muvaffaqiyatlarga YYerishgan kishilar o'z madaniyatlarining rivojlanishida ham bir xil bosqichda bo'ladilar. Ittifoqda o'tmishda qoloq bo'lgan ko'p xalqlar madaniyati partiyaning to'g'ri milliy siyosati natijasida yuksak darajada rivojlandi. Shunday qilib, antropologiya ham, tarix ham barcha irqlarning teng ekanligini, bu irqlarning hammasi ham taraqqiyot uchun bir xilda qobil va ularning taraqqiyotga yaqin- uzoqligi faqat ularning ijtimoiy rivojlanish bosqichiga bog'liq ekanligini rad qilib bo'lmaydigan dalillar bilan ko'rsatib berdi.

Kapitalistik tuzumda, ayniqsa uning imperializm fazasida kapitalistlarning qo'l ostidagi xalqlar asoratda yashaydi, bosqinchilik urushlariga intilish kuchayadi. Bularni «oqlash» uchun burjua olimlari, irqlar azaldanteng bo'lmagan degan *irqiy nazariyani* vujudga keltirdilar va uni yanada rivojlantirmoqdalar. Bu nazariyaga ko'ra irqlar go'yo har xil ajdodlardai kelib chiqqani uchun, ular oliy, aktiv irqlarga hamda past, passiv irqlarga bo'linadi. Oliy irqlar taraqqiy etishga qobil, shu tufayli tabiat ularni hukmron bo'lish uchun yaratgan past irqlar esa doimo passiv, qadr-qimmatsiz bo'lib qola berar va, binobarin, ular oliy irqlarga bo'ysunishga, ularga xizmat qilishga yaratilgan emish. Shunday qilib, irqchilarning fikriga ko'ra, «past» irqlarning «oliy» irqlar tomonidan ezilishi yoki ularning qirib tashlanishi butunlay «qonuniy» bir narsadir va kishilik jamiyatining rivojlanishiga «yordam beradi».

Irqchilar kishilik jamiyati tarixini irqlar kurashi tarixi deb ta'riflaydilar, haqiqatda esa kishilik jamiyatining tarixi ishlab chiqaruvchi kuchlarning va ishlab chiqarish munosabatlarining

tarixidan, ya'ni uzoq vaqt davomida—irqlar kurashi emas, balki sinflar kurashidan iboratdir. Yuqorida ko'rsatib o'tganimizdek, burjua olimlariniig turli irqlar turli ajdodlardan kelib chiqqan deb talqin qilgan nazariyasi tanqid qilishga arzimaydi, chunki hamma irqlarning anatomik-fiziologik xususiyatlari bir xil va, binobarin, butun insoniyat bitta urug'dan kelib chiqqan. Tarix, jumladan, sovet milliy siyosati ta'lim beradiki, irq bilan madaniyat orasida hech qanday bog'lanish yo'q. Bunga yana shuni qo'shimcha qilish kerakki millatlar va xalqlar ko'pincha o'z ichlarida antropologik (shu jumladan, irqiy) jihatdan bir xil emaslar, chunki ular insoniyat tarixi mobaynida uzluksiz suratda bir joydan ikkinchi joyga borib yashaganlar va aralashganlar. Nihoyat, irqchilarning oliy irqdagi odamlarning peshona suyagi hosil qilgan burchak yoki miyasining hajmi katta bo'ladi deb, sirtqi belgilarni pesh qilishi ham hech qanday tanqidga arzimaydigan fikrlardir. Chunki past irqlar deb atalgan bir qator irqlarga mansub kishilarda peshona suyagi hosil qilgan burchak ham, miya hajmi ham «oliy» irq vakillariniigidan kattadir (negrlarning peshona suyagi burchagi 100°; gYYerman xalqlariniiki 90°; eskimoslarda erkak kishiniig bosh suyagi sig'imi 1560 *kub sm*, german xalqlariniiki 1360—1460 *kub sm* va hokazo). Buning ustiga miyaning katta-kichikligi yoki og'irligining kishi aqliy qobiliyatiga hech qanday aloqasi yo'qdir. Turgenevning miyasi 2012 g, Bayronniiki 1807 g, Pavlovniiki 1653 g, Mendeleevniiki 1531 g, A.Fransniiki 1017 g va hech qanday shuhrat qozonmagan oddiy odamlar miyasining og'irligi esa erkaklarda 1150 dan 1700 grammgacha, xotinlarda 1100 dan 1500 grammgacha bo'ladi.

Jamiyat taraqqiyotida geografik muhitning roli. Kishilik jamiyati taraqqiyotiga geografik sharoitning ta'siri qanday? Bu masala yuzasidan quyidagi turli fikrlar bor.

1.Geografik muhit jamiyat taraqqiyotiga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi. Bu fikrning xatoligi o'z-o'zidan ma'lum. Odam tabiatda yashaydi, u tabiatning bir qismidir, o'z turmushi uchun kerak bo'lgan hamma narsani: havo, suv, *oziq*- ovqatni, uy-joy qurish uchun, kiyim-bosh uchun kerakli narsalarni va boshqa narsalarni tabiatdan oladi. Kishilik jamiyati tabiatdan tashqarida yashay olmaydi; demak, jamiyatning geografik muxitga ma'lum darajada bog'liq bo'lishi muqarrardir.

2.Geografik muhit kishilik jamiyati taraqqiyotini harakatga keltiruvchi asosiy kuchdir. Kishilarning turmushi va axloqi, ijtimoiy tuzum, qonunlar, boyliklarning taqsimlanishi — bularning hammasini jamiyat yashab turgan geografik muhit oldindan belgilab qo'ygan emish. Kishilik jamiyati taraqqiyotida geografik muhit hal qiluvchi rol o'ynaydi degan nazariya turli nomlar bilan yuritiladi: geografik matYYerializm, *geografik determinizm*, envayronmentalizm.

Materialistik fan geografik determinizmni qat'iy rad etadi. Jamiyat geografik muhitga nisbatan beqiyos darajada tez rivojlanadi.

Ma'lumki, sekin o'zgaradigan narsa tez rivojlanadigan narsa taraqqiyoti uchun asosiy sabab bo'la olmaydi. Bundan tashqari, tarix shuni ko'rsatadiki, har qanday tabiiy sharoitda ijtimoiy tengsizlik bo'lgan va hozir ham bor, har qanday mamlakatda mamlakat tabiiy sharoiti bir necha asr davomida o'zgarmay turib, ana shu davr davomida ijtimoiy tuzum bir necha bor almashadi, idora tartibi, qonunlar, turmush, axloq va hokazolar o'zgaradi.

So'nggi vaqtda burjua fanida *possibilizm* nazariyasi rivojlanmoqda; bu nazariya kishi hayoti butunlay geografik muhitga bog'liq deyuvchi geografik determinizmdan farq qiladi. Possibilizmiing asosiy hodisasi shundan iboratki, tabiiy muhit faqat imkoniyatlar yaratadi (bu nazariyaning nomi ham shundan kelib chiqqan, latinchaga «possibilis» — «mumkin bo'lgan», demakdir), bu imkoniyatlardan foydalanish va foydalanmaslik odamning o'ziga va uning madaniyat darajasiga bog'liq. Lekin bunda madaniyat darajasi tushunchasida ijtimoiy tuzum butunlay hisobga olinmaydi, balki faqat texnika darajasi nazarda tutiladi. Bu nazariya shuning uchun noto'g'ri, tabiatning odamga ta'siri va odamning tabiatga ta'siri to'g'ridan-to'g'ri, bevosita ro'y b'Y'Yeradi deb qaraladi, haqiqatda esa bu ta'sir albatta ijtimoiy munosabatlar orqali bo'ladi, chunki kishilar tabiatga yakka-yakka holda emas, balki birgalashib ta'sir etadilar.

4. Geografik muhitning jamiyat taraqqiyotidagi rolga marksistik fan to'g'ri baxo berdi. Geografik muhit jamiyat taraqqiyotining doimiy va zaruriy shartlaridai biridir, shuning uchun geografik muhit jamiyat taraqqiyotiga ta'sir etadi — bir xil hollarda sekinlashtiradi, boshqa bir hollarda tezlashtiradi. Masalan, tuprog'i yomon, nam tanqis bo'lgan yerlarga qaraganda tuprog'i yaxshi, nam etarli bo'lgan yerlarda dehqonchilik qilish oson; boshqa mamlakatlardan yoki rayonlardan xom ashyo hamda yoqilg'ini olib kelgandan ko'ra xom ashyo va yoqilg'i o'sha joyning o'zidan chiqsa sanoat yaxshi sharoitda rivojlanadi va hokazo. Lekin geografik muhit jamiyatga nisbatan juda sekin o'zgarganligidan u kishilik jamiyati taraqqiyotiga asosiy sabab bo'la olmaydi. Jamiyat taraqqiyotini harakatga keltiruvchi asosiy kuch—turmush vositalarini topish usuli, moddiy boyliklar ishlab chiqarish usulidir; moddiy boyliklar ishlab chiqarish usuli jamiyatning ishlab chiqaruvchi kuchlarini (ishlab chiqarish qurollari va odamlarni) ham, odamlarning ishlab chiqarish munosabatlarini ham o'z ichiga oladi. Ishlab chiqarish doimo o'zgarib turadi va o'zi bilan birga butun ijtimoiy tuzumni ham o'zgartiradi.

Jamiyat bilan geografik muhitning o'zaro munosabatlari haqidagi masala yuzaki qaraganda sof ilmiy va hatto ma'lum darajada abstrakt bir narsadek ko'rinadi. Haqiqatda esa bu masalaning to'g'ri hal qilinishi kishilar hayotida juda katta amaliy ahamiyatga ham ega. Ana shu masalada o'tkir mafkuraviy kurashniig to'xtamasligi bejiz emas. Burjua olimlari geografik determinizm nazariyasini ayniqsa jon-jahdi

bilan himoya qiladilar, chunki ular shu nazariya yordamida (shuningdek, Malʼtus kontseptsiyalari va irqiy kontseptsiyalar yordamida) kapitalistik tuzumning hamma illatlarini iqlim, landshaft va geografik muhitning «temir» qonunlariga toʻnkamoqchi boʻladilar, *Geopolitika* ham geografik determinizm asosida vujudga keldi; geopolitika — siyosiy voqealar goʻyo geografik muhit zaminida roʻy beradi deyuvchi reaksion taʼlimotdir. Geopolitika homiylarining uydirmalariga koʻra davlat har qanday organizm kabi oʻzining oʻsish va koʻpayish qonunlariga ega boʻlgan bahaybat tirik bir narsa emish; shu bilan birga davlat chegaralarining kengayishi—uning oʻsishi, mustamlakalarni qoʻlga kiritishi esa uning koʻpayishi emish. Oʻsish «qonuni» davlatning oʻz tabiiy chegaralarigacha (TOF tizmalarigacha, katta daryolargacha va boshqa tabiiy chegaralargacha) kengayish «huquqi»ni nazarda tutar edi; koʻpayish (mustamlakalar qoʻlga kiritish) zarurligi toʻgʻrisidagi qonun esa «davlatda aholi ortiqcha koʻpayib ketganligini isbot etmoqchi boʻlar, yaʼni «yashash uchun makonga muhtoj ortiqcha xalq» paydo boʻlgan demoqchi boʻlar edi. Bunday «nazariya» bosqinchilik urushlarining goʻyo muqarrar va zarur ekanligini isbot etish uchun mafkuraviy zamin ekanini tushunish qiyin emas; bu «nazariya» «yuqori» irqlarning «past» irqlarga hukmronlik qilish huquqi toʻgʻrisidagi irqiy uydirmalar bilan qoʻshimcha ravishda «mustahkamlanadi».

Shunday qilib, geopolitika — geografik determinizm, irqchilik va Malʼtus nazariyasining kombinatsiyasi, uning haqiqiy fan bilan hech qanday aloqasi yoʻq, lekin imperialistik davlatlarning ichki va tashqi siyosatini «ilmiy» jihatdan «asoslash» maqsadida yaratilgan nazariyadir.

Kishlik jamiyatining geografik muhitga taʼsiri. Kishining tabiatga qanchalik va qanday taʼsir etishi kishilik jamiyatining taraqqiyot darajasiga bogʻliq. Bundan shunday xulosa chiqadiki, kishilik jamiyati taraqqiyotining turli bosqichlarida geografik muhitning jamiyatga taʼsiri ham turlicha boʻladi. Kishilar temir rudani eritishni bilmasdan oldin hatto eng boy temir ruda konlari ham xalqlar hayotida hech qanday rol oʻynamas edi, keyinchalik esa temir ogʻir sanoat taraqqiyotining asosi boʻlib qoldi. Yirik daryolar ibtidoiy odamlarni bir-birlaridan ajratib turuvchi tabiiy toʻsiq boʻlgan; keyinchalik esa daryolargina emas, hatto dengizlar ham xalqlar oʻrtasida aloqa va munosabatlar vositasi boʻlib qoldi.

Turli ijtimoiy sistemalarni, masalan, kapitalistik sistema bilan sotsialistik sistemani bir-biriga taqqoslaganda odamning oʻzini oʻrab olgan tabiiy muhitga turli maqsadlarda taʼsir etishi, bu taʼsirning daraja va harakteri turlicha ekanligi yaqqol koʻrinadi. Kapitalizm bosh-boshdoqlik bilan, bir tuda boylarni foyda olishini koʻzlab, tabiiy boylar nes-nobud qilinadi, tabiatga qudratli texnika vositalari bilan taʼsir etishni esa xususiy mulkchilik va xususiy manfaatlar

ziddiyati cheklab qo'ygan. Sotsialistik jamiyatda tabiatga butun xalqni farovon qiliш maqsadida ratsional, planli ravishda ta'sir etiladi. Ishlab chiqarish vositalariga xususiy mulkchilik yo'q, shuning uchun texnikadan maksimal darajada foydalanishga va butun xalq baxt-saodati yo'lida davlat ahamiyatiga ega bo'lgan buyuk tadbirlarni amalga oshirishga hech narsa to'sqinlik qilmaydi.

Kishi tabiatga juda katta va xilma-xil ta'sir etadi. Odam sun'iy Rel'ef shakllari yasaydi—qo'rg'onlar, ko'tarmalar qiladi, kotlovanlar, kanallar, zovurlar, handaklar qaziydi; bular tevarak-atrofdagi tabiiy Rel'efning tarkibiy qismi bo'lib qoladi va bundan keyin u bilan birgalikda yer yuzasi Rel'efi taraqqiyotining umumiy qonunlari asosida rivojlanadi. Jarlar, surilmalar, qum tepalari kabi ko'pgina Rel'ef shakllarini kishilar vujudga keltirmagan bo'lsa ham, biroq ular odamning xo'jalik faoliyati bilan chambarchas bog'liq ravishda paydo bo'ladi.

Suv kishilarning hayoti va bir-birlari bilan aloqa qilishlari uchun eng zarur vositalardan biridir; shuning uchun kishilarning mamlakat suv boyliklaridan foydalanish yoki ularni qaytadan taqsimlash maqsadida ana shu suv boyliklariga ta'sir etishlari juda qadim zamonlardan boshlangan; suvdan energiya manbai sifatida ham foydalaniladi (suv tegirmonlari, gidroelektrstantsiyalar). yer sharida sug'oriladigan yerlar maydoni hozirgi vaqtda 115 million gektarga etsa kerak³⁷ (jumladan, sobiq ittifoqda 1952 yilda 7 million gektarga yaqin edi), quritilgan yerlar esa kamida 50 million gektardir (sobiq ittifoqda 7 million gektardan ortiq). Ko'llar va botqoqliklarni quritish, hovuzlar va katta suv omborlari qurish, sug'orish sistemalari, shuningdek, turli daryo sistemalari va dengizlarni bir-birlariga bog'laydigan kanallar qazish-dehqonchilik, baliqchilik, transport va energiya olish maqsadlarida suvni qaytadan taqsimlashning asosiy shakllaridir. Bu barcha tadbirlarning geografik landshaftlarni o'zgartirib yuborishini tushunish qiyin emas: botqoqliklar o'rnida o'tloqlar va ekinzorlar, sug'orilgan cho'llarda vohalar bunyodga keladi; to'g'on bilan to'silgan va, binobarin, eroziya bazisi ko'tarilib qolgan daryoda eroziya va akkumulyatsiya protsesslarining harakteri o'zgaradi.

Odam quyoshdan keladigan energiyani ko'paytira yoki kamaytira olmaydi. yer sharidagi suvning aylanma harakatini va atmosferaning umumiy tsirkulyatsiyasini o'zgartira olmaydi. Lekin iqlim yuqorida aytilgan protsesslarning yer yuzasi bilan o'zaro ta'siri oxqibati bo'lganligidan, katta territoriyada yer yuzasini o'zgarishi o'sha joyning mahalliy iqlimini anchagina o'zgartirishi mumkin. Masalan, daraxtzorlar barpo qilish, o'rmonlarni kesish, botqoqlik va ko'llarni

³⁷ Кўпгина мамлакатларнинг суғориладиган ерлари қанча эканлиги тўғрисида аниқ маълумот йўқ.

quritish, suv bostirish va boshqa tadbirlar bilan iqlimga ta'sir etiladi. Yoz kunlari vohalarda tevarak-atrofdagi cho'lga nisbatan temperatura 5—6° past, kechalari esa 5—6° yuqori bo'ladi. Katta shaharlarning paydo bo'lishi ham iqlimga ta'sir etadi. Katta shaharlar atrofdagi dalalarga qaraganda qishda ham, yozda ham iliqroq bo'ladi, bu farq ba'zan 2—3° ga etadi. Neft, ko'mir va torfning yoqilishi natijasida butun yer sharida yiliga 1,5 milliard tonnaga yaqin uglerod atmosferaga o'tadi; yer po'stinning nurashida ro'y beradigan tabiiy protsesslar natijasida atmosferadan yiliga xuddi shuncha miqdorda uglerod ajralib chiqishi hisobga olinsa, odam butun planetamiz iqlimiga ta'sir qilmoqda degan xulosa chiqarish mumkin (chunki iqlim uchun roli juda katta bo'lgan karbonat angidridning atmosferada kamayib borishi sekinlashtirilmoqda).

Odamning tirik tabiatga ta'siri nihoyatda katta va xilma-xildir. Bu ta'sir: 1) son-sanoqsiz organizmlarni yo'q qilishda; 2) organizmlar urchitishda va ularni ko'proq yerlarga tarqatishda; 3) organizmlarning yangi xillari, irqlari va jinslarini yaratishda; 4) hayvonlar va o'simliklarni 1—3 punktlarda aytilgan tadbirlar vositasida geografik jihatdan qaytadai taqsimlashda ko'rinadi.

Bundan bir necha asr ilgari yer sharidagi o'rmonlar maydoni 7200 million gektarga etar edi, hozirgi vaqtda butun dunyodagi o'rmon 4100 million gektardan ortiq emas (yog'och zapasi 192 milliard kub m), ya'ni 43 protsent kamaydi³⁸. «Kergelen karami», mamont daraxti kabi o'simliklar deyarli butunlay yo'q qilib yuborildi. Evropada zubrlar, Amerikada esa bizonlar tugatildi, bu hayvonlar faqat zapovedniklardagina qolgan. Kitlar ham nihoyatda kam qoldi; hozirgi vaqtda kit xalqaro maxsus bitimlar asosida ovlanadi.

Ikkinchi tomondan, kishi o'z xo'jalik ehtiyojlari uchun ko'paytiradigan hayvon va o'simliklar tarqalgan oblastlar nihoyatda kengaydi.

Evropaliklar bormasdan oldin Amerikada ot, Yangi Zelandiyada o'txo'r sut emizuvchilar bo'lmagan. Makkajo'xori bilan kartoshkaning vatani Janubiy Amerikadir, lekin hozir bu o'simliklar butun yer sharida ekiladi. Materiklarning katta-katta territoriyalarida tabiiy o'simliklar o'rnini madaniy o'simliklar oldi, hozir yer sharida madaniy o'simliklarning umumiy maydoni 950 million gektardan ortiqroq (shu jumladan, sobiq ittifoqda 185 million gektardan ortiqroq). Bu yerlarning qariyb yarmisiga 4 xil ekin: bug'doy (20 protsent), makkajo'xori (10 protsent), sholi (9 protsent) va suli (7 protsent) ekiladi. Odam yer sharida (dekorativ o'simliklarni hisobga olmaganda) hammasi bo'lib 1500 xildan ortiq o'simlik turi va bir necha o'n xil hayvon turi etishtirdi.

³⁸ Собиқ иттифокда ўрмон майдонн 1000 миллион гектардан ортиқроқ; ёғоч запаси эса 60 миллиард куб м чамасидадир.

Ongli ravishda tarqatilgan madaniy o'simlik va uy hayvonlari bilan bir qatorda kishilarning hayoti va faoliyatiga (sayohatlar, urushlar, ko'chib yurishlar, tovarlar tashish, geografik landshaftlarni o'zgartirish va boshqalarga) bog'liq ravishda Y.Yerda bir qancha organizmlar o'z-o'zidan tarqalib ketadi. Foydali o'simliklar bilan birga bir materikdan ikkinchi materikka begona o'tlar kelib, ba'zan yangi joyda butunlay o'rpashib oladi; kishilarning yangi territoriyalarni o'zlashtirishi o'sha yerlardagi flora va faunani siqib chiqaradi va ularning o'rnini odam keltirgan madaniy o'simlik va uy hayvonlari oladi.

Ayniqsa shuni qayd qilish muhimki, odam ekinlar ekish va uy hayvonlari urchitish protsessida, ma'lum geografik muhitga eng yaxshi moslashgan va ekishdan hamda urchitishdan kishi o'z oldiga qo'ygan maqsadlarga eng yaxshi javob beradigan (go'sht, jun, sut, tola, meva, o'simlik yog'i va boshqa mahsulotlarni ko'proq beradigan) *yangi organizmlar* yaratish uchun bu o'simlik va hayvonlarni doimo o'zgartirib turadi. Natijada hozirgi madaniy o'simliklar va uy hayvonlari o'zlarining yovvoyi ajdodlaridan juda katta farq qiladi va tabiatga odam ta'sir etmasdan oldin bo'lmagan butunlay yangi organizmlardir. Odam 30 mingdan ortiq bug'doy turi, 10 mingdan ortiq olma navi, 400 tacha qoramol zoti, 250 dan ortiq qo'y zoti, 150 ot zoti, 400 tacha it zoti va boshqalarni yaratdi.

140. O'zgartirilgan va qaytadan o'zgartirilgan landshaftlar. Kishilik jamiyatining geografik muhitga ta'siri bundan oldingi paragrafda qisqacha aytib o'tildi; kishilik jamiyatining ta'siri oqibatida hozirgi vaqtda yer sharida odam qo'li ozmi-ko'pmi tegmagan landshaftlar deyarli qolmagan. Demak, tabiiy geografiyada «*ibtidoiy landshaft*» tushunchasi bilan birga (kishi oyog'i tegmagan yoki odam nihoyatda kam borgan landshaft — Grenlandiyaning ichki qismlari, Antarktida, ba'zi bir cho'llar, hilvat tayga va ekvatoridagi qalin o'rmonlar va boshqalar ibtidoiy landshaftlardir) kishilik jamiyati ta'sir etgan territoriyalarni bildiruvchi «*o'zgartirilgan landshaft*» tushunchasi ham bo'lishi shart. O'zgartirilgan landshaftlarni ko'pincha «madaniy landshaftlar» deyishadi.

Shuni qayd qilish kerakki, sotsialistik tuzum sharoitida kishilarning geografik landshaftlarni o'zgartirish harakteri boshqa har qanday ijtimoiy tuzum sharoitida landshaftlarni o'zgartirish harakt.Y.Yeridan keskin farq qiladi. Ilgari vaqtda odamlar umuman *butun* landshaftni haqiqatan o'zgartirish vazifasini o'z oldiga maqsad qilib qo'ymagan va qo'ya olmas ham edi (chunki bunga dastavval o'sha vaqtdagi ijtimoiy munosabatlar qarshilik ko'rsatar edi). Landshaftdan bevosita manfaat yoki foyda olish maqsadida landshaftning qandaydir *bir* elementigagina ta'sir etilardi. Biror o'rmonning egasi bozorda yog'och qimmat bo'lganligidan o'rmonni

ayamasdai kesib yuborar edi va o'rmonning kesib yuborilishi sizot suvlarning sathiga, tuproq eroziyasi protsesslarining taraqqiyotiga, shu joydagi nam zapasining o'zgarishiga va boshqalarga ta'sir etishi to'g'risida juda kam o'ylar edi. YOGOCH sotuvchi landshaftni o'zgartirishni o'z oldiga maqsad qilib qo'ymagan edi va landshaft keyin o'z-o'zidan, o'z qonunlariga, uning hamma tarkibiy qismlari o'rtasidagi chambarchas va qonuniy aloqalarga ko'ra o'zgardi, bu tarkibiy qismlardan biri o'zgarsa bas, bu aloqa haligi qismlarning butun kompleksini albatta o'zgartirib yuboradi. Stixiyali va tartibsiz ta'sir natijasida geografik muhit ham stixiyali ravishda o'zgargan, shu bilan birga, ko'pincha, odam uchun zararli protsesslar ro'y bergan.

Sotsializm mamlakatlarida tabiat boshqa yo'l bilan: planli ravishda, butun jamiyat manfaatini ko'zlab va ro'y berishi mumkin bo'lgan *barcha* tabiiy va iqtisodiy oqibatlar to'la hisobga olingan holda o'zgartirilmokda. Landshaftni bir vaqtda uning *bir qancha* komponentlariga *birdaniga* kompleks ravishda ta'sir etib o'zgartirilmoqda, shu bilan birga bunday tadbirlarning loyihasini tuzishda joy qaytadan o'zgartirilgandan keyin qanday sifat va alomatlariga ega bo'lishi oldindan bilib olinadi. Shunday qilib, gap landshaftning biron bir xususiyatini emas, balki uning *butun qiyofasini ongli ravishda* o'zgartirishda, ya'ni landshaftni chinakam o'zgartirishda borayotir.

Bularning hammasi, B.L.Kotel'nikovniig ham fikriga ko'ra, o'zgartirilgan landshaftlardan tashqari «*qaytadan o'zgartirilgan landshaftlar*» gruppasini ajratib ko'rsatishga asos bYYeradi. O'zgartirilgan landshaftlar ham, qaytadan o'zgartirilgan landshaftlar ham kishilar tomonidan o'zgartirilgan; o'zgartirilgan landshaftlar kishilar «turtki» bergandan keyin stixiyali ravishda rivojlanadi, qaytadan o'zgartirilgan landshaftlariing yo'nalishi va haraktYYeri esa oldindan muayyan izga solinadi.

O'zgartirilgan landshaft ham, qaytadan o'zgartirilgan landshaft ham *tabiiy komplekslar* bo'lib qola beradi, albatta, bu komplekslarda ham ibtidoiy landshaftdagi tabiiy kuchlar va qonuniyatlar xukm suradi.

141.Sobiq ittifoqda t a b i a t n i n g q a y t a d a n o ' z g a r t i r i l i s h i . Sobiq ittifoqda tabiatni qaytadan o'zgartirish sovet hokimiyatining dastlabki yillaridanoq boshlangan edi. Tabiatni qaytadan o'zgartirishning ko'lam va sur'atlari sotsializmning asosiy qonuni — yuksak texnika bazasida sotsialistik ishlab chiqarishni to'xtovsiz o'stirish va takomillashtirish yo'li bilan butun jamiyatning doimo o'sib borayotgan moddiy va madaniy ehtiyojlarini maksimal darajada qondirish qonuniga muvofiq har bir besh yillik sayin ortib bormoqda. Tabiatni qaytadan o'zgartirish yuzasidan ko'rilayotgai choralar jamiyat taraqqiyotini sekinlashtirishi yoki tezlashtirishi mumkin bo'lgan geografik muhitiing bu taraqqiyotni albatta *tezlashtirishiga* ham qaratilgan. Botqoqliklarni quritish, cho'llarga suv

chiqarish, ko'chib yuruvchi qumlarni mustahkamlash, qurg'oqchil oblastlarda dalalarni ixota qiluvchi o'rmon polosalari barpo qilish, kanallar qazish, daryolarni boshqarish va hokazo tadbirlardan maqsad ana shudir.

1917 yildan 1952 yilgacha o'tgan davrda sug'oriladigan va quritilgan yerlarning ko'payishi 14-tablitsada ko'rsatilgan.

Shu davr ichida quritilgan yerlar maydoni besh marta, sug'oriladigan yerlar maydoni qariyb ikki marta ko'paydi; bu raqamlarni yanada *yaqqol* tasavvur etish uchun shu narsani e'tiborga olish kerakki, 1917 yil ko'rsatkichiga revolyutsiyadan ilgarigi Rossiyada *ko'p* o'n yillar mobaynida erishilgandir.

Yangi daraxtzorlar yanada tez sur'atlar bilan barpo qilinmokda. Rossiyada 1845 yildan 1917 yilgacha, ya'ni 72 yil mobaynida 800 ming gektarga yaqin daraxtzor barpo qilingan edi. 1937 yildan 1946 yilgacha faqat namni saqlab qolish maqsadida 1170 ming gektar daraxtzor barpo qilindi, 1949 yildan 1952 yilgacha kolxozlar, sovxozlar va lesxozlar 2600 ming gektar yangi yerga daraxt o'tqazdilar.

Kanallar qazish (transport va sug'orish maqsadlarida) va gidroelektr stantsiyalar qurish tabiatni qaytadan o'zgartirishda katta ahamiyatga ega. Katta Farg'ona kanali (270 km, Oq dengiz-Baltika kanali 227 km), Moskva nomidagi kanal (Moskva — Volga) (128 km) Volga-Don kanali (104 km) kabi kanallar qurildi; uzunligi 950 km bo'ladigan Qoraqum kanali qurildi. O'nlaricha katta gidroelektr stantsiyalar, jumladan, Volxov, Zemoavchal, Dnepr GES, Sirdaryoda «Xalqlar do'stligi» GESi va Farqod GES, Narvada Narva, Kurada Mingechaur, Volgada Ivan'kovo, Uglich, Ribinsk, Gor'kiy gidroelektr stantsiyalari, V. I. Lenin nomidagi Volga gidroelektr stantsiyasi va boshqalar qurildi (119-rasm). Gidroelektr stantsiya to'g'onlari suvni bo'g'ib quyadi, natijada to'g'ondan yuqori tomonga ancha joygacha daryoning (va irmoqlarining) suvi ko'tariladi. To'g'on qurib hosil qilingan suv omborlari yordamida daryoning to'g'ondan pastki qismining suvini ham ozaytirib yoki ko'paytirib turish mumkin (masalan, suv eng kamayib, kema qatnovi ayniqsa qiyinlashib qolganda suv omboridan ma'lum miqdorda suv oqizib turish mumkin). Bundan tashqari, qurg'oqchil rayonlardagi gidroelektr stantsiyalarning suv omborlaridan katta-kichik har xil kanallar chiqarilib, katta-katta yerlar sug'oriladi va suv bilan ta'minlanadi.

So'nggi yillarda xalq xo'jaligini rivojlantirish sohasida ayniqsa katta ishlar qilindi. Zovurlar qazilishi natijasida quritilgan yerlar maydoni bir necha ming gektar ko'paydi.

Mamlakatning qurg'oqchil rayonlarida (asosan O'rta Osiyo va Qozog'istonda) ko'pdan-ko'p kanallar qazilib, bepoyon yerlarga suv chiqarildi. Cho'llarda qumlarii to'sish, hatto shamollardan himoya qilish, tuproqda namni uzoq vaqt saqlab turish, dashtlarda jarlarning

o'sishini to'xtatish maqsadlarida ko'plab ihota daraxtzorlari barpo qilindi. Ural va Sibirda juda katta elektrostantsiyalar qurildi.

Dunyoda birinchi tajriba atom elektr stantsiyasi ishlab turibdi. Atom elektr stantsiyalarning quvvati yildan-yilga ortib bormoqda. Hech shubha yo'qki, atom energiyasidan foydalanish sotsialistik jamiyatga xalq xo'jaligini rivojlantirish va tabiatni qaytadan o'zgartirishda misli ko'rilmagan imkoniyatlar ochadi.

YERNING UMUMIY GEOGRAFIK QONUNIYATLARI (4 soat)

REJA:

1. Landshaft qobig'ining bir butunligi.
2. Yer landshaft qobig'ining taraqqiyoti.
3. Tabiatda moddalarning aylanishi.
4. Tabiat hodisalarining vaqt va makondagi uzviyligi.

P a l e o g e o g r a f i k d a l i l l a r . Landshaft qobig'ining yer planeta bo'lib tashkil topgan paytdan buyongi taraqqiyoti tarixini bilmasdan turib, bu qobiqning hozirgi qiyofasini tushunib bo'lmaydi. yer yuzasi tarixini o'rganishning birdan-bir usuli shu yer yuzasini tashkil etgan tog' jinslarining tarkibi va xususiyatlarini, ularning yotish holatlarini hamda yotqiziqlardagi organizm qoldiqlarini (va izlarini) tekshirishdir. Bunday tekshirishlar metodikasi geologiya hamda paleogeografiya kurslarida mukammal gapiriladi. Biz bu yerda TOF jinsi ko'zdan kechirilganda shu tog' jinsi qanday sharoitda hosil bo'lganligi to'g'risida va u keyinchalik qanday o'zgarganligi haqida qanday dastlabki ma'lumotlar olish mumkinligini juda umumiy tarzdagina eslatib o'tamiz.

Hozirdan shuni aytib qo'yaylikki, geologik o'tmishdagi tabiiy protsesslarni yerdagi hozirgi protsesslarga o'xshatish yo'li bilangina geologik o'tmish to'g'risida fikr yurita olamiz. Bu printsiptan *aktualizm printsipti* deb ataladi. Bu printsiptan planetamizda ilgari ham xuddi hozirgidek tabiiy qonunlar, o'z harakati va kuchi jihatidan hozirgidagidek hodisalar bo'lgan degan farazga asoslanadi. Bu farazning to'g'riligi gumon, chunki yer ham, uning geografik qobig'i ham *rivojlangan*, ya'ni sifat jihatidan o'zgargan, shu bilan birga tabiiy protsesslarning harakati ham ma'lum darajada o'zgargan bo'lishi kerak. Aktualizm printsiptan landshaft qobig'ining *sifat* o'zgarishlarini aniqlashga halaqit bermaydi, chunki bu o'zgarishlar asosiy paleogeografik dalillarda (tog' jinslarida) ob'ektiv aksini topgan. Lekin geologik protsesslarning *tezligi* to'g'risida va tog' jinslarining hamda organizmlar hayotining paydo bo'lish *sharoiti* haqida xulosalar chiqarilayotganda bu printsiptan ehtiyotlik bilan foydalanish lozim (masalan, sayoz suvlarda yashaydigan hozirgi organizmlarning ajdodlari chuqur suvlarda yashagan bo'lishi mumkin va ularning avlodlari hayot uchun kurash evolyutsiyasi davomida boshqa ekologik sharoitga ko'chgan bo'lishi mumkin). Aktualizm printsipti

tadqiqotchining qo'lidagi asosiy ilmiy qurol bo'lganligidan bu printsiptan butunlay voz kechib bo'lmaydi. Lekin bu printsiptga tuzatishlar kiritib turish albatta zarur, bunday tuzatishlar matYYeriyanning umumiy taraqqiyoti to'g'risidagi tasavvurimiz va barcha haqiqiy materiallarni sinchiklab analiz qilish natijasida hosil bo'ladi.

Agar tog' jinslari qatlamlari gorizontal holatda yotsa, ularning qanday tartibda hosil bo'lganligini tezda aniqlash mumkin: ustki qatlamlar pastki qatlamlardan yosh qatlamlardir. Agar ustki qatlamlar mayda donali jinslardan, pastki qatlamlar esa yirik donali jinslardan iborat bo'lsa, bu hol shu yerda suv havzasi vaqt o'tgan sari tobora chuqurlasha borganligidan (ya'ni litosferaning shu joyda cho'kkanligidan) darak beradi. Ustki qatlam yuzasining yuvilgan, notekis bo'lishi; gorizontal qatlamlarning burmalangan qatlamlar ustida yotishi; ustma-ust turgan cho'kindilarning yosh jihatdan keskin farq qilishi (masalan, devon jinslari ustida bevosita to'rtlamchi davr yotqiziqlari bo'lishi) — bularning hammasi cho'kindi hosil bo'lish tsiklining o'zgarib turganligidan, suv havzasi o'rnida chuqurlik paydo bo'lganligidan ya'ni yer po'stining turlicha harakat qilganligidan (tebranganligidan, burmalar hosil bo'lganligidan) darak beradi. Sbroslar (uzilmalar), burmalar, intruziyalar va boshqalar ham geologik protsesslarning harakteri to'g'risidagina emas, balki ularning nisbiy yoshi to'g'risida ham xulosa chiqarishga imkon beradi: sbros o'zi ajratib yuborgan eng yosh qatlamdan ko'ra ham keyin hosil bo'lgan; burmalar hosil qilish protsessi, odatda, burmalangan jinslardan keyin ro'y bergandir (ba'zan, burmalar yotqiziqlar bilan ozmi-ko'pmi bir vaqtda hosil bo'lishi ham mumkin); intruziv jinslar o'zi yorib chiqqan qatlamlardan keyin, o'z ustidagi cho'kindilardan esa oldin paydo bo'lgandir.

Jins harakteri, ko'p hollarda, shu jinsning qaerda (dengiz, quruqlik, chuqur suv havzasi, sayoz suv havzasi, delta, ko'l va boshqa yerlarda) hosil bo'lganliginigina emas, balki o'zi hosil bo'lgan vaqtdagi geografik sharoitni ham ko'rsatib beradi: tuzlar iqlimi quruq o'lkalarning suv havzalarida; morenalar muzlik bosgan yerlarda; ko'mir nam etarli bo'lgan iqlim sharoitida; marjon ohaktoshlari iliq dengizlarda hosil bo'ladi va hokazo. Hozirgi organizmlarga o'xshash qazilma organizmlar xuddi shunday sharoitda yashagan deb hisoblansa, organizmlarning qoldiqlariga qarab, ular yashagan geografik muhit to'g'risida fikr yuritish mumkin; qazilma organizm hozirgi organizmga naqadar o'xshash bo'lsa va naqadar yaqin vaqtda o'tgan bo'lsa, bu faraz ehtimolga shu qadar yaqin bo'ladi.

Ma'lumki, paleontologik matYYerial yordamchi ahamiyatga ega bo'libgina qolmasdan, mustakil ahamiyatga ham egadir; bu material geologik davrlarda organik formalarning almashib turishini, turli formalar gruppalari harakterini va ularning har bir davr hamda har bir

epoxada geografik tarqalishini, ya'ni yerning qadimgi landshaftlarining biologik komponentlarini ko'rsatib beradi.

Geologlar va paleogeograflar yuqorida aytilgan materiallardan hamda ularni analiz qilish vositalaridan (shuningdek, joy kamligidan bu yerda aytilmagan bir qancha boshqa usullardan) foydalanib, eng qadimgi tog' jinslari saqlanib qolgan davrlardan boshlab, ya'ni taxminan 2 milliard yil davomidagi yer yuzasi taraqqiyoti tarixini umumiy tarzda tasvirlab berdilar. yerning undan oldin o'tgan 3—4 milliard yillik tarixi butunlay gipotezadir; biz bu to'g'rida 10- va 107-paragraflarda qisqagina gapirib o'tgan edik.

143. K e m b r i y d a n o l d i n o ' t g a n v a q t . Kembriydan oldin o'tgan (arxey va proterozoy 1,5 milliard yil) yeralarga doir asosiy faktlar va ulardan chiqadigan xulosalar qisqa qilib aytganda quyidagilardir:

1) kembriydan oldin hosil bo'lgan eng qadimgi cho'kindilarda ham *cho'kindi* jinslardan hosil bo'lgan metamorfizmlashgan TOF jinslari bor. Demak, o'sha zamonlarda yerda suv, atmosfera bo'lgan; nurash protsesslari ro'y bergan, daryolar emirish ishlari olib borgan, cho'kindilar bir joylardan oqib ketib, havzalarga to'plana borgan;

2) kembriydan oldin hosil bo'lgan hamma qatlamlar burmalangan. Demak, bu qatlamlarning hammasi geosinklinal sharoitda bo'lgan. Kembriydan oldin vujudga kelgan jinslar yer sharining hamma joyida uchraydi, shuning uchun yer yuzasining hamma joyi o'sha vaqtda geosinklinal bo'lgan, ya'ni tektonik harakat juda kuchli bo'lgan deb hisoblash kerak, tektonik harakatlar yer po'stining hamma joyida ozmi-ko'pmi bir xil kuch bilan ro'y berganligidan ayrim olingan har bir o'lkada u qadar kuchli bo'lgan emas. SHunga ko'ra yer po'stining harakatlari hozirgi geologik epoxadagi kabi katta Rel'ef shakllari hosil qilmagan. Dengiz va okeanlar u qadar chuqur bo'lmagan, materik va tog'lar esa hozirdagichalik baland ko'tarilmagan;

3) arxey jinslarida organizmlarning aniq qoldiqlari qolmagan. Biroq ohakli va ko'mirli jinslarning borligi (bu jinslar ko'pincha hayvon hamda o'simliklarning faoliyati va halok bo'lishidan hosil bo'ladi) o'sha vaqtda yerda hayot bo'lganligini ko'rsatadi. Proterozoyga kelganda shuni aytish kerakki, bu epoxada quruqlikda bakteriyalar va suvo'tlari bo'lgan, era oxiriga kelib esa dengizlarda suvo'tlarining hamma tiplari va umurtqasiz hayvonlarning hamma tiplari rivojlanib ketgan;

4) Dunyo okeanidagi xozirgi tuz miqdori (3,5%) yerdagi suvning butun tarixi davomida *yig'ilib* qolgandir, shunga ko'ra kembriydan oldingi dengizlar hozirgi dengizlarga nisbatan chuchukroq bo'lgan; bavoita alomatlarga qarab, proterozoyda dengiz suvining sho'rliigi 2,5% dan 1 % gacha bo'lgan deytilar;

5) Yer sharida ko'karib turgan o'simliklarning umumiy massasi hozirgiga qaraganda kam bo'lgan, shunga ko'ra bu o'simliklar

(fotosintez protsessida) atmosferadan karbonat angidridni ham ancha kam olgan. Xulosa: atmosferada hozirgiga nisbatan karbonat angidrid ko'p bo'lgan, bu esa iliqroq iqlim bo'lishiga imkon bergan;

6) kembriydan oldin ham iqlim mintaqalari bo'lgan, albatta, chunki buning uchun hamma sharoitlar bor (yerning sharsimonligi, quyosh radiatsiyasi). Quruqlik maydoni bilan dengiz maydoni bir-biriga taxminan teng bo'lgan, Rel'ef unchalik past-baland bo'lmagan va atmosferada SO_2 serob bo'lgan; shunga ko'ra yer sharida iqlim farqlari katta bo'lganligiga ishonish qiyin. To'g'ri, ba'zi bir mamlakatlarda proterozoy yotqiziqlaridan qazilma morenalar (tillitlar) topilgan, lekin bu mamlakatlardagi muzliklar o'sha yerlardan tashqari chiqmagan kichik muzliklar bo'lsa kerak.

Yer po'stining burmalangan arxey uchastkalari vaqt o'tishi bilan qattiq, zich massivlarga aylangan va yer yuzasining yaxlit geosinklinal maydonining har yer-har yerida joylashgan. Har bir yangi TOG' HOSIL QILUVCHI protsess bilan qattiq massivlar soni orta borgan va ulardan har biri massivlarning chekkasiga kelib qo'shila bYYergan. Massivlar asta-sekin kattalasha borib, keng platformalarga aylangan va proterozoy oxiriga kelib, Kanada, Braziliya, Rus, Sibir, Xitoy, Afrika, Hindiston-Avstraliya va Antarktika platformalari tarkib topgan (120-rasm).

144. Kaledon bosqichi. Kaledon bosqichi 200 million yilcha davom etgan va kembriy hamda silur davrlarini o'z ichiga olgan:

1) Yer po'stidagi tebranma harakatlarning umumiy xarakteri 121-rasmga ko'rsatilgan. Kaledon bosqichining birinchi yarmida yer po'sti ko'proq cho'ka boshlagan, ikkinchi yarmida esa ko'proq ko'tarilgan. yer po'sti cho'kkanda dengiz bosib kelgan, ko'tarilganda esa dengiz qaytgan va TOG' burmalari hosil qiluvchi harakatlar ro'y bergan. Quyi va yuqori silur orasida hamda silur bilan devon orasida TOF burmalari hosil qiluvchi harakatlar ayniqsa kuchli bo'lgan, bu harakatlarni *kaledon burmalanishi* deyiladi. Burmalangan kaledon strukturalari (120-rasmga qarang) kembriydan oldingi platformalarga qo'shilib, platforma strukturalarining umumiy maydoni kengaygan va platformalar orasidagi geosinklinal oblastlar maydoni kichraygan;

2) kaledon bosqichi yotqiziqlari orasida iqlimning ancha xilma-xil bo'lganligidan va shu bosqich davomida o'zgarib turganligidan darak beruvchi cho'kindilar (tuzlar, gipslar, temir va marganets rudalari va boshqalar) uchraydi. Kamida to'rtta iqlim mintaqalarini aniqlash mumkin: shimoliy yarim sharda — uning shimoliy yarmida quruq iqlim mintaqasi, janubiy yarmida esa nam iqlim mintaqasi, janubiy yarim sharda — uning shimoliy yarmida issiq va quruq iqlim mintaqasi, janubiy yarmida nam iqlim mintaqasi. Transgressiyalar vaqtida iqlim farqlari kamaygan, regressiya va tog' hosil bo'lgan vaqtlarda iqlim farqlari ko'paygan;

3)organik dunyo taraqqiyotidagi eng muhim hodisalar quyidagilar: dengizda dastlabki baliqlar paydo bo'lgan (silur), quruqlikda dastlabki o'simliklar (quyi kembriy) va ibtidoiy chayon va qirqoyoqlar tipidagi quruqlikda yashaydigan dastlabki hayvonlar vujudga kelgan (silur).

145.Gertsin bosqichi. Gertsin bosqichi 125 million yilcha davom etgan va devon, toshko'mir (karbon), hamda perm davrlarini o'z ichiga olgan:

1)gertsin bosqichida yer po'stining tektonik harakatlari umuman olganda kaledon bosqichidagi tektonik harakatlarga o'xshab ketadi (121-rasmga qarang). Biroq gertsin bosqichida uzoq- uzoq vaqtlarga cho'zilgan TOF burmalari hosil qilish protsesslari ko'p bo'lgan va bular natijasida *gertsin tog' burmalari* hosil bo'lgan, u qadimgi Sibir va Rus platformalarini bir butun qilib qo'shgan hamda yer po'stida bir qancha qattiq yangi uchastkalar hosil qilgan (120-rasmga qarang);

2)gYertsin bosqichining boshida va oxirida dengizga qaraganda quruqlik maydoni ancha kengayadi, yer sharining turli joylaridagi iqlim farqlari ham kuchayadi. Devon davri yotqiziqlaridan gips va qazilma morenalar topiladi, ya'ni bir xil rayonlarda iqlim quruq va issiq, boshqa joylarda esa sovuq bo'lgan. Umumiy maydoni kamida 15 million kv. km bo'lgan juda katta muzlik karbon davri oxirida va perm davrida ham yer sharining ko'p joyini ishg'ol qilgan; shu bilan birga bu muzlik, asosan, hozirgi ekvatorial va tropik zonada bo'lib, hozirgi iliq o'lkalarda va qutb o'lkalarida deyarli bo'lmagan. Perm-karbon davrlaridagi iqlimlarning va muz bosgan yerlarning sxemasi 122-rasmda ko'rsatilgan;

3)Quruqlikda va suvda yashovchi xayvonlar, hasharotlar (devon), sudraluvchilarning (perm), o'simliklardan esa—qirqbo'g'inlar, plaun, paporotniksimonlar (devon) va yalang'och urug'lilarning (karbon) birinchi marta paydo bo'lishini organizmlar tarixida keskin burilish deb hisoblamok kerak. Kaledon bosqichidagi butasimon o'simlik formatsiyalarini o'rmonlar surib chiqaradi; bu o'rmonlar karbon davrida ayniqsa barq urib o'sgan va ulardan kata-katta toshko'mir yotqiziqlari hosil bo'lgan.

146.Alp bosqichi butun mezozoyini va kaynozoyini, ya'ni 180 million yilcha vaqtini o'z ichiga oladi:

1)yer po'stidagi tektonik harakatlar sxemasidan (123-rasm) ko'rinadiki, bu bosqichda tektonik harakatlar oldingi bosqichdagiga nisbatan yanada oshgan va kuchaygan: transgressiya va regressiyalar tez-tez almashinib turgan, TOF burmalari xosil qilish protsesslari deyarli tuxtovsiz davom etgan va *alp tipidagi* burmali tog'lar o'lkasini hosil qilgan (120-rasmga qarang). Tektonik harakatlarning kuchli ekanligi Rel'ef harakterida ham o'z aksini topgan: hozirgi juda baland tog'lar va juda chuqur okean cho'kmalari shu qadar katta kontrastlar hosil

qilgan, bunday kontrastlar yer yuzasi Rel'efi tarixida alʼp bosqichiga qadar hech ko'rimagan bo'lsa kerak;

3) trias davrida hayvonlar dunyosida sut emizuvchilar, yura davrida qushlarning ajdodlari paydo bo'lgan. Bo'r epoxasining boshiga qadar yer shari o'simliklari orasida yalang'och urug'lilar, asosan, daraxtlar ko'pchilikni tashkil qilgan (lekin bu o'simliklar karbon davridagidek qalin bo'lmagan), flora deyarli butun er sharida bir xil bo'lgan. Bo'r davrida yopiq urug'lilar paydo bo'ladi va yerni, asosan, bargli o'rmonlar qoplaydi, ular orasida igna bargli daraxtlar ham bo'lgan. Kaynozoyda geografik zonalar bir-biridan ochiq-oydin ajraladi, xolbuki o'tmishda bunday bo'lgan emas: uchlamchi davrda sahro va chala sahro zonolari, shu davrning oxiriga kelib cho'l va o'rmon-cho'l zonolari va, nihoyat, to'rtlamchi davrning ikkinchi yarmida tayga va tundra zonolari paydo bo'ladi;

3) to'rtlamchi davrning boshida qutb o'lkalarini va o'rtacha geografik kengliklarni muz bosgan. To'rtlamchi davrda bir qancha muzlik epoxalari bo'lib o'tgan (qancha muzlik epoxalari bo'lganligi to'g'risida munozara hali ham davom etmoqda); bu muzlik epoxalari orasida muzliklar butunlay erib ketgan yoki ularning maydoni juda kichrayib qolgan. Ko'pchilik avtorlar uchta yoki to'rtta muzlik epoxasi bo'lgan deb hisoblaydilar (muzlik davrlari sxemasining so'nggi varianti 15-tablitsada keltirilgan).

Eng katta muzlik — Dnepr muzligi davrida muz 43 million kv. km maydonni qoplab yotgan;

4) Yerda odam paydo bo'lishi bilan Alʼp bosqichi tugagan. Ana shu vaqtdan boshlab yer tarixida yangi era boshlanadi, bu erani *antropozoy erasi* deb atashga to'la asos bor.

Yer landshaft qobig'ining taraqqiyoti to'g'risida umumiy xulosa. Yuqorida keltirilgan material yer yuzasi tarixi haqiqiy tarix bo'lganligidan, ya'ni yer yuzasi taraqqiy qilganligidan, to'xtovsiz murakkablashib borganligidan, bir sifat holatidan ikkinchi bir sifat holatiga o'tib turganligidan darak beradi; bu shubhasizdir. Bu narsa organik dunyo misolida ayniqsa yaqqol ko'rinadi, chunki organik dunyoda yangi formalar hamma vaqt eski formalar o'rnini oladi va hech bir forma takrorlanmaydi. Biroq jonsiz tabiat hodisalarida ham xuddi shunday holatni ko'ramiz.

Kembriydan oldin o'tgan dastlabki vaqtlarda butun yer yuzasi geosinklinal bo'lgan, hozir esa uning deyarli hammasi platformalardir, demak, protsess bir tomonlama rivojlangan: geosinklinallar platformalarga aylangan. Litosferaning tarkibi va tuzilishi har bir geologik davr o'tgan sari tobora murakkablasha borgan: cho'kindi jinslarning umumiy massasi ko'paygan, yer po'stiga yerning ichki qismidan yangi-yangi otqindi jinslar kirib kelgan, yer po'stining ayrim qismlari birin-ketin burmalangan va proterozoy platformalariga kaledonid, gertsinid va alpid strukturalari

(platformalari) qo'shilgan. Dunyo okeaniining umumiy sho'rli 3,5 protsentga etgan. Atmosferada karbonat anhidrid kamayib, kislorod ko'paygan, ya'ni atmosfera tarkibi o'zgargan.

Tog' jinslari, ayniqsa organogen tog' jinslari ham takror hosil bo'lmagan. Arxeotsiat ohaktoshlari, stromatopor, nummulit, obol qumtoshlari, graptolit slanetslari yer tarixida bir marta paydo bo'lgan va bundan keyin hech qachon paydo bo'lmaydi, chunki bu jinslarni hosil qilgan organizmlar butunlay qirilib ketgan. Ko'mirlar to'g'risida ham shunday deyish kerak, masalan, karbon davrining ko'mirlari boshqa o'simliklardan, yura yoki uchlamchi davr ko'mirlari esa boshqa o'simliklardan hosil bo'lgan. Paleozoy va mezozoyda hamda kaynozoyning birinchi yarmida daraxtlardan ko'mirlar hosil bo'lgan, to'rtlamchi davrda esa ko'mir o'rniga o'tlardan va har xil moxlardan torf paydo bo'lmoqda.

Landshaft qobig'i ayrim komponentlarining taraqqiyoti qayd qilib o'tildi. Bu hamma komponentlar yagona va bir butun sistema sifatida o'zaro bog'liq ravishda rivojlanganligidan yer shari turli rayonlarining geografik landshaftlarni ham geologik tarix davomida takrorlanmagan. Hozirgi tipdagi igna bargli daraxtlar paydo bo'lmasdan turib, tayga zonasi vujudga kelmas edi, o'simliklar dunyosi evolyutsiyasi tufayli o'tlar paydo bo'lmasdan turib dashtlar zonasi bo'la olmas edi.

Tub mohiyatiga e'tibor qilmasdan turib faqat *tashqi* alomatlarga qarab ish ko'rilsa, landshaft qobig'i tarixi bir xil voqealarning ko'p marta *takrorlanishidan* iborat ekai deb o'ylash mumkin: bir necha bor dengiz bosib kelib, yana qaytib turgan, tog' Rel'efi o'rnida tekis joy hosil bo'lgan, muzliklar bosib kelgan va chekingan va hakoza; hatto butun-butun TOF hosil qilish bosqichlari (kaledon, gertsin, al'p bosqichlari) birin-ketin ro'y bergan: bu bosqichlardan har birining boshida va oxirida materiklar kengaygan, yer po'sti ko'tarilgan, burmalar va tog'lar hosil qiluvchi tektonik harakatlar kuchaygan turli xil iqlimlar paydo bo'lgan, bu bosqichlardan har birining o'rtalarida esa yer po'sti asosan cho'kkan, dengiz bosib kelgan va iqlim hamma yerda bir xil bo'lgan. Lekin landshaft qobig'ining rivojlanib borayotganini bahslashish uchun o'rin bo'lmaganligidan shunday xulosa chiqarish kerakki, tabiatda uzoq vaqtlarni o'z ichiga oladigan va yuqorida qayd qilingan geologik *ritmlar* shubhasiz bor; lekin bu ritmlar *formagina*, xolos. Yer landshaft qobig'ini murakkablashtirib boradigan, aslida esa takrorlanmaydigan protsesslar ana shunday ritmlar shaklida ro'y beradi.

Biron predmetga doir bilimlar yig'indisi nazariya bilan boyitilgandagina haqiqiy fan bo'lib qoladi, ya'ni mazkur predmetning borligi, tarqalishi va taraqqiyotini yo'lga solib turadigan muayyan qonuniyatlarni aniqlab beradi. Biron fan aniqlagan ba'zi bir asosiy qonuniyatlarni dialektik materializm qayd qilgan qonuniyatlarga to'g'ri kelishi mumkin. Bu ajablanarli hol emas emas, aksincha, hatto

muqarrar hamdir, chunki dialektik materializm tabiatning fan (jumladan, uning har bir tarmog'i) va praktika tomonidan ochilgan qonunarining mantiqiy umumlashishidan boshqa narsa emas. Shunday qilib, dialektik materializmga «kirgan» qonun boshqa fanlar tomonidan ochilgan qonunlar ro'yxatidan chiqarib tashlanmasligi kerak. Farqi faqat shundaki, dialektik materializmda bunday qonun nihoyatda umumiy shaklda, boshqa fanlarda esa o'rganilayotgan har bir ob'ektga nisbatan konkret ravishda ifoda etiladi.

Planetamizning umumiy geografik qonuniyatlarini o'rganish umumiy yer bilimining asosiy vazifasidir. Kitobning oldingi hamma boblarida bayon etilgan materialga asoslanib, bu qonunlarni geografiya fanining hozirgi holatiga muvofiq keladigan darajada ta'riflab berishga urinib ko'rish mumkin.

L a n d s h a f t q o b i g' i n i n g b i r b u t u n l i g i .
Landshaft qobig'ining har bir komponenti (relef, tuproq, suv, organik dunyo va boshqalar) o'z qonunlariga ko'ra yashaydi va rivojlanadi. Biroq bu komponentlarning hech biri yakka holda, ya'ni boshqa komponentlarining ta'sirisiz va o'z navbatida ularga ta'sir etmasdan yashamaydi va rivojlana olmaydi. Bu fikrimizning to'g'ri ekanligiga har bir qadamda ishonch hosil qilamiz. Agar biron joyda iqlim namroq yoki quruqroq bo'lib qolsa, shu landshaftdagi hamma narsa: tuproq va o'simliklar, o'simliklar bilan bog'liq ravishda hayvonot dunyosi, suvlar, nurash protsesslari, ekzogen kuchlar ta'sirida Rel'ef xosil bo'lish protsesslari va boshqalar ham albatta o'zgaradi. Hamma komponentlarning o'zaro ta'siri bu komponentlarni bir butun yagona moddiy sistemaga birlashtirib turadiki, bunda hamma tarkibiy qismlar bir-biriga bog'liq va bir-biriga ta'sir etadi. Bu sistemaning bir butunligi shu qadar mustahkam va shu qadar umumiyki, landshaftning yoki landshaft qobig'ining biron-bir zvenosi o'zgarsa bas, shundan keyin qolgan barcha zvenolar ham o'zgaradi. Butun sistemaning o'zgarish masshtabi ayrim tarkibiy qismlarning yoki shu tarkibiy qismlarni tashkil etgan elementlarning o'zgarish masshtabiga ancha bog'liq, albatta. Cho'lda xurmozorning paydo bo'lishi xurmozordagi tabiiy protsesslarga ta'sir etsa ham, cho'lning umumiy landshaftini o'zgartira olmaydi, to'rtlamchi davr muzliklari yer yuzasidagi butun quruqlikning uchdan bir qismini qoplaganligidan esa u yerlarda katta izlar qoldirgan. Lekin turli komponentlarning o'zaro ta'sir etish masshtablarining bunday o'zgarib turishi geografik qobiqning bir butunligi to'g'risidagi qoidani hech inkor etmaydi; bu qoida ko'p marta isbot etilgan va u har bir yangi tadqiqot natijasida yangi-yangi dalillar bilan boyiydi. Butun landshaft qobig'ini o'z ichiga olgan chuqur ichki aloqalarga misollarni bu kitobning har bir bobidan topish mumkin.

Moddalarning tabiatda aylanib yurishi. Landshaft qobig'ining harakterli ikkinchi xususiyati unda moddalarning tabiatda aylanib yurishidir.

Ekvatorda yuqoriga ko'tarilgan havo yer yuzasidan ancha balandda antipassatlar shaklida tropiklar tomonga oqadi, u joyda pastga tushib, passatlar shaklida ekvatorga qaytib boradi. Okean oqimlari tufayli suv aylanib harakat qiladi; okean oqimlari shimoliy yarim sharda soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha, janubiy yarim sharda soat strelkasi yo'nalishiga qarama-qarshi oqadi. Suv havzalari yuzasidan, tuproq va o'simliklardan bug'langan suv atmosferaga chiqadi, unda to'yinadi va quruqlik yoki dengizga yog'in bo'lib yog'adi. Organizmlar nafas olish vaqtida yutgan kislorod fotosintez protsessida yana atmosferaga o'tadi. O'simlik o'z hayoti uchun zarur element va birikmalarni tuproqdan oladi, bu o'simlik halok bo'lgandan keyin parchalanish protsessida haligi element va birikmalar yana tuproqqa o'tadi. Moddalarning aylanib yurishiga bundan boshqa juda ko'p misollarni kitobxonning o'zi osonlik bilan topa oladi.

Biroq shu narsani unutmashlik zarurki, bunda moddalar ma'lum doira bo'ylab doimo aylanib yurar ekan deb o'ylamaslik kerak — aylanma harakatning oxirgi bosqichi uning dastlabki bosqichiga o'xshamaydi. Masalan, o'simlik tuproqda undan olgandan ko'ra ko'proq modda beradi, chunki o'simlikning organik massasi ildiz sistemasi orqali tuproqdan kelgan elementlardan emas, balki asosan atmosferadagi karbonat angidrididan tarkib topgandir. Otqindi tog' jinsini suyultirish mumkin, lekin bunday dastlabki magma hosil bo'lmaydi, chunki tub magma qotish va qattiq jismga aylanish protsessida uning tarkibidagi noturg'un ko'p moddalar chiqib ketgan. Passatlar Meksika qo'ltig'iga haydab kirib turgan suv Golʼfstrim shu qo'ltiqdan olib ketgan suvning o'zi emas; to'g'ri, bu suvning bir qismi Sargasso dengizi atrofida soat strelkasi yo'nalishi bo'ylab to'liq aylanib yuradi. Hamma organizmlar (aerob organizmlar) kislorod bilan nafas oladi, lekin atmosferaga faqat yashil o'simliklarga kislorod beradi.

SHunday qilib, landshaft qobig'idagi moddalarning aylanib yurishi ham to'la ravishda takrorlanmaydi.

Ritmik hodisalar. Landshaft qobig'idagi har xil ritmik hodisalar undagi aylanma harakatlarning o'ziga xos turidir. Vaqt o'tishi bilan hodisalarning takrorlanib turishini biz umuman *ritmiklik* deb ataymiz va uni ikki turga bo'lamiz; *davriy* ritmiklik hodisalarning ma'lum bir xil vaqt o'tgandan keyin takrorlanishi; *tsikli* (davriy bo'lmagan) ritmiklik— hodisalarning har xil vaqt o'tgandan keyin takrorlanishidir. Kun bilan tunning almashishi, yil fasllarining almashishi davriy ritmiklikka misollardir. Quyoshda dog'larning eng ko'p bo'lishi tsikli ritmiklikka misoldir; dog'lar *o'rta hisobda* har 11

yilda eng ko'payadi, haqiqatda esa dog'lar 7 yildan 17 yilgacha bo'lgan vaqtda ko'payib turadi.

Ritmiklik — landshaft qobig'ining ajralmas alomatidir. Har qanday landshaft boshqa landshaftdan Rel'efi, tuproq va o'simliklari hamda boshqa komponentlari bilanlangna emas, balki ritmika xarakteri bilan ham farq qiladi.

Har bir landshaft dastavval sutkalik ritmga ega. Landshaftda kun bilan tunning almashishi natijasida hodisalarning o'zgarib turishi hammaga ma'lum: temperatura, nisbiy va absolyut namlik, faqat yorug'likdagina ro'y beradigan fotosintez protsesslari, kunduzgi va tungi hayvonlarning faoliyati, ba'zi o'simlik (masalan, tamaki) gullarining ochilishi va yopilishi, zooplanktonning suvning ustki qatlamlaridan pastki qatlamlariga tushishi yoki pastki qatlamlardan yuqorigi qatlamlarga ko'tarilishi — bularning hammasi sutka davomida o'zgarib turadi.

Landshaftning yillik ritmikasi, ya'ni yil fasllari natijasida hodisalarning davriy ravishda o'zgarib turishi: iqlim elementlarining yillik o'zgarishi, suv havzalarining muzlashi va muzdam ochilishi, daraxtlarning barg yozishi va to'kishi, baliq va qushlarning ko'chib yurishi, hayvonlarning qishki yoki yozgi uyqusi va hokazolar ham ko'pchilikka ma'lum. Landshaft aspektlarining almashib turishi bir xil zonalarda aniq, boshqalarida zaifroq, lekin hamma vaqt va hamma yerda o'ziga xos shaklda ro'y beradi.

Iqlimning ilib yoki sovib ketishi, muzliklarning bosib ketishi yoki chekinishi, ko'llar suv sahtining ko'tarilishi yoki pasayishn landshaft qobig'i hayotidagi davriy bo'lmagan hodisalarandir. Bu hodisalar yillar, o'n yillar, ba'zan yuz yillar davomida, to'g'ri kelgan vaqtda takrorlanadi. Davriy bo'lmagan bundan hodisalarni tekshirish ishi so'nggi vaqtda katta e'tiborni jalb etmoqda. Iqlimning, daryo va ko'llar suvining, muzliklar massasining «asr ichida» deb atalgan (20 yildan 50 yilgacha bo'lgan vaqtda) o'zgarib turishi, shuningdek, xuddi shunday hodisalarning taxminan 1800—1900 yil mobaynida «asrlar davomida» deb atalgan o'zgarib turishi aniqlangai. Shu narsa ham ma'lum bo'ldiki, hodisalarning bir asr ichida o'zgarib turishi «asrlar davomida» o'zgarishi ichida bo'ladi, har bir «asrlar davomida» o'zgarish esa ikki fazaga ega: 1)300—500 yil davom etadigan salqin-nam iqlim fazasi; bu davrda muzliklar, daryolar suvi ko'payadi, ko'llarning suv sathi ko'tariladi; 2)1000 yildan ko'proq vaqt davom etadigan quruq va iliq iqlim fazasi; bu vaqt davomida muzliklar chekinadi, daryolar sayozlashadi; ko'llarning suv sathi pasayadi. Agar to'lqinsimon chiziqni sinusoida shaklida chizsak, hodisalarning asr ichida va asrlar davomida o'zgarib turishining nisbati to'g'risida tasavvur hosil qilamiz: sinusoidaning umumiy shakli hodisalarning asrlar davomida o'zgarishini, chiziqning mayda to'likinlari esa hodisalarning asr ichida o'zgarib turishini ko'rsatadi.

Landshaft qobig'ida hodisalarning asrlar davomida ro'y beradigan (har biri 1800—1900 yildan davom etadigan) ritmlaridan tashqari undan ham uzoq davom etadigan ritmlar ham bo'ladi. Bunday ritmlarning butun bir shkalasini tuzish mumkin. Juda uzoqqa cho'ziladigan (har biri 125 million yildan tortib 200 million yilgacha davom etadigan) geologik ritmlarni X bobda ko'rib o'gan edik; bu ritmlar kaledon etapi, gYYertsin etapi va albp etapi deb ataladi (144—146-§).

Ritmik hodisalar ham, moddalarning tabiatdagi aylanib yurishi kabi aynan takrorlanmaydigan hodisalaridir. O'rtacha geografik kengliklarda bargli daraxtlar har yili bahorda barg yozadi VA HAR yili kuzda barg to'kadi. Lekin keyingi yili barg yozgan daraxt oldingi yilgi daraxtning o'zginasi emas: u o'sdi. Har qanday geografik landshaft ulg'aygan sari, uning yoshi sutka yoki ming yillarga teng bo'ladimi bari bir, o'zgaradi. SHuning uchun landshaftning to'xtovsiz taraqqiyotida ro'y bYYeradigan ritmik hodisalar ritm boshida bo'lib o'tgan holatni ritm oxirida takror qilmaydi.

151.3onallik va azonallik. *Zonallik* landshaft qobig'ining eng karakterli struktura xususiyatidir. Zonallikning asosiy sabablari — yerning shakli va yerning Quyoshga nisbatan holatidir. Quyoshdan keladigan nur energiyasi zonalar hosil qilganligidan temperatura, bug'lanish va bulutlar, yog'inlar, barik Rel'ef va shamollar, iqlim, nurash va tuproq hosil bo'lish protsesslari, gidrografik tarmoqlar xarakteri, o'simlik va boshqalar ham zona-zona bo'lib tarqalgan.

Agar yer yuzasi mutlaqo bir xil bo'lganda edi, har bir zona g'arbdan sharqqa cho'zilgan uzun polosadan iborat bo'lar edi. Kuruqlik va dengizlarning bir tekisda taqsimlanmaganligi, sovuq va iliq oqimlarning mavjudligi va yer relefining xilma-xilligi zonalarining ideal joylanishini buzadi, ammo, qonuniy hodisa hisoblangan zonallikni tugata olmaydi, albatta. Jumladan, TOG'LI o'lkalarda geografik kengliklar bo'yicha joylashgan zonalar bilan birga *vertikal mintaqalarning* bo'lishi masalani murakkablashtiradi.

Zonallik ko'pincha «kengliklar bo'ylab zonalanish» deb ataladi, chunki zonalar geografik kengliklarga qarab o'zgaradi, ya'ni meridian bo'ylab almashinadi; Yer yuzasiga Quyosh nurining tushish burchagi, ya'ni quyosh radiatsiyasi ham shu yo'nalishda o'zgaradi. Vertikal mintaqalar balandga ko'tarilgan sari temperaturaning o'zgarishiga, ya'ni bunda ham issiqlik faktoriga bog'liqdir; lekin bu printsiplal farq qiladi, chunki yuqoriga ko'tarilgan sari temperaturaning pasayishi quyosh radiatsiyasining kamayishi natijasida emas, yer yuzasidan uzoqlashish orqasida vujudga keladi; ma'lumki atmosfera asosan yer yuzasidan isiydi. Geografik kenglik zonalarini bilan bu zonalarini xuddi «takrorlagandek» ko'rinadigan vertikal poyaslarning to'la o'xshash bo'lmasligi ana shundadir. Masalan, iliq iqlimli o'lkalardagi tog'larda (bu tog'lar etarli darajada baland bo'lsa) tundra vertikal mintaqasi

bo'lishi mumkin; ammo shunday baland tog' tundrasida, tekislik tundralariga xos bo'lgan ko'p oylik qutb kuni va ko'p oylik qutb kechasi kabi geografik sharoitlar yo'q, albatta.

V.V.Dokuchaev «dunyo qonuni» (planetamizning ustki qismi uchun umumiy qonun ma'nosida) deb to'g'ri nom bergan zonallikni landshaft qobig'ining hamma qatlamlarida emas, balki, asosan yerning tabiiy yuzasida ko'ramiz. Yerning ichki qismida yer yuzasidan bir necha yuz metr chuqurlikdan boshlab zonallik hodisasidan hech qanday nishon yo'q. Zonallik alomatlari dengizlarning juda chuqur qismlarida ham va troposferaning yuqori qatlamlarida ham yo'q.

Zonallik qonuniga bo'ysunadigan hodisalardan tashqari, landshaft qobig'da *azonal* hodisalar, ya'ni quyosh radiatsiyasining ozko'pligiga bog'liq bo'lmagan hodisalar ham kam rol o'ynamaydi. Yer po'stining tebranma harakatlari (quruqlik bilan dengizlar maydonining o'zgarib turishi ana shu tebranma harakatlarga bog'liq), dengiz transgressiyalari va regressiyalari, uzilmalar, burmalar, tog'lar, intruziv jinslar, zilzila va vulkan otilishlarning hosil bo'lishi ana shunday azonal hodisalardir. Bunday hodisa va protsesslarning manbai yerning ichki qismidadir.

Yer yuzasining butun xilma-xilligi—har xil geografik landshaftlarning mavjudligi va rivojlanishi zonal va azonal faktorlarning yig'indisi va o'zaro ta'siri natijasidir. Yer yuzasida faqat zonal xususiyatlar yoki faqat azonal xususiyatlar uchraydigan yer hech joyda yo'qdir. Zonal xususiyatlar ham, azonal xususiyatlar ham hamma vaqt birga uchraydi, faqat konkret geografik sharoitga va landshaft qobig'i shu qismining rivojlanishi stadiyasiga bog'liq holda ba'zan zonal xususiyatlar, ba'zan azonal xususiyatlar yaqqolroq ko'rinadi.

Impuls lar va landshaft qobig'ining rivojlanish shakllari. Yerning landshaft qobig'i, koinotdagi boshqa har qanday moddiy sistema singari, uzluksiz rivojlanishdadir. Bu rivojlanishning asosiy bosqichlari X bobda ko'rib o'tilgan edi.

Yuqorida qayd etilganidek, garchi landshaft qobig'ining har bir komponenti o'z qonunlari asosida rivojlansa ham, landshaft qobig'ining rivojlanishi uning ayrim komponentlari taraqqiyotining mexanik va tasodifiy yakuni emasdir. Komponentlar orasida aloqa va o'zaro ta'sir bo'lmagandagina shunday bo'lishi mumkin edi. Ammo bu aloqalar doim mavjud bo'lganligidan landshaft qobig'i juda murakkab, ammo yagona va ichki tomondan bir butun sistema tarzida rivojlanadi.

Boshqa har qanday jism yoki jismlar yig'indisining rivojlanish sababi kabi landshaft qobig'ining rivojlanish sababi ham ichki qarama qarshi tendentsiyalarning kurashi va to'qnashishi hamda ichki ayirmalariing mavjudligidir. SHunday qarama-qarshi tendentsiyalar landshaft qobig'ida shuning uchun ham juda ko'pki, landshaft qobig'i ko'pgina har xil komponentlardan tashkil topgandir. Bu

komponentlarning har birida yana o'z ichki ziddiyatlari ham bor. Issiqlikning yutilishi va chiqarilishi, eroziya va akkumulyatsiya, yer po'stining ko'tarilishi va cho'kishi, bug'lanish va kondensatsiya (suv bug'ining quyuqlashishi), hayot va o'lim, organizmdagi moddalarning assimilyatsiya va dissimilyatsiyasi va shu kabilar landshaft qobig'idagi ziddiyatlarga misol bo'la oladi. Butun landshaft qobig'ining uzluksiz o'zgarishida hal qiluvchi asosiy sabab ekzogen va endogen protsesslar orasidagi ziddiyatdir; bu ziddiyat zonal va azonal faktorlarning o'zaro ta'sirida aks etadi. Ikkinchi darajali ziddiyatlar ana shu asosiy ziddiyat zaminida maydonga chiqadi.

Tabiatda hamma narsa va hodisalar o'zaro bog'liq bo'lgani uchun, bulardan har birining taraqqiyoti *tashqi* ta'sirlarga duch kelmasdan iloji yo'q, bu taraqqiyot asosan *ichki* ziddiyatlarni bartaraf qilish tarzida boradi. Har qanday landshaftning rivojlanishida landshaft taraqqiyotining ichki sabablari hamma vaqt tashqi sabablar bilan, shu landshaftga landshaft qobig'ining tevarak-atrofdagi uchastkalarining va butun landshaft qobig'ining ta'siri bilan qo'shib ketadi. Ammo shuni unutmaslik muhimki, tashqi ta'sirlar hamma vaqt rivojlanayotgan narsaning ichki xususiyatlari orqali aks etadi va sifati har xil bo'lgan narsalar bir xildagi tashqi ta'sirlarga har xil reaksiya ko'rsatadi. Agarda bir bo'lak muz, yog'och va toshni bir xilda baland (masalan, 400—500) temperaturada isitilsa, u vaqtda muz erib, bug'lanib ketadi, yog'och yonib bitadi, tosh esa faqat qiziydi.

Minglab yillar mobaynida o'zgarmagan quruq iqlim sharoitida chuchuk suvli ko'l bora-bora sho'r ko'lga aylanadi, iqlim o'zgarib ancha namroq bo'lib qolsa, u vaqtda ko'lga nisbatan tashqi hisoblangan bu ta'sir sho'r bo'lib qolgan ko'l suvini chuchuklashtiradi.

Landshaft qobig'ining taraqqiyoti — uning *qaytmas* o'zgarishi protsessidir. Shu bilan birga, X bobda ko'rib o'tganimizdek, bu qaytmas harakat ritmik *shaklda* yuz beradi. Xo'sh, landshaft taraqqiyotining bunday bir-birini inkor qiladigan xususiyatlari—takrorlanmaydigan va takrorlanadigan xususiyatlarining birga uchrashiga sabab nima? Bu savolga hozirdanoq bitta javob bera olamiz: hodisalarning ritmikligi hodisalarning to'la takrorlanishi emas—ritmik harakatning o'zida yo'nalish elementlari mavjuddir. YOPIQ HOLDagi tsikl bilan ritm orasidagi farq harakatsiz turgan g'ildirak bilan yerda ma'lum yo'nalishda g'ildirayotgan g'ildirak orasidagi farqqa o'xshaydi.

Ikkinchi javob shundan iborat bo'lishi mumkinki, ritmika tashqi ta'sirlarning yuzaga chiqishidir, bu ta'sirlar narsalarning ilgarilab boradigan, takrorlanmaydigan o'zgarishining yuzaga chiqishiga ta'sir etadi va bu o'zgarish uchun faqat zamin bo'lib xizmat qiladi. O'z-o'zidan taraqqiyotni taqozo qilgan sabablar taraqqiyotining tashqi faktorlari ta'siri bilan qo'shib ketishi dialektik manzarani vujudga

keltiradiki, bunda hodisalar takrorlanmaydi, shu bilan birga, ma'lum darajada takrorlanadi ham. Dub daraxti o'ziga xos bo'lgan ichki qonunlar asosida mevasidan ko'karib chiqadi, ammo u yerda o'sadi, yer esa Quyosh atrofida aylanib, davriy ravishda turli issiqlik olib turadi. Dub daraxti o'ziga bog'liq bo'lmagan bu tashqi o'zgarishlarga ritmik ravishda barg to'kish va ritmik ravishda barg yozish bilan javob beradi.

TABIIY GEOGRAFIK BILIMLARNING AHAMIYATI (4 soat)

REJA:

1. Zamonaviy landshaftshunoslik.
2. Tabiat haqidagi bilimlarning amaliy ahamiyati.
3. Tabiiy resurslardan foydalanish.
4. Tabiat muhofazasi.

Geografik landshaft nima? Yer planeta sifatida vujudga kelgan dastlabki vaqtda uning landshaft qobig'i o'z tarkibi jihatidan ham, tuzilish jihatidan ham birmuncha oddiy bo'lgan. Butun Yer yuzasi planetaning ichki qismlaridagi kabi moddalar (dastlabki gaz-*chang tumanligidan tushgan chang zarralar)dan tuzilgan edi. Bu – quyoshdan nur oladigan, butun sirti qattiq jism edi. Yer o'sib, hozirgi Merkuriyday bo'lganda o'z atrofida doimiy gaz qobig'i (atmosfera) ushlab turishga qodir bo'lgan., ichki qismlari esa radioaktiv moddalarning parchalanishi ta'sirida qizigan. Atmosfera paydo bo'lishi bilan suv ham vujudga kelgan, Yer yuzasida dengiz va materiklar yuzaga kelgan, materiklarda daryolar paydo bo'lgan, cho'kindi tog' jinslari hosil bo'la boshlagan, ularga magmadan chiqqan otqindi tog' jinslari qo'shilgan, tektonik harakatlar boshlangan. Bularning hammasi natijasida landshfat qobig'ining turli joylarida uning tarkibi, tuzilishi va tashqi qiyofasi sezilarli darajada bir-biridan farq qiladigan darajada bo'lgan. Yerda hayot paydo bo'lishi bilan birga Yer yuzasining differentsiyasida qo'shimcha sharoitlar ham vujudga kelgan. Demak, landshaft qobig'i taraqqiyot jarayonida tobora mukammallashgan va borgan sari tabiiy ravishda mayda qismlarga ajralgan, bu qismlar landshaft qobig'i bilan umumiy aloqani yo'qotmagan, albatta, ammo shu bilan birga o'ziga xos qiyofalarga ham ega bo'lgan. Yer yuzasining sifat jihatidan boshqa uchastkalardan farq qiladigan, o'z tabiiy chegaralari bo'lgan uchastkalari, ya'ni geografik landshaftlar ana shunday paydo bo'lgan va rivojlangan; geografik landshaftlardan har biri predmet va hodisalarning bir butun va o'zaro bog'langan yig'indisidan iboratdir; predmet va hodisalarning bunday yig'indisi ancha katta maydonda o'ziga xos tarzda ko'rinadi va hamma jihatdan landshaft qobig'i bilan uzviy bog'liqdir.

Yuqorida landshaftga berilgan ta'rif geografiya fanida tuproq, iqlim, organizm kabi umumiy tushunchalar singari muayyan umumiy tushunchadir.

Landshaftning belgilari va xossalari. Landshaftning ta'rifidan ma'lum bo'lishicha, landshaft quyidagi asosiy belgilarga ega: 1) u-landshaft qobig'ining bir qismidir; 2) boshqa landshaftlardan farq qilishga imkon beradigan xususiy belgilarga egadir; 3) xususiy belgilari bo'lishiga qaramasdan butun landshaft qobig'i bilan chambarchas bog'langandir; 4) landshaft har qanday paytda ham o'zaro bog'liq bo'lgan jismlarning muayyan moddiy sistemasidan iboratdir, ya'ni geografik ma'noda ma'lum tuzilishga ega (3 paragrafga qarang).

Landshaft ayni vaqtda ichki jihatdan ham har xil va ham bir xildir.

Landshaftning ichki har xilligi uch turli bo'ladi. Birinchidan, landshaft, o'z tabiatiga ko'ra har xil komponentlardan (relef, tuproq, o'simlik, suv va boshqalardan) tuzilgan. Ikkinchidan, har bir komponent bir xil shaklda emas, balki bir necha shaklda mavjuddir (relefda tog'lar, vodiylar, tepalar, tekisliklar, suv ayirg'ichlar, yon bag'irlar va shu kabilarni farq qilamiz, suv bug', dengizlar, ko'llar, daryolar, yer osti suvlari, muzliklar va boshqa ko'rinishlarda bo'ladi). Nihoyat, uchinchidan, har bir landshaft har xil morfologik birliklardan, ya'ni har xil kattalikdagi juda mayda territorial komplekslardan tuziladi, bular landshaft ichida ma'lum qonuniyat bilan takrorlanadi. Masalan, morena tepaliklari landshaftida katta maydonda qator tepalar bilan ular orasidagi past yerlar ko'p marta takrorlanadi (past yerlarning bir qismi quruq, bir qismi botqoqlangan, bir qismi esa ko'l bilan banddir); shu bilan birga tepalarda tuproq, o'simliklar, namgarchilik va shu kabilar boshqacha bo'lsa, pastliklarda boshqachadir. Bitta tepalikni ko'zdan kechirsak, unda belgilar yig'indisi bilan bir-biridan farq qiladigan uchastkalarni ajratish mumkin, masalan, uning tepasi va har xil ekspozitsiyasidagi yon bag'irlari bir-biridan farq qiladi.

Landshaftning eng yirik territorial komplekslarini (qismlarini) urochishchelar deb atash qabul etilgan (jar, jarlar orasidagi suv ayirg'ich, tepa, tepalar orasidagi kotlovina va hokazo), urochishche bo'linib ketadigan eng mayda uchastkalar fatsiyalar deb ataladi (jarda: jar tagi, shimoliy ekspozitsiyadagi yon bag'ir, janubiy ekspozitsiyadagi yon bag'ir). Fatsiyaning hamma joyi bir xil mikroiklim, bir xil tuproq va faqat bitta biotsenozga ega bo'lishi kerak.

Landshaft bilan uning morfologik qismlari orasida asosiy farq nimadan iborat? Landshaft ham, urochishche ham, fatsiya ham yer yuzasining uchastkalari, har xil komponentlarning qonuniy yig'indischidir. Farqi shundaki, yaxlit olingan konkrte geografik landshaft original, ya'ni takrorlanmasdir; yerda shu landshaftga o'xshagan landshaftlarni topish mumkin, lekin o'sha landshaftlarning nusxasini aynan hech uchratib bo'lmaydi. Urochishche va fatsiyalarga

kelganda shuni aytish kerakki, ular u qadar ravshan originallikka ega emas va shu landshaftda bir necha bor takrorlanishi mumkin.³⁹

Landshaftning ichki bir xilligi shundan iboratki, tabiati va shakli jihatidan har xil bo'lgan komponentlarning, morfologik birliklarning yig'indisi qonuniy, tipik va ma'lum territoriyada bir xil tarqalgandir.

Landshaftlar orasidagi aloqalar. Landshaftlar individual xususiyatlarga ega bo'lgani holda, yuqorida ko'rsatib o'tilganidek, bir-birlaridan ajralgan emasdir. Bir xil landshaftlar boshqa landshaftlarga, hatto juda uzoqdagi landshaftlarga atmosfera harakati, dengiz oqimlari, suzib yuruvchi muzlarning tarqalishi va boshqalar yordamida ta'sir etadi. Dengizga yaqin landshaft iqlimi tegishli atmosfera tsirkulyatsiyasi bo'lganda okean iqlimiga aylanadi. Havo oqimlarini to'sib qo'yadigan TOF tizmalari qo'shni tekisliklarning landshaftiga ta'sir etadi. Shamol bir landshaftdan ikkinchi landshaftga o'simlik urug'larini keltiradi. Muzlik davrlari oralarida o'tgan epoxalarda muzlar erishidan Dunyo okeani sathi ko'tarilgan, shu bilan marjon qurilmalarining o'sishiga, hamma yerda daryolarning eroziya bazislarining ko'tarilishiga va ko'pgina boshqa protsesslarga ta'sir etgan.

Bir-biriga yaqin landshaftlarning o'zaro ta'siri ularning umumiy chegaralarida eng ko'p ro'y beradi. Bir landshaft elementlarining ikkinchi landshaftga kirib borishi sababli ba'zan landshaftlarning chegarasi xuddi yuvilib ketganday aniq bo'lmaydi, ko'pincha landshaftlar orasida aralash xususiyatlarga ega bo'lgan oraliq polosalar bo'ladi.

Landshaftlarning taraqqiyoti to'g'risida. Landshaftlarning taraqqiyot qonuniyatlari yerdagi butun landshaft qobig'ining rivojlanish qonuniyatlarining o'zginasidir.

Landshaft bir butun holda rivojlanadi. Ammo, uni tashkil etgan komponentlar va morfologik birliklarning rivojlanish sur'atlari bir-biriga aynan to'g'ri kelmaydi. Landshaft fatsiyasi kishi ko'zi oldida o'zgarishi mumkin, urochishche sekinroq, landshaft esa undan ham sekinroq o'zgaradi. Komponentlar ham har xil tezlikda o'zgaradi. O'simliklar eng tez o'zgaradigan komponentlardandir; tuproq bilan Rel'ef ancha sekin o'zgaradi. Rivojlanish sur'ati faqat predmetlarning sifat xususiyatlarigagina bog'liq bo'lmay, balki ularning qanday sharoitda bo'lishlariga ham bog'liqdir. Masalan, tropiklarda daraxtlar o'rtacha geografik kengliklardagiga qaraganda tezroq o'sadi; sfagn botqoqligida o'sgan yigirma yashar daraxt tanasi qalamdan yo'g'on bo'lmasligi mumkin. Landshaftlarda bir xil

³⁹ Бундай дейиш нисбийдир, албатта. Уни фақат шу маънода тушуниш керакки, икки бир-бирига ўхшаган урочишчелар (фациялар) орасидаги индивидуал айирмалар, бир-бирига ўхшаган икки ландшафт орасидаги фарқларга нисбатан анча камдир.

komponentlar boshqa komponentlarning rivojlanish protsesslarini bo'g'ib qo'yishi, uning o'sishiga to'sqinlik qilishi mumkin yoki bu protsesslarni tezlatishi mumkin.

Shunday qilib, landshaftning o'zgarish manzarasi nihoyatda murakkabdir, hozirgi har qanday landshaftda uch xil xususiyat: hozirgi zamon xususiyatlari, relikt (qoldiq) xususiyatlar va progressiv xususiyatlar mavjuddir.

Hozirgi zamon xususiyatlari landshaftning hozirgi qiyofasini belgilaydigan va bevosita kuzatib bo'ladigan xususiyatlardir. *Relikt* xususiyatlar landshaftning o'tmishdagi rivojlanish bosqichlaridan saqlanib qolgan xususiyatlardir. Sahrolardagi quruq vodiylar — iqlim shu joyda ancha nam bo'lgan zamonlardan qolgan qoldiqdir. Baland tog' tizmalari tepalarining yassi bo'lishi bir vaqtlar shu tog'larning o'rnida tekisliklar bo'lganini ko'rsatadi. O'simliklar, hayvonlar, tuproqlar, Rel'ef shakllari va shu kabilar ham relikt bo'lishi mumkin. Nihoyat, *progressiv* xususiyatlar hozirgi zamon landshaftida paydo bo'layotgan va, shubhasiz, ko'payishi lozim bo'lgan yangi xususiyatlardir; masalan, podzol tuproqlarda ortshteynning, chuchuk ko'llarda tuzlarning to'planishi, cho'lda o'sadigan ba'zi bir o'simliklarning sahrolarga kirib borishi, qisqarayotgan doimiy muzlagan yerlarda erigan joylarning paydo bo'lishi progressiv xususiyatlardir.

Landshaftning relikt xususiyatlari landshaftning o'tmishda qanday paydo bo'lganligini aniqlashga, binobarin, uning hozirgi zamondagi xususiyatlarini yaxshiroq tushunishga yordam beradi. Progressiv xususiyatlar landshaftning qaysi tomonga rivojlanayotganini oldindan aytish imkoniyatini beradi.

Landshaftlar klassifikatsiyasi to'g'risida. Landshaft birliklarining ikki kategoriyasi bor, ya'ni regional kategoriya va tipologik kategoriya. Regional kategoriya tabiiy geografik rayonlashtirish jarayonida aniqlanadi va oshkor bo'ladi, tipologik kategoriya landshaftlarni klassifikatsiyalash va sistemalarga bo'lish uchun xizmat qilishi mumkin. Har ikkala kategoriya bir-biriga parallel va shu bilan birga o'zaro bog'liqdir.

Regional landshaft birliklarining o'ziga xos xususiyatlari: 1) har bir regional landshaft yaxlit arealga ega, ya'ni qandaydir boshqa geografik birliklar bilan ajratib tashlangan ayrim-ayrim uchastkalar tarzida yashay olmaydi; 2) har bir regional landshaft boshqa yerlarda uchramaydigan individual xususiyatlarga ega, binobarin, uning o'z geografik nomi bo'lishi kerak; 3) ichki morfologik jihatdan har xil bo'lishiga qaramasdan har bir regional landshaft egallagan territoriya genetik jihatdan bir xil desa bo'ladi, ya'ni uning asosiy xususiyatlari va alomatlari kelib chiqishi va taraqqiyoti jihatdan ma'lum umumiylikka egadir.

Eng kichik regional landshaft birligi odatda *geografik rayon* yoki okrug, ba'zan *landshaft* deb ataladi. Eng kichik regional landshaft birligini landshaft deb ataganimizda, landshaftning umumiy tushunchasiga rayonlashtirishning boshlang'ich birligi deb qaraladi. Bir qancha geografik rayonlarni o'xshash

xususiyatlariga qarab yirikroq birlikka—provintsiyaga, bir qancha provintsiyalarni esa — oblastga birlashtirish mumkin va hokazo. Afsuski rayonlashtirish birliklarining umum qabul etgan sxemasi va territoriyani rayonlarga bo'lish printsiplarining o'zi ham (rayonlashtirganda asos qilib olinadigan belgilar) hali etarli darajada ishlab chiqilgan emas.

Tipologik landshaft birliklarining o'ziga xos xususiyatlari: 1)tipologik landshaft birligi tutash arealga ega bo'lmaydi va bir-biridan ajralgan polosalar va alohida KICHIK uchastkalar tarzida bo'ladi; 2)tipologik landshaft regional landshaft birliklari chegaralaridan tashqariga *chiqib* ketishi mumkin.

Eng kichik tipologik birliklarga urochishche va fatsiyalar kiradi. Bir regional birlik boshqasidan urochishchelar kombinatsiyasining boshqacha bo'lishi bilan va ularning ko'p-oz takrorlanishi bilan farq qiladi. Shunday qilib, bir xil urochishchelar faqat bir rayon doirasida emas, balki har xil geografik rayonlarda ham bo'lishi mumkin.

Tipologik birliklarni atoqli (geografik) nomlar bilan atab bo'lmaydi, ularning nomlari faqat turdosh bo'lishi mumkin, chunki tip ma'lum gruppadagi predmet va hodisalarning harakterli xususiyatlarini anglatuvchi *yakundan* iboratdir.

Landshaft tiplari urochishche va fatsiyaga qaraganda kattaroq (yirikroq) tipologik birliklardir (masalan, oxirgi morena tipli landshaftlar, botqoq tipli landshaftlar, dasht tipli landshaftlar, cho'l tipli landshaftlar, tundra tipli landshaftlar va boshqalar). Ba'zi bir landshaft tiplari ma'lum geografik zonalaridagina bo'ladi, bu zonalardan tashqariga chiqmaydi (masalan, tayga tipidagi landshaftlar dasht zonasida uchramaydi), boshqalari (masalan, botqoq tipli landshaftlar) har xil geografik zonalarda uchraydi (taygada, tundrada, tropik o'rmonlarda va hokazo).

T a b i i y geografiyaning ahamiyati. Har qanday tabiiy fan kabi, tabiiy geografiyaning ilmiy ahamiyati ham o'z-o'zidan ma'lumdur; tabiiy geografiya kishiga tevarak-atrofdagi tabiat va uning qonunlarini bilishga imkon beradi. Biroq fan quruq bilib olish bilangina taraqqiy etmaydi. Bu taraqqiyotning asosida, doimo, o'rganilgan bilimdan amalda foydalanish g'oyasi yotadi. Geografiyada o'rganilgan bilimlardan amalda foydalanish yangi territoriyalarni o'zlashtirish, tabiat protsesslarini boshqarish va ularni kishi uchun xizmat qildirishdan iboratdir.

Geografik tekshirishlar oqibatida kishi o'zi yashab turgan muhitning xilma-xilligini yaxshi bilib oldi. Bundan keyingi tekshirish ishlari muhitning tuzilishi va taraqqiyotini harakatga keltiruvchi kuchni bilib olishga qaratilgan va landshaft qobig'ini ekstensiv o'zlashtirish o'rniga intensiv o'zlashtirishga yordam beradi. Asosan faktlarni to'plab, ularni tasvirlab va sistemaga solib uzoq vaqt go'yo kengayib rivojlangan tabiiy geografiya fani keyingi vaqtlarda hodisalarni taqqoslab, ularning sabablari va oqibatlarini qidirib, qonuniyatlar kashf etib, chuqur rivojlanadigan bo'ldi.

Tabiiy geografiya — juda qiyin fan, chunki uning vazifasi konkret va juda murakkab shakllarda mavjud bo'lgan tabiatni o'rganishdir; voqelikdan chetga chiqish yoki bu voqelikning faqat qandaydir biron tomonini tekshirish tabiiy geografiyaga tamomila yotdir, aks holda bu fan o'z oldiga qo'ygan maqsadga erisha olmaydi. Ammo geografiya kishi bilim doirasini juda o'stiradi. Hech

bo'lmaganda, geografiya asoslarini bilmagan kishini madaniy kishi deb bo'lmaydi. Boshqa fanlar ba'zi vakillarining geografiyani mensimasliklari ularning madaniy saviyasi past ekanligini ko'rsatadi. SHunisi harakterliki, geograf hech bir vaqt boshqa fanlarga mensimay qaramaydi.

Geografiyani o'rganish materialistik dialektik dunyoqarashning tashkil topishida ham g'oyat katta ahamiyatga egadir. Geografiyadan narsalar va hodisalarning umumiy bog'liqligini, ularning taraqqiyoti qarama-qarshiliklar kurashi natijasi ekanligini, miqdor o'zgarishlarining sifat o'zgarishlariga o'tishini, taraqqiyotning ichki va tashqi stimullarining birligini va boshqalarni isbot etuvchi minglab misollarni topish mumkin.

Tabiatni kompleks ravishda qayta o'zgartirish yuzasidan qilinadigan tadbirlarni asoslash va planlashtirishda tabiiy geografik tekshirish ishlarining amaliy ahamiyati ayniqsa kattadir. Landshaftni istalgan tomonga o'zgartirish uchun, unga qanday ta'sir etishni bilish kerak, bu esa landshaft nimadan tuzilganligini, undagi protsesslar qanday bog'langanligini, agar ulardan birini yoki butun bir gruppasini o'zgartirilsa bu protsesslar qanday o'zgarishini bilganimizdagina mumkindir. Tabiatni qayta o'zgartirishning bironta ham planini oldindan o'tkazilgan geografik tekshirishlar (umumiy geografik tekshirishlar yoki plani isbotlash uchun o'tkazilgan tekshirishlar) natijasida to'plangan materiallardan foydalanmasdan amalga oshirish mumkin emasdi.

Qishloq xo'jaligini ratsional xo'jalikka aylantirish joyning geografik xususiyatlarini bilish bilan bog'liq holda borishi zarurdir. Bunda eng avval yer fondining sifatiga baho berish zarur, buning uchun geografning ishtirokisiz yoki hech bo'lmaganda, geografiyadan konsultatsiyasiz ish ko'rish qiyin, chunki yer fondiga kompleks, har tomonlama, ya'ni geografik nuqtai nazardan baho berilgandagina bu baho sifatli bo'ladi. Bundan keyingi bosqich yerlarni qishloq xo'jaligi uchun o'zlashtirishda amalga oshiriladigan agrotexnika va melioratsiya tadbirlari kompleksini ishlab chiqishdir. Bu tadbirlar har xil yerlarda muqarrar ravishda turli xil bo'lganligidan, fizgeograflarning urochishche va landshaftlarni tiplarga bo'lish hamda tabiiy geografik rayonlashtirish sohasida oldindan olib boradigan ishlari katta ahamiyatga egadir. Joyning har bir tipi—xo'jalikda foydalanish nuqtai nazaridan bir xil qimmatga ega territoriyadir. Territorialarni qishloq xo'jaligida o'zlashtirish uchun ishonchli har xil, «standartlar» (shu joyga tatbiq etish mumkin bo'lgan kompleks tadbirlar) yig'indisiga ega bo'lish uchun harakterli tiplarni o'rganish va har bir tipga xos kompleks agrotexnika tadbirlarini ishlab chiqishning o'zi kifoyadir. Territoriyaning geografik tipologiyasi bo'lmasa «foydalanish uchun standartlar yig'indisi»ning bo'lishi ham mumkin emasdir, bular o'rniga mahalliy sharoitni hisobga olmaydigan bir-ikki xil siyqa tadbir borki, bu tadbirlarni har qanday landshaft va joylarga universal tarzda tatbiq etish juda yomon natijalarga olib keladi.

Agar geografik sharoit bilan hisoblashilmasa, shu geografik sharoit o'zi uchun «o'ch oladi». Masalan, o'rtacha nam iqlimli yerlarda dexqonchilikda yaxshi natijalar bergan o't almashlab ekish sistemasini janubdagi quruq iqlimli oblastlarga tatbiq etilganda ko'p yillik o'tlar kam hosil berdi; o't ekilgan yerdan olingan hosil sarf qilingan mehnatni qoplamaydi.

Odamlarni bir yerdan boshqa yerga ko'chirishda geografik tekshirish ishlariga zarurat tug'iladi: joyning, hech bo'lmaganda, umumiy geografik karakteristikasini oldindan bilmay turib, odamlarni yangi joyga ko'chirish mumkin emas. Harbiy strategiya va taktika fanlari butunlay geografiyaga suyanadi — strategiya tabiiy ham iqtisodiy geografiyaga, taktika esa ko'proq tabiiy geografiyaga suyanadi. Dengizda suzish va aviatsiya, kurortlar hamda umuman aholi yashaydigan punktlar qurish, sog'liqni saqlash va kishining ko'pgina amaliy faoliyati geografiya fanlari beradigan ma'lumotlarga muhtojdir.

Bir qancha xo'jalik masalalarini hal qilishda geografik sharoitni hisobga olish zarurligi partiya va hukumatimizning qarorlarida bir necha bor ta'kidlab o'tilgan. Qishloq xo'jalik ishlarini mamlakatimizning turli zonalaridagi xilma-xil tabiiy va xo'jalik sharoitlarini hisobga olgan holda mexanikalashni ta'minlaydigan qishloq xo'jalik mashinalarini yaratishda ham, kolxoz va sovxozlarning chorvachilikni rivojlantirish sohasidagi vazifalarini belgilashda ham (chunki ayrim rayonlarning tabiiy sharoiti bir xil chorva mollarini ko'paytirishga qulay bo'lsa, ikkinchi xilini ko'paytirishga noqulay bo'ladi), kolxozlarning o'z yerlarida qanday ekinlarni ekishni belgilashlarida va boshqa ko'p hollarda geografik sharoitni hisobga olish zarur.