

Ҳ.ВАЌОБОВ, Ў.К.АБДУНАЗАРОВ, А.ЗАЙНУДДИНОВ

**УМУМИЙ ЕР  
БИЛИМИ**

Тошкент - 2004

Такризчилар: география фанлари доктори Қораев С.  
география фанлари доктори А.К.Ўразбоев

**Мазкур дарслик Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси қошидаги Фан ва технологиялар марказининг инновацион бўлими томонидан молиялаштирилган (грант ЗИ – 2 – 03).**

**Воҳобов Х. ва бошқалар.**

**«Умумий ер билими» университетларининг география мутахассисликлари учун дарслик. «Университет»Тошкент 2004 йил.** Дарсликда ўқув дастурига биноан географик қобикни яхлит тизим сифатида тавсифи берилган. Географик қобикнинг бўйлама ва кўндаланг тузилиши, географик қобикдаги ҳаракатлар, унинг ривожланиш тарихи, жамият ва табиатнинг ўзаро таъсири, географик башорат масалалари ёритилган.

## Мундарижа

|                                                                                              |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Сўз боши</b>                                                                              | <b>6</b>      |
| <b>Кириш.</b>                                                                                | <b>9</b>      |
| 1. Фан ҳақида тушунча. Фанлар тизими.                                                        | 9             |
| 2. География фанлари тизими.                                                                 | 10            |
| 3. Умумий ер билимининг ривожланиш тарихи.                                                   | 14            |
| 4. Умумий ер билимининг предмети ва вазифалари.                                              | 23            |
| 5. Табиий географик тадқиқот усуллари                                                        | 24            |
| <br><b>I – қисм. Ер ва Олам</b>                                                              | <br><b>28</b> |
| <br><b>1 боб. Оламнинг тузилиши</b>                                                          | <br><b>28</b> |
| 1.1. Олам. Осмон жисмлари.                                                                   | 28            |
| 1.2. Қуёш тизими. Қуёш.                                                                      | 33            |
| 1.3. Қуёш тизимидаги сайёралар ва бошқа осмон жисмлари.                                      | 36            |
| 1.4. Қуёш тизими ва ундаги осмон жисмларининг келиб чиқиши ҳақидаги тахминлар (гипотезалар). | 41            |
| <br><b>2 боб. Ер Ўёш тизимида.</b>                                                           | <br><b>45</b> |
| 2.1. Ер ва унинг ўлчамлари.                                                                  | 45            |
| 2.2. Ернинг шакли.                                                                           | 47            |
| 2.3. Ернинг ҳаракати ва унинг географик оқибатлари.                                          | 50            |
| 2.4. Фазонинг Ерга таъсири. Қуёш ва Ер алоқалари.                                            | 55            |
| 2.5. Магнитосфера                                                                            | 57            |
| <br><b>II – қисм. Географик қобик.</b>                                                       | <br><b>61</b> |
| <br><b>3 боб. Географик қобикнинг тузилиши.</b>                                              | <br><b>61</b> |
| 3.1. Географик қобик ҳақида тушунча                                                          | 61            |
| 3.2. Географик қобикнинг чегаралари.                                                         | 63            |
| 3.3. Географик қобикнинг асосий хусусиятлари.                                                | 64            |
| 3.4. Географик қобикдаги моддалар ва уларнинг хусусиятлари.                                  | 66            |
| 3.5. Географик қобикнинг таркиби ва тузилиш даражалари.                                      | 68            |
| 3.6. Географик қобикдаги туташ юзалар, симметрия ва дисимметриялар.                          | 70            |
| 3.7. Географик қобикнинг мустақил ривожланиш хусусияти.                                      | 73            |
| 3.8. Географик қобикнинг яхлитлиги ва бир бутунлиги.                                         | 74            |
| <br><b>4 боб. Географик қобикнинг бўйлама тузилиши.</b>                                      | <br><b>76</b> |
| 4.1. Ернинг ички ва ташқи қобиклари.                                                         | 76            |
| 4.2. Литосфера.                                                                              | 81            |
| 4.3. Гидросфера.                                                                             | 103           |

|                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.4. Атмосфера.                                                                     | 121        |
| 4.5. Биосфера.                                                                      | 130        |
| <b>5 боб. Географик қобикнинг кўндаланг тузилиши.</b>                               | <b>146</b> |
| 5.1. Географик қобикнинг кўндаланг йўналишда табақаланаши.                          | 146        |
| 5.2. Минтақавий – зонал тизимлар.                                                   | 147        |
| <b>III – қисм. Географик қобикдаги ҳаракатлар.</b>                                  | <b>165</b> |
| <b>6 боб. Ҳаракат манбалари.</b>                                                    | <b>165</b> |
| 6.1. Ҳаракат турлари.                                                               | 165        |
| 6.2. Географик қобикдаги иссиқлик манбалари.                                        | 166        |
| 6.3. Географик қобикнинг радиацион ва иссиқлик мувозанати.                          | 171        |
| 6.4. Ер юзасида ҳароратнинг тақсимланиши.                                           | 173        |
| <b>7 боб. Атмосферадаги ҳаракатлар.</b>                                             | <b>175</b> |
| 7.1. Ер юзасида иссиқликни нотекис тақсимланиши ва у билан боғлиқ бўлган жараёнлар. | 175        |
| 7.2. Иссиқлик машиналари.                                                           | 177        |
| 7.3. Ер юзасида босимнинг тақсимланиши ва шамоллар.                                 | 180        |
| 7.4. Атмосфера ҳаракатининг турлари.                                                | 184        |
| <b>8 боб. Географик қобикда сувнинг ҳаракати.</b>                                   | <b>186</b> |
| 8.1. Географик қобикда сувнинг айланма ҳаракати.                                    | 186        |
| 8.2. Қуруқликда сувнинг айланма ҳаракати.                                           | 187        |
| 8.3. Океанда сувнинг айланма ҳаракати.                                              | 188        |
| 8.4. Атмосферада сувнинг ҳаракати.                                                  | 191        |
| 8.5. Хўжаликда сувнинг ҳаракати.                                                    | 192        |
| 8.6. Географик қобикда сувнинг мувозанати.                                          | 193        |
| <b>9 боб Биологик ва биокимёвий ҳаракатлар.</b>                                     | <b>194</b> |
| 9.1. Мавжудотларнинг модда ва иссиқликнинг айланма ҳаракатидаги ўрни ва аҳамияти.   | 194        |
| 9.2. Озуқа занжири. Органик моддалар ва уларнинг мувозанати                         | 197        |
| 9.3. Биокимёвий айланма ҳаракатлар.                                                 | 199        |
| <b>10 боб. Литосферадаги айланма ҳаракатлар.</b>                                    | <b>202</b> |
| 10.1. Ер юзасида моддаларнинг ҳаракати.                                             | 202        |
| 10.2. Литосферада моддаларнинг ҳаракати.                                            | 205        |
| <b>11 боб. Географик қобикдаги даврий ҳаракатлар.</b>                               | <b>209</b> |

|                                                                                               |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 11.1. Даврий ҳаракат турлари.                                                                 | 209        |
| 11.2. Мажбурий ҳаракатлар.                                                                    | 210        |
| 11.3 Мустақил (автоном) ҳаракатлар.                                                           | 211        |
| 11.4 Табиий географик жараёнларнинг даврийлиги.                                               | 212        |
| <b>IV – қисм. Географик қобикнинг ривожланиши.</b>                                            | <b>214</b> |
| <b>12 боб. Криптозойда географик қобикнинг ривожланиши.</b>                                   | <b>214</b> |
| 12.1. Ривожланиш манбалари.                                                                   | 214        |
| 12.2. Геосфераларнинг шаклланиши. Криптозой эонида географик қобикнинг ривожланиши.           | 215        |
| 12.3.Ерда ҳаётнинг пайдо бўлиши.                                                              | 218        |
| <b>13 боб. Фанэрозойда географик қобикнинг ривожланиши.</b>                                   | <b>220</b> |
| 13.1. Палеозой ва Мезозой эраларида географик қобикнинг ривожланиши.                          | 221        |
| 13.2. Кайнозой эрасида географик қобикнинг ривожланиши.                                       | 223        |
| 13.3. Географик ҳолатнинг тасвирламчи даврда ривожланиши.                                     | 225        |
| <b>V–қисм. Умумсайёравий географик жараёнларни бошқариш-нинг асослари.</b>                    | <b>229</b> |
| <b>14 боб. Географик қобикнинг инсон томонидан ўзлаштирилиши ва уни бошқаришнинг асослари</b> | <b>229</b> |
| 14.1. Инсонни географик қобикнинг асосий таркибий қисмларига таъсири.                         | 229        |
| 14.2. Антропоген ва табиий антропоген комплекслар                                             | 233        |
| 14.3. Географик муҳитни бошқариш тизими (мониторинги)                                         | 234        |
| 14.4. Иссиқлик ва моддаларнинг техноген оқимини бошқариш.                                     | 236        |
| <b>15 боб. Географик қобикни фаолиятини ва ўзгаришини башоратлаш</b>                          | <b>242</b> |
| 15.1. Башорат ҳақида тушунча                                                                  | 242        |
| 15.2. Географик башорат усуллари                                                              | 247        |
| 15.3. Географик башорат турлари                                                               | 251        |
| <b>Адабиётлар рўйхати</b>                                                                     | <b>256</b> |

### Сўз боши

«Умумий ер билими» курси география факультетлари I-курс талабалари ўрганадиган асосий фанлардан биридир. Мазкур курс университетларда бакалавр-географлар тайёрлашда муҳим аҳамиятга эга.

Бундан ташқари «Умумий ер билими» курси университетларда география таълимининг асоси бўлиб ҳисобланади ва географлар тайёрлашда табиий географиядан асосий йўлланма берадиган фандир. «География», «Картография ва ер кадастри» ва «Гидрометеорология» мутахассисликлари ўқув режаси III-блоки таркибидаги «Умумий ер билими» фанидан ҳозирги вақтда биронта ҳам дарслик ёки ўқув қўлланмаси мавжуд эмас. Мазкур фан бўйича ўзбек тилига таржима қилинган дарслик 1966 йилда нашр қилинган. Аммо у ҳозирги мавжуд ўқув дастурига мос келмайди.

Фанни, жумладан география фанини ривожланиши ҳозирги пайтда жуда тез суратларда содир бўлмоқда. География фанида янги қонуниятлар, тушунчалар, атамалар ва тармоқлар вужудга келмоқда. Шунинг учун дарсликлар ва ўқув қўлланмалари мунтазам янгиланиб турилмаса тўлақонли мутахассисларни тайёрлаб бўлмайди. Ҳозирги пайтда умумий ер билими географик қобик ҳақидаги билимлар тизимидан иборат. Бундан ташқари у ер ҳақидаги тасаввурлар тизимини ва энг янги маълумотларни ўз ичига олади. Мазкур билимлар тизимига фазовий ер билими, Дунё океани табиий географияси, бошқарув тизимлари умумий назарияси концепциясини қўлланиши, географик қобикда мураккаб бошқарув тизимларини бирлиги концепцияси киради.

«Умумий ер билими» курсининг мақсади умумсайёравий миқёсда географик жараёнларни бошқариш, табиий муҳитни яхшилаш, табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш учун географик қобикни яхлит тизим сифатида ўрганишдир.

Шунга асосан мазкур курснинг вазифаси географик қобик, унинг таркибий қисмларини табиат комплекслари билан яхлит ҳолда ва ўзаро таъсиридаги фаолияти ҳақида билимлар беришдир.

Олий география таълимида «Умумий ер билими» қуйидаги вазифаларни бажаради: талабаларда географик дунёқараш ва фикрлашни асосларини шакллантириб, бўлажак географларни мураккаб касб билан таништиради: умумий ер билими географик қобик назариясидир. Мазкур назария хусусий географик таҳлилларнинг методологик асоси сифатида қўлланиши мумкин; «Умумий ер билими» экологиянинг назарий асоси бўлиб хизмат қилади. Умумий экология эса Ердаги барча тизимларни аниқлаб берадиган муҳитни, мазкур муҳитда ҳаётни мавжудлигини таъминлайдиган ва ушбу муҳитда содир бўладиган ўзгаришларни ва бу ўзгаришларга инсон фаолиятини аниқлаб берадиган физик, химик,

биологик ўзаро таъсирига таянади. «Умумий ер билими» сайёрамизни вужудга келиши ва ривожланишини тадқиқ қиладиган ва аниқлаб берадиган фанлар гуруҳи-яъни эволюцион географиянинг назарий асоси ва манбаи бўлиб ҳисобланади;

Мазкур курс умумтаълим мактаблари географик билимлари ва тасаввурлари билан географик қобик ўртасидаги ўзига хос кўприк вазифасни ўтайди. Бу эса умумий табиётшуносликка кириш бўлиб ҳисобланади.

Ҳозирги пайтда умумсайёравий экологик муаммоларнинг вужудга келиши ва уларни ечими муносабати билан мазкур курснинг аҳамияти яна ҳам ортиб бормоқда. Бундай муаммолар БМТ ва бошқа халқаро ташкилотлар томонидан ҳам тасдиқланган.

Дарсликда умумий ер билимининг объекти бўлган географик қобикни ўрганиш бўйича асосий муаммолар ва энг янги илмий натижалар акс этган.

Дарслик кириш, бешта қисм ва ўн бешта бобдан иборат.

Дарсликнинг кириш қисмида фан, табиий география фанлари тизими, умумий ер билимининг ривожланиш тарихи, мақсади ва вазифалари ёритилган.

Биринчи қисм иккита бобдан иборат бўлиб (1ва2) унда Олам ва Ер ҳақидаги умумий маълумотлар берилган: олам, осмон жисмлари; Қуёш тизими, сайёралар, Ернинг шакли ва ўлчамлари, ҳаракати, Қуёш ва Ер алоқалари, ҳамда фазонинг Ерга таъсири очиқ берилган.

Дарсликнинг иккинчи қисми (3,4,5 боблар) географик қобикнинг хусусиятлари, таркиби, бўйлама (литосфера, гидросфера, атмосфера, биосфера), кўндаланг (иссиқлик, иқлим минтақалари, табиат зоналари, ландшафтлар) тузилишига бағишланган.

Учинчи қисмда (6,7,8,9,10,11 боблар) географик қобикнинг хусусиятлари, ҳаракат манбалари, иссиқлик манбалари, атмосферадаги, гидросферадаги, биосферадаги ҳаракатлар ҳамда географик қобикдаги даврий ҳаракатлар тавсифи берилган.

Географик қобикнинг ривожланиш тарихи (12ва13 боблар) тўртинчи қисмда берилган. Унда географик қобикнинг криптозойда ва фанэрозойда ривожланиши, ривожланиш манбаалари, Ерда ҳаётнинг пайдо бўлиши, муз босиш даврлари, Ер юзаси табиатининг ривожланиш тарихи очиқ берилган.

Охирги бешинчи қисм (14 ва 15 боблар) умумсайёравий жараёнларни бошқариш ва башорат қилишни географик асосларини тавсифига бағишланган.

Кириш, 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 14, 15 боблар география фанлари доктори Х.Ваҳобов, 9, 11 боблар география фанлари номзоди, доцент ў.қ Абдуназаров, 4 боб г.ф.д. Х.Ваҳобов, г.ф.н.доц. Абдуназаров, г.ф.н.

доц.А.Зайнутдинов, 12, 13 боблар г.ф.д. Х.Ваҳобов, г.ф.н.доц. А.Зайнутдинов, катта ўқитувчилар А.Тўхлиев, Р.Юсупов томонидан тайёрланди.

Мазкур дарсликнинг яратилишида умумий илмий-методик раҳбарлик г.ф.д. Х.Ваҳобов томонидан амалга оширилди.

## **КИРИШ**

### **1. Фан ҳақида тушунча. Фанлар тизими.**

Фан инсоннинг онгли фаолияти махсули сифатида қадимги Юнонистонда VI-V асрларда вужудга келди. Жуда кўп олимларнинг фикрича фан бу инсоннинг онгли фаолиятидир. Фаннинг вазифаси эса борлиқ ҳақидаги билимларни ишлаб чиқиш ва уларни назарий жиҳатдан тартибга солишдир. Фаннинг асосий мақсади эса объектив борлиқни бошқаришни усуллари ва йўллари ишлаб чиқишдан иборатдир.

Ҳозирги пайтда фанлар шартли равишда уч қисмга бўлинади:

- табiiй фанлар;
- ижтимоii фанлар;
- техника фанлари;

Табiiй фанларга математика, физика, химия, география, биология ва геология фанлари киради.

Табiiй фанлар олдида турган асосii вазифалардан бири фанлараро аҳамиятга эга бўлган муаммоларни ишлаб чиқишдир.

Ҳозирги пайтда табiiй фанлар соҳасидаги илмii-тадқиқот ишлари куйидаги йўналишларда олиб борилмоқда:

-Ернинг, биосферанинг, атмосферанинг, Дунё океанининг тузилишини, таркибини ва ривожланишини ўрганиш;

-табиатдан ва табiiй бойликлардан оқилона ва тўла фойдаланишнинг илмii асосларини ишлаб чиқиш;

-табiiй ҳодиса ва жараёнларни содир бўлишини башорат қилиш усулларини такомиллаштириш;

-табиатни муҳофаза қилиш ишларини янада такомиллаштириш ва ривожлантириш.

«Умумий ер билими» мамлакатимизда география таълимининг муҳим асоси бўлиб ҳисобланади. География таълимида табиатни қўриқлаш масалаларига кўпроқ аҳамият берилиши, атроф муҳитни муҳофаза қилишнинг халқаро стратегияси ва БМТ нинг «Инсон ва муҳит» дастурида кўрсатилган халқаро дастурларининг бажарилиши Умумий ер билими фанининг мавқеини ва обрўсини янада ошириб юборди.

Ҳозирги даврнинг асосий хусусиятларидан бири фаннинг жуда тез суръатлар билан ривожланишидир. Ҳеч қачон ҳозиргидек фанга инсоният ва ҷамият олдида бунчалик буюк маъсулият тушмаган эди.

Ҷамиятнинг ривожланишини, табиий ва ижтимоий ҳодисаларнинг бошқариш ҳамда уларни содир бўлишини ва оқибатларини башорат қилишни фақат фан ёрдамида ҳал қилиш мумкин.

Фанларни уч гуруҳга бўлиниши шартлидир. Чунки айрим фанларнинг маълум бир тармоғи табиий фанлар тизимига кирса, бошқа тармоғи ижтимоий ёки техника фанлари тизимига киради. Масалан, география фани табиий фанлар тизимига киради, аммо иқтисодий география ижтимоий, геодезия ва картография эса техника фанлари тизимига киради.

## **2. География фанлари тизими.**

География энг қадимги фанлардан бўлиб, ўз навбатида қатор фанлар тизимидан иборат. География фанларини ўрганиш объекти географик қобикдир. География фанлари қуйидаги фанлар тизимидан иборат:

- табиий география фанлари тизими;
- иқтисодий география фанлари тизими;
- махсус география фанлари тизими;
- геодезия ва картография.

География деб ўзаро чамбарчас боғланган, ернинг географик қобигининг табиий ва ишлаб чиқариш комплексларини ва уларнинг таркибий қисмларини ўрганадиган табиий (табиий география) ва ижтимоий (иқтисодий география), ҳамда махсус географик фанлар тизимига айтилади.

География иккита катта қисмга бўлинади: табиий ва иқтисодий география. Иккаласини ҳам ўрганиш объекти турличадир. Табиий география табиатни ўрганади ва табиий фанларда аниқланган қонуниятларга асосланиб ривожланади; иқтисодий географиянинг ўрганиш объекти ҷамият-аҳоли, ижтимоий ишлаб чиқариш ва уларнинг жойланишидир, у иқтисодий-ижтимоий фанлар қонуниятларига асосланган ҳолда ривожланади.

Табиий ва иқтисодий география ўртасида, ҳудди табиий ва ижтимоий фанлар ўртасида бўлганидек, чамбарчас алоқа мвжуд: табиий география табиатни ҷамият томонидан фойдаланиш мақсадида ўрганади.

Табиий географияга (грекча физис-табиат, гео-ер, графо-ёзаман, тасвирлайман сўзидан олинган) Ер ҳақидаги фан деб таъриф берилса, бу жуда умумий таъриф бўлади, чунки ерни турли жиҳатдан барча табиий ва табиатшунослик фанлари-геофизика, геология, ботаника, зоология, геохимия ва бошқа фанлар ўрганади. Табиий география предметининг

аниқроқ таърифи, биринчидан, табиатнинг география фани ўрганадиган чегараларини аниқлаб олиш, иккинчидан, географиянинг унга яқин бўлган фанлар билан ўзаро муносабатларини белгилаб олишни тақозо этади.

Табиат ғоятда хилма-хилдир. Материянинг баъзи шакллари ернинг қобиклари учунгина хос бўлиб, улар сайёрамиздан ташқарида, коинотда тамомила бошқачадир.

Ер шари юзасида: ер пўстининг маълум бир чуқурлиги билан атмосферанинг маълум бир баландлигигача бўлган қисмида махсус моддий тизим вужудга келган.

Сайёрамизнинг ушбу устки қобиғи учун моддаларнинг уч ҳолатда: газ, суюқ ва қаттиқ ҳолатда бўлиши ҳамда модда ҳаракатининг хилма-хил шакллари хосдир. Ернинг ички қисмидан чиқадиган модда ва иссиқлик ҳам, коинотдан келадиган модда ва иссиқлик ҳам шу жойда тўпланади. Ернинг ички қисмидаги моддаларнинг табақаланиши натижасида литосфера билан гидросфера таркиб топган. Ер юзаси табиати ривожланишининг маълум бир босқичида ҳаёт пайдо бўлган ва тирик моддалар литосфера, гидросфера ҳамда атмосферанинг тараққиётига фаол таъсир кўрсатадиган омил бўлиб қолган. Тирик модда таъсирида мазкур қобиклар ҳозирги хусусиятга эга бўлган. Шундай қилиб, Ернинг қулай фазовий шароитида узок давом этган ривожланиш жараёнида унинг ўзига хос мураккаб ва бир бутун табиий тизим вужудга келганки, уни географик қобик деб аталади.

Географик қобикнинг ҳозирги босқичидаги энг муҳим хусусияти унда одамзоднинг мавжудлигидир. Географик қобикни инсон учун яшайдиган муҳит деб аташ қабул қилинган.

Географик қобикнинг юқориги ва қуйи чегараси ҳаёт тарқалган жойлар чегарасига тўғри келади. Географик қобик ўртача баландлиги 11 км бўлган тропосферанинг, ер юзасидаги қалинлиги океанларда 11 км гача борадиган бутун сув қобиғини ҳамда литосферанинг юқориги 2-3 км қатламни ўз ичига олади.

Географик қобикдан ташқарида ҳамма нарса унга нисбатан ташқи нарсалар ҳисобланади. Буларга атмосферани юқори қатламлари, Ернинг ички қисми ҳам киради. Бинобарин география бутун Ер ҳақидаги фан эмас, балки ернинг муайян ва юпқа қобиғи бўлган географик қобикни ўрганади. Мазкур қобик доирасида ҳам табиатни қатор фанлар (экология, биология, океанография, гидрология, метеорология ва х.к) ҳам ўрганишади. Мазкур фанларни ҳар бири Ер юзасидаги табиий тизимнинг маълум бир томонини тадқиқ этади. Аммо уни ҳар томонлама, комплекс ўрганмайди. Географик қобикни эса комплекс ўрганиш жуда катта аҳамиятга эга. Чунки табиат бир бутун ҳосилдир. Географик қобикни табиатини худди шундай ҳолда, бир бутун ҳолда ўрганиш табиий географиянинг асосий мақсади ҳисобланади. Табиий география географик қобикни таркиби, тузилиши,

ривожланиши ва ҳудудий табақаланиши ҳақидаги фанлар тизимидир. Мазкур фанлар тизими ўз навбатида уч гуруҳга бўлинади:

- умумий табиий географик фанлар гуруҳи. Мазкур фанларга умумий ер билими, умумий геоморфология, умумий гидрология табиий географик районлаштириш ва бошқа фанлар киради;

- махсус (хусусий) табиий географик фанлар гуруҳига тупроқ географияси, геоботаника, зоогеография, иқлимшунослик ва бошқа фанлар киради;

- регионал табиий географик фанлар гуруҳига материклар ва океанлар табиий географияси, алоҳида давлатлар ва ўлкалар табиий географияси киради.

Умумий ер билимининг ўрганиш объекти географик қобикдир. Географик қобикнинг таркибий қисмлари: Тоғ жинслари, сувлар, ҳаво, тирик модда ва бошқалар ҳар хил кўринишда бўлиши мумкин (қаттиқ, суюқ, газ). Ердаги барча кимёвий элементлар географик қобикда мавжуд. Географик қобикқа Қуёш ва коинотдан келадиган иссиқликдан ташқари Ернинг ички қисмидан ҳам иссиқлик келиб туради.

Географик қобикнинг таркибий қисмлари орасида доимо модда ва энергия алмашинуви содир бўлиб туради. Ушбу алмашинув ҳаво ва сув ҳаракати, ер ости ва ер усти сувларининг ҳамда музларнинг ҳаракатида намоён бўлади. Географик қобикнинг таркибий қисмларини ўзаро таъсири натижасида унинг энг муҳими хусусиятларидан бири бўлган, яхлитлик ва бир бутунликнинг намоён бўлишига олиб келади.

Материклар юзасида литосфера (тоғ жинслари ва рельеф), атмосфера (ҳаво массалари ва ёғинлар), гидросфера (ер ости ва устки сувлари, музлар), биосфера (микроорганизмлар, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси)нинг ўзаро таъсири натижасида турли табиатга эга бўлган ҳудудларнинг муайян турлари, яъни ўрмонлар, ботқоқликлар, даштлар, чўллар, тундра ва бошқалар вужудга келади. Мазкур ҳудудларнинг ландшафтларини ўрганиш географиянинг, айниқса регионал географиянинг вазифаси ҳисобланади.

Рельеф ер юзаси табиий шароитининг шаклланишида муҳим аҳамиятга эга. Ер юзаси рельефини, унинг келиб чиқиши ва ривожланиши ҳамда тарқалишини умумий геоморфология фани ўрганади.

География фани Ерни умумий ва регионал тадқиқ қилишдан ташқари табиий географик муҳитнинг айрим таркибларини ҳам алоҳида ўрганади. Табиатнинг айрим таркиблари махсус табиий география фанлари томонидан ўрганилади. Махсус ёки хусусий табиий географик фанлари гуруҳига-тупроқ географияси, геоботаника, зоогеография, гляциология, иқлимшунослик, океанография ва бошқалар киради.

Тупроқ географияси ер юзасида тупроқларни тарқалишини географик конуниятларини ўрганади. Геоботаника Ер юзасида ўсимликларни, зоогеография ҳайвонларни тарқалишини географик жиҳатларини ўрганади.

Регионал табиий география айрим ҳудудий табиий шароитининг шаклланишини ва ўзига хос хусусиятларини ўрганади.

Умумий ва регионал табиий география фанлари гуруҳи хусусий (махсус) табиий география фанлари маълумотлари ва хулосалари билан «озикланади», масалан, дарёларни ўрганувчи гидрология фани дарё сувлари хусусиятларини физик ва химик усуллари ёрдамида ўрганади.

География фанлари тизимининг иккинчи катта тармоғини Иқтисодий география фанлари гуруҳи ташкил қилади. Иқтисодий география фанлари гуруҳи қуйидаги қисмлардан иборат:

- умумий иқтисодий география фанлари;
- тармоқлар иқтисодий географияси;
- регионал иқтисодий географик фанлар;

Умумий иқтисодий география фанлари гуруҳига иқтисодий географияга кириш, иқтисодий районлаштириш назарияси ва бошқа фанлар киради. Тармоқлар географияси халқ хўжалигининг айрим тармоқларини ривожланишини ва жойланишини ўрганади. Тармоқлар иқтисодий географияси фанлари гуруҳига табиий ресурслар географияси, кишлоқ хўжалик географияси, транспорт географияси ва бошқалар киради. Регионал иқтисодий география фанлари жаҳон, айрим минтақалар, давлатлар ва маъмурий бирликларда хўжаликни шаклланиши, ривожланиши ва жойланиши конуниятларини ўрганади. Мазкур гуруҳга материклар, минтақалар, давлатлар ва маъмурий бирликлар иқтисодий географияси киради.

Махсус география фанлари тизими география фанида шаклланган алоҳида муаммолар билан шуғулланади. Мазкур фанлар тизимида сиёсий ва ҳарбий география, тиббий география, рекреация ва туризм географияси, инженерлик географияси, географик башорат, мелиоратив география, хизмат кўрсатиш географияси ва бошқалар киради.

Геодезия ва картография фанлари тизими география фанининг энг қадимги тармоқлари бўлиб ҳисобланади.

### **3. Умумий Ер билимининг ривожланиш тарихи**

Умумий Ер билими энг қадимги фанлар қаторига киради. Унинг ривожланишида қуйидаги босқичларни ажратиш мумкин.

Қадимги ёки антик давр босқичи. Фан инсоннинг онгли фаолияти сифатида қадимги Юнонистонда милоддан аввалги VI-V асрда вужудга келган. Ушбу босқичда географик аҳамиятга эга бўлган илмий натижалар қуйидагилардан иборат:

- Гомер томонидан милoddан аввалги XII асрда Дунё харитаси тузилди. Мазкур харитада асосан Ўрта денгиз атрофи тасвирланган Шимолий Африкадаги Ливия, Миср, Ғарбий Осиёда Финикия, кичик Осиё ярим ороли, Ўрта денгиздаги Кипр, Крит, Сицилия ороллари тасвирланган;

- Аристотель томонидан милoddан аввал IV асрда Ернинг шарсимонлиги, Ерда иссиқ минтақаларнинг мавжудлиги исботланди. Дунё хартаси тузилди. Унинг харитасида Гомер харитасидаги жойлар янада кенгайтирилган Унинг харитасида кишилар яшамайдиган совуқ минтақа ва кишилар яшайдиган иссиқ минтақа ажратрилган.

Аристотель томонидан тузилган Дунё харитасида Африканинг шимолий қисми, Осиё ва Европа қитъалари тасвирланган. Осиёдаги Ҳиндистон, Амударё ва Сирдарё, Каспий денгизи, Европадаги Италия, Македония, ички (Ўрта) денгиз, Иберия ва бошқа жойлар тасвирланган;

- Эротосфен милoddан аввалги III асрда Ернинг ўлчамларини аниқлади, Дунё харитасини тузди (3-расм). «Географика» номли асар ёзди, географияни атамаси фанга олиб кирди;

-Птоломей эрамининг бошида (II аср) хариталарни даража тўри ёрдамида тузишни ихтиро қилди. Дунё харитасини тузди (4-расм) ва география бўйича қатор асарлар ёзди. Шу даврда Страбон география фани бўйича йирик асарлар ёзди;

Ўрта асрлар босқичи. Мазкур босқичда география фани асосан шарқ мамлакатларида ривожланди.

Александриялик Косма Индикоплов IV асрда Дунё харитасини тузди. Унинг харитасида Шимолий Африка, Европа, Ўрта денгиз (Рим), Осиё, Каспий денгизи тасвирланган. У ер юзасини океан билан ўралган ясси тўртбурчак шаклида тасвирлаган. VIII-IX асрларда Ахмад Ал-Фарғоний астролабия асбобини яратди, астрономия, гидрология ва геодезия соҳасида муҳим илмий ишлар олиб борди.

Шимолий Африкадаги Ливия, Миср, Ғарбий Осиёда Финикия, кичик Осиё ярим ороли, Ўрта денгиздаги Кипр, Крит, Сицилия ороллари тасвирланган;

- Аристотель томонидан милoddан аввал IV асрда Ернинг шарсимонлиги, Ерда иссиқ минтақаларнинг мавжудлиги исботланди. Дунё хартаси тузилди. Унинг харитасида Гомер харитасидаги жойлар янада кенгайтирилган (2-расм). Унинг харитасида кишилар яшамайдиган совуқ минтақа ва кишилар яшайдиган иссиқ минтақа ажратрилган.

Аристотель томонидан тузилган Дунё харитасида Африканинг шимолий қисми, Осиё ва Европа қитъалари тасвирланган. Осиёдаги Ҳиндистон, Амударё ва Сирдарё, Каспий денгизи, Европадаги Италия, Македония, ички (Ўрта) денгиз, Иберия ва бошқа жойлар тасвирланган;

- Эротосфен милoddан аввалги III асрда Ернинг ўлчамларини аниқлади, Дунё харитасини тузди (3-расм). «Географика» номли асар ёзди, географияни атамаси фанга олиб кирди;

-Птоломей эрамизнинг бошида (II аср) хариталарни даража тўри ёрдамида тузишни ихтиро қилди. Дунё харитасини тузди (4-расм) ва география бўйича қатор асарлар ёзди. Шу даврда Страбон география фани бўйича йирик асарлар ёзди;

Ўрта асрлар босқичи. Мазкур босқичда география фани асосан шарқ мамлакатларида ривожланди.

Муҳаммад Ибн Мусо Ал Хоразмий география фанига улкан ҳисса қўшган олимдир. У IX асрда «Сурат-ал-Арз» номли китоб ёзган. Мазкур китобда Ал-Хоразмий ўша пайтда маълум бўлган шаҳарларни географик координаталарини келтирган. У Ўрта Осиё географиясининг асосчиси ҳисобланади.

Абу-Райҳон ал Беруний жаҳонда биринчи бўлиб глобусни ясади, Дунё харитасини тузди (5,6-расм). Геодезия фанини ривожланишига улкан ҳисса қўшди. У Ер шари меридиан ёйининг узунлигини аниқлади, 1° ёйнинг узунлиги 111,1 км.га тенг эканлигини кузатишлар асосида ҳисоблаб чиқди. «Ҳиндистон», «Минералогия», «Қадимги халқлардан қолган ёдгорликлар» ва бошқа асарлар ёзган.

Абу Али ибн Сино рельефни вужудга келишида ички ва ташқи кучларни ўрни ва аҳамиятини очиб берди. Унинг фикрича Ер юзаси рельефи ички ва ташқи кучлар таъсирида шаклланиб ва ўзгариб туради.

Заҳириддин Муҳаммад Бобур ўзининг «Бобурнома» асари билан регионал географияни ривожланишига жуда катта ҳисса қўшди. «Бобурнома»да келтирилган маълумотлар асосида Ўрта ва Жанубий Осиё давлатларининг ўрта асрлардаги табиий шароити ва хўжалиги ҳақида фикр юритиш мумкин.

Маҳмуд Қошғарий «Девони луғати турк» асарида жуда кўп географик атама ва тушунчалар ҳақида маълумотлар берган ва Дунё харитасини тузган.

Буюк географик кашфиётлар босқичи. Ушбу босқичдан бошлаб Европада фан яна ривожлана бошлади. Натижада дунё аҳамиятига бўлган кашфиётлар қилинди.

1492 йил Христофор Колумб томонидан Америка қитъаси очилди. Х.Колумбнинг асосий мақсади Ҳиндистонга денгиз йўлини очиш бўлган. Шунинг учун у кашф қилган жойларни Ҳиндистон, у ердаги маҳаллий аҳолини эса Ҳиндулар деб атаган. 1499-1501 йиллари Америго Веспуччи

Америка қитъасини шимолий қисмларини текширди ва янги ерларнинг илк тавсифини ёзди. 1507 йили француз география М.Вальдземюллер материкни Америго Веспуччи шарафига Америка деб аташни таклиф этди.

1498 йили Васко-да-Гама бошлиқ Португалия экспедицияси Африкани айланиб ўтиб, Европадан Ҳиндистонга денгиз йўлини очди. Шу даврдан бошлаб Осиёни Европа билан боғлайган «Буюк ипак йўлининг» аҳамияти пасая бошлади.

1519-1521 йиллари Фернан Магеллан бошлиқ Испания экспедицияси океан бўйлаб Дунё айлана сайёҳатини амалга оширди ва Ернинг шарсимонлигини яна бир бор исботлади, ҳамда Дунё океанини яхлитлигини асослаб берди (7-расм).

1605 йил Голланд сайёҳи Янсзон Австралия материгини кашф қилди. Сўнгра А.Тасман (1641-1643й) материкни ҳамма томонидан айланиб чиқди. 1650 йили Голланд олими Б.Варенийнинг «Умумий география» номли асарини босилиб чиқиши илмий географияни ривожланиши учун асос бўлди. Б.Варений географияни икки қисмга бўлади: умумий ва хусусий. Унинг фикрича, умумий география Ернинг умумий хусусиятларини, хусусий география эса Ернинг айрим қисмларини ўрганади.

Илмий географик ишлар босқичи (XVII-XIX аср). Мазкур босқичдан бошлаб биринчи мартаба махсус илмий экспедициялар уюштирила бошланди. Бундай экспедициялар Францияда (Бугенвил Лаперуза), Буюк Британия (Ж.Кук, Ванкувер), Россияда (Беринг, Чириков, Крашенинников ва бошқалар) уюштирилди. Натижада Тинч окени, Осиё, Шимолий Америка қирғоқлари, Африканинг ва Жанубий Американинг ички қисмлари ва табиати ўрганилди. Ернинг ички қисмлари, Ер юзаси рельефи, Ер усти ва ости сувлари, шамоллар, ўсимликлар ҳақида билимларни тўпланиши билан табиий географиядан геология, гидрология, геоботаника ва метеорология ажралиб чиқиб кетди.

Ушбу босқичда кўп илмий ишлар мамлакатшунослик йўналишида бўлган. Мазкур ишлар икки йўналишда олиб борилган: а) биринчи йўналишда ҳар бир давлатнинг географик тавсифига катта эътибор берилган; б) иккинчи йўналиш айрим ўрганилмаган ҳудудларни географик тавсифига бағишланган. Бундай тавсифлар кўп ҳолларда сайёҳ ва олимларнинг экспедицияларида йиққан маълумоти асосида тузилган. Масалан, С.П.Крашенинниковнинг «Камчатканинг тавсифи», П.С.Палласнинг «Россияга сайёҳат» ва бошқалар.

Умумий ер билими масалалари немис олими И.Кант (1724-1804)нинг «Табиий географиядан маърузалар» асарида кўриб чиқилган. Мазкур асарда шамоллар, уларни ҳосил бўлиши, Ер юзаси рельефини ривожланиши кўриб чиқилган. М.В.Ломоносов (1722-1764) асарларида ҳам «Умумий ер билими» масалалари кўриб чиқилган. Мазкур

масалаларни М.В.Ломоносов «Ер қатламлари ҳақида» (1763й) «Атмосфера ходисалари ҳақида сўз» (1753) асарларида кўриб чиққан. У ер юзаси рельефи ички ва ташқи кучлар таъсирида мунтазам ўзгариб туришини таъкидлаган. Ҳаво массаларини ҳаракати таълимотини яратган.

XIX асрнинг биринчи ярмида йирик илмий-тадқиқот экспедициялари ҳамда миллий география жамиятлари ташкил қилина бошланди. Дастлабки география жамиятлари Буюк Британияда (1830), Францияда (1846), Германияда (1826), Россияда (1845) тузилди. Туркистонда эса 1898 йил тузилди.

Жуда кўп давлатлар томонидан йирик илмий-тадқиқот экспедициялари уюштирилди. Россия томонидан 50 дан ортиқ экспедиция уюштирилди. Натижада Дунё океани ҳақида янги маълумотлар тўпланди. 1821 йили эса Ф.Ф.Беллинсгаузен ва М.П.Лазарев бошчилигидаги экспедиция томонидан Антарктида материги очилди. Мазкур босқичда Ер юзаси тузилишини ўрганиш тугалланган. Ер қобиғининг ривожланиш назарияси Чарлз Лайел томонидан ишлаб чиқилди. Шу даврда Ч.Дарвин томонидан «Табиий танланиш туфайли турларнинг келиб чиқиши» номли асар ёзилди. А.Гумбольдт томонидан илмий географияга бағишланган қатор асарлар эълон қилинди. Океанография фани шаклланди, метеорологик ва гидрологик станциялар сони кўпайди ва кенгайди. Ер юзасида баландлик ва чуқурликларни тарқалиш қонуниятлари аниқланди. Атмосфера ва океандаги ҳаракатларнинг моҳияти очиб берилди (8-расм).

XX аср босқичи. Мазкур босқич икки даврдан иборат: Биринчи давр XX асрнинг биринчи қисмини ўз ичига олади. Мазкур даврда табиий географияда қатор муҳим таълимотлар яратилди. В.В.Докучаев томонидан табиат зоналиги таълимоти яратилди. А.А.Григорьев томонидан эса географик қобиқ ва географик муҳит таълимоти яратилди. Биосфера ҳақида таълимот эса В.А.Вернадский томонидан яратилди.

Географик қобиқнинг бўйлама (вертикал) ва кўндаланг (горизонтал) тузилиши, ривожланиши ва таркибий қисмлари ҳақида тушунчалар ишлаб чиқилди. Бу соҳада Л.С.Берг, К.К.Марков, С.В.Калесник, Н.А.Солнцев, А.Г.Исаченко, Ф.Ф.Мильков йирик илмий ишларни амалга оширди (9-расм), С.В.Калесник 40- йиллари географик қобиқнинг тузилиши ва ривожланиши умумий ер билими фанининг ўрганиш объекти деган ғояни олға сурди.

X асрнинг иккинчи ярмида табиий география фан-техника инқилоби (ФТИ) таъсирида ривожлана бошлади. ФТИ даврининг асосий хусусиятлари қуйидагилардан иборат:

- фанни жамиятнинг бевосита ишлаб чиқариш кучларига айланиши;
- янги энергия манбаларини ва сунъий материалларни яратилиши;
- космик техникани ва Ерни масофадан туриб ўрганиш усуллари ривожланиши;

- фанларнинг ўзаро таъсирининг кучайиши ва оралик фанларнинг ривожланиши (биохимия, биофизика, геохимия, геоботаника, геофизика ва ҳ.к.).

- экологик шароитнинг кескин суръатларда ёмонлашуви.

Иккинчи даврда география фанининг ривожланишидаги асосий натижалар қуйидагилардан иборат:

- ФТИ даврида инсонни табиатга таъсири маҳаллий (локал) миқёсдан минтақавий ва сайёравий миқёсга кўтарилди;

- география фанида шаклланган янги муаммолар мазкур фанда моделлаштириш ва тажриба усуллари кенг қўллашни тақозо қилди;

- XX асрнинг 60-йилларида география фанида миқдорий инқилоб рўй берди, яъни математик методлар ва ЭҲМ кенг қўлланила бошланади;

- картографик усуллар янада кенгрок қўлланила бошланди;

- космик усуллар ёрдамида айланасимон тузилмалар, атмосфера ҳаракатлари, океан суви айланма ҳаракати, океанларни чуқурдаги сувларини кўтарилиш жараёнлари аниқланди. Мазкур босқичда экология, ландшафтшунослик, табиий географик районлаштириш, инженерлик географияси, географик башорат, мелиоратив география шаклланди ва янада ривожланди.

#### **4. Умумий ер билими предмети ва вазифалари.**

Умумий ер билимининг ўрганиш объекти географик қобикдир. Географик қобик ҳақидаги таълимот XX асрнинг 30-йилларида яратилган бўлсада, аммо унинг айрим ғоялари табиий география фанининг ривожланишининг бутун тарихи давомида шакллана борган.

Кўп даврлар давомида география асосан Ер юзасини тасвирлаш билан шуғулланиб келди. Географик ўлкаларни, мамлакатларни тасвирлаш билан бир қаторда илмий география ҳам ривожлана бошлади. Географик воқеа ва ҳодисаларни тасвирлашдан уларни илмий асослашга ўтиш А. Гумбольдт асарларида кўрина бошлади.

Шундай қилиб, умумий ер билимининг мақсади табиий муҳитни яхшилаш ва унда содир бўладиган жараёнларни ва ҳодисаларни бошқариш тизимини ишлаб чиқиш ҳамда Ер тизимини барқарор ривожланишини таъминлаш мақсадида географик қобикнинг тузилиши, шаклланиши ва ривожланиши қонуниятларини ўрганишдан иборатдир.

Умумий ер билимининг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

- табиатдан ва табиий ресурслардан фойдаланишни сайёравий, минтақавий ва маҳаллий даражаларда оқилона бошқаришни илмий асосларини ишлаб чиқиш;

- географик қобик ҳозирги пайтда инсон томонидан мунтазам равишда ўзгармоқда. Шунинг учун географик қобик жамият билан узвий

равишда боғланган. Натижада географик қобик таркибида табиий-техноген тизимлар шаклланган. Географик қобикни ҳолати ўзгара бошлайди, бундай янги ҳолатда географик қобик янги миқдорий жиҳатларга эга бўлади. Табиий-техноген тизимларни шаклланишини таркибини ва тузилишини ўрганиш умумий ер билимининг асосий вазифаларидан бири ҳисобланади;

- географик қобикни бошқариш жуда мураккаб муаммолардан ҳисобланади. Шунинг учун географик қобикнинг бошқаришни моделини ишлаб чиқиш мазкур фаннинг асосий вазифаларидан бири ҳисобланади;

- географик қобикнинг тузилиши мураккабдир. Шу сабабли умумий ер билимининг муҳим вазифаларидан бири географик қобикнинг бўйлама ва кўндаланг тузилишини асосий хусусиятлари ва қонуниятларини ўрганишдир;

- географик қобик доимо ривожланишда ва ҳаракатдадир. Мазкур ҳаракатларни ўрганиш географик қобикнинг асосий хусусиятларини очиб беришга имкон беради. Умумий ер билимининг навбатдаги вазифаси географик қобикдаги ҳаракатлар сабабини ва оқибатини ўрганишдан иборатдир;

- географик қобик мураккаб ривожланиш тарихига эга. Унинг ривожланишининг ва мураккаблашинининг маълум бир босқичида Ерда ҳаёт ва одам пайдо бўлган. Шунинг учун умумий ер билими географик қобикнинг ривожланиш тарихини алоҳида ўрганади.

## **6. Табиий географиянинг тадқиқот усуллари.**

Табиий географик тадқиқотлар олиб боришда ҳамма фанларда қўлланиладиган, ҳамда махсус тадқиқот усулларидан фойдаланилади.

Ҳозирги пайтда деярли ҳамма фанларда тизимли тадқиқот усуллари кенг қўлланилади. Тизимли тадқиқот усулида ҳар бир табиий географик борлиқ (объект) ўзаро таъсирда бўладиган турли хил таркибий қисмлардан иборат тизим деб қаралади. Географик қобикни тизим деб оладиган бўлсак, у яна вертикал ва горизантал йўналишда янада майдароқ тизимчаларга, мазкур тизимчалар янада кичикроқ тизимчаларга бўлиниб кетади.

Бундан ташқари табиий географияда фанлараро қўлланиладиган математик, геохимик, геофизик ва моделлаштириш усулларидан ҳам фойдаланилади.

Ҳозирги пайтда табиий географияда математик усуллар жуда суствик билан қўлланилмоқда. Кўпроқ математик статистика ва эҳтимоллар назарияси қўлланилмоқда. Географик объектлар жуда мураккаб бўлганлиги учун ҳозиргача уларни математик жиҳатдан ифодалаш анча мураккаб масала ҳисобланади. Шунга қарамасдан

мураккаб математик таҳлил усуллари геоморфологик тадқиқотларда кенг қўлланилмоқда (Девдариани, 1973).

Геохимик усуллар ландшафтшунослик тадқиқотларида кенг қўлланилади. Геохимик усул ёрдамида ландшафтшуносликда химиявий элементларни ҳаракати ўрганилади. Химиявий элементлар кўпроқ баландликлардан пастқам жойлар томон ҳаракат қилади. Натижада турли хил ландшафтлар ҳосил бўлади.

Геофизик усуллар ёрдамида ландшафтларда содир бўладиган энергия ва модда алмашинуви жараёни ўрганилади.

Моделлаштириш усули табиий географияда кенг қўлланилади. Ҳозирги пайтда жамият ва табиатни ўзаро таъсирини моделлаштириш табиий географияни ва экологик географиянинг асосий муаммоларидан бири ҳисобланади.

Табиий географияда махсус тадқиқот усуллари кенг қўлланилади. Улар табиий географиянинг ўзида ишлаб чиқилган усуллардир. Бундай усулларга қиёсий тавсиф, экспедиция, картографик, палеогеографик, ландшафт-индикация ва бошқа усуллар киради.

Қиёсий тавсиф усули табиий географияда қадимдан қўллаб келинади. Ҳозирги даврда ҳам мазкур усул географик тадқиқотлар олиб боришнинг асосий усули ҳисобланади. Қиёсий-тавсиф усули турли ҳудудларни рельефини, иқлимни, ички сувларини, ўсимлиги, тупроқ, ҳайвонот дунёси, табиат зоналари ва ландшафтларни ўрганишда кенг қўлланилади. Мазкур усул мамлакатшуносликда кўпроқ фойдаланилади.

Экспедиция ёки дала усули табиий географиянинг асосий усулларида биридир. Географик назариялар асосан далада тўпланган маълумотлар асосида ривожланади. Шунинг учун мазкур усул антик даврдан то ҳозирги давргача географик маълумотлар олишнинг ва табиатни ҳамда хўжаликни ўрганишнинг асосий усули бўлиб ҳисобланиб келмоқда.

Экспедициялар комплекс ва махсус қисмларга бўлинади. Комплекс географик экспедицияларда маълум бир ҳудуднинг табиий ёки иқтисодий географик шароити ҳар томонлама тўла ўрганилади. Масалан, Буюк шимол экспедицияси (1733-1743), академик экспедициялар (1768-1774) ва бошқалар. Биринчи комплекс экспедиция натижасида Камчатка ярим ороли табиати ўрганилди, Шимолий Американинг шимоли-ғарбий қисмлари очилди, Шимолий Муз океани қирғоқлари ўрганилди. Иккинчи, яъни комплекс академик экспедицияларда Россиянинг турли қисмларини табиати ўрганилди. 30-йиллардаги Тожиқ-Помир комплекс экспедицияси, Хоразм экспедициялари ана шундай экспедициялардан бўлган.

Мазкур экспедициялар табиатни ёки хўжаликни айрим таркибларини ҳамда тармоқларини ўрганиш учун уюштирилади. Масалан, геологик кидирув экспедицияларида ҳудуднинг геологик тузилиши ва фойдали

қазилмалари, тупроқшунослик экспедицияларида тупроқлар, ландшафтшунослик экспедицияларида ландшафтлар ўрганилади. Бундан ташқари мунтазам ишлайдиган экспедициялар ҳам уюштирилади. Масалан, Тянь-Шань стационари 1945 йилда очилган.

Картографик усул ҳар бир географик тадқиқот ишларида қўлланилади. Картографик усул ёрдамида табиий ва иқтисодий шароитнинг умумий ва хусусий томонлари тавсифланади. Масалан, комплекс хариталар, табиий хариталар, геология, тупроқ, ўсимлик, ландшафт, қишлоқ хўжалиги, саноат ва бошқа хариталар.

Аэрокосмик усуллари ҳам табиий географияда кенг қўлланилади, улар турли илмий ишларда ҳамда хариталар тузишда фойдаланилади.

Палеогеографик усул табиий географияда геологик ривожланиш давомида табиий шароитнинг шаклланиши ва ўзгаришини аниқлаш учун ишлатилади. Бундан ташқари мазкур усул маълум бир жараёнларни ривожланиши қонуниятларини аниқлаш асосида уларни ўзгаришини башорат қилишга имкон беради.

Ҳозирги пайтда табиий географияда инженерлик географияси шаклланмоқда. Мазкур фан табиий география, инженерлик геологияси ва инженерлик геоморфологияси ҳамда инженерлик экологияси фанлари асосида ривожланмоқда. Инженерлик географияси мазкур фанларда қўлланиладиган дала, лаборатория ва механик-математик усуллардан фойдаланади. Шу билан бирга инженерлик географиясини ўзида ишлаб чиқилган тадқиқот усулларида кенг фойдаланади.

#### Савол ва топшириқлар.

1. Фан деганда нимани тушунасиз?
2. Фаннинг вазифаси нимадан иборат?
3. Фаннинг асосий мақсади нимадан иборат?
4. Фан қандай тизимларга бўлинади?
5. География фанлари тизими ҳақида нималарни биласиз?
6. Табиий география фанлари тизими қандай фанлардан иборат?
7. Иқтисодий географик фанлар тизими қандай фанлардан иборат?
8. Махсус географик фанларнинг вазифалари нимадан иборат?
9. География фанлари тизимини чизмасини тузинг.
10. Дарслик матнидан фойдаланиб антик даврда география фанини ривожланишининг асосий илмий натижалари жадвалини тузинг.
11. Ўрта асарларда география фани ривожига Ўрта Осиёдан чиққан қайси олимлар катта ҳисса қўшган?
12. Буюк географик кашфиётлар босқичида амалга оширилган сайёҳатлар йўналишини ёзувсиз харитага тушуриг.

13. Географик қобик ва биосфера ҳақидаги таълимот қайси босқичда ишлаб чиқилди?
14. XX асрда география фанини ривожланишидаги асосий хусусиятлар нималардан иборат?
15. Умумий ер билимининг мақсади нималардан иборат?
16. Дарслик матнидан фойдаланиб Умумий ер билимининг асосий вазибалари жадвалини тузинг.
17. Табиий географияда қандай тадқиқот усуллари қўлланилиши ҳақида сўзлаб беринг.

## **I-ҚИСМ**

### **ЕР ВА ОЛАМ**

#### **1-боб. Оламнинг тузилиши.**

#### **1-§. Олам. Осмон жисмлари.**

Бизнинг сайёрамиз бўлган Ер юлдузлар, сайёралар, астероидлар, кометалар ва бошқалар каби осмон жисмларидан биридир. Ер бошқа қатор сайёралар каби Қуёш атрофида айланади ва Қуёш тизимидаги осмон жисмлари қаторига киради. Қуёш эса галактикамизнинг юлдузларидан бири ҳисобланади ва атрофидаги сайёралар, астероидлар, йўлдошлар, кометалар билан бир тизим бўлиб Галактика билан бирга ҳаракат қилади. Галактикамиз эса метagalactica таркибига киради. Metagalactica эса олам таркибига киради.

Коинот тўғрисидаги асосий тушунчалар қуйидагилардан иборат: олам, metagalactica, галактика, юлдузлар; Қуёш тизими, сайёралар, йўлдошлар, астероидлар, метеорлар, метеоритлар, кометалар ва ҳ.к.

Олам - бу чексиз ва чегарасиз дунёдир. Унинг на бошланиши ва на охири маълум эмас. У ҳеч қандай табиий чегарага эга эмас.

Metagalactica - бу ҳозирги телескоплар ёрдамида ўрганилиши мумкин бўлган оламнинг бир қисмидир. У галактикалар тизимидан иборат. Фан ва техниканинг тараққий этиши билан metagalacticанинг чегараси ҳам кенгайиб боради.

Галактикалар турли микдордаги юлдузлар тизимидан иборат. Сурагга олинган энг олисидаги галактикаларгача бўлган масофа бир миллиарддан ортиқроқ ёруғлик йилига тенг. Радиотелескоплар эса 5млрд. ёруғлик йилига тенг бўлган масофада жойлашган Галактикаларни ҳам аниқлаши мумкин. Ерга энг яқин бўлган галактика Андромеда туманлиги бўлиб, у 1,5 млрд. ёруғлик йиллига<sup>1</sup> тенг бўлган масофада жойлашган.

<sup>1</sup> Ёруғлик йили-нурнинг (ёруғликнинг) бир йилда босиб ўтган йўли  $p=9,96 \times 10^{12}$  км.

Галактикаларнинг шакллари эллиптик, спиралсимон ва нотўғри бўлиши мумкин. Эллиптик шаклдаги галактикалар айланасимондан чўзиқсимонгача бўлади. Спиралсимон галактикалар ярқираб турадиган ядродан ва ундан спиралсимон тарзда ажралиб турадиган тармоқларидан иборат Нотўғри шаклга эга бўлган галактикалар кам учрайди. Уларни ядроси йўқ ва жуда хира. Галактикаларнинг диаметри ҳам турлича.

Айримларининг диаметри 50000 парсек, бошқалариники эса 500 парсекка<sup>1</sup> етмайди. Галактикалар ўртасидаги ўртача масофа 3МП.

Галактикаларнинг марказий ядросидан доимо водород нурлари сифатида моддалар ажралиб туради ва улар галактикани ташлаб чиқиб кетишади.

Ҳамма галактикалар у ёки бу даражада радиотўлқинлар тарқатиб туришади. Радиотўлқинларни тарқатиш манбаи бўлиб ўта ажойиб коинот жисми бўлган квазарлар ҳам ҳисобланади (ўта ўлкан юлдузлар). Уларнинг табиати ҳали ўрганилмаган. Олимларнинг фикрича уларнинг парчаланишидан бўлажак галактикаларнинг ҳосил бўлиши бошланади. (галактикалар - портлаган квазарларнинг парчаларидир).

Бизнинг Галактика ёки сомон йўли юлдузлар туркуми (грекча galaktikos-сутранг, gala-сут сўзидан олинган). Бизнинг Қуёш тизимимиз кирадиган юлдузлар тизими, Галактика турли хил ўлчамдаги юлдузлардан, туманликлардан, юлдузлараро бўшлиқлардаги заррача ва атомлардан иборат. Галактиканинг жуда кўп юлдузлари ердан жуда узоқда бўлганлиги учун уларни алоҳида-алоҳида пайқаб бўлмайди, шунинг учун улар бири-бири билан қўшилиб оқиш йўлини, яъни сомон йўлини ҳосил қилади.

Галактика мураккаб спиралсимон (гирдоб) тузилишга эга. Галактиканинг диаметри тахминан 100000 ёруғлик йилига тенг. Галактика маркази атрофида юлдузлар зичлиги юқори. Галактиканинг марказида ядро жойлашган, ҳар йили Қуёш оғирлигига тенг бўлган моддаларни отиб чиқаради. Галактикада ҳамма юлдузлар Галактика ўқи атрофида айланади. Галактика ўз ўқи атрофида 200 млн. йилда бир марта айланиб чиқади. Буни Галактика йили деб аталади.

Юлдузлар-ўзидан нур таратадиган осмон жисмларидир. Улар қизиган газлардан иборат. Ердан юлдузларгача бўлган масофа жуда узоқ бўлганлиги учун, улар нур таратаётган нуқтага ўхшаб кўринишади.

Юлдузлар катталигига кўра уч гуруҳга бўлинади:

- улкан ёки қизил юлдузлар, улар бизнинг Қуёшдан анча катта;
- сариқ митти юлдузлар, уларнинг катталиги деярли бизнинг Қуёш билан тенг;
- оқиш митти юлдузлар, улар бизнинг Қуёшдан бир неча миллион марта кичик.

---

<sup>1</sup> Парсек (П)=3,26 ёруғлик йилига тенг; килопарсек (КП)=1000П; мегапарсек (МП)=1000000П.

Юлдузлар юзасидаги ҳарорат 3000 даражадан 30000 даражагача. Улар асосан водород ва гелийдан иборат, шунинг учун иссиқлик ва нур ҳосил бўлади.

Қуёш тизими-сайёралар, астероидлар, метеорлар, метеоритлар ва кометалар ҳамда йўлдошлардан иборат осмон жисмлари тўпламидир.

Сайёралар (планеталар-грекча planetos-сайёр, дайди маъносида). Қуёш атрофида айланадиган йирик шарсимон осмон жисмлари. Қуёш тизимида 9та сайёра маълум: Меркурий, Венера, Ер, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон.

Астероидлар (юлдузсимонлар-кичик сайёралар). Қуёш тизимидаги каттиқ осмон жисмлари бўлиб, уларнинг кўпчилиги Марс ва Юпитер орбиталари оралиғида Қуёш атрофида айланади. Астероидларнинг энг катталари Церера, Паллада, Веста ва Юнонанинг диаметрлари 768, 489, 385 ва 193 км.дир. Улар Қуёш атрофида сайёралар айланган томонга қараб ҳаракат қилишади. Улар қиррасимон каттиқ жисмлардир. Астероидлар Марс ва Юпитер оралиғидаги сайёрани бир неча миллион йиллар илгари портлаши натижасида ҳосил бўлган деган ғоя мавжуд. Астероидларни чангларни тўпланиши ва зичланиши натижасида ҳосил бўлган деган фикр ҳам бор.

Метеорлар (грекча meteoros-тепадаги, тепада турган маъносида). Унча катта бўлмаган каттиқ жисмларни атмосферага космик тезликда кириб келиши натижасида атмосферада рўй берадиган қисқа лаҳзали чакнаш. Зарралар ёки каттиқ жисмлар атмосферага кириб келганда 2000-3000 даража ҳароратгача қизиб кетади. Натижада уларнинг юзаси тез суратлар билан буғлана бошлайди. Атмосферага кириб келган жисмнинг ҳажми қанча катта бўлса, чакнаш шунча кучлироқ ва ёруғроқ бўлади. Энг йирик чакнашлар олов шарга ўхшайди, улар атмосферадан жуда катта шовқин билан ўтади. Бундай чакнашни Болидлар деб аташади.

Метеоритлар (грекча meteora-коинот ҳодисаси). Фазодан ер юзасига тушадиган тош ёки темир ҳолдаги осмон жисмлари. Улар астероидларнинг (кичик сайёраларнинг) парчалари ҳисобланади. Уларнинг оғирлиги бир неча грамдан бир неча тоннагача боради. Метеоритларнинг Ерга тушиши жуда катта чакнаш, шовқин билан кузатилади. Бу пайтда осмонда учиб келаётган оловли шар кўринади (Болид). Метеорит Ерга урилганда ер юзасида чуқурлар ва хандаклар ҳосил бўлади. Аризонага тушган метеорит диаметри 1200 метр, чуқурлиги 200 метрли ботикни ҳосил қилган (11-расм). Ер юзасида аниқланган энг йирик метеорит Африкадаги Гоба қишлоғи чеккасига тушган метеоритдир. Унинг оғирлиги 60 тонна бўлган.

Кометалар (грекча kometos - узун сочли маъносида). Қуёш тизимидаги ўзига хос осмон жисмидир. Тўла шаклланган комета қуйидаги қисмлардан иборат: каттиқ жисмдан иборат, диаметри бир неча километр келадиган ва

равшан кўриниб турадиган ядро; узунлиги бир неча 100 млн. км. келадиган дум. Айрим кометалар думининг узунлиги 900 млн.км.га етади.

Кометалар совуқ жисмлардир. Қуёш нурлари кометаларга тушиб қайтганда уларни кўриш мумкин. Кометалар кейинчалик Қуёш нуридан кизиб, ўзлари ҳам ёруғлик соча бошлайди. Қуёш нурларининг ёруғлик босими таъсирида комета думлари доимо қуёшдан тескари томонга чўзилган бўлади

## **1.2. Қуёш тизими. Қуёш.**

Қуёш тизими Галактикамиздаги мураккаб тизимлардан биридир. Қуёш тизими Қуёш, сайёралар, астероидлар, кометалар, йўлдошлар, чангллар ва газлардан иборат.

Қуёш тизимидаги ҳамма сайёралар Қуёш атрофида эллиптик орбита бўйлаб айланади.

Бир вақтнинг ўзида сайёралар ва уларнинг йўлдошлари ўз ўқлари атрофида орбитал ҳаракат йўналишида айланади. Қуёш ҳам ўз ўқи атрофида худди шу йўналишда айланади.

Сайёраларнинг ҳаракат қонунлари И.Кеплер томонидан аниқланган. Мазкур қонунга биноан сайёраларнинг ҳаракат тезлиги улардан Қуёшгача бўлган масофага боғлиқ. Қуёш тизимидаги осмон жисмларини ҳаракатга келтирувчи куч қуёшнинг тортиш кучидир.

Қуёш. Қуёш коинотдаги ерга энг яқин бўлган юлдуздир. У сарик митти юлдузлар сафига киради. Қуёш 70 фоиз водороддан ва 27 фоиз гелийдан иборат, ўта қизиган, ёруғлик тарқатиб турадиган газсимон шардир. Қуёшнинг зичлиги Ерникидан 4 маротаба кичик. Унинг марказида босим 300 млрд. атмосферага, ҳарорат эса 10-15 млн. даражага етади. Қуёшнинг марказидаги юқори босим ва ҳарорат ядро реакцияларини ҳосил бўлишига имкон беради. Бунда водород гелийга айланади.

Қуёшнинг ички тузилиши қатламсимон яъни сферасимон (ядро, иссиқликни нур орқали таралаши области, конвектив зона, атмосфера) тузилишига эга/

Ядро-Қуёшнинг маркази, босим ва ҳарорат жуда юқори, натижада доимо ядро реакциялари содир бўлиб туради. Ядро деярли кўзга кўринмайдиган ва ҳаракатсиз ўта юқори ҳароратга эга бўлган газлардан иборат.

Иссиқликни ташқи қобикларга узатилиши нур ёрдамида амалга оширилади, бунда газлар ҳаракатсиз қолади. Мазкур жараён қуйидагича содир бўлади: ядродан иссиқлик нур областига қисқа тўлқинли диапазонларда келади (гамма нур таратиш), кетишда эса узун тўлқинли

(рентгенли) диапазонларда кетади, бу эса ташқарида ҳароратни пастлиги билан боғлиқ.

Конвектив область иссиқликни нур ёрдамида ташилиш областининг тепасида жойлашган. Мазкур область ҳам конвектив ҳолатдаги кўзга кўринмайдиган газлардан иборат. Иссиқликнинг конвектив ҳаракати Қуёшнинг маркази ва ташқарисида босим ва ҳароратнинг фарқлари туфайли содир бўлади.

Атмосфера. Қуёш атмосфераси бир неча қатламлардан иборат:

- Фотосфера. Қуёш атмосферасининг қуйи қатлами. Бевосита конвектив областининг тепасида жойлашган. Фотосфера қизиган, ионлашган газлардан иборат. Унинг қуйи қисмида (асосида) ҳарорат 6000 даража, юқори қисмида эса 4500 даража. Фотосфера жуда юпқа газ қатлампидан иборат;

- Хромосфера. Қуёш тўла тутилганда қорайган доиранинг энг чеккасида оч қизил ёғду кўринади. Ана шу ёғду хромосфера дейилади. Хромосфера фотосферанинг тепасида жойлашган;

- Қуёш тожи-Қуёшнинг ташқи атмосфераси ҳисобланади. У жуда сийрак ионлашган газлардан иборат. Қуёш тожининг ташқи қатламлари коинотга тож газларини тарқатади. Мазкур газларни Қуёш шамоли деб аташади.

Қуёшда қуйидаги жараёнлар содир бўлиб туради.:

- Қуёшнинг ички қисмидан ташқи қисмига иссиқликни нур ёрдамида ташилиши;

- газларнинг конвектив ҳаракати;

- газларнинг турбулент (тартибсиз) ҳаракати.

Қуёш юзасида содир бўладиган жараёнларга Қуёш доғлари, Қуёш машъаллари (факеллар), протуберанцлар киради.

Қуёш доғлари. Вақти-вақти билан Қуёш юзасида доғларни кўриш мумкин. Доғларнинг диаметри бир неча километрга етиши мумкин. Қуёш доғлари Қуёшда фаол областларни вужудга келишига олиб келади. Доғларнинг ҳолати, сони ва ҳаракатчанлиги доимо ўзгариб туради. Доғлар маълум даврларда фаоллашиб туради.

Энг машҳур ва маълум давр 11 йиллик даврдир. Қуёш доғлари Қуёшнинг кўринадиган қисмида содир бўладиган чуқурликлар ва ўпирилишлардир. Қуёш доғлари фотосферанинг нисбатан салқин қисмлари ҳисобланади. Уларнинг ҳарорати атрофдаги ҳароратдан 1500 даража паст бўлади, шунинг учун уларга нисбатан қорароқ бўлиб кўринади. Доғлар ҳосил бўлишидан аввал, уларнинг ўрнида кучли магнит майдони ҳосил бўлади. Бу эса газларнинг конвекциясининг секинлаштиради, натижада қувват (энергия) фотосферага пастдан узатилади. Доғлар гуруҳ-гуруҳ бўлиб вужудга келади ва бир неча соатдан бир неча ойгача фаолият кўрсатади. Қуёш доғлари асосан Қуёш

экваторининг ҳар икки томонида 5 даражадан 45 даража кенгликгача бўлган ҳудудларда ҳосил бўлади.

Қуёш машъаллари ва флоккулалари. Қуёш доирасининг чеккасида қуйи атмосферанинг совуқ қатламида ёруғ машъаллар кузатилади. Олимларнинг тахминича машъаллар фотосферага нисбатан юқори ҳароратга эга. Машъалларнинг баландлиги минг, ҳаттоки бир неча 10000 км.га етиши мумкин. Машъаллар Қуёш доғларини ўраб туради. Хромосфера қатламида машъалларнинг тепасида флоккулалар жойлашади. Уларнинг баландлиги бир неча 100000 км.га етади. Горизонтал йўналишда улар Қуёш доирасининг (дискининг) 30 фоизигача бўлган майдонни эгаллайди.

Протуберанцлар. Қуёш атмосферасидаги газларнинг тартибсиз ҳаракатининг алоҳида шакли. Улар Қуёш доираси (дискининг) чеккасида турли хил шаклларда (оқимсимон, фавворасимон, аркасимон, дарахтсимон, булутсимон ёки тутун устунсимон ва х.к.) кузатилади. Протуберанцлар туфайли хромосфера ва Қуёш доғлари ўртасида модда алмашинуви содир бўлиб туради.

Қуёш энергияси. Қуёшнинг марказида ядро реакцияси содир бўлади. Бунда улкан миқдорда иссиқлик ажралиб чиқади. Ерга Қуёш таратадиган иссиқликнинг миллиарддан икки қисми етиб келади. Қуёш таратаётган иссиқлик билан бирга йиллига  $1,4 \times 10^{12}$  т. модда Қуёшдан олиб кетилади. Олимларнинг ҳисоблашларича 10 млрд. йилдан сўнг Қуёш сўнади.

### 1.3. Сайёралар.

Қуёш тизимида 9 та сайёра мавжуд. Қуёш атрофида айланадиган ва Қуёшдан келаётган ёруғликнинг акс этиши билан кўринадиган шарсимон совуқ осмон жисмлари сайёралар (планеталар) деб аталади. Катта сайёралар атрофида айланадиган кичик сайёралар йўлдошлар деб аталади. Қуёш тизимидаги сайёралар ва уларнинг йўлдошлари ҳақидаги маълумотлар 1-жадвалда келтирилган.

Сайёралар Қуёш атрофида айланиб, ҳаракат қилганида (йўлдош эса сайёра атрофида айланиб ҳаракат қилганида) ҳосил бўладиган берк эгри чизик орбита деб аталади. Сайёраларнинг Қуёшга энг яқин келгандаги ва ундан энг узоққа кетгандаги масофалар айирмасининг шу масофалар йиғиндисига нисбати эксцентриситет деб аталади (1). Эксцентриситет орбита шаклининг айланадан қанчалик фарқ қилишини кўрсатувчи миқдордир. Ер орбитаси текислигига тўғри келувчи текислик Эклиптика деб аталади. Ҳар қандай жисмнинг сайёра (ёки юлдуз)нинг тортиш кучини енгиб, ундан бутунлай кетиб қолиши учун зарур бўлган тезлик қочиш тезлиги деб аталади.

Қуёш тизимидаги сайёралар икки гуруҳга бўлинади: а) Ер гуруҳидаги сайёралар (Меркурий, Венера, Ер, Марс); б) улкан сайёралар (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон)<sup>1</sup>.

Меркурий. Қуёшга энг яқин ва энг кичик сайёра. Меркурийнинг оғирлиги Ерникидан 20 баробар кам. У Қуёшга яқинлиги туфайли Қуёш томонидан кучли тортилади. Меркурий Қуёш атрофида 88 Ер суткаси давомида бир марта айланиб чиқади, аммо ўз ўқи атрофида жуда секин айланади. Шу туфайли унинг бир томони узоқ вақт Қуёш томонидан кучли қиздирилса, бир томони узоқ вақт мобайнида кучли совийди. Шунинг учун ёритилиб турган қисмида ҳарорат  $+420^{\circ}\text{C}$ , қоронги томонида эса  $-240^{\circ}\text{C}$ , оқибатда суткалик ҳароратлар фарқи жуда катта бўлгани учун кучли нураш жараёни рўй беради. Меркурий массасининг ва оғирлик кучининг камлиги туфайли унинг ички қисмидан чиқаётган газлар тезда фазога учиб кетади. Меркурий атмосферасида азот, ис гази, атомар водород, аргон ва неон борлиги аниқланган.

Венера. Катталиги, оғирлиги ва зичлиги жиҳатидан Ерга яқин туради. Венера ҳам газларни ушлаб тура оладиган миқдорда оғирлик кучига ва босими 27 атм. бўлган зич атмосфера билан ўралган.

Атмосфераси асосан ис газидан иборат (93-97%), кислород жуда кам (1%), азот эса 2% атрофида. Венера атмосферасининг энг юқори қисмлари атомар водороддан иборат. Венера атмосфераси  $+400^{\circ}\text{C}$  гача қизиб кетади, чунки у Қуёшга яқин.

Ер Қуёш тизимидаги учинчи сайёра ҳисобланади. Ернинг сайёра қаторидаги тавсифи 2-бобда берилган. Бу ерда биз Ернинг йўлдоши бўлган Ойни тавсифини келтирамыз.

Ой. Ерга энг яқин йирик осмон жисми. Ер атрофида эклиптик орбита бўлиб айланади. Диаметри 3476 км, оғирлиги Ер оғирлигидан 81,5 марта кам. Ой юзасида ҳарорат кундузи  $+120^{\circ}\text{C}$ , кечаси  $-400^{\circ}\text{C}$ . Ойнинг ҳар қандайдиги қараб ҳарорат ортиб боради. Ойнинг ички тузилиши қуйидаги қисмлардан иборат: ядро, мантия (1000-1100 км), ой пўсти (55-56 км). Ой юзаси ҳарорати  $1500^{\circ}\text{C}$  бўлган эриган моддалардан ташкил топган. Ойнинг ёши 4,6 млрд. йил. Ойда марганец, кремний, кальций, титан, бир, базальт, дала шпати мавжуд.

---

<sup>1</sup> Ер Қуёшдан энг узоққа кетганда улар орасидаги масофа 152 млн.км, улар энг яқинлашганда 147 млн.км. Ер орбитасининг эксцентриситети

$$e = \frac{152-147}{152+147} = 0,017 \quad \text{га тенг.}$$

Ой мустақил осмон жисмидир. Ойда атмосфера йўқлиги туфайли унинг юзаси Ердан яхши кўринади. Ойнинг ўрганилиш тарихи икки даврга бўлинади: токосмик ва космик.

Токосмик даврда Ой телескоплар ёрдамида ўрганилган. Галилей биринчи бўлиб Ой юзасида кратерларлар ва денгизлар борлигини аниқлаган.

Космик давр XX асрнинг 60- йилларидан бошланди. Бу даврда Ой табиатини ўрганишнинг асосий натижалари қуйидагилардан иборат:

- Ой юзасида 1969 йилдан бошлаб инсон томонидан тадқиқод ишлари олиб борила бошлаган. 1969 йили Америкалик фазогирлар Ойга қўниб тадқиқод олиб боришди;

- Ойдаги тоғ жинслари магматик йўл билан ҳосил бўлган. Уларнинг ёши 4,6-3,16 млрд. йил;

- Қуёш тизими пайдо бўлгандан бери Ой мустақил осмон жисми сифатида фаолият кўрсатиб келаётганлиги аниқланди;

- Ойдаги кратерларнинг кўпчилигининг келиб чиқиши космик омиллар билан боғлиқ;

- Ой юзасида икки хил рельеф шакллари учрайди: материк областлари ва денгизлар. Материк қисмида тоғлар, текисликлар тарқалган. Денгизлар метеоритларнинг Ой юзасига тушиши натижасида ҳосил бўлган ботиклардир.

Марс. Кўп хусусиятларга кўра Ерга яқин. Ҳаёт белгилари борлиги аниқланган. Ўз ўқи атрофида 24 соат 37 минутда айланади. Бундай ҳаракат Марс юзасини сутка давомида исиш ва совиш вақтларини алмашиниши учун қулай шароит туғдиради. Марснинг бир йили 687 суткага тенг. Қишда мўътадил минтақада қор ва қировнинг оқ доғлари кўринади. Сув Марснинг ички қобикларидан чиқиши мумкин. Экваториал минтақада ҳарорат кундузи  $+20^{\circ}\text{C}$ , кечаси  $-45^{\circ}\text{C}$ ни ташкил қилади. Қутбий ўлкаларда қутбий кун ва қутбий тун кузатилади. Ҳамма жойда кўп йиллик музлоқ ерлар тарқалган.

Марс атмосфераси жуда сийрак, унда ис гази ва азот кенг тарқалган, кислород миқдори кам (0,3%), сув буғлари эса 0,05%ни ташкил қилади. Марсда ҳам Ерга ўхшаб иссиқлик минтақалари мавжуд, фасллар алмашиниб туради. Марснинг 2 та йўлдоши бор, уларнинг номи: Фобос ва Деймос.

Улкан сайёралар Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун Ер гуруҳидаги сайёралардан кескин фарқ қилади. Улар улкан бўлишига қарамасдан зичлиги кам, асосан енгил элементлардан иборат, 70-80%ни водород ташкил қилади. Қуёшдан узоқда жойлашганлиги учун Қуёшдан кам иссиқлик олишади. Хатто Юпитерда ҳам ҳарорат  $-100^{\circ}\text{C}$ . Шунинг учун мазкур сайёраларда ҳаёт йўқ.

Юпитер. Қуёш тизимидаги бешинчи ва энг катта сайёра. Унинг оғирлиги қолган барча сайёралар оғирлигини 71% ни ташкил қилади. Сайёранинг ўқи орбита текислигига деярли тик жойлашган. Унинг юзаси булут билан қопланган. Атмосфераси асосан водороддан (85% атрофида) иборат. Булут қатлампидан пастроқда атмосфера зичроқ ва иссиқроқ бўлиб қолади. Юпитернинг 16 та йўлдоши бор, уларнинг энг йириги – Ганимед Меркурий сайёрасидан каттадир. Йўлдошларнинг тўрттаси сайёра айланишига тескари айланади.

Сатурн. Қуёш тизимидаги олтинчи сайёра, ҳажми Ер ҳажмидан 760 марта катта, 18 та йўлдоши мавжуд, улардан Титан номли йўлдоши Қуёш тизимидаги энг йирик йўлдош ҳисобланади (диаметри 4758 км.). Сатурнда учта ҳалқа мавжуд. Ҳалқаларнинг қалинлиги 20-100 км атрофида ўзгаради.

Уран сайёрасини Ердан фақат телескоп орқали кузатиш мумкин. Ўз ўқи атрофида Қуёшга нисбатан тескари томонга айланади. Уран сайёраси метан (84%), водород (2%), оғир металллардан (14%) иборат деган тахмин мавжуд. Қуёш нурларини жуда кам миқдорда олади, унинг юзасида ҳарорат  $-210^{\circ}\text{C}$ . Ураннинг 17 та йўлдоши бор, уларнинг орбита текисликлари Уран орбитаси текисликларига деярли тик.

Нептун. Қуёшдан анча олисда жойлашган сайёралардан бири. Қуёш атрофида 165 Ер йилида бир марта айланиб чиқади. Нептун аммиак (74%) ва оғир металллардан (26%) иборат деган тахмин мавжуд. Унинг юзасида ҳарорат  $-292^{\circ}\text{C}$ . Унинг 8 та йўлдоши бор. Улардан бири Тритон энг йирик йўлдошлар тоифасига киради, тескари айланади.

Плутон. Қуёш тизимидаги энг олисда жойлашган сайёра. Орбитаси бошқа сайёралар орбитасига нисбатан чузиқроқ. Ўз ўқи атрофида 6,4 Ер суткасида бир марта айланиб чиқади. Ҳажми ердан кичик. Битта йўлдоши бор.

Кўп олимларнинг фикрича Қуёш тизимининг асосий хусусиятлари қуйидагилардан иборат (Калесник, 1966. 106.):

- ҳамма сайёралар Қуёш атрофида деярли доира шаклидаги (эксцентриситети кичик) орбиталар бўйлаб айланади;
- ҳамма сайёралар Қуёш атрофида бир томонга қараб, яъни (эклиптика устидаги, шимолий қутб томондан қараганда) соат мили ҳаракатига қарама-қарши томонга айланади;
- ҳамма сайёралар (Урандан ташқари) ва уларнинг йўлдошларидан жуда кўпчилиги соат мили ҳаракатига қарама-қарши томонга айланади;
- ҳамма сайёраларнинг орбиталари деярли бир текисликда ётади.

#### **1.4. Қуёш тизими ва ундаги осмон жисмларининг келиб чиқиши ҳақидаги тахминлар (гипотезалар).**

Қуёш ва сайёраларнинг ва бошқа осмон жисмларининг вужудга келиши ҳақидаги муаммолар қадимдан олимларни қизиқтириб келган.

Қуёш тизимидаги сайёраларнинг ҳозирги хусусиятлари уларнинг узок даврлар мобайнида ривожланиши маҳсулидир. Ҳозирги тасаввурларга биноан Қуёш тизимидаги Қуёш, сайёралар ва бошқа осмон жисмлари бундан 4,6 млрд. йил аввал чанг ва газлардан тузилган булутлар ёки туманлардан ҳосил бўлган (Происхождение Солнечной системы, 1976; Солнечная система, 1978; Криволуцкий, 1985). Мазкур булутлар ва туманлар Галактиканинг тармоқларидан бирида айланаётган дискрет муҳит сифатида пайдо бўлган. Гравитацион сиқилиш натижасида аста-секин зичлашиб диск (доира) шаклини олган. Янада зичлашиб таъсирида булутликнинг моддалари қизий бошлаган ва марказий қисмидаги юқори ҳарорат ядро реакцияларини бошланишига олиб келган. Кейинчалик булутликнинг марказий қисмидан Қуёш вужудга келган, қаттиқ моддалар уюмидан эса сайёралар ва йўлдошлар вужудга келган.

Бундай илмий қараш бундан 300 йил аввал вужудга келган ва небуляр (небуляр-туман) гипотезаси деб ном олган. Мазкур гипотеза дастлаб Декарт томонидан олга сурилган, аммо у Кант-Лаплас космогоник гипотезаси номи билан машҳур бўлди.

Қуёш тизимини ва ундаги осмон жисмларини пайдо бўлиши тўғрисидаги космогоник гипотеза немис файласуфи И.Кантнинг 1755 йилда нашр этилган «Қоинотнинг умумий табиий тарихи ва назарияси» асарида баён этилган. И.Кант осмон бўшлиғидаги зарралар бир-бири билан ўзаро тортиши натижасида бир марказда тўпланиб қуюқлашган ва ҳозирги Қуёшнинг пайдо бўлишига сабаб бўлган, Қуёш атрофида айланаётган жисмлар эса ҳозирги сайёраларни ҳосил қилган деган ғояни ишлаб чиққан.

И.Кант гипотезасига яқинроқ гипотезани 1795 йили француз математики ва астрономи П.Лаплас яратади. Унинг фикрича Қуёш тизими аввал айланувчи, ўта сийрак, қизиган чанглардан иборат бўлиб, унинг марказида чангликнинг (туманликнинг) ўзагини ташкил этувчи жуда қуюқ газсимон моддалар зич ҳолатда тўпланган. Мазкур туманликнинг тобора совуши ва сиқилиши оқибатида унинг тезлиги кучайган. Шунинг натижасида унинг айланиши янада тезлашади, марказдан қочма кучлар тортиш кучидан устун келгач, туманликдан турли вақтда газсимон ҳалқалар ажралиб чиқиб кета бошлаган. Ажралиб чиққан ҳалқалардан сайёралар ҳосил бўлган. П.С.Лапласнинг фикрича туманликнинг марказий шарсимон йирик қисми Қуёш, ундан ажралиб чиққан ҳалқалар эса сайёраларни ва уларнинг йўлдошларини келтириб чиқарган.

И.Кант ва П.С.Лаплас гипотезалари бир-бирига жуда яқин бўлганлиги учун Кант-Лаплас гипотезаси деб атала бошлади. Аммо улар ўртасида фарқлар мавжуд. И.Кант фикрига кўра, Қуёш ҳамда сайёралар дастлабки сийрак туманликдан пайдо бўлган. П.С.Лаплас фикрига кўра (у факат

Қуёш тизими ҳақидаги гипотеза), сайёралар ўз ўқи атрофида тез айланадиган қизиқ кетган газлардан ташкил топган.

Қуёш яқинидаги сайёралар И.Кант фикрига кўра тортиш ва итарилиш кучлари таъсирида вужудга келган. П.С.Лаплас фикрича эса, совиш ва зичланиш оқибатида айланма ҳаракатлар вужудга келган, ҳамда айланувчи ҳалқасимон зичроқ моддалар тўплами пайдо бўлган. Сўнгра ҳар бир ҳалқанинг асосий массаси сферик жисм-сайёра бўлиб тўпланган, қолган камроқ массасидан йўлдошлар пайдо бўлган.

Кант-Лаплас гипотезасининг камчиликлари фан ва техниканинг тараққиёти туфайли XIX асрда аниқланган.

О.Ю.Шмитд исботлаган қуйидаги маълумотларни ўз гипотезасига асос қилиб олган (Калесник, 1966). Галактика билан бирга Қуёш ҳам айланади; Галактика экватори текислигида (яъни Қуёш турган текисликда) космик чанг ва газларнинг булутсимон, ниҳоятда катта тўплamlари мавжуд.

Қуёш галактиканинг ўқи атрофида айланаётганда бундан бир неча миллиард йил аввал космик чангдан иборат булут орасидан ўтган ва тортиш кучи натижасида бу булутнинг бир қисмини ўзи билан эргаштириб кетган. Кейинчалик Қуёш ҳалиги зарралардан вужудга келган ва эллипс орбита бўйлаб айлана бошлаган қаттиқ жисмларнинг катта тўплами ўртасида қолган. Қуёш атрофида айланган чанг зарралари ва қаттиқ жисмлар бир-бирига урилган ва бунинг натижасида ўз кинетик энергиясининг бир қисмини йўқотган. Бу эса зарралар тўпланининг зичлашишига олиб келган ва тўпламдаги зичлик анча ортгандан сўнг зарралар бир-бирига ёпишиб қуюқлашган. Қуюқлашишдан ҳосил бўлган бу жисмлар бир неча маротаба парчаланиб кетган ва яна бирлашган ва аста-секин катталаша борган, натижада сайёралар ҳосил бўлган. Пайдо бўлган ҳар бир сайёра ўз таъсир доирасида космик чангдан маълум бир қисмини ўзига эргаштириб олган ва йўлдошларини ҳосил қилган. Сайёра қанча катта бўлса, у шунча кўп йўлдош ярата олган.

Сайёраларни ҳосил қилган булутнинг Қуёшга энг яқин қисми жуда тез сийраклашиб қолган, чунки зарраларни маълум бир қисмини Қуёш тортиб олган, баъзи зарралар эса нурнинг итариши натижасида чекка томон сурилиб чиқарилган. Шунинг учун, Қуёш яқинида сайёра ҳосил қилувчи жинслар кам бўлганида у жойда кичик сайёралар вужудга келган ва уларнинг йўлдошлари кам ёки умуман йўқ. Қуёшдан узоқда сайёра ҳосил қилувчи жинслар сероб жойда йўлдошлари кўп бўлган катта ва улкан сайёралар ҳосил бўлган. Қуёш тизимининг энг чеккасида ҳам йўлдошсиз кичик Плутон сайёраси вужудга келган, чунки бу ерда булут сийраклаша бориб, бутунлай йўқ бўлиб кетган. Ер гуруҳидаги (ички) ва улкан (ташки) сайёраларнинг зичлигини турлича бўлишига сабаб, Қуёш яқинида унинг иссиқлиги таъсирида чангларнинг энг енгил ва учиб юрадиган таркибий қисmlари буғланиб кетган ва оғирроқ таркибий қисmlаригина қолган.

Қуёшдан узоқда эса енгил ва учиб юрадиган жисмлар зарралар таркибига кирибгина қолмай, ҳатто уларга қўшилиб, қиров бўлиб атрофида яхлаб қолган. Демак, ички сайёралар, ташқи сайёраларга нисбатан оғирроқ жисмлардан тузилган.

О.Ю.Шмитд назариясига биноан, сайёралар қандай зарралар тўпламидан келиб чиққан бўлса, кичик сайёралар (астероидлар) билан комиеталар ҳам худди шундай тўпламдан, аммо зарралар у қадар зич бўлмаган ва уларнинг ёпишиш жараёнини кичик жисмлар ҳосил қилиши лозим бўлган жойда келиб чиққан.

Мазкур назариянинг учта афзаллиги бор:

а) галактикалардаги сайёралар тизимининг пайдо бўлиши тасодифий эмас, балки қонуний ва муқаррар ҳодисадир, чунки қорамтир (ўзидан нур чиқармайдиган) космик модда булутлари жуда кўп ва юлдузларнинг бундай булут билан учрашиши тез-тез бўлиб турадиган ҳодисадир деб қарайди;

б) Қуёш тизимидаги ҳамма жисмларнинг (сайёралар, уларнинг йўлдошлари, астероидлар, кометалар) пайдо бўлиши қандайдир ягона жараён деб ҳисоблайди;

в) Қуёш тизимидаги ҳамма асосий хусусиятларни яхши тушунтириб беради.

Шундай қилиб сайёралар совуқ жисмлар сифатида таркибий ва солиштирма оғирлиги турлича бўлган зарраларнинг тўпламидан ҳосил бўлган. Бу зарралар орасида радиоактив моддалар ҳосил бўлган. Радиоактив моддалар эса ўз-ўзидан парчаланиб иссиқлик чиқариш хусусиятига эга. Моддаларнинг радиоактив парчаланиши натижасида сайёранинг ички қисмлари қизий бошлаган ва сайёра юмшаб, пластик бўлиб қолган. Бундай юмшоқ моддалар жуда секин ҳаракат қила бошлаган. Енгилроқ моддалар аста-секин юқорига сурилиб чиққан, оғирроқ моддалар эса аста-секин марказга туша бошлаган. Оғирлик кучи таъсирида рўй берадиган бундай ички табақаланиш (сараланиш) жараёнига гравитацион табақаланиш деб аталади. Табақаланишнинг бориши модданинг ёпишқоқлик даражасига боғлиқ бўлади. Босим ортган сари модданинг ёпишқоқлиги орта боради. Шунинг учун сайёраларнинг ташқи қисмларида ички чуқур қисмларига нисбатан табақаланиш жараёни осонроқ ва тезроқ рўй беради.

Ернинг ички қисмидаги гравитацион табақаланиш таъсирида зичроқ марказий ядро ва енгилроқ юзадаги қатлам ҳосил бўлган. Булар орасида эса зичлиги ўртача бўлган қатламлар жойлашган. Маълум шароитда дарё тагида ҳосил бўлган муз парчаси («ўзан таги музи») муайян вақтда дарё юзасига қалқиб чиққанда ўзига ёпишган оғир тошларни ҳам ўзи билан бирга олиб чиққани каби, енгил тошлар билан бирга геохимик жиҳатдан улар билан боғлиқ бўлган оғир радиоактив моддалар ҳам юқорига чиқиб, ер пўстидан жой олган.

## Савол ва топшириклар.

1. Коинот ҳақидаги асосий тушунчалар жадвалини тузинг.
2. Олам ва метagalактика тушунчаларининг фарқини тушунтириб беринг.
3. Галактикалар нималардан тузилган?
4. Юлдуз деб нимага айтилади ва юлдузлар қандай гуруҳларга бўлинади?
5. Беш парсек неча ёруғлик йиллига тенг?
6. Астрономик бирлик деганда нимани тушунаси?
7. Қуёш билан Плутон ораллиғидаги масофани астрономик бирликда, ёруғлик йилида ва парсекда ифодаланг.
8. Метеор ва метеоритлар бир-биридан нимаси билан фарқланади?
9. Астероид билан кометанинг фарқини тушунтириб беринг.
10. Қуёшнинг ички тузилишини тушунтириб беринг.
11. Қуёш атмосфераси қандай қисмлардан иборат?
12. Қуёш юзасида содир бўладиган жараёнларни тушунтириб беринг.
13. Сайёра деб нимага айтилади?
14. Орбита, эклиптика ва эксцентриситет тушунчаларини изоҳлаб беринг.
15. И.Кант ва П.С.Лаплас гипотезаларининг ўхшашлиги ва фарқларини тушунтириб беринг.

## 2 боб. Ер Қуёш тизимида

### 2.1 Ер ва унинг ўлчамлари

Ер Қуёш тизимидаги учинчи сайёрадир. У Венера ва Марс сайёралари ораллиғида жойлашган. Ердан Қуёшгача бўлган ўртача масофа 149,6 млн.км. Мазкур масофа астрономик бирлик сифатида қабул қилинган. Ернинг орбита бўйлаб ўртача ҳаракат тезлиги секундига 29,8 км.ни ташкил қилади. Ер орбитасининг узунлиги 940 млн.км. Ер ўз ўқи атрофида 23,43 соатда бир мартда айланиб чиқади.

Ер ядродан, мантиядан ва ер пўстидан иборат. Ҳозирги маълумотларга биноан ернинг ядроси металл зарраларни бир-бирига урилиши ва ёпишиши (асосан темир зарраларининг) натижасида ҳосил бўлган. Ер таркибида енгил газлардан тортиб оғир металлларгача учрайди. Аммо ернинг таркиби ҳали тўла ва атрофлича ўрганилмаган. Ерни беш фоизини ташкил қилган юқори қисмигина яхши ўрганилган. Ер пўстида қуйидаги элементлар тарқалган: O(47,2%), SiO<sub>2</sub>(27,6%), Al<sub>2</sub>(8,8%),

Fe(5,1%), Ca(3,6%), Na(2,64%), K(2,6%), Mg(2,1%), H(0,15%), қолган элементлар 0,21% ни ташкил қилади. Ернинг ўртача зичлиги  $5,52 \text{ г/см}^3$ .

Ф.Н.Красовский маълумотлари бўйича Ернинг ўлчамлари куйидагича:

Экваториал радиус ёки катта ярим ўқ-6378,245 км

Қутбий радиус ёки кичик ярим ўқ-6356,863 км

Ўртача радиус- 6371,110 км

Қутбий сиқиклик- 1:298 ёки 21,36 км

Экваториал сиқиклик- 1:30000ёки 213м

Меридиан узунлиги- 40008,550км

Экватор узунлиги- 40075,696км

Ер юзасининг майдони-  $510083000 \text{ км}^2$

Ернинг ҳажми-  $1,083 \times 10^{12} \text{ км}^3$  Ер юзасининг 71% ни океанлар ва 29% ни қуруқлик ташкил қилади. Ер юзасида ҳозирги пайтда тўртта океан ажратилади: Тинч, Атлантика, Хинд ва Шимолий Муз океанлари, кейинги пайтларда Антарктида материги атрофида жанубий океан ҳам ажратилмоқда. Қуруқлик олти та материк ва қитъалардан иборат. Материклар: Евросиё, Африка, Шимолий Америка, Жанубий Америка, Антарктида, Австралия. Қитъалар: Осиё, Америка, Африка, Антарктида, Европа, Австралия.

Ер юзасининг энг баланд нуқтаси Жомолунгма тоғи ҳисобланади (8848м). Дунё океанининг энг паст нуқтаси Тинч океанидаги Мариана чўкмаси бўлиб, унинг чуқурлиги 11022м. Қуруқликдаги энг паст нуқта Ўлик денгизи сатҳи ҳисобланади, у океан сатҳидан 405 м. пастда жойлашган. Қуруқликнинг ўртача баландлиги 875 м., Дунё океанининг ўртача чуқурлиги эса 3790м.

Қуруқликнинг катта қисми шимолий ярим шарда, Дунё океанининг катта қисми жанубий ярим шарда жойлашган. Ҳамма қитъалар Антарктидадан ташқари жуфт-жуфт бўлиб жойлашган. Шимолий ва жанубий Америка, Европа - Африка, Осиё - Австралия. Ҳамма материклар (Антарктидадан ташқари) жануб томон торайиб боради ва учбурчак шаклига эга.

Ер юзаси қарама-қарши (антиподал) тузилишга эга. Жанубий қутбдаги қуруқликка шимолий қутбдаги сувлик тўғри келади, Жанубий ярим шардаги сувликка шимолий ярим шардаги қуруқлик тўғри келади. Шарқий ярим шарнинг катта қисми қуруқликдан, ғарбий ярим шарнинг катта қисми эса сувликдан иборат.

## 2.2 Ернинг шакли

Ернинг шакли қандай деган муаммо қадимдан олимларни қизиқтириб келган. Ернинг шаклини ясси, япалоқ, текис, кабарик,

доирасимон, шарсимон деган фикрлар аста – секин маълумотлар йиғилиши билан вужудга келган.

Ернинг шакли шарсимон эканлигини милоддан аввал IV асрда Аристотель томонидан исботланган. Мазкур ғоя XVII асргача фанда ҳукм суриб келди. Қадимги олимлар Ернинг шарсимон эканлигини қуйидаги далиллар билан исботлашган:

- қирғоққа яқинлашаётган кеманинг аввал тепа қисми (мачтаси) сўнг ўрта қисми охири пастки қисмининг кўриниши. Ер ясси, текис бўлганда кеманинг ҳамма томони бирдан кўринар эди;

- қирғоқдан узоқлашаётган кемани дастлаб пастки қисмини сўнгга ўрта ва юқори қисмини кўздан ғойиб бўлиши;

- тоғларга яқинлашиб келганда дастлаб тоғ тепалари, сўнгга тоғ этаклари кўринади;

- Ой тутилганда Ернинг унга тушадиган сояси ҳар доим тўғри доиранинг бир қисми шаклида бўлиши;

- Қуёш чиқаётганда дастлаб тоғларнинг тепасини ёритиши. Қуёш ботгандан кейин ҳам маълум вақт давомида тоғ чўққиларини ёритилиб туриши, Ер юзаси ясси бўлса, тоғлар этагидан тепасигача баробар ёритилган бўлар эди;

- меридиан бўйлаб шимолдан жанубга ёки жанубдан шимолга қараб юрилганда юлдузлар ўрнининг ўзгариши. Шимолий ярим шарда биз Катта айиқ юлдузлар туркумини ва Қутб юлдузини кўрамиз. Жанубга борган сари бу юлдузлар пасайиб боради. Осмоннинг жануб томонида бошқа юлдузлар кўринади. Экваторга борганда Қутб юлдузи кўринмай қолади, Жанубий Бут юлдузи пайдо бўлади;

- баландга кўтарилган сари уфқнинг кенгайиб бориши;

- Дунё айлана саёҳатларда бир томонга қараб кетиб иккинчи томондан келиниши;

- тонгнинг шарқдан бошланиб келиши. Агар Ер ясси, текис бўлганда ҳамма жойда тонг баробар отар эди;

- очиқ жойда масалан, кўлнинг қарама-қарши томонида жойлашган кўп қаватли уйларнинг ер юзаси қабарик бўлганлиги туфайли унинг пойдеворидан бошлаб эмас, балки маълум баланд қисмидан юқориси кўринади.

XVII асрга қадар олимлар Ерни шар шаклида деб тасаввур қилишган. Аммо кейинчалик Ернинг қутблари сиқилган ва экватор атрофида қаварик яъни шар эмас, балки Ернинг экватор текислигидаги радиуси Ер ўқининг ярмидан узунроқ бўлган эллипсоид ёки сфероид деган фикрлар пайдо бўлди. Ернинг Эллипсоид эканлигини исбот этувчи асосий далиллар қуйидагилар: а) ўртача кенгликларда тўғриланган маятникли соат экваторга ёки қутб ўлкаларига келтирилса, экваторда орқада қолади, қутбларда олдин кетади. Маятникнинг бир тебраниш даври оғирлик

кучининг тезланишига боғлиқ бўлганидан, маятник тебранишининг секинлашиши оғирлик кучининг камайганини, маятник тебранишининг тезлашиши эса оғирлик кучининг ортганини кўрсатади. Кутбдан экваторга борган сари марказдан қочиш кучи орта боришини ҳисобга олганда, маятникларнинг тебранишида кузатилган ўзгаришларга сабаб, экваторда Ер юзасининг ҳар қандай нуқтаси, кутбдагига нисбатан Ер марказидан узоқроқда туради (яни тортиш марказидан): б) Меридианнинг  $1^0$  ли марказий бурчакка тўғри келадиган ёйи экваториал кенгликлардагига нисбатан юқори географик кенгликларда узунроқ (экваторда 110,6 км.,  $80^0$  ш.к., 111,7км.), чунки сфероидда ёйнинг эгрилиги экватор яқинидагига қараганда кутб яқинидан кичикроқ.

Ҳозирги пайтда Ернинг шаклини бир неча вариантлари бор. Чунки Ерни шакли бу қандайдир маънода умумлашган тушунчадир. Шунинг учун Ерни шаклини бир неча тахминлари бор: сфера, эллипсоид, уч ўқли эллипсоид, геоид.

Сфероид – Ернинг шаклини умумий ва йирик кўриниши. Бунда Ер битта айланиш ўқига ва экваториал симметрик текисликка эга. Сфероид аниқ ифодаланган симметрия ўқига эга эмас, унинг ҳамма ўқлари бир хилдир. Шунинг учун ер шаклини сфероид кўриниши Ернинг ҳақиқий шаклига ўхшамайди. Бу номувофиқлик географик қобиқнинг юзамала тузилишини ўрганганда минтақаларнинг аниқ ифодаланишида акс этади.

Эллипсоид – асосий ўқ аниқ ифодаланган, экваториал симметрия текислиги мавжуд, меридионал текисликлар ҳам аниқ ифодаланган. Ернинг бу кўриниши олий геодезияда координаталарни ҳисоблашда, картографик андозаларни тузишда ишлатилади. Эллипсоиднинг ярим ўқлари орасидаги фарқ 21км. Катта ярим ўқ – 6378,16км., кичик ярим ўқ – 6356,77км., эксцентриситет –  $1/298,25$ .

Уч ўқли эллипсоид – Ернинг экваториал кесими ҳам эллипс шаклига эга эканлиги аниқланган. Бунда ярим ўқлар фарқи бор йўғи 200 м. атрофида. Эксцентриситет эса  $1/30000$ . Ернинг бу кўриниши географик тадқиқодларда умуман фойдаланилмайди.

Геоид – Ерсимон шакл деган маънони билдиради. Геоид – Дунё океанининг ўртача сатҳига мос келадиган юза сатҳи бўлиб, бу юзада оғирлик кучи бир хил қийматга эга. Бу юзада жисмларнинг ўз-ўзидан горизонтал силжиши мумкин эмас, яъни мазкур юза горизонтал ҳолатдадир.

Ернинг шакли ва катталиги муҳим географик аҳамиятга эга. У қуйидаги ҳолатларда намоён бўлади:

- Қуёш нурлари Ернинг шарсимон юзасига турли жойларда турлича бурчак билан тушади, мазкур тушиш бурчаклари кутбларга томон камайиб боради.

- Ер юзасининг иситилиш суръати экватордан кутблар томон камайиб боради. Бу эса иссиқлик тақсимоотида ва иқлимларда акс этади. Юнонлар қадимда юқори ва қуйи географик кенгликларнинг шароитини билмасданоқ фақатгина шарнинг ёритилиш шароитини асос қилиб Ерни иқлимларга ажратишган.

- Ернинг шарсимонлиги унинг айланиши билан биргаликда Қуёш нурлари тушадиган жойларда зоналикни шаклланишига сабаб бўлади;

- Ернинг шар шаклида эканлиги унинг Қуёш нури билан ёритилган ва ёритилмаган қисмларга бўлинишига сабаб бўлади (кеча ва кундуз). Бу эса Ернинг иссиқлик меъёрига таъсир кўрсатади;

- геодезик, картографик ва гравиметрик ишлар учун эллипсоиднинг аниқ ўлчамларини билиш зарур;

- Ернинг катталигини асосий географик аҳамияти шундаки, Ер тортиш кучи туфайли ўз атрофида атмосферани ушлаб туради.

### **2.3. Ернинг ҳаракати ва унинг географик оқибатлари**

Ер сайёра сифатида бир вақтнинг ўзида бир неча ҳаракатларни амалга оширади. Улардан энг муҳимлари қуйидагилардир:

-Ернинг Қуёш атрофида айланиши;

-Ернинг ўз ўқи атрофида айланиши;

-Ер-Ой умумий оғирлик маркази атрофида айланиши;

#### **2.3.1. Ернинг Қуёш атрофида айланиши**

Ер Қуёш атрофида айланасимон орбита бўйлаб ҳаракат қилади. Ер Қуёш атрофини 365 кун, 6соат, 9 мин, 9 сек.да тўла бир марта айланиб чиқади. Ернинг йиллик айланма ҳаракати (орбитаси) Эллипс шаклга эга, эллипснинг бита фокусида Қуёш туради. Шунинг учун Қуёш билан Ер ўртасидаги масофа доимо ўзгариб туради. Улар ўртасидаги энг қисқа масофа (перигелий) 3-январда 147 млн. км. бўлади. Улар ўртасидаги энг узун масофа эса (афелий) 5- июнда 152 млн.км. бўлади. Ер орбитасининг узунлиги 940 млн.км. Бу масофани ер соатига 107 минг км. ёки секундига 29,8 км. тезликда босиб ўтади. Афелийда яъни ер Қуёшдан узоқлашганда унинг тезлиги камаяди ва секундига 29,3 км.ни ташкил қилади. Перигелийда, яъни Ер Қуёшга яқинлашганда унинг тезлиги ортади ва секундига 30,3 км. ни ташкил қилади. Шунинг учун шимолий ярим шарда қиш қисқароқ ёз эса узунроқ.

Ер ўқи орбита текислигига оған. Ер ўқи орбита текислиги билан  $66^0 33^1$  бурчак ҳосил қилади, яъни Ер ўқининг оғиш бурчаги  $66^0 33^1$ .

Ҳаракат давомида Ер ўқи илгарилама шаклда силжийди ва орбитада 4та ўзига хос нуқта ҳосил бўлади (15-расм):

- 21 март ва 23 сентябрда Ер ўқининг қиялиги Қуёшга нисбатан нейтрал бўлади. Қуёш нурлари экваторга тик тушади ва иккала ярим шарни тенг ёритади. Кун ва тун узунлиги барабар бўлади. Қутбларда эса кун ва тунни алмашилиши рўй беради. Шунинг учун мазкур кунлар баҳорги ва кузги тенгкунлик кунлари дейилади;

-21 июнда Ер ўқининг шимолий қисми Қуёшга энкайган бўлади. Шунинг учун Қуёш нурлари экваторга эмас, балки ундан шимолроққа тик тушади. Бу масофа экватор текислигининг орбита текислигига қиялигига тенг. Яъни  $90-66^0 33^1 = 23^0 27^1$ . Қуёшни тропикларда турадиган куни ёзги Қуёш туриши деб аталади.

Ёзги Қуёш туришида шимолий ярим шарнинг юқори кенгликларида сутка давомида фақат қутбгина ва қутб атрофи эмас, балки шимолий қутб чизиғигача бўлган жойлар ёритилади. Аммо жанубий ярим шарда жанубий қутб чизиғининг ичидаги ҳудудлар Қуёш томонидан ёритилмайди;

- 22 декабрда Қуёш нурлари жанубий тропикка тик тушади. Шунинг учун шимолий қутб доираси ичидаги ҳудудлар ёритилмайди. Жанубий қутб доираси эса сутка давомида ёритилади. Бу ҳолат баҳорги тенг кунликкача давом этади.

Демак, Ер ўқининг қиялиги экватордан ташқари ҳамма жойда кун ва тунни турлича узунлигини келтириб чиқаради. Баҳорги ва кузги тенгкунликлар даврида Қуёшнинг уфқдан баландлиги қуйидагича аниқланади.

$h=90^0 - \varphi$  . $\varphi$  - географик кенглик.

Масалан, Тошкентда 21 март ва 23 сентябрда туш пайтида Қуёшнинг баландлиги  $90^0 - 42^0 = 48^0$

Ҳар бир ярим шарнинг ёзида Қуёш зенитда бўлган даврида унинг баландлиги  $23^0 27^1$  та ортади.

$h=90^0 - \varphi + 23^0 27^1$

Қишда эса камаяди

$h=90^0 - \varphi - 23^0 27^1$

Тошкентда 22 – июнда Қуёшнинг уфқдан баландлиги

$h=90^0 - 42^0 + 23^0 27^1 = 71^0 27^1$

Қишда эса

$h=90^0 - 42^0 - 23^0 27^1 = 24^0 33^1$

Ернинг Қуёш атрофида айланиши натижасида йил фасллари ҳосил бўлади. Ер ўқининг қиялиги билан тропиклар, қутб доиралари, экватор каби тушунчалар боғланган. Экватор қутблардан тенг масофада Ер

юзасидан ўтказилган шартли чизик. Тропиклар Қуёш нурлари ёзги Қуёш туриш даврида тик тушадиган параллеллар, яъни  $23^{\circ}27'$ ш.к.,  $23^{\circ}27'$ ж.к. Қутб доираси чизиги – кенглиги Ер ўқининг қиялигига тенг бўлган параллел, қутб доираси чизиқлари қутбий тун ва куннинг тарқалиш чегаралари ҳисобланади.

Ер ўқининг қиялиги ёритиш минтақаларин келиб чекишига сабаб бўлади (16-расм).

### 2.3.2. Ернинг суткалик ҳаракати

Ер ўз ўқи атрофида ғарбдан шарққа томон соат стрелкасига қарши томонга қараб ҳаракат қилади. Ер бир текисда айланади. Ер ўз ўқи атрофида 23 соат 56 минут 4 секундда бир марта айланиб чиқади.

Ер айланишининг бурчак тезлиги, яъни ер юзасидаги бирор нуқтанинг ҳар қандай муайян вақт давомида айланиш бурчаги ҳамма кенгликлар учун бир хилдир. Нуқта бир соат давомида  $360^{\circ}:24 \text{ соат}=15^{\circ}$  йўл босади.

Секундига метр ҳисобидаги тезлик кенгликларга қараб ўзгаради. Бу тезлик экваторда 464 метрга тенг.

Ернинг суткалик айланишининг энг муҳим географик оқибатлари куйидагилар:

- кун билан туннинг алмашиб туриши, бунинг натижасида Ернинг ландшафт қобиғи ҳаётида ва ундаги жараёнларда суткалик ритм вужудга келади;

- айни бир вақтда Ердаги турли меридианларнинг маҳалий вақти турлича бўлади;

- горизонтал ҳаракат қиладиган ҳамма жисмлар ернинг суткалик айланиши натижасида шимолий ярим шарда ўнгга, жанубий ярим шарда чапга бурилади. Ер айланишининг бурувчи кучи (Кориолис) ҳаво массаларининг, денгиз оқимларининг, дарёларнинг йўналишига таъсир этади;

- Ернинг ўз ўқи атрофида айланиши натижасида 2 та доимий нуқта – қутблар ҳосил бўлади. Бу ҳол шарда координаталар тўрини яратишга, яъни меридианлар, параллеллар ва экваторни ўтказишга имкон беради. Қутбларни туташтирувчи чизиқлар меридианлар деб аталади. Меридиан текислиги горизонт текислигига тик бўлади. Бу иккала текислик кесишган чизик, туш чизиги дейилади. Бош меридиандан берилган нуқтагача бўлган даража ҳисобидаги масофа географик узунлик деб аталади. Экватордан берилган нуқтагача бўлган меридиан ёйининг узунлиги географик кенглик деб аталади;

-Ернинг ўз ўқи атрофида айланиши асосий вақт бирлиги бўлган суткани ҳосил қилади.

### **2.3.3. Ер – Ой умумий оғирлик маркази атрофида айланиши.**

Ер ва Ой умумий оғирлик маркази атрофида айланишади. Ер Қуёш билан бирга Галактика маркази атрофида айланади. 200 млн. йилда улар Галактика марказини бир марта айланиб чиқишади. Буни Галактика йили деб аташади.

Ер ва Ой умумий оғирлик маркази атрофида шундай айланишадики, уларнинг ҳар биридаги хоҳлаган нуқта бир хил орбита ҳосил қилади. Демак, ҳар бир нуқтада географик кенгликка боғлиқ бўлмаган бир хил марказдан қочма куч вужудга келади. Ернинг ҳар бир нуқтасига марказдан қочма кучдан ташқари Ой томонга йўналган тортишиш кучи ҳам таъсир қилади.

Ойнинг тортиши натижасида Ер эластик равишда деформацияланиб, тухум шаклини олади. Бу «тухум» Ер ва Ой марказларини туташтирувчи чизиқ бўйлаб ой томонга чўзинчоқ бўлади. Бунда Ернинг сув қобиғи сезиларли ўзгаради: океан юзасининг Ойга энг яқин турган нуқтасида ва унга тесқари томондаги (ойдан энг узоқ) нуқтада сув кўтарилади, бу нуқталар орасида сув сатҳи Ер – Ой чизиғига тик равишда пасаяди Ер шарининг Ойга қараган томонида океан сатҳининг кўтарилишига сабаб шуки, бу ерда сув зарраларининг марказдан қочирма куч туфайли Ойдан қочишга (итарилишига) нисбатан, Ой сув зарраларини каттароқ куч билан тортади. Бунда марказдан қочирма куч Ер билан Ойнинг ўзларининг умумий маркази атрофида айланишидан ҳосил бўлади, уларнинг бу маркази Ер шарида, унинг марказига яқин жойдадир. Ернинг Ойга қарама – қарши томонида океан сувининг кўтарилишига сабаб, юқорида айтилган итарувчи кучлар бу ерда Ойнинг тортиш кучидан юқори бўлади. Бунда ернинг Ойдан узоқ турган қисмига нисбатан 7 фоиз кўп куч билан тортади.

Кўтарилган сув Ернинг ўз ўқи атрофида айланиши натижасида кўтарилиш тўлқинига айланиб, Ер айланишига тесқари, яъни Ер шарини шарқдан ғарбга томон айланиб чиқади. Тўлқиннинг энг баланд жойи ўтган жойда денгиз суви кўтарилади. Тўлқиннинг энг паст жойида денгиз суви қайтади. Сутка давомида денгиз сатҳи икки марта кўтарилади ва икки марта пасаяди (17-расм).

Ерда Қуёш тортиши натижасида ҳам денгиз суви кўтарилади, лекин Қуёш Ердан жуда узоқда бўлганлиги учун у денгиз сувини Ойга нисбатан 2,17 марта кам кўтаради. Дунё океанида доимий равишда Ер айланишига қарши томонга оқиб юрадиган кўтарилиш тўлқини Ернинг айланишини секинлаштиради ва Ер суткаси аста – секин узая боради ва 40 минг йилда сутка 1 секундга узаяди.

## 2.4. Фазонинг Ерга таъсири. Қуёш ва Ер алоқалари

Ер осмон жисмларидан бири бўлганлиги туфайли, улардан жуда узоқда бўлишига қарамасдан Коинот Ерга доимо таъсир этиб туради. Коинотнинг Ерга таъсири қуйидагилардан иборат (21-расм).

1. Қуёш билан Ер орасидаги масофа Ер учун энг муҳим иссиқлик кўрсаткичи бўлган Қуёш радиациясининг миқдорини аниқлаб беради. Ерга Қуёш таратаётган иссиқликнинг икки миллиарддан бир қисми етиб келади. Бу миқдор эса Ер учун хос бўлган термодинамик шароитни таъминлайди. Қуёшдан Ерга келадиган нур иссиқлиги Ер юзасидаги иссиқликнинг асосий манбаи бўлиб, қуруқликда, океанларда, атмосфера ҳамда тирик мавжудотларда рўй берадиган жуда кўп жараёнларни вужудга келтирувчи асосий кучдир.

2. Ернинг Қуёш тизимидаги сайёралар орасида жойлашган ўрни Ергаги моддалар зичлигини аниқлаб беради, унинг ўлчамлари эса, унинг массасини аниқлаб беради. Ергаги моддаларнинг ўртача зичлиги  $5,5 \text{ г/см}^3$ , ҳажми  $1,0834 \cdot 10^{21} \text{ м}^3$ , массаси (оғирлиги)  $5,976 \cdot 10^{24} \text{ кг}$ . Ернинг бундай оғирлиги атмосферани ушлаб туришга қодирдир.

. Денгиз қалқишини ҳосил қилувчи куч Ер меридионал кесимининг тортиши ва марказдан қочма кучлари натижаси эканлиги ва сув кўтарилиши эллипсоиди. (Шубаев Л.П., 1975й)

1-марказдан қочма куч, 2-Ой тортилиши, 3- сув қалқишини ҳосил қилувчи куч, Z-зенит, N-надир, C-Ер маркази

3. Ер юзасидаги атмосфера босимини мавжудлиги сувни суяқ ҳолда бўлишига имкон беради, акс ҳолда сув буғланиб кетган бўлар эди. Чунки берилган ҳарорат ва босимга тўғри келадиган мувозанат бўзилган бўлар эди.

4. Ой билан Қуёшнинг тортиши туфайли Ер даврий равишда деформацияланиб (шакли ўзгариб) туради. Натижада дунё океани, атмосфера ва ер пўстида қалқиш ҳодисалари содир бўлиб туради. Бундан ташқари Ой тортиши натижасида Ернинг суткалик ҳаракати доимо секинлашиб боради. Бу эса жуда катта географик аҳамиятга эга. Бунинг натижасида ернинг суткалик ҳаракат тезлиги қутбий сиқлиги ва Кориолис кучи камаяди. Натижада атмосфера ҳавоси ва океан сувлари ҳаракатлари ўзгаради, оқибатда иқлим ҳам ўзгаради. Ернинг суткалик ҳаракатининг секинлашиши натижасида сутканинг узунлиги 1млрд. йилда 6 соатга ортади.

5. Ерга маълум бир доимий термодинамик шароитни ушлаб туришда атмосфера ва океанинг аҳамияти жуда катта. Атмосфера Қуёшдан келатган Ер учун зарарли бўлган электромагнит нурларни ушлаб қолади.

Океан эса жуда катта иссиқлик манбаидир. Доимий термодинамик шароитни ушлаб туришда ер орбитасининг айланасимон шакли ҳам катта аҳамиятга эга, шу туфайли Ерга келадиган иссиқликнинг миқдори ўзгармайди, яъни доимийдир.

6. Ернинг оғирлиги Ерга тушиб турадиган метеоритлар ҳисобига мунтазам равишда ортиб боради. Айни вақтда Ер атмосферасининг ташқи баланд қатламларидан фазога доимий равишда турли хил газ зарралари учиб кетиб туради.

7. Қуёшдан ерга иссиқликдан ташқари, электр зарядли жуда кўп турли туман зарралар ҳам келиб туради. Коинотнинг узок қисмидан Ер атмосферасининг юқори қатламарига кўринмас ва жуда юксак энергияга эга бўлган космик нурлар келиб туради (асосан водород атомининг ядролари). Ердаги кўп ҳодисалар – қутб ёғдуси, магнит бўронлари, ҳавонинг ионлашиши, атмосферадаги баъзи газларнинг молекула ҳолатидан атом ҳолатига ўтиши ва бошқалар – Ер атмосферасига коинотдан кириб келадиган зарралар ва нурлар таъсирида вужудга келади.

### **Қуёш ва Ер алоқалари**

Қуёш ва Ер алоқалари деб Қуёшдаги доғларнинг ўзгаришига Ернинг акс таъсирига айтилади.

Қуёш ва Ер алоқаларининг энергетик асоси бўлиб Қуёш радиацияси ва Қуёш шамоли ҳисобланади. Ерга келадиган Қуёш радиациясининг миқдори кам ўзгаради, шунинг учун у доимий ҳисобланади. Аммо мазкур радиация Қуёшдаги ўзгаришлар туфайли сифат жиҳатдан ўзгариб туради. Уларнинг сифат жиҳатдан ўзгариши Қуёшдаги доғларни пайдо бўлиши ёки ғойиб бўлиши билан боғлиқ.

Қуёш фаолиги ўзгаришининг даврийлиги исботланган. Ҳозирги пайтда қуёш фаоллигини ўзгаришининг 11 – йиллик, 90 – йиллик даврийлиги аниқланган. Қуёш фаоллиги Вольф сони билан ўлчанади.

Ер Қуёш атрофида айланиш давомида йўлда учраган зарраларни тортиб олади, мазкур зарралар Ерга тушиб унинг оғирлигини йилиги 10 млн. тоннага ортишига сабаб бўлади.

Қуёш фаоллигини ўзгаришининг 11 – йиллик даври билан зилзилалар, қўллар сатҳини тебраниши, қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлиги, ҳашоратларнинг сони, юқумли касалликларнинг тарқалиш ва қайтарилиш давлари, аҳолининг ўлим даражаси чамбарчас боғланганлиги маълум. Аммо мазкур алоқаларнинг сабаблари ҳали ўрганилмаган.

### **2.5. Магнитосфера**

Магнитосфера – Ернинг энг ташқарисидаги ва энг қалин қобиғидир. Магнитосфера Ер атрофидаги фазонинг бир қисмидир. Ер катта магнитдан иборат. Ернинг магнит майдони унда ядронинг мавжудлиги, ернинг айланиши ва ядронинг ички қисмида моддаларнинг ҳаракатланиши туфайли вужудга келади. Бу ҳаракатлар жуда катта электр токини ҳосил қилади ва мазкур тоқлар магнит майдонини, яъни магнит кучлари намоён бўладиган маконнинг вужудга келишига сабаб бўлади.

Ер ядросида руй берадиган жараёнлар бир хил магнитланган майдонни, яъни ўзгармас майдонни кетириб чиқаради. Бу майдон ер Юзасидан 80 – 90 минг. км масофага таркалади.

Ернинг магнит майдони доимо Қуёшдан келаётган зарядланган зарралар оқими – Қуёш шамоли билан ўзаро таъсирда бўлади. Қуёш шамоли протон ва электронлардан иборат. Қуёш шамолининг магнитосфера билан тўқнашиши натижасида урилиш тўлқини ҳосил бўлади. Урилиш тўлқинининг ичида радиацион минтақалар жойлашади. Мазкур радиацион минтақаларда зарядланган зарралар спиралсимон (ўрамасимон) траекторияда магнит кучлари йўналишига томон ҳаракатланади. Атмосферанинг юқори қатламлари билан мазкур зарядланган зарраларнинг ўзаро таъсири натижасида кутб ёғдуси ҳосил бўлади

агнит майдонининг тузилиши географик кенгликларга қараб ўзгариб туради. Ҳар бир ярим шарда учта кенглик зонаси ажратилади:

- экваториал зона ( $25^0$  ш.к. –  $25^0$  ж.к.) Бу зонада кучланган магнит линиялари ер юзасига параллел ҳаракатланади. Шунинг учун атмосферанинг юқори қисмларига зарядланган зарралар кам кириб келади;
- мўътадил кенгликлар зонаси ( $30^0$  ш.к. ва  $55^0$  ж.к.) Бу зонада ерда зарядланган зарралар оқимининг суръати кучайиб боради. Қутблар томон магнит майдонининг ўтказувчанлиги ортиб боради;
- кутбий областлар зонаси. Бу зонада кучланган магнит линияси ер юзасига тикроқ йўналган ва воронкасимон шаклга эга. Мазкур воронка орқали Қуёш шамоли магнитосфера сўнгра атмосферага кириб келади. Зарядланган зарраларни атмосфера билан ўзаро таъсири натижасида кутб ёғдуси содир бўлади.

Ер юзасининг ҳар бир нуқтасида компаснинг магнит стрелкаси кучланган магнит линияларига параллел жойлашади. Магнит майдонининг ўлчамлари қуйидагилардан иборат:

-магнит меридиани билан географик меридиан орасидаги бурчак магнит оғиши дейилади. Компасдаги магнитланган стрелканинг бир учи албатта шимолга, иккинчи учи эса жанубга қараган бўлади. Стрелканинг

бу ҳолати магнит меридианининг йўналишини кўрсатади. Аммо магнит меридианининг йўналиши географик меридиан йўналишига тўғри келмайди ва ундан ғарбга ёки шарққа бурилади, улар орасидаги бурчак баъзан анча катта бўлади, агар магнит стрелкаси шарққа оғса магнит оғиши мусбат, ғарбга оғса манфий бўлади;

-магнит энкайиши деб, текис юза билан тик айланувчи магнит стрелкаси оралиғидаги бурчакка айтилади. Магнит энкайиши бир хил бўлган чизиқлар изоклинлар дейилади. Энкайиш магнит кутблари билан экватор оралиғида  $90^0$  дан  $0^0$  гача ўзгаради. Бу ўзгариш миқдори шимолий ярим шарда «+» аломати, жанубий ярим шарда «-» белгиси билан белгиланади;

-магнит экватори — магнитли стрелка горизонтал ҳолатда турадиган чизиққа айтилади. Иккала кутбдан баробар узоқликда стрелка горизонтал ҳолатни олади. Магнит экватори географик экваторга мос келмайди. У Африка билан Осиёда географик экватордан шимолроқда, Америкада эса жануброқда жойлашган. Магнит экваторида энкайиш  $0^0$ , ўтбларда эса  $90^0$  га тенг. Магнит экватори географик экваторни  $169^0$  ш.к. ва  $23^0$  ғ.у. да кесиб ўтади;

-магнит меридиани — магнит стрелкаси жойлашган катта айлана юзасига айтилади;

-магнит кутблари — магнит стрелкаси тик ҳолатда турадиган жойларга айтилади. Ер юзасида ва қуйи атмосферада Ер магнит майдонининг ер пўсти ва унинг магнит массалари билан боғлиқ бўлган ҳар хил қисми намоён бўлади. Бу майдоннинг кутблари магнит кутблари деб аталади. Магнит кутбларнинг ўрни йил сайин ўзгариб туради. Ҳозирги вақтда шимолий магнит кутби Канадада Бутия ярим оролидан шарқроқда ( $74^0$  ш.к.  $92^0$  ғ.у.), жанубий магнит кутби эса Антарктидада ( $69^0$  ж.к.  $144^0$  ғ.у.) жойлашган. Ернинг магнит кутблари доимо ўзгариб туради. Масалан шимолий магнит кутби 1950 йили  $72$  ш.к.  $96^0$  ғ.у., жанубий магнит кутби  $70^0$  ж.к.,  $150^0$  ғ.у.. 1970 йили эса  $75^042^1$  ш.к.  $101^030^1$  ғ.у. ва  $65^030^1$  ж.к.  $140^018^1$  ғ.у. жойлашган.

#### Савол ва топишириқлар.

1. Ер қайси сайёралар оралиғида жойлашган?
2. Ер қандай қисмлардан иборат?
3. Ер пўстида қандай элементлар тарқалган?
4. Ернинг думалоқлигини ким ва қачон исботлаган?
5. Қадимда Ернинг думалоқлигини қандай далиллар асосида исботлашган?
6. Сфероид, эллипсоид, уч ўқли эллипсоид тушунчаларини маъносини сўзлаб беринг
7. Геоид нима?

8. Ернинг шакли ва катталиги қандай географик оқибатларга олиб келади?
9. Ернинг айланишида неча хил ҳаракат ажратилади?
10. Ернинг ўз ўқи ва Қуёш атрофида, ҳамда Ер – Ой умумий оғирлик маркази атрофидаги ҳаракатининг географик оқибатлари жадвалини тузинг.
11. Ерни Қуёш атрофида айланиш чизмасини тузинг.
12. Иккала ярим шарда йилнинг қайси кунларида кун ва тун узунлиги тенг бўлади ва нима учун?
13. Қуёшнинг уфқдан баландлиги ёзда ва қишда қандай аниқланади?
14. Экваторда Ернинг тезлиги қанча ва у қутблар томон қандай ўзгаради?
15. Қалқиш қандай ҳосил бўлади?
16. Фазонинг ерга таъсирини асосий шакллари ҳақида гапириб беринг.
17. Қуёш ва Ер алоқалари ҳақида сўзлаб беринг.
18. Магнитосфера деб нимага айтилади?
19. Урилиш тўлқини қандай ҳосил бўлади?
20. Радиацион минтақалар қаерларда жойлашади?
21. Қутб ёғдуси нима ва у қандай ҳосил бўлади?
22. Магнит оғиши, энкайиши, экватори, меридиани тушунчаларини изоҳлаб беринг.
23. Магнитосферани аҳамияти нимадан иборат?

## **2- ҚИСМ.**

### **ГЕОГРАФИК ҚОБИҚ**

#### **3 боб Географик қобикнинг тузилиши**

##### **3.1. Географик қобик ҳақида тушунча**

Географик қобик ҳақидаги таълимот XX асрда А.А. Григорьев томонидан ишлаб чиқилди.

Географик қобик деб, атмосферанинг қуйи қисми, литосферанинг юқори қисми, гидросфера ва биосферанинг бир-бирига ўзаро таъсири этиб, ўзаро бир-бирига киришиб ва тутшиб туридиган Ернинг қисмига айтилади.

Географик қобикқа гидросфера ва биосфера тўлиқ киради, у атмосферада озон қатламигача бўлган жойларни, литосферада эса гипергенез зонасини ўз ичига олади (грекча *hyper*-тепада, *genesis*-келиб чиқиш Ер юзасига яқин жойлашган литосферанинг бир қисми). Географик қобик унча қалин эмас, унинг энг катта қалинлиги 40 км. атрофида (Ер юзидан юқorigа ва пастга 15-20 км.га чўзилган).

Географиик қобикда жуда кўп ва хилма-хил воқеа ва жараёнлар содир бўлиб туради, уларнинг асосий сабаби, ушбу қобикда Ернинг ички ва коинот омилларининг биргаликда, айна бир пайтда, ҳамда жуда қарама-қарши таъсири остида вужудга келади ва ривожланади.

Ер қобиғида мазкур икки гуруҳ кучлари Ер юзида тўқнашиб ва Ер юзасининг ўзига хос шароитлари ва хусусиятлари билан қўшилиб, унда сайёрамизнинг бошқа ҳеч қандай қисмида бутунлай ўхшамайдиган ўзига хос табиий тизимни вужудга келтирган.

Фақат табиий ва табиий-антропоген тизим бўлган географик қобик доирасидагина ҳаёт мавжуд, ҳайвонлар ва ўсимликлар яшайди, тупроқ қоплами ҳосил бўлади, тоғ жинслари ва турли рельеф шакллари вужудга келади.

Куёшдан келган иссиқлик шу ерда тўпланади ва мазкур қобикдагина сув уч ҳолатда: буғ, суюқ ва қаттиқ ҳолатда бўлади ва ниҳоят кишилиқ жамияти фақат шу қобикда пайдо бўлиб яшамокда ва ривожланмокда.

Географик қобик тушунчасидан ташқари ландшафт қобиғи (Ю.К.Ефремов) ва эпигеосфера (А.Г.Исаченко) тушунчалари ҳам ишлатилади. Аммо ҳозирги пайтда географик қобик тушунчаси кенг тарқалган.

Географик қобик тушунчасининг кенг тарқалганлигига қарамасдан, ҳозирги пайтда олимлар орасида мазкур тушунчани алмаштришга ҳаракат қилаётганлари ҳам учраб турибди.

А.А.Григорьев ва қатор олимлар географик қобик ва георафик муҳит камрови битта, улар битта тушунчадир деган ғояни олға суришади. Уларнинг фикрича мазкур икки тушунча бир-бирини тўлдиради ва бир хил табиий ҳодисани турли томондан тавсифлайди. Аммо XIX асрнинг 70-йилларида француз олими Элиза Реклю томонидан тавсия этилган географик муҳит тушунчаси табиий категория эмас, кўпроқ ижтимоий-тарихий категориядир. Географик муҳитнинг чегараси жамиятининг ривожланиши билан кенгайиб боради. Ҳозирги пайтда эса инсон фаолияти географик қобик чегарасидан чиқиб кетди. Демак, географик муҳит кенгайиб унинг чегараси географик қобик чегараси билан мувофиқ бўлиб қолмокда. Ю.К.Ефремов географик қобикни ландшафт қобиғи деб аташ лозим деган фикрни билдиради. Аммо ландшафтлар географик қобикда жуда юпқа қатламни ташкил қилади. Шунинг учун ландшафт қобиғи тушунчасини географик қобик тушунчасига қарама-қарши қўйиш нотўғри ҳисобланади, чунки ландшафтлар географик қобикнинг бир қисмдир. Шунинг учун ландшафт қобиғи тушунчасини алоҳида ва ўз ўрнида қўлланган маъқул.

А.Г. Исаченко географик қобик бу Ернинг ташқи, тепадаги қобиғи бўлгани учун уни эпигеосфера (грекча *huper*-юқори) деб аташни тавсия этади. Аммо юқорида айтганимиздек, Ер қобиклари уларнинг

жойланишига қарабгина эмас, балки моддаларнинг хоссаларига ҳам қараб ажратилиши ҳамда Ернинг ташқи қобиғини географик қобик эмас атмосфера ва магнитосфера ташкил этишини ҳисобга олсак эпигеосфера атамаси географик қобик тушунчасига мос келмаслиги маълум бўлади.

И.Б. Забелин эса географик қобикда ҳаётнинг вужудга келиши ва ривожланиши содир бўлганлиги учун географик қобик тушунчасини биогеносфера тушунчаси билан алмаштиришни тавсия қилган. «Биогеносфера» тушунчаси фанда кенг тарқалган «Биосфера» тушунчасига жуда яқин. Агар мазкур тушунча қабул қилинадиган бўлса, «Биосфера» тушунчаси мураккаблашиб ва чалкашиб кетади. Бундан ташқари географик қобик тушунчасини алмаштиришга ҳожат ҳам, асос ҳам йўқ.

### **3.2 Географик қобикнинг чегаралари.**

Географик қобик тушунчасини пайдо бўлганлигига анча вақт бўлган бўлсада, аммо унинг аниқ чегаралари ҳақида ҳамон бир фикр йўқ.

Географик қобикнинг юқориги ва пастки чегаралари ҳақида олимлар орасида турлича фикрлар мавжуд. А.А.Григорьев географик қобикнинг юқори чегарасини 20-25 км. юқорида жойлашган озон қатлампидан ўтказди. Озон қатлами Қуёшдан келаётган зарарли нурларни ушлаб қолади, ундан пастда атмосферани қуруқлик ва океанлар билан ўзаро таъсирида ҳаво ҳаракатлари кузатилади. Озон қатлампидан юқорида эса бундай ҳаракатлар кузатилмайди. А.А.Григорьев фикрича географик қобикнинг қуйи чегараси Мохорович чизигидан сал пастроқдан ўтади. Ёпишқоқлиги юқори бўлган Ер пўсти остидаги қатлам билан Ер пўстини ўзаро таъсири Ер юзаси рельефини шаклланишида муҳим аҳамиятга эга. Қуруқликда географик қобикнинг қуйи чегараси 30-40 км (Ер юзасидан) чуқурликдан ўтади, океанлар тубида эса 5-8 км чуқурликдан ўтади.

С.В. Калесник географик қобикни жуда тор маънода тушунади. У географик қобикни юқори чегарасини 20-25 км. баландликдан қуйи чегарасини эса қалинлиги 500-800 м. бўлган гепергенез зонасининг қуйи қисмидан ўтказган. Мазкур зонада чуқурдаги минерал моддалар ташқи экзоген кучлар таъсирида ўзгаради. А.Г.Исаченко географик қобикка тропосферани, гидросферани ва литосферанинг 5-6 км. чуқурликкача бўлган юқори қисмини киритади (мазкур чуқурликда чўкинди жинслар ўз хусусиятларини сақлаб қоллади). И.М Забелин ҳам географик қобикни ҳудди шундай чегарада ажратишни маъқуллайди, аммо географик қобикнинг қуйи чегарасини ҳаёт ва сув тарқалган чуқурликдан ўтказишини таклиф қилади.

Д.Л.Арманд бўйича географик қобикнинг юқори чегараси тропопаузагача, қуйи чегараси эса Ер пўстининг остигача чўзилган. Ф.Н.Мильков ҳам ушбу фикрига қўшилади ва мазкур фикрини қуйидагича исботлайди:

- Ер иқлимини ҳосил қиладиган тропосферадаги ҳаво массаларининг хоссалари Ер юзасини таъсирида шаклланади;
- Ер пўсти ландшафтларнинг литоген асосини ташкил қилади.

Мана шу чегарада географик қобикнинг қалинлиги қуруқликда 80 км. гача, ўрта океан сув ости тоғларида эса 20-25 км. ни ташкил қилади.

Ҳозирги пайтда географик қобикнинг чегараларини аниқлашда В.Н Солнцевнинг фикри кенгроқ тарқалмоқда. Унинг фикрича географик қобикда моддалар мураккаб иерархик тузилишига эга: майда атомлардан тортиб йирик жисмларгача мавжуд. Моддалар географик қобикда уч ҳолатда бўлади (қаттиқ, суюқ, газ) ёки тирик модда ҳолида бўлади. Географик қобикдан ташқарида эса моддалар субатом ҳолида (80 км. баландликда атмосферадаги ионлашган газлар; мантияда моддаларни бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиш, бу ўтиш атомлар зичлигини оритиши билан кузатилади) бўлади.

Ер юзаси географик қобикнинг ядроси ҳисобланади. Бу ер геокомпонентларнинг ўзаро таъсирини энг фаол бўладиган қисмдир. Мазкур ядрога табиий географик жараёнларнинг содир бўлиши ниҳоятда фаол бўлади. Географик қобикнинг ядросидан (Ер юзасидан) тепага ва пастга қараб табиий географик жараёнларнинг суръати ва геокомпонентларнинг ўзаро таъсири пасайиб боради. Маълум бир баландликда ва чуқурликда геокомпонентларнинг ўзаро таъсири йўқолади. Ана шу ўзаро таъсир йўқолган баландлик ва чуқурлик географик қобикнинг чегаралари бўлиб ҳисобланади. Аммо мазкур баландлик ва чуқурликнинг аниқ ўлчамлари ҳали аниқланмаган.

### **3.3 Географик қобикнинг асосий хусусиятлари.**

Географик қобик мураккаб тизим бўлиб, жуда узоқ вақт давомида шаклланиб ҳозирги ҳолатини олган. Унинг асосий хусусиятлари қуйидагилардан иборат:

1. Географик қобик моддий таркибининг ва тузилишининг ўзига ҳосилиги ва ҳилма-ҳиллиги. Географик қобикда моддалар уч агрегат ҳолатда учрайди (қаттиқ, суюқ, газ). Уларнинг физик хоссалари (зичлик, иссиқлик ўтказувчанлиги, иссиқлик сиғими, ёпишқоқлик, дарзланганлик даражаси, Қуёш нурларини қайтариш хоссаси ва х.к) жуда катта оралиқларда ўзгаради. Моддаларнинг химик хоссалари турлича. Бундан ташқари географик қобикда моддалар тузилишига кўра ноорганик, органик ва аралаш турларга бўлинади. Моддаларнинг ҳар бир ажратилган тури ўз

навбатида яна юзлаб ва минглаб ҳилларга бўлиниб кетади. Тирик организмларнинг турлари эса 1,5 млн. дан 2 млн. гача етади.

2. Географик қобикқа келаётган иссиқликнинг ва унинг ўзгаришининг ниҳоятда хилма-хиллиги. Географик қобикқа иссиқлик коинотдан ва Ернинг ички қисмидан келади. Улар ниҳоятда хилма-хилдир. Уларнинг ўзгариши ҳам турлича. Иссиқлик ўзгаришининг турлари ичида уни органик модда сифатида тўпланиши катта аҳамиятга эга. Қуёшдан келаётган иссиқлик ёғоч, кўмир, нефть, торф, ёнувчи сланец каби органик моддаларга айланади. Улар ёқилганда Қуёш иссиқлиги яна қайтиб чиқади.

3. Ернинг шарсимонли Ер юзасида иссиқликни нотекис тақсимланишига сабаб бўлади, бу эса географик қобикда мувозанатсизликни келтириб чиқаради. Мазкур мувозанатсизликни келиб чиқишига Ер юзасида қуруқлик ва сувликни, музликлар, қор қопламани, рельефни, мураккаб тақсимланиши ҳам келтириб чиқаради. Географик қобикдаги мувозанатсизлик турли хил ҳаракатларнинг келиб чиқишига сабаб бўлади. Бундай ҳаракатларга иссиқлик оқими, ҳаво ҳаракатлари, сув оқимлари, тупроқ эритмалари, химик элементлар миграцияси, химиявий реакциялар ва х.к. киради. Модда ва иссиқликнинг ҳаракати географик қобикнинг ҳамма қисмларини бир-бири билан боғлайди ва уни бир бутунлиги ва яхлитлигини таъминлайди.

4. Географик қобикнинг моддий тизим сифатида ривожланиши давомида унинг тузилиши мураккаблаша борган, ундаги моддаларнинг турлари ва иссиқлик градиентлар орта борган. Географик қобик ривожланишининг маълум бир босқисчида унда ҳаёт вужудга келган. Ҳаёт бу моддий жисм ҳаракатининг энг юқори шаклидир. Ҳаётнинг вужудга келиши-бу географик қобик ривожланишининг қонуний натижасидир. Тирик мавжудотларнинг фаолияти эса Ер юзаси табиатини сифат жиҳатдан ўзгаришига олиб келди.

5. Географик қобикнинг шаклланиши ва ривожланишида фазовий омилларнинг аҳамияти ҳам улкандир. Фазовий омилларга қуйидагилар киради: Ернинг оғирлиги, Ердан Қуёшгача бўлган масофа, Ернинг ўз ўқи ва Қуёш атрофида айланиш тезлиги, магнитосферанинг мавжудлиги. Магнитосферанинг мавжудлиги Ер учун қулай термодинамик шароитни келтириб чиқаради. Фақат Ердагина жуда мураккаб моддий тизмининг вужудга келиши учун қулай шароит вужудга келган.

6. Географик қобик мустақил ривожланиш қобилятига эга. Атмосферанинг, океаннинг, музликларнинг таркиби ва оғирлиги, Ер юзасида қуруқлик ва сувликнинг тақсимланиши, турли хил рельеф шакллариининг жойланиши ва қиёфаси жуда катта аҳамиятга эга. Чунки улар мустақил ўлчамларга эга. Ер юзаси қандай табиий офатлар натижасида табиат ўзгармасин маълум вақт ўтиши билан аста-секин қайта тикланади. Масалан, тўртламчи даврдаги муз босиш даврларида Шимолий

Америка ва Евросиёнинг шимолий ҳудудларида табиат комплекслари тамоман нобуд бўлган. Аммо муз қайтгандан кейин мазкур жойлардаги ўрмон, ўрмонтундра ва тундра ландшафтлари қайтадан тикланган.

Географик қобик ривожланишининг энг юқори босқичида табиий ҳудудий ва табиий аквал мажмуалар вужудга келган.

### **3.4. Географик қобикдаги моддалар ва уларнинг хусусиятлари.**

Географик қобикда юқорида айтганимиздек, моддалар ҳилма-ҳил хоссалар ва хусусиятларга эга бўлади. Турли моддалар турлича кимёвий ва физик хоссаларга эга.

#### **3.4.1. Моддаларнинг кимёвий таркиби.**

Географик қобикнинг турли қисмларини кимёвий таркиби турлича. Аммо Оламнинг бизга маълум бўлган қисмининг таркиби деярли бир хил, бу ерда атомларнинг 93%ни водород атоми ташкил қилади. Ерда эса водород ва гелий нисбатан кам.

Географик қобикдаги моддаларнинг мураккаб кимёвий таркибининг асосий сабаби унинг узоқ вақт давомида ривожланишидир. Бунда моддалар кимёвий таркибининг шаклланишида Қуёш тизими ва Ернинг вужудга келиш шароити, дастлабки мантия моддасини гравитацион ва физик-химик табақаланиши (бу табақаланишда Ернинг ташқи қобиклари ҳосил бўлган), географик қобикнинг узоқ давр мобойнида ривожланиши (бунда Ер юзасида алоҳида моддалар ва элементлар тўпланиши содир бўлади) жуда муҳим аҳамияти эга бўлади. Натижада Ер пўстининг ҳозирги кимёвий таркиби шаклланди.

Ер юзасида кислород, темир, кремний, алюминий, магний, кальций, натрий, углерод, калий кўпроқ тарқалган.

Тропосферада асосан азот (75-80%), кислород (20%), карбонат ангидрид (1-2%); биосферада кислород (50-60%), карбонат ангидрид (20%), водород (10%), азот (10%), литосферада кислород (50%), карбонат ангидрид (5%), водород (2,5%), азот (10%); гидросферада кислород (70%), карбонат ангидрид (0,5%), водород (>10%), азот (0,1-0,2%), кремний (0,2-0,3%) кенг тарқалган. Магматик тоғ жинслари таркибида кислород (40-50%), карбонат ангидрид (2-3%), водород (0,5-1%), азот (2-3%), кремний (30-35%) мавжуд.

#### **3.4.2. Моддаларнинг физик хоссалари.**

Географик қобикда содир бўладиган жараёнлар учун моддаларнинг физик хоссалари (зичлиги, оқиши, иссиқлик сиғими, иссиқлик

ўтказувчанлиги, нурни қайтариш қобилияти ва х.к.) муҳим аҳамиятга эга. Географик қобикдаги модданинг зичлиги юқоридан пастга қараб ортиб боради. Бунинг асосий сабаби моддаларнинг гравитацион табақаланишидир. Тоғ жинсларининг зичлиги 2-3 г/см.куб, тирик модда ва сувнинг зичлиги 1,0 г/см. куб, ҳавонинг атмосферанинг қуйи қатламларидаги зичлиги 0,0013 г/см куб Атмосферада зичлик пастдан юқорига қараб камайиб боради, бу эса адиабатик жараёнларни келтириб чиқаради. Бунда ҳаво пастга тушаётганда қизийди ва тепага чиқаётганда совийди. Чунки пастга тушаётганда ҳавонинг зичлиги ортиши муносабати билан зарраларни бир-бирига урилиши ва ишқаланиши кучаяди, натижада ҳаво қизиб кетади, тепага чиқаётганда эса зичлик камайганлиги туфайли зарраларни тўқнашиши камаяди, натижада ишқаланиш ҳам камаяди ва ҳаво совий бошлайди.

Океанларда сувнинг сиқилмаслиги туфайли зичликни пастга тушган сари ортиши кузатилмайди. Океан сувларининг зичлиги ҳарорат ва шўрликка боғлиқ равишда ўзгаради. Моддаларнинг дарзланиши ҳам пастдан юқорига қараб ортиб боради. Юқорида, Ер юзасига яқин жойларда дарзланиш даражаси юқори, чуқурдаги тоғ жинсларида эса дарзланиш даражаси кам.

Географик қобикдаги турли хил жараёнларни ҳосил бўлишида моддаларнинг оқувчанлиги муҳим аҳамиятига эга. Ҳаво ва сув катта оқувчанлик хусусиятига эга. Шунинг натижасида улар жуда катта емириш ишларини бажаришади. Бундан ташқари ҳаво ва сув билан бирга майда заррачалар, ҳамда иссиқлик ҳам ташилади.

Тоғ жинслари ҳам узоқ давом этган босим таъсирида аста-секин оқа бошлайди, натижада турли хил бурмалар ҳосил бўлади. Мантия моддалари ҳам ёпишқоқ бўлганлиги туфайли оқувчанлик хусусиятига эга. Литосфера плиталари мантия моддалари устида сузиб юради.

Музликлар ҳам оқувчанлик хусусиятига эга. Улар ўз оғирлик кучи таъсирида аста-секин юқоридан пастга оқиб тушишади. Антрактида ва Гренландия музлари марказдан аста – секин чекка томонларга оқиб боиришади ва қирғоққа етганда синиб тушиб улкан айсбергларни ҳосил қилишади.

Географик қобикда иссиқликни алмашилишида турли хил юзаларнинг нурни қайтариш қобилияти катта аҳамиятига эга. Турли хил юзаларни нурни қайтариш қобилиятига альбеда деб аталади, яъни юзадан қайтган радиацияни юзага тушган радиацияга нисбати. Янги ёққан қор юзага келган 95% Қуёш нурларини, ўрмонлар 10-25%, донли экин далалар 20-30% сув 0,4%ни қайтаради. Натижада Ер иқлимида катта фарқлар вужудга келади.

### 3.5. Географик қобикнинг таркиби ва тузилиши даражалари.

Ернинг ҳаво қобиғи (асосан тропосфера), Ер пўсти, сув қобиғи (океан ва қуруқлик сувлари) ва ҳаёт қобиғи (ўсимлик ва ҳайвонлар) географик қобикнинг таркибий қисмлари ҳисобланади. Улардаги моддалар эса компонентларни ҳосил қилади.

Географик қобикда бир нечта тузилиш даражалари ажратилади: геотаркибли, геосферали ва геотизимли.

Геотаркибли ёки энг оддий тузилиш даражаси. Геотаркиблар – бу Ер юзасидаги нисбатан бир хил хусусиятга эга бўлган моддий ҳосилалар бирлашмасидир. Асосий ва иккинчи даражали геотаркиблар ажратилади. Асосий геотаркибларга тоғ жинслари, ҳаво, сув, ўсимлик ва ҳайвонлар киради. Иккинчи даражали геотаркибларга эса тупроқ, муз, музлоқ грунтлар киради.

Геотаркиблар ҳосил бўлиши, кимёвий таркиби ва физик хоссаларига қараб бир-биридан кескин фарқ қилади. Географик қобикда илгари айтганимиздек, нотирик, тирик ва аралаш моддалар ажратилади. Аралаш (тирик ва нотирик моддалар бирлашмаси) моддаларга тупроқ, муз ва музлоқ грунт киради. Нотирик (ноорганик) моддаларга асосан тоғ жинслари киради, улар Ер пўстида кенг тарқалган. Тирик моддаларга ўсимликлар, ҳайвонотлар ва микроорганизмлар киради. Улар биосферада кенг тарқалган.

Геосферали тузилма даражаси. Геосфера деб, асосан маълум бир геотаркибдан тузилган Ернинг аниқ бир қисмларига айтилади. Геосфералар (геоқобиклар) концентрик бир-бирини ичига кирган қатламларни ташкил қилади. Геосфералар литосфера, гидросфера, атмосфера ва биосферадан иборат. Литосфера зичлиги юқори бўлган ва қаттиқ моддалардан иборат тоғ жинсларидан тузилган. Гидрофера эса суюқ моддалардан, яъни сувдан иборат, атмосфера газсимон моддалардан иборат. Биосфера эса тирик моддалардан ташкил топган. Литосфера, гидросфера ва атмосфера тўхтовсиз, яхлит қобикни ҳосил қилади. Биосфера эса тирик мавжудотлар тарқалган қобик сифатида яхлит қобикни ҳосил қилмайди, у бошқа қобиклар таркибига киради ва юқорида айтилган қобикларнинг туташган жойида юпка қатламни ҳосил қилади. Мазкур геоқобиклар орасида яхлит қатлам ҳосил қиладиган асосий қобиклар ва яхлит қатлам ҳосил қилмайдиган иккинчи даражали қобиклар ажратилади. Иккинчи даражали қобикларга криософера (совуқлик қобиғи), тупроқ (педосфера) ва бошқалар киради.

Асосий қобиклардан фақат гидросферагина географик қобикқа тўла киради. Атмосферанинг юқори қисми ва литосферанинг қуйи қисми Ерда содир бўладиган жараёнларда қатнашмаганлиги учун кўп олимлар томонидан географик қобикқа киритилмайди. Улар Ерда бўладиган жараёнларга бевосита эмас, балки билвосита ташқи муҳит сифатида таъсир

этади. Шунинг учун атмосферанинг юқори қисми ва литосферанинг қуйи қисми география фани томонидан чуқур ўрганилмайди. Демак, географияда атмосфера ва литосфера ҳақида гапирилганда атмосферанинг қуйи қисми ва литосферанинг юқори қисми тушунилади.

Географик қобикда геосфералар (геоқобиклар) моддаларнинг зичлигига қараб қатламсимон жойлашган. Зичлиги юқори бўлган моддалар пастда, зичлиги кам бўлган моддалар юқорида жойлашган. Улар Ердаги моддаларни оғирлигига қараб табақаланиши оқибатида вужудга келган ва географик қобикни бўйлама (вертикал) тузилишини ташкил қилади.

Геотизимли тузилма даражаси. Геотизимлар- геотаркибларнинг ўзаро таъсири натижасида вужудга келадиган мажмуали ҳосилалардир. Нотирик геотаркибларнинг ўзаро таъсири натижасида оддий геотизимлар ҳосил бўлади. Масалан, музликлар, дарё водийлари ва х.к. Музликлар атмосфера ва гидросферанинг ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлади. Дарё водийлари эса литосфера ва гидросфера ҳамда атмосферанинг ўзаро таъсири натижасида вужудга келади.

Ер юзаси учун кўпроқ турли хил геотаркибларнинг ўзаро таъсир натижасида вужудга келадиган табiiй худудий ва табiiй аквал мажмуалар ҳосдир.

Геотизимлилар ҳозирги пайтда фақат табiiй таркибларни эмас, балки антропоген омилларни ҳам ўз ичига олади. Натижада географик қобикда геотехноген тизимлар вужудга келмоқда. Геотехноген тузилмалар табiiй таркиблардан ва кишилиқ жамиятидан иборат (шаҳарлар, саноат марказлари, қишлоқ хўжалиқ ерлари, гидротехник иншоотлар ва х.к.)

Геотизимлар бир-бири билан горизонтал (юзалама) йўналишда алмашади. Улар географик қобикнинг горизонтал (юзалама) тузилишини ҳосил қилади. Геотизимлар ўлчамларига қараб учга бўлинади: планетар, регионал, локаль.

Умумий Ер билими географик қобикнинг бўйлама ва юзалама тузилишини ўрганади. Аммо географик қобикнинг юзалама тузилишини фақат планетар даражада ўрганади.

Географик қобик горизонтал (кўндаланг) йўналишда иссиқлик минтақаларига, иқлим минтақаларига, табиат зоналарига ва ландшафтларга бўлинади.

### **3.6. Географик қобикдаги туташ юзалар, симметрия ва дисимметриялар.**

#### **3.6.1 Туташ юзалар.**

Геоқобиклар ва уларнинг айрим қисмлари (қатламлар, ҳаво ва сув массаларлар) турли хил ҳолатдаги ва таркибдаги моддалардан тузилаганлиги учун улар орасида чегара албатта бўлади.

Геоқобиклар (геосфералар) ўртасидаги чегараларни туташ юзалар деб аташ қабул қилинган. Туташ юзалар асосан оралиқ қатламлардан иборат. Мазкур оралиқ қатламларда модда ва иссиқлик оқими ўзгаради ва оралиқ жараёнлар содир бўлади. Бундай оралиқ жараёнлар қаттиқ жисмлар юзаси оралиғида рўй беради. Масалан, майдаланган қаттиқ жинсларни ўз-ўзидан ёниб кетиши (ун, шакар ва кўмир майдаси) ва айрим ҳолларда портлаб кетиши. Кўпроқ улкан жараёнлар эмас, балки кенг тарқалган жараёнлар содир бўлади. Туташ юзаларда майдаланган моддалар бўлса, моддаларнинг эритилиш ва реакцияга кириш қобиляти кескин ортиб кетади. Демак, туташ юзалар географик қобикдаги энг фаол юзалар бўлиб, уларда алмашиниш, эритиш ва иссиқлик ажратиш реакциялари кучайиб кетади.

Географик қобикда туташ юзалар жуда кўп ва хилма-хилдир ва уларда ҳаёт турли суръатларда кечади. Энг фаол туташ юзаларга географик қобикда қуйидагилар киради: қирғоқлар (соҳиллар), атмосфера ва океан фронтлари, муз ва муз атрофи, Ер юзаси.

Қирғоқ (соҳил) зонаси ўсимлик ва ҳайвонларга жуда бой бўлади. Қирғоқ зонаси гидросфера, атмосфера ва литосферанинг ўзаро таъсир зонасида жошлаган. Бу ерда тўлқинлар таъсирида қирғоқлар емирилади, тоғ жинслари майдаланиб қум ва шағалга айланади ва уларнинг тўпланиши натижасида қум тепалари, ёйилмалари ҳосил бўлади. Қирғоқларда сувларнинг қалқиши рўй беради, бунинг натижасида Ернинг тезлиги жуда оз бўлсада камайиб боради.

Атмосфера ва океан фронтларида эса ҳаво ва сув массаларининг аралашishi, уларни кўтарилиши ва пасайиши рўй беради. Сув массаларининг туташ қисмларида ўсимлик ва ҳайвонот дунёси хилма-хил бўлади, атмосфера фронтларида кўпинча ёгинлар ёғади, тупроқ ва ўсимлик зоналари туташган жойда ўсимлик ва ҳайвонот дунёси тез суръатлар ривожланади.

Океанларда ва денгизларда муз атрофи билан муз чеккалари ўртасидаги жойлар ҳам фаол туташ юзалар қаторига киради. Бу ерларда ҳам ҳаёт тез суръатлар билан ривожланади.

Энг муҳим туташ юза бўлиб Қуёш нурлари билан Ер юзасининг ўзаро таъсир юзаси ҳисобланади. Мазкур юзада Қуёшнинг нурлари ўсимликлар баргларида, тупроқда, нураш қобиғида, океан, денгиз, қўл, дарё сувларида иссиқлик ва кимёвий энергияга айланади. Мазкур туташ

юза жуда кўп динамик жараёнларни боришига имкон берадиган, иссиқликни ўзгартирадиган ва тўплайдиган энг кучли туташ юзадир.

Демак, туташ юзалар географик қобик тузилишининг муҳим хусусиятлари ҳисобланади. Туташ юзаларда геоқобиклар, сув ва ҳаво массалари, Ер пўстининг турли қисмлари, тупроқ, тирик мавжудотлар оралиғида шаклланади ва фаолият кўрсатади. Мазкур туташ юзаларда энг фаол ўзаро таъсир жараёнлари содир бўлади, чунки уларда физик-химик жараёнларнинг ва энергиянинг фарқи (градиенти) жуда катта.

Географик қобикнинг кичик таркибий қисмлари ўзларидан каттароқ қисмлар таркибига, улар ундан ҳам каттароқ қисмлар таркибига киради. Мазкур таркиблар орасида туташ юзалар жойлашади. Олий даражадаги туташ юзаларда макрожараёнлар содир бўлади, Ер юзасида сувнинг катта айланма ҳаракати гидросфера-атмосфера-литосфера чегараларида содир бўлади. Океан-атмосфера-материк оралиғидаги иссиқлик оқими ҳам геоқобиклар чегарасида рўй беради. Баъзи бир макрожараёнлар атмосфера фронтларида об-ҳавони кескин ўзгаришига, ёғинлар ёғишига, момақалдироқ ва чакмоқ чалишига олиб келади. Ер пўстида эса туташ (контакт) метаморфизм жараёни содир бўлади. Қуйи (кичик) туташ юзаларда химик ва биологик ўзаро таъсирлар содир бўлади, уларни фақат сезгир приборлар ёрдамида ўрганиш мумкин. Шунинг учун геотаркиблараро ўзаро таъсирнинг бу шакли микротаркибли таъсир деб аталади. Улар ландшафтлар геофизикаси ва геохимияси фанлари томонидан ўрганилади.

### **3.6.2. Симметрия ва дисимметриялар.**

Географик қобикда объектларнинг жойланишида симметрия ва дисимметрия намоён бўлади. Симметрия грекча сўз бўлиб, фазодаги нуқталарни жойланишидаги бир хилликни билдиради.

Географик қобик шарсимон симметрияга эга. Шарсимон симметриклик сайёрамизнинг оғирлик кучи майдонида шаклланади. Ернинг суткалик ҳаракат натижасида Ер ўққа ва экваторга эга. Географик қобикнинг жуда кўп қисмлари экваторга нисбатан симметрик жойлашган. Масалан, ёритиш минтақаларининг, ҳаво ва сув оқимларининг жойланиши, босимнинг, ҳароратнинг, намликнинг тақсимланиши ва х.к. Аммо йирик умумсайёравий рельеф шакллари жойланишида бундай хусусият кузатилмайди.

Симметрикликнинг бузилиши дисимметрия деб аталади. Масалан, шимолий қутубдаги сувликка жанубий қутубдаги қуруқликни тўғри келиши.

Географик қобикдаги энг кенг тарқалган умумий симметрия шакли билатериал, яъни жуфт симметриядир. Жуфт симметрия дарахтларнинг

барги учун хос (баргларнинг икки томони ва икки қирраси). Океанлар ҳам жуфт симметрияга эга (икки қирғоқ, туби ва сув юзаси). Материклар шаклида ҳам симметрия намоён бўлади: Жанубий Американинг туртиб чиққан жойи Африкадаги Гвинея қўлтиғига тўғри келади, Африканинг шарқий қирғоғини Мадагаскар оролининг ғарбий қирғоғига мос келиши, Катта Австралия қўлтиғига Антрактиданинг туртиб чиққан қисмининг тўғри келиши (Уилкс ери).

Материк қиёфаларининг ана шундай билатериал тузилишини таҳлили асосида немис олими А.Вегенер материкларни силжиши ҳақидаги назарияни ишлаб чиқди.

Минтакавий (регионал) даражада географик қобикда билатериал (жуфт) ва конуссимон (коник) симметриялар намоён бўлади. Жуфтсимметрик тузилиш дарё водийлари (икки қирғоғи, ўзани ва сув юзаси), тоғ тизмалари учун хос. Коник симметрия эса вулканлар, алоҳида тоғлар, карст ва тектоник ботиклар учун хос.

Симметрик таҳлил географик қобикни тузилишини муҳим қонуниятларини очиб беришга имкон беради ва уларни ривожланиш тарихини ўрганишга асос бўлиб хизмат қилади.

### **3.7. Географик қобикнинг мустақил ривожланиш хусусияти.**

Географик қобикнинг энг асосий хусусиятларидан бири унинг мустақил ривожланиш хусусиятидир.

Географик қобикнинг мустақилиги деганда унинг ташқи таъсирга ва Ернинг ички қисмлари таъсирига нисбатан барқарорлиги, турли хил жараёнларнинг таъсирига (Қуёш фаоллиги, тектоник ҳаракатлар) қарамасдан унинг ўлчамларини ўзгармасдан қолиши тушунилади.

Географик қобикда нарса ва ҳодисалар ўзаро боғлиқ бўлгани учун улардан ҳар бирининг тараққиёти ташқи таъсирларга дуч келмасдан иложи йўқ, бу тараққиёт асосан ички зиддиятларни бартараф қилиш тарзида боради.

Географик қобикқа кўрсатиладиган ташқи таъсирлар аста-секинлик билан содир бўладиган ўзгаришлар ва тартибсиз ҳаракатлар тарзида рўй беради. Аммо географик қобикнинг ташқи таъсирга реакцияси тартиблидир.

Унда айрим секин ва кам бўладиган ўзгаришларидан кейин ҳам олдинги ҳолатига қайтиш қобилияти бор. Масалан, музлик босгандан кейин, яъни ўртача ҳароратга, намликка ва бошқа ўлчамларга қайтиши.

Географик қобикнинг мустақил ривожланиши унда мавжуд бўлган химоя тизимларига боғлиқ. Мазкур химоя тизимлари географик қобикни коинотнинг зарарли таъсиридан сақлайди. Шундай химоя тизимларига Магнитосфера, озон қатлами, атмосфера киради.

Ернинг магнит майдони географик қобикни Қуёш шамоли ва космик нурлар таъсиридан сақлайди. Озон қатлами эса географик қобикни қаттиқ ультрабинафша нурлардан сақлайди. Атмосфера эса Ерни метеоритлардан, бирдан исиб ва совиб кетишидан сақлайди. Ердан таралаётган инфрақизил нурларни ютади ва Ерни космик совуқдан сақлаб қолади.

Географик қобикни ўзида асосий табиий географик ўлчамларни, ташқи таъсирларга қарамасдан маълум бир меъёрга ушлаб турадиган ва бошқараиб турадиган тизимлар мавжуд.

Географик қобикнинг мусақиллиги Ернинг бутун геологик ривожланиш тарихи давомида ортиб борган. Ердаги моддаларнинг оғирлигига қараб табақаланиши натижасида атмосфера ва гидросфера Ерни космик совуқдан ва метеоритлардан муҳофаза қила бошлаган. Ер пўстини ривожланиши билан қуруқликлар ўсиб, платформалар майдони кенгая борди, географик қобикқа Ернинг ички қисмидан иссиқлик келиши камайди ва Ердаги жараёнларни ривожланишида Қуёш иссиқлигини аҳамияти кескин ортди. Мазкур шароитда географик қобикда ҳаёт пайдо бўлди.

Ер юзасида сув массасининг кўпайиши жуда катта аҳамиятга эга бўлди. У географик қобикнинг иссиқлик меъёрига жуда катта таъсир кўрсатди. Ҳозирги пайтда географик қобикқа саноат, қишлоқ хўжалиги ва транспорт катта таъсир кўрсатмоқда. Турли хил ёқилғиларнинг ёқиши ҳавода карбонат ангидридни миқдорини ортиб кетишига ва ҳароратни кўтарилиб кетишига олиб келмоқда. Ўрмонларни аёвсиз кесилиши атмосферада кислород миқдорини камайишига олиб келмоқда. Океанлар нефть маҳсулотлари билан ифлосланмоқда. Буларни ҳаммаси географик қобикдаги термодинамик ва экологик мувозанатни бузилишига олиб келади. Уларни оқибатлари эса ҳали атрофлича ва чуқур ўрганилганича йўқ.

### **3.8. Географик қобикнинг яхлитлиги ва бир бутунлиги.**

Географик қобикқа модда ва энергиянинг хилма-хил ҳаракати унинг ҳамма қисмларини яхлит бир бутун тизимга боғлайди. Мазкур тизимнинг бир қисмини ўзгариши унинг бошқа ҳамма қисмларини ўзгаришига олиб келади. Масалан, агар Антрактида музлари эртитилса, Дунё океани сатҳи 60м. га кўтарилади. Бир пайтнинг ўзида Ер юзасида иссиқлик ва намликнинг алмашилишини, дарё эрозиясининг суръати ва бошқа жараёнларни ҳосил бўлишида ўзгаришлар рўй беради.

Агар бирон жойда иқлим ўзгарса, шу жойдаги ҳамма нарса: тупроқ ва ўсимликлар, ўсимликлар билан боғлиқ равишда ҳайвонот дунёси, сувлар, нураш жараёнлари, ташқи (экзоген) кучлар таъсирида рельеф ҳосил бўлиш жараёнлари ва бошқалар албатта ўзгаради. Ҳамма геотаркибларнинг ўзаро

таъсири мазкур таркибларни бир бутун ягона моддий тизимга бирлаштириб турадики, бунда ҳамма таркибий қисмлар бир-бирига боғлиқ ва бир-бирига таъсир этади. Бу тизимнинг бир бутунлиги шу қадар мустаҳкам ва шу қадар умумийки, географик қобиқнинг бирон-бир қисми ўзгарса бас, шундан сўнг қолган барча қисмлар ҳам ўзгаради. Бутун тизимнинг ўзгариш миқёси айрим таркибий қисмларнинг ёки мазкур таркибий қисмларни ташкил этган элементларнинг ўзгариш миқёсига боғлиқ. Чўлда хурмозорларнинг пайдо бўлиши хурмозорлардаги табиий жараёнга таъсир этса ҳам, чўлнинг умумий ландшафтини ўзгартира олмайди.

Тўртламчи давр музликлари Ер юзасидаги бутун қуруқликнинг учдан бир қисмини қопланганлигидан, у ерларда катта излар қолдирган. Аммо турли геотаркибларнинг ўзаро таъсир этиш кўламининг бундай ўзгариб туриши географик қобиқнинг бир бутунлиги тўғрисидаги қонидани ҳеч инкор этмайди.

Географик қобиқдаги модда ва энаергияни оқими табиий географик воқеа ва жараёнларни фазода тартибли жойланишида ҳам муҳим аҳамият касб этади. Тупроқ турлари, географик минтақа ва зоналар маълум бир қонуний тизимда жойлашган. Уларнинг бундай тизимли жойлашиши атмосфера ва океан ҳаракатлари билан чамбарчас боғлиқ.

Демак, ҳаво ва сув бошқа моддалар оқими ҳамда иссиқлик оқими географик қобиқнинг турли қисмларини яхлит ва бир бутун қилиб боғлайдиган йўл бўлиб қисобланади.

Географик қобиқда моддаларнинг айланиб юриши ҳам географик қобиқнинг бир бутунлигини ва яхлитлигини таъминлайди. Экваторда юқорига кўтарилган ҳаво ер юзасидан анча юқорида қарши пассатлар шаклида тропиклар томон оқади у ерда пастга тушиб, пассатлар шаклида экваторга қайтиб боради. Океан оқимлари туфайли сув айланиб ҳаракат қилади. Океан оқимлари шимолӣ ярим шарда соат мили йўналишига карама-қарши оқади. Сув ҳавзалари юзасидан, тупроқ ва ўсимликлардан буғланган сув атмосферага чиқади унда тўйиниш ҳолатига келади ва Ер юзасига ёгин сифатида яна қайтиб тушади. Мавжудотлар нафас олиш вақтида ютилган кислород фотосинтез жараёнида яна атмосферага ўтади. Ўсимлик озукани тупроқдан олади, ўсимлик ҳалок бўлгандан сўнг парчаланиш жараёнида озукалар яна тупроққа ўтади. Аммо моддалар айланма ҳаракатининг охириги босқичи ҳеч қачон даслабки босқичга ўхшамайди. Масалан, ўсимлик тупроққа ундан олган моддадан кўпроқ модда беради, чунки ўсимликнинг органик массаси илдизи орқали тупроқдан келган элементлардан эмас, балки асосан атмосферадаги карбонат ангидриддан таркиб топгандир.

Географик қобикнинг яхлитлиги ва бир бутунлиги табиий муҳитни муҳофаза қилиш ва бошқариш муаммосини ишлаб чиқаришда асос бўлиб хизмат қилади.

### **Савол ва топшириқлар.**

1. Географик қобик деб нимага айтилади?
2. Географик қобикнинг чегаралари деганда нимани тушунасиз ?
3. Нима учун олимлар географик қобикнинг юқори чегарасини озон қатлаמידан ўтказишади?
4. Географик қобик тушунчасини яна қандай вариантлари бор?
5. Географик қобикнинг қандай хусусиятларини биласиз?
6. Географик қобикдаги номувознатликнинг асосий сабаби нимада?
7. Ер қобикларининг химиявий таркибини солиштиринг ва қайси қобикда кислород, қайси қобикда азот кўплигини аниқланг.
8. Географик қобикдаги моддаларнинг физик хоссаларига нималар киради?
9. Геотаркиблар деганда нимани тушунасиз?
10. Географик қобикнинг тузилишининг қандай даражаларини биласиз?
11. Моддаларнинг оғирлигига қараб табақаланиши географик қобикни қандай тўз илишини ҳосил қилади?
12. Географик қобикнинг кўндаланг тузилиши қандай омиллар таъсирида шаклланади?
13. Географик қобикдаги туташ юзалар қандай ҳосил бўлади?
14. Симметрия ва дисимметрия нима ва улар географик қобикда қандай воқеа ва ҳодисаларда намоён бўлади?
15. Географик қобикнинг мустақиллиги деганда нимани тушунасиз?
16. Географик қобикнинг яхлитлиги ва бир бутунлиги нималарда намоён бўлади?

## **4. боб. Географик қобикнинг бўйлама тузилиши**

### **4.1. Ернинг ички ва ташқи қобиклари.**

Ер пайдо бўлгандан бери унинг ичида моддаларнинг табақаланиши содир бўлиб ҳозир ҳам давом этмоқда. Ернинг ички қисмидаги моддаларнинг табақаланиши натижасида географик қобикнинг таркибий қисмлари бўлган ташқи қобиклар вужудга келган.

#### 4.1.1. Ернинг ички тузилиши.

Географик қобик Ернинг устки қисмида жойлашган юпқа қатламдан иборат, шунга қарамасдан у Ернинг ички қобиклари билан доимо ўзаро таъсирда бўлади ва унинг хусусиятлари ички қобиклар таъсирида ўзгариб ва шаклланиб туради.

Табиий география Ернинг ички қисмларини махсус ўрганмайди, аммо географик қобикда содир бўладиган жараёнларни чуқурроқ ўрганиш мақсадида, геофизиканинг ва бошқа фанларнинг Ернинг ички тузилиши ҳақидаги маълумотларидан фойдаланади. Ернинг ички тузилиши ҳақида зил-зилалар таъсирида ҳосил бўладиган сейсмик тўлқинларни кузатиш аниқ маълумотлар беради. Ер қимирлаганда уч хил сейсмик тўлқинлар ҳосил бўлади (Шубаев, 1975й): а) юза тўлқинлар, улар Ер юзаси бўйлаб тарқалади ва тезлиги кам бўлади б) бўйлама тўлқинлар, моддаларнинг ўртача ҳолати яқинида тўлқинлар йўналиши бўйича эластик тебраниши, яъни кетма-кет қисилиб чўзилишидир. Бундай тўлқинлар ҳар қандай муҳитда ҳам тарқалаверади, энг катта тезликка эга бўлади ва сейсмик станцияларга энг олдин етиб келади; в) кўндаланг тўлқинлар, моддаларнинг тўлқин тарқалиш йўналишига нисбатан перпендикуляр тебранишлардир. Булар моддаларнинг силжиши билан боғлиқ, яъни моддаларнинг шаклини ўзгариши билан боғлиқ. Бу тўлқинлар фақат каттик моддалардан ўтади, суюқ ва газсимон муҳитлардан сўниб қолади, чунки суюқ ва газсимон моддалар шакл ўзгаришига қарашлик қилмайди.

Агар Ернинг ҳамма қисми бир хил жинсдан тузилган эди, тўлқин тўғри чизик бўйлаб тарқалар ҳамда тезлиги бир хил бўлар эди. Ҳақиқатда эса тўлқинларнинг ўтиш йўллари мураккаб бўлади, тезлигида кескин ўзгаришлар бўлиб туради. Тўлқинлар кескин ўзгарадиган биринчи сатҳ ўрта ҳисобда 60 км. чуқурликда бўлади. Бу ерда бўйлама тўлқинлар тезлиги бирданига секундига 5 км. дан 8 км. га ортади. Шундан сўнг тезлик аста-секин орта бориб 2900 км. чуқурликда секундига 13 км. га етади, сўнгра бирданигина камайиб, секундига 8 км тушиб қолади. Шундан сўнг Ер маркази томон орта бориб секундига 11 км га етади. Кўндаланг тўлқинлар 2900 км. дан чуқурга етиб бормайди ва Ушбу чуқурликдан қайтиб, Ер бетига чиқади.

Сейсмик тўлқинлар тезлигининг 60 ва 2900 км. чуқурликларда кескин ўзгариши мазкур чуқурликларда моддалар зичлигининг кескин ўзгаришини акс эттиради. Моддалар зичлигини турлича бўлиши туфайли Ернинг ички қобиклари ҳосил бўлган, яъни ядро, мантия ва Ер пўсти.

Ер магнит майдонининг тузилиши географик кенгликларга қараб ўзгариб туради. Ҳар бир ярим шарда учта кенглик зонаси ажратилади:

- экваториал зона ( $25^0$  ш.к. –  $25^0$  ж.к.) Бу зонада кучланган магнит линиялари ер юзасига параллел ҳаракатланади. Шунинг учун атмосферанинг юқори қисмларига зарядланган зарралар кам кириб келади;
- мўътадил кенгликлар зонаси ( $30^0$  ш.к. ва  $55^0$  ж.к.) Бу зонада ерда зарядланган зарралар оқимининг суръати кучайиб боради. Қутблар томон магнит майдонининг ўтказувчанлиги ортиб боради;
- кутбий областлар зонаси. Бу зонада кучланган магнит линияси ер юзасига тикроқ йўналган ва воронкасимон шаклга эга. Мазкур воронка орқали Қуёш шамоли магнитосфера сўнгра атмосферага кириб келади. Зарядланган зарраларни атмосфера билан ўзаро таъсири натижасида кутб ёғдуси содир бўлади.

Ер юзасининг ҳар бир нуқтасида компаснинг магнит стрелкаси кучланган магнит линияларига параллел жойлашади. Магнит майдонининг ўлчамлари қуйидагилардан иборат:

-магнит меридиани билан географик меридиан орасидаги бурчак магнит оғиши дейилади. Компасдаги магнитланган стрелканинг бир учи албатта шимолга, иккинчи учи эса жанубга қараган бўлади. Стрелканинг бу ҳолати магнит меридианининг йўналишини кўрсатади. Аммо магнит меридианининг йўналиши географик меридиан йўналишига тўғри келмайди ва ундан ғарбга ёки шарққа бурилади, улар орасидаги бурчак баъзан анча катта бўлади, агар магнит стрелкаси шарққа оғса магнит оғиши мусбат, ғарбга оғса манфий бўлади;

-магнит энкайиши деб, текис юза билан тик айланувчи магнит стрелкаси оралиғидаги бурчакка айтилади. Магнит энкайиши бир хил бўлган чизиқлар изоклинлар дейилади. Энкайиш магнит қутблари билан экватор оралиғида  $90^0$  дан  $0^0$  гача ўзгаради. Бу ўзгариш миқдори шимолий ярим шарда «+» аломати, жанубий ярим шарда «-» белгиси билан белгиланади;

-магнит экватори – магнитли стрелка горизонтал ҳолатда турадиган чизиққа айтилади. Иккала қутбдан баробар узоқликда стрелка горизонтал ҳолатни олади. Магнит экватори географик экваторга мос келмайди. У Африка билан Осиёда географик экватордан шимолроқда, Америкада эса жануброқда жойлашган. Магнит экваторида энкайиш  $0^0$ , қутбларда эса  $90^0$  га тенг. Магнит экватори географик экваторни  $169^0$  ш.к. ва  $23^0$  ғ.у. да кесиб ўтади;

-магнит меридиани – магнит стрелкаси жойлашган катта айлана юзасига айтилади;

-магнит қутблари – магнит стрелкаси тик ҳолатда турадиган жойларга айтилади. Ер юзасида ва қуйи атмосферада Ер магнит майдонининг ер пўсти ва унинг магнит массалари билан боғлиқ бўлган ҳар

хил қисми намоён бўлади. Бу майдоннинг қутблари магнит қутблари деб аталади. Магнит қутбларнинг ўрни йил сайин ўзгариб туради. Ҳозирги вақтда шимолий магнит қутби Канадада Бутия ярим оролидан шарқроқда ( $74^0$ ш.к.  $92^0$ ғ.у.), жанубий магнит қутби эса Антарктидада ( $69^0$ ж.к.  $144^0$ ғ.у.) жойлашган. Ернинг магнит қутблари доимо ўзгариб туради. Масалан шимолий магнит қутби 1950 йили  $72$  ш.к.  $96^0$ ғ.у., жанубий магнит қутби  $70^0$ ж.к.,  $150^0$ ғ.у.. 1970 йили эса  $75^042^1$ ш.к.  $101^030^1$ ғ.у. ва  $65^030^1$ ж.к.  $140^018^1$ ғ.у. жойлашган.

#### Савол ва топишириқлар.

1. Ер қайси сайёралар оралиғида жойлашган?
2. Ер қандай қисмлардан иборат?
3. Ер пўстида қандай элементлар тарқалган?
4. Ернинг думалоқлигини ким ва қачон исботлаган?
5. Қадимда Ернинг думалоқлигини қандай далиллар асосида исботлашган?
6. Сфероид, эллипсоид, уч ўқли эллипсоид тушунчаларини маъносини сўзлаб беринг
7. Геоид нима?
8. Ернинг шакли ва катталиги қандай географик оқибатларга олиб келади?
9. Ернинг айланишида неча хил ҳаракат ажратилади?
10. Ернинг ўз ўқи ва Қуёш атрофида, ҳамда Ер – Ой умумий оғирлик маркази атрофидаги ҳаракатининг географик оқибатлари жадвалини тузинг.
11. Ерни Қуёш атрофида айланиш чизмасини тузинг.
12. Иккала ярим шарда йилнинг қайси кунларида кун ва тун узунлиги тенг бўлади ва нима учун?
13. Қуёшнинг уфқдан баландлиги ёзда ва қишда қандай аниқланади?
14. Экваторда Ернинг тезлиги қанча ва у қутблар томон қандай ўзгаради?
15. Қалқиш қандай ҳосил бўлади?
16. Фазонинг ерга таъсирини асосий шакллари ҳақида гапириб беринг.
17. Қуёш ва Ер алоқалари ҳақида сўзлаб беринг.
18. Магнитосфера деб нимага айтилади?
19. Урилиш тўлқини қандай ҳосил бўлади?
20. Радиацион минтақалар қаерларда жойлашади?
21. Қутб ёғдуси нима ва у қандай ҳосил бўлади?
22. Магнит оғиши, энкайиши, экватори, меридиани тушунчаларини изоҳлаб беринг.
23. Магнитосферани аҳамияти нимадан иборат?

### III- ҚИСМ.

#### ГЕОГРАФИК ҚОБИҚ

#### 3 боб Географик қобикнинг тузилиши

#### 3.1. Географик қобик ҳақида тушунча

Географик қобик ҳақидаги таълимот XX асрда А.А. Григорьев томонидан ишлаб чиқилди.

Географик қобик деб, атмосферанинг қуйи қисми, литосферанинг юқори қисми, гидросфера ва биосферанинг бир-бирига ўзаро таъсири этиб, ўзаро бир-бирига киришиб ва туташиб туридиган Ернинг қисмига айтилади.

Географик қобикқа гидросфера ва биосфера тўлиқ киради, у атмосферада озон қатламигача бўлган жойларни, литосферада эса гипергенез зонасини ўз ичига олади (грекча *hyper*-тепада, *genesis*-келиб чиқиш Ер юзасига яқин жойлашган литосферанинг бир қисми). Географик қобик унча қалин эмас, унинг энг катта қалинлиги 40 км. атрофида (Ер юзидан юқorigа ва пастга 15-20 км.га чўзилган).

Географик қобикда жуда кўп ва хилма-хил воқеа ва жараёнлар содир бўлиб туради, уларнинг асосий сабаби, ушбу қобикда Ернинг ички ва коинот омилларининг биргаликда, аynи бир пайтда, ҳамда жуда қарама-қарши таъсири остида вужудга келади ва ривожланади.

Ер қобиғида мазкур икки гуруҳ кучлари Ер юзида тўқнашиб ва Ер юзасининг ўзига хос шароитлари ва хусусиятлари билан қўшилиб, унда сайёрамизнинг бошқа ҳеч қандай қисмида бутунлай ўхшамайдиган ўзига хос табиий тизимни вужудга келтирган.

Фақат табиий ва табиий-антропоген тизим бўлган географик қобик доирасидагина ҳаёт мавжуд, ҳайвонлар ва ўсимликлар яшайди, тупроқ қоплами ҳосил бўлади, тоғ жинслари ва турли рельеф шакллари вужудга келади.

Қуёшдан келган иссиқлик шу ерда тўпланади ва мазкур қобикдагина сув уч ҳолатда: буғ, суюқ ва қаттиқ ҳолатда бўлади ва ниҳоят кишилиқ жамияти фақат шу қобикда пайдо бўлиб яшамоқда ва ривожланмоқда.

Географик қобик тушунчасидан ташқари ландшафт қобиғи (Ю.К.Ефремов) ва эпигеосфера (А.Г.Исаченко) тушунчалари ҳам ишлатилади. Аммо ҳозирги пайтда географик қобик тушунчаси кенг тарқалган.

Географик қобик тушунчасининг кенг тарқалганлигига қарамасдан, ҳозирги пайтда олимлар орасида мазкур тушунчани алмаштришга ҳаракат қилаётганлари ҳам учраб турибди.

А.А.Григорьев ва қатор олимлар географик қобик ва георафик муҳит камрови битта, улар битта тушунчадир деган ғояни олға суришади.

Уларнинг фикрича мазкур икки тушунча бир-бирини тўлдиради ва бир хил табиий ҳодисани турли томондан тавсифлайди. Аммо XIX асрнинг 70-йилларида француз олими Элиза Реклю томонидан тавсия этилган географик муҳит тушунчаси табиий категория эмас, кўпроқ ижтимоий-тарихий категориядир. Географик муҳитнинг чегараси жамиятининг ривожланиши билан кенгайиб боради. Ҳозирги пайтда эса инсон фаолияти географик қобик чегарасидан чиқиб кетди. Демак, географик муҳит кенгайиб унинг чегараси географик қобик чегараси билан мувофиқ бўлиб қолмоқда. Ю.К.Ефремов географик қобикни ландшафт қобиғи деб аташ лозим деган фикрни билдиради. Аммо ландшафтлар географик қобикда жуда юпқа қатламни ташкил қилади. Шунинг учун ландшафт қобиғи тушунчасини географик қобик тушунчасига қарама-қарши қўйиш нотўғри ҳисобланади, чунки ландшафтлар географик қобикнинг бир қисмдир. Шунинг учун ландшафт қобиғи тушунчасини алоҳида ва ўз ўрнида қўлланган маъқул.

А.Г. Исаченко географик қобик бу Ернинг ташқи, тепадаги қобиғи бўлгани учун уни эпигеосфера (грекча *hureg*-юқори) деб аташни тавсия этади. Аммо юқорида айтганимиздек, Ер қобиклари уларнинг жойланишига қарабгина эмас, балки моддаларнинг хоссаларига ҳам қараб ажратилиши ҳамда Ернинг ташқи қобиғини географик қобик эмас атмосфера ва магнитосфера ташкил этишини ҳисобга олсак эпигеосфера атамаси географик қобик тушунчасига мос келмаслиги маълум бўлади.

И.Б. Забелин эса географик қобикда ҳаётнинг вужудга келиши ва ривожланиши содир бўлганлиги учун географик қобик тушунчасини биогеносфера тушунчаси билан алмаштиришни тавсия қилган. «Биогеносфера» тушунчаси фанда кенг тарқалган «Биосфера» тушунчасига жуда яқин. Агар мазкур тушунча қабул қилинадиган бўлса, «Биосфера» тушунчаси мураккаблашиб ва чалкашиб кетади. Бундан ташқари географик қобик тушунчасини алмаштиришга ҳожат ҳам, асос ҳам йўқ.

### **3.2 Географик қобикнинг чегаралари.**

Географик қобик тушунчасини пайдо бўлганлигига анча вақт бўлган бўлсада, аммо унинг аниқ чегаралари ҳақида ҳамон бир фикр йўқ.

Географик қобикнинг юқориги ва пастки чегаралари ҳақида олимлар орасида турлича фикрлар мавжуд. А.А.Григорьев географик қобикнинг юқори чегарасини 20-25 км. юқорида жойлашган озон қатламидан ўтказди. Озон қатлами Қуёшдан келаётган зарарли нурларни ушлаб қолади, ундан пастда атмосферани қуруқлик ва океанлар билан ўзаро

таъсирида ҳаво ҳаракатлари кузатилади. Озон қатламидан юқорида эса бундай ҳаракатлар кузатилмайди. А.А.Григорьев фикрича географик қобикнинг қуйи чегараси Мохорович чизигидан сал пастроқдан ўтади. Ёпишқоқлиги юқори бўлган Ер пўсти остидаги қатлам билан Ер пўстини ўзаро таъсири Ер юзаси рельефини шаклланишида муҳим аҳамиятга эга. Қуруқликда географик қобикнинг қуйи чегараси 30-40 км (Ер юзасидан) чуқурликдан ўтади, океанлар тубида эса 5-8 км чуқурликдан ўтади.

С.В. Калесник географик қобикни жуда тор маънода тушунади. У географик қобикни юқори чегарасини 20-25 км. баландликдан қуйи чегарасини эса қалинлиги 500-800 м. бўлган гепергенез зонасининг қуйи қисмидан ўтказган. Мазкур зонада чуқурдаги минерал моддалар ташқи экзоген кучлар таъсирида ўзгаради. А.Г.Исаченко географик қобикқа тропосферани, гидросферани ва литосферанинг 5-6 км. чуқурликкача бўлган юқори қисмини киритади (мазкур чуқурликда чўкинди жинслар ўз хусусиятларини сақлаб қолдади). И.М Забелин ҳам географик қобикни ҳудди шундай чегарада ажратишни маъқуллайди, аммо географик қобикнинг қуйи чегарасини ҳаёт ва сув тарқалган чуқурликдан ўтказишини таклиф қилади.

Д.Л.Арманд бўйича географик қобикнинг юқори чегараси тропопаузагача, қуйи чегараси эса Ер пўстининг остигача чўзилган. Ф.Н.Мильков ҳам ушбу фикрига қўшилади ва мазкур фикрини қуйидагича исботлайди:

- Ер иқлимини ҳосил қиладиган тропосферадаги ҳаво массаларининг хоссалари Ер юзасини таъсирида шаклланади;
- Ер пўсти ландшафтларнинг литоген асосини ташкил қилади.

Мана шу чегарада географик қобикнинг қалинлиги қуруқликда 80 км. гача, ўрта океан сув ости тоғларида эса 20-25 км. ни ташкил қилади.

Ҳозирги пайтда географик қобикнинг чегараларини аниқлашда В.Н Солнцевнинг фикри кенгроқ тарқалмоқда. Унинг фикрича географик қобикда моддалар мураккаб иерархик тузилишига эга: майда атомлардан тортиб йирик жисмларгача мавжуд. Моддалар географик қобикда уч ҳолатда бўлади (қаттиқ, суюқ, газ) ёки тирик модда ҳолида бўлади. Географик қобикдан ташқарида эса моддалар субатом ҳолида (80 км. баландликда атмосферадаги ионлашган газлар; мантияда моддаларни бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиш, бу ўтиш атомлар зичлигини оритиши билан кузатилади) бўлади.

Ер юзаси географик қобикнинг ядроси ҳисобланади. Бу ер геокомпонентларнинг ўзаро таъсирини энг фаол бўладиган қисмдир. Мазкур ядрода табиий географик жараёнларнинг содир бўлиши ниҳоятда фаол бўлади. Географик қобикнинг ядросидан (Ер юзасидан) тепага ва пастга қараб табиий географик жараёнларнинг суръати ва геокомпонентларнинг ўзаро таъсири пасайиб боради. Маълум бир

баландликда ва чуқурликда геокомпонентларнинг ўзаро таъсири йўқолади. Ана шу ўзаро таъсир йўқолган баландлик ва чуқурлик географик қобикнинг чегаралари бўлиб ҳисобланади. Аммо мазкур баландлик ва чуқурликнинг аниқ ўлчамлари ҳали аниқланмаган.

### 3.3 Географик қобикнинг асосий хусусиятлари.

Географик қобик мураккаб тизим бўлиб, жуда узоқ вақт давомида шаклланиб ҳозирги ҳолатини олган. Унинг асосий хусусиятлари куйидагилардан иборат:

1. Географик қобик моддий таркибининг ва тузилишининг ўзига ҳосилиги ва ҳилма-ҳиллиги. Географик қобикда моддалар уч агрегат ҳолатда учрайди (қаттиқ, суюқ, газ). Уларнинг физик хоссалари (зичлик, иссиқлик ўтказувчанлиги, иссиқлик сиғими, ёпишқоқлик, дарзланганлик даражаси, Қуёш нурларини қайтариш хоссаси ва х.к) жуда катта оралиқларда ўзгаради. Моддаларнинг химик хоссалари турлича. Бундан ташқари географик қобикда моддалар тузилишига кўра ноорганик, органик ва аралаш турларга бўлинади. Моддаларнинг ҳар бир ажратилган тури ўз навбатида яна юзлаб ва минглаб ҳилларга бўлиниб кетади. Тирик организмларнинг турлари эса 1,5 млн. дан 2 млн. гача етади.

2. Географик қобикқа келаётган иссиқликнинг ва унинг ўзгаришининг ниҳоятда хилма-хиллиги. Географик қобикқа иссиқлик коинотдан ва Ернинг ички қисмидан келади. Улар ниҳоятда хилма-хилдир. Уларнинг ўзгариши ҳам турлича. Иссиқлик ўзгаришининг турлари ичида уни органик модда сифатида тўпланиши катта аҳамиятга эга. Қуёшдан келаётган иссиқлик ёғоч, кўмир, нефть, торф, ёнувчи сланец каби органик моддаларга айланади. Улар ёкилганда Қуёш иссиқлиги яна қайтиб чиқади.

3. Ернинг шарсимонли Ер юзасида иссиқликни нотекис тақсимланишига сабаб бўлади, бу эса географик қобикда мувозанатсизликни келтириб чиқаради. Мазкур мувозанатсизликни келиб чиқишига Ер юзасида қуруқлик ва сувликни, музликлар, қор қопламани, рельефни, мураккаб тақсимланиши ҳам келтириб чиқаради. Географик қобикдаги мувозанатсизлик турли хил ҳаракатларнинг келиб чиқишига сабаб бўлади. Бундай ҳаракатларга иссиқлик оқими, ҳаво ҳаракатлари, сув оқимлари, тупроқ эритмалари, химик элементлар миграцияси, химиявий реакциялар ва х.к. киради. Модда ва иссиқликнинг ҳаракати географик қобикнинг ҳамма қисмларини бир-бири билан боғлайди ва уни бир бутунлиги ва яхлитлигини таъминлайди.

4. Географик қобикнинг моддий тизим сифатида ривожланиши давомида унинг тузилиши мураккаблаша борган, ундаги моддаларнинг турлари ва иссиқлик градиентлар орта борган. Географик қобик ривожланишининг маълум бир босқисчида унда ҳаёт вужудга келган. Ҳаёт

бу моддий жисм ҳаракатининг энг юқори шаклидир. Ҳаётнинг вужудга келиши-бу географик қобик ривожланишининг қонуний натижасидир. Тирик мавжудодларнинг фаолияти эса Ер юзаси табиатини сифат жиҳатдан ўзгаришига олиб келди.

5. Географик қобикнинг шаклланиши ва ривожланишида фазовий омилларнинг аҳамияти ҳам улкандир. Фазовий омилларга қуйидагилар киради: Ернинг оғирлиги, Ердан Қуёшгача бўлган масофа, Ернинг ўз ўқи ва Қуёш атрофида айланиш тезлиги, магнитосферанинг мавжудлиги. Магнитосферанинг мавжудлиги Ер учун қулай термодинамик шароитни келтириб чиқаради. Фақат Ердагина жуда мураккаб моддий тизмининг вужудга келиши учун қулай шароит вужудга келган.

6. Географик қобик мустақил ривожланиш қобилиятига эга. Атмосферанинг, океаннинг, музликларнинг таркиби ва оғирлиги, Ер юзасида қуруқлик ва сувликнинг тақсимланиши, турли хил рельеф шакллариининг жойланиши ва қиёфаси жуда катта аҳамиятга эга. Чунки улар мустақил ўлчамларга эга. Ер юзаси қандай табиий офатлар натижасида табиат ўзгармасин маълум вақт ўтиши билан аста-секин қайта тикланади. Масалан, тўртламчи даврдаги муз босиш даврларида Шимолий Америка ва Евросиёнинг шимолий ҳудудларида табиат комплекслари тамоман нобуд бўлган. Аммо муз қайтгандан кейин мазкур жойлардаги ўрмон, ўрмонтундра ва тундра ландшафтлари қайтадан тикланган.

Географик қобик ривожланишининг энг юқори босқичида табиий ҳудудий ва табиий аквал мажмуалар вужудга келган.

### **3.4. Географик қобикдаги моддалар ва уларнинг хусусиятлари.**

Географик қобикда юқорида айтганимиздек, моддалар ҳилма-ҳил хоссалар ва хусусиятларга эга бўлади. Турли моддалар турлича кимёвий ва физик хоссаларга эга.

#### **3.4.1. Моддаларнинг кимёвий таркиби.**

Географик қобикнинг турли қисмларини кимёвий таркиби турлича. Аммо Оламнинг бизга маълум бўлган қисмининг таркиби деярли бир хил, бу ерда атомларнинг 93%ни водород атоми ташкил қилади. Ерда эса водород ва гелий нисбатан кам.

Географик қобикдаги моддаларнинг мураккаб кимёвий таркибининг асосий сабаби унинг узоқ вақт давомида ривожланишидир. Бунда моддалар кимёвий таркибининг шаклланишида Қуёш тизими ва Ернинг вужудга келиш шароити, дастлабки мантия моддасини гравитацион ва физик-химик табақаланиши (бу табақаланишда Ернинг ташқи қобиклари ҳосил бўлган), географик қобикнинг узоқ давр мобойнида ривожланиши

(бунда Ер юзасида алоҳида моддалар ва элементлар тўпланиши содир бўлади) жуда муҳим аҳамияти эга бўлади. Натижада Ер пўстининг ҳозирги кимёвий таркиби шаклланди.

Ер юзасида кислород, темир, кремний, алюминий, магний, кальций, натрий, углерод, калий кўпроқ тарқалган.

Тропосферада асосан азот (75-80%), кислород (20%), карбонат ангидрид (1-2%); биосферада кислород (50-60%), карбонат ангидрид (20%), водород (10%), азот (10%), литосферада кислород (50%), карбонат ангидрид (5%), водород (2,5%), азот (10%); гидросферада кислород (70%), карбонат ангидрид (0,5%), водород (>10%), азот (0,1-0,2%), кремний (0,2-0,3%) кенг тарқалган. Магматик тоғ жинслари таркибида кислород (40-50%), карбонат ангидрид (2-3%), водород (0,5-1%), азот (2-3%), кремний (30-35%) мавжуд.

### **3.4.2. Моддаларнинг физик хоссалари.**

Географик қобикда содир бўладиган жараёнлар учун моддаларнинг физик хоссалари (зичлиги, оқиши, иссиқлик сиғими, иссиқлик ўтказувчанлиги, нурни қайтариш қобилияти ва х.к.) муҳим аҳамиятга эга. Географик қобикдаги модданинг зичлиги юқоридан пастга қараб ортиб боради. Бунинг асосий сабаби моддаларнинг гравитацион табақаланишидир. Тоғ жинсларининг зичлиги 2-3 г/см.куб, тирик модда ва сувнинг зичлиги 1,0 г/см. куб, ҳавонинг атмосферанинг қуйи қатламларидаги зичлиги 0,0013 г/см куб Атмосферада зичлик пастдан юқорига қараб камайиб боради, бу эса адиабатик жараёнларни келтириб чиқаради. Бунда ҳаво пастга тушаётганда қизийди ва тепага чиқаётганда совийди. Чунки пастга тушаётганда ҳавонинг зичлиги ортиши муносабати билан зарраларни бир-бирига урилиши ва ишқаланиши кучаяди, натижада ҳаво қизиб кетади, тепага чиқаётганда эса зичлик камайганлиги туфайли зарраларни тўқнашиши камаяди, натижада ишқаланиш ҳам камаяди ва ҳаво совий бошлайди.

Океанларда сувнинг сиқилмаслиги туфайли зичликни пастга тушган сари ортиши кузатилмайди. Океан сувларининг зичлиги ҳарорат ва шўрликка боғлиқ равишда ўзгаради. Моддаларнинг дарзланиши ҳам пастдан юқорига қараб ортиб боради. Юқорида, Ер юзасига яқин жойларда дарзланиш даражаси юқори, чуқурдаги тоғ жинсларида эса дарзланиш даражаси кам.

Географик қобикдаги турли хил жараёнларни ҳосил бўлишида моддаларнинг оқувчанлиги муҳим аҳамиятига эга. Ҳаво ва сув катта оқувчанлик хусусиятига эга. Шунинг натижасида улар жуда катта емириш ишларини бажаришади. Бундан ташқари ҳаво ва сув билан бирга майда заррачалар, ҳамда иссиқлик ҳам ташилади.

Тоғ жинслари ҳам узоқ давом этган босим таъсирида аста-секин оқа бошлайди, натижада турли хил бурмалар ҳосил бўлади. Мантия моддалари ҳам ёпишқоқ бўлганлиги туфайли оқувчанлик хусусиятига эга. Литосфера плиталари мантия моддалари устида сузиб юради.

Музликлар ҳам оқувчанлик хусусиятига эга. Улар ўз оғирлик кучи таъсирида аста-секин юқоридан пастга оқиб тушишади. Антрактида ва Гренландия музлари марказдан аста – секин чекка томонларга оқиб боиришади ва қирғоққа етганда синиб тушиб улкан айсбергларни ҳосил қилишади.

Географик қобикда иссиқликни алмашилишида турли хил юзаларнинг нурни қайтариш қобилияти катта аҳамиятига эга. Турли хил юзаларни нурни қайтариш қобилиятига альбедро деб аталади, яъни юзадан қайтган радиацияни юзага тушган радиацияга нисбати. Янги ёққан қор юзага келган 95% Қуёш нурларини, ўрмонлар 10-25%, донли экин далалар 20-30% сув 0,4%ни қайтаради. Натижада Ер иқлимида катта фарқлар вужудга келади.

### **3.5. Географик қобикнинг таркиби ва тузилиши даражалари.**

Ернинг ҳаво қобиғи (асосан тропосфера), Ер пўсти, сув қобиғи (океан ва қуруқлик сувлари) ва ҳаёт қобиғи (ўсимлик ва ҳайвонлар) географик қобикнинг таркибий қисмлари ҳисобланади. Улардаги моддалар эса компонентларни ҳосил қилади.

Географик қобикда бир нечта тузилиш даражалари ажратилади: геотаркибли, геосферали ва геотизимли.

Геотаркибли ёки энг оддий тузилиш даражаси. Геотаркиблар – бу Ер юзасидаги нисбатан бир хил хусусиятга эга бўлган моддий ҳосилалар бирлашмасидир. Асосий ва иккинчи даражали геотаркиблар ажратилади. Асосий геотаркибларга тоғ жинслари, ҳаво, сув, ўсимлик ва ҳайвонлар киради. Иккинчи даражали геотаркибларга эса тупроқ, муз, музлок грунтлар киради.

Геотаркиблар ҳосил бўлиши, кимёвий таркиби ва физик хоссаларига қараб бир-биридан кескин фарқ қилади. Географик қобикда илгари айтганимиздек, нотирик, тирик ва аралаш моддалар ажратилади Аралаш (тирик ва нотирик моддалар бирлашмаси) моддаларга тупроқ, муз ва музлок грунт киради. Нотирик (ноорганик) моддаларга асосан тоғ жинслари киради, улар Ер пўстида кенг тарқалган. Тирик моддаларга ўсимликлар, ҳайвонотлар ва микроорганизмлар киради. Улар биосферада кенг тарқалган.

Геосферали тузилма даражаси. Геосфера деб, асосан маълум бир геотаркибдан тузилган Ернинг аниқ бир қисмларига айтилади. Геосфералар (геоқобиклар) концентрик бир-бирини ичига кирган

қатмларни ташкил қилади. Геосфералар литосфера, гидросфера, атмосфера ва биосферадан иборат. Литосфера зичлиги юқори бўлган ва каттиқ моддалардан иборат тоғ жинсларидан тузилган. Гидрофера эса суюқ моддалардан, яъни сувдан иборат, атмосфера газсимон моддалардан иборат. Биосфера эса тирик моддалардан ташкил топган. Литосфера, гидросфера ва атмосфера тўхтовсиз, яхлит қобикни ҳосил қилади. Биосфера эса тирик мавжудодлар тарқалган қобик сифатида яхлит қобикни ҳосил қилмайди, у бошқа қобиклар таркибига киради ва юқорида айтилган қобикларнинг туташган жойида юпқа қатламни ҳосил қилади. Мазкур геоқобиклар орасида яхлит қатлам ҳосил қиладиган асосий қобиклар ва яхлит қатлам ҳосил қилмайдиган иккинчи даражали қобиклар ажратилади. Иккинчи даражали қобикларга криософера (совуқлик қобиғи), тупроқ (педосфера) ва бошқалар киради.

Асосий қобиклардан фақат гидросферагина географик қобикқа тўла киради. Атмосферанинг юқори қисми ва литосферанинг қуйи қисми Ерда содир бўладиган жараёнларда қатнашмаганлиги учун кўп олимлар томонидан географик қобикқа киритилмайди. Улар Ерда бўладиган жараёнларга бевосита эмас, балки билвосита ташқи муҳит сифатида таъсир этади. Шунинг учун атмосферанинг юқори қисми ва литосферанинг қуйи қисми география фани томонидан чуқур ўрганилмайди. Демак, географияда атмосфера ва литосфера ҳақида гапирилганда атмосферанинг қуйи қисми ва литосферанинг юқори қисми тушунилади.

Географик қобикда геосфералар (геоқобиклар) моддаларнинг зичлигига қараб қатламсимон жойлашган. Зичлиги юқори бўлган моддалар пастда, зичлиги кам бўлган моддалар юқорида жойлашган. Улар Ердаги моддаларни оғирлигига қараб табақаланиши оқибатида вужудга келган ва географик қобикни бўйлама (вертикал) тузилишини ташкил қилади.

Геотизимли тузилма даражаси. Геотизимлар- геотаркибларнинг ўзаро таъсири натижасида вужудга келадиган мажмуали ҳосилалардир. Нотирик геотаркибларнинг ўзаро таъсири натижасида оддий геотизимлар ҳосил бўлади. Масалан, музликлар, дарё водийлари ва х.к. Музликлар атмосфера ва гидросферанинг ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлади. Дарё водийлари эса литосфера ва гидросфера ҳамда атмосферанинг ўзаро таъсири натижасида вужудга келади.

Ер юзаси учун кўпроқ турли хил геотаркибларнинг ўзаро таъсир натижасида вужудга келадиган табиий ҳудудий ва табиий аквал мажмуалар ҳосил.

Геотизимлилар ҳозирги пайтда фақат табиий таркибларни эмас, балки антропоген омилларни ҳам ўз ичига олади. Натижада географик қобикда геотехноген тизимлар вужудга келмокда. Геотехноген тузилмалар табиий таркиблардан ва кишилиқ жамиятидан иборат (шаҳарлар, саноат марказлари, қишлоқ хўжалиқ ерлари, гидротехник иншоотлар ва х.к.)

Геотизимлар бир-бири билан горизонтал (юзалама) йўналишда алмашади. Улар географик қобикнинг горизонтал (юзалама) тузилишини ҳосил қилади. Геотизимлар ўлчамларига қараб учга бўлинади: планетар, регионал, локаль.

Умумий Ер билими географик қобикнинг бўйлама ва юзалама тузилишини ўрганади. Аммо географик қобикнинг юзалама тузилишини фақат планетар даражада ўрганади.

Географик қобик горизонтал (кўндаланг) йўналишда иссиқлик минтақаларига, иқлим минтақаларига, табиат зоналарига ва ландшафтларга бўлинади.

### **3.6. Географик қобикдаги туташ юзалар, симметрия ва дисимметриялар**

#### **3.6.1 Туташ юзалар.**

Геоқобиклар ва уларнинг айрим қисмлари (қатламлар, ҳаво ва сув массаларлар) турли хил ҳолатдаги ва таркибдаги моддалардан тузилаганлиги учун улар орасида чегара албатта бўлади.

Геоқобиклар (геосфералар) ўртасидаги чегараларни туташ юзалар деб аташ қабул қилинган. Туташ юзалар асосан оралиқ қатламлардан иборат. Мазкур оралиқ қатламларда модда ва иссиқлик оқими ўзгаради ва оралиқ жараёнлар содир бўлади. Бундай оралиқ жараёнлар қаттиқ жисмлар юзаси оралиғида рўй беради. Масалан, майдаланган қаттиқ жинсларни ўз-ўзидан ёниб кетиши (ун, шакар ва кўмир майдаси) ва айрим ҳолларда портлаб кетиши. Кўпроқ улкан жараёнлар эмас, балки кенг тарқалган жараёнлар содир бўлади. Туташ юзаларда майдаланган моддалар бўлса, моддаларнинг эритилиш ва реакцияга кириш қобиляти кескин ортиб кетади. Демак, туташ юзалар географик қобикдаги энг фаол юзалар бўлиб, уларда алмашиниш, эритиш ва иссиқлик ажратиш реакциялари кучайиб кетади.

Географик қобикда туташ юзалар жуда кўп ва хилма-хилдир ва уларда ҳаёт турли суръатларда кечади. Энг фаол туташ юзаларга географик қобикда қуйидагилар киради: қирғоқлар (соҳиллар), атмосфера ва океан фронтлари, муз ва муз атрофи, Ер юзаси.

Қирғоқ (соҳил) зонаси ўсимлик ва ҳайвонларга жуда бой бўлади. Қирғоқ зонаси гидросфера, атмосфера ва литосферанинг ўзаро таъсир зонасида жошлаган. Бу ерда тўлқинлар таъсирида қирғоқлар емирилади, тоғ жинслари майдаланиб қум ва шағалга айланади ва уларнинг тўпланиши натижасида қум тепалари, ёйилмалари ҳосил бўлади. Қирғоқларда сувларнинг қалқиши рўй беради, бунинг натижасида Ернинг тезлиги жуда оз бўлсада камайиб боради.

Атмосфера ва океан фронтларида эса ҳаво ва сув массаларининг аралашishi, уларни кўтарилиши ва пасайиши рўй беради. Сув массаларининг туташ қисмларида ўсимлик ва ҳайвонот дунёси хилма-хил бўлади, атмосфера фронтларида кўпинча ёғинлар ёғади, тупроқ ва ўсимлик зоналари туташган жойда ўсимлик ва ҳайвонот дунёси тез суръатлар ривожланади.

Океанларда ва денгизларда муз атрофи билан муз чеккалари ўртасидаги жойлар ҳам фаол туташ юзалар қаторига киради. Бу ерларда ҳам ҳаёт тез суръатлар билан ривожланади.

Энг муҳим туташ юза бўлиб Қуёш нурлари билан Ер юзасининг ўзаро таъсир юзаси ҳисобланади. Мазкур юзада Қуёшнинг нурлари ўсимликлар баргларида, тупроқда, нураш қобиғида, океан, денгиз, кўл, дарё сувларида иссиқлик ва кимёвий энергияга айланади. Мазкур туташ юза жуда кўп динамик жараёнларни боришига имкон берадиган, иссиқликни ўзгартирадиган ва тўплайдиган энг кучли туташ юзадир.

Демак, туташ юзалар географик қобик тузилишининг муҳим хусусиятлари ҳисобланади. Туташ юзаларда геоқобиклар, сув ва ҳаво массалари, Ер пўстининг турли қисмлари, тупроқ, тирик мавжудотлар оралиғида шаклланади ва фаолият кўрсатади. Мазкур туташ юзаларда энг фаол ўзаро таъсир жараёнлари содир бўлади, чунки уларда физик-химик жараёнларнинг ва энергиянинг фарқи (градиенти) жуда катта.

Географик қобикнинг кичик таркибий қисмлари ўзларидан каттароқ қисмлар таркибига, улар ундан ҳам каттароқ қисмлар таркибига киради. Мазкур таркиблар орасида туташ юзалар жойлашади. Олий даражадаги туташ юзаларда макрожараёнлар содир бўлади, Ер юзасида сувнинг катта айланма ҳаракати гидросфера-атмосфера-литосфера чегараларида содир бўлади. Океан-атмосфера-материк оралиғидаги иссиқлик оқими ҳам геоқобиклар чегарасида рўй беради. Баъзи бир макрожараёнлар атмосфера фронтларида об-ҳавони кескин ўзгаришига, ёғинлар ёғишига, момақалдироқ ва чакмоқ чалишига олиб келади. Ер пўстида эса туташ (контакт) метаморфизм жараёни содир бўлади. Қуйи (кичик) туташ юзаларда химик ва биологик ўзаро таъсирлар содир бўлади, уларни фақат сезгир приборлар ёрдамида ўрганиш мумкин. Шунинг учун геотаркиблараро ўзаро таъсирнинг бу шакли микротаркибли таъсир деб аталади. Улар ландшафтлар геофизикаси ва геохимияси фанлари томонидан ўрганилади.

### **3.6.2. Симметрия ва дисимметриялар.**

Географик қобикда объектларнинг жойланишида симметрия ва дисимметрия намоён бўлади. Симметрия грекча сўз бўлиб, фазодаги нуқталарни жойланишидаги бир хилликни билдиради.

Географик қобик шарсимон симметрияга эга. Шарсимон симметриклик сайёрамизнинг оғирлик кучи майдонида шаклланади. Ернинг суткалик ҳаракат натижасида Ер ўққа ва экваторга эга. Географик қобикнинг жуда кўп қисмлари экваторга нисбатан симметрик жойлашган. Масалан, ёритиш минтақаларининг, ҳаво ва сув оқимларининг жойланиши, босимнинг, ҳароратнинг, намликнинг тақсимланиши ва х.к. Аммо йирик умумсайёравий рельеф шакллари жойланишида бундай хусусият кузатилмайди.

Симметрикликнинг бузилиши дисимметрия деб аталади. Масалан, шимолий қутубдаги сувликка жанубий қутбдаги қуруқликни тўғри келиши.

Географик қобикдаги энг кенг тарқалган умумий симметрия шакли билатериал, яъни жуфт симметриядир. Жуфт симметрия дарахтларнинг барги учун хос (баргларнинг икки томони ва икки қирраси). Океанлар ҳам жуфт симметрияга эга (икки қирғоқ, туби ва сув юзаси). Материклар шаклида ҳам симметрия намоён бўлади: Жанубий Американинг туртиб чиққан жойи Африкадаги Гвинея қўлтиғига тўғри келади, Африканинг шарқий қирғоғини Мадагаскар оролининг ғарбий қирғоғига мос келиши, Катта Австралия қўлтиғига Антрактиданинг туртиб чиққан қисмининг тўғри келиши (Уилкс ери).

Материк қиёфаларининг ана шундай билатериал тузилишини таҳлили асосида немис олими А.Вегенер материкларни силжиши ҳақидаги назарияни ишлаб чиқди.

Минтақавий (регионал) даражада географик қобикда билатериал (жуфт) ва конуссимон (коник) симметриялар намоён бўлади. Жуфтсимметрик тузилиш дарё водийлари (икки қирғоғи, ўзани ва сув юзаси), тоғ тизмалари учун хос. Коник симметрия эса вулканлар, алоҳида тоғлар, карст ва тектоник ботиқлар учун хос.

Симметрик таҳлил географик қобикни тузилишини муҳим қонуниятларини очиб беришга имкон беради ва уларни ривожланиш тарихини ўрганишга асос бўлиб хизмат қилади.

### **3.7. Географик қобикнинг мустақил ривожланиш хусусияти.**

Географик қобикнинг энг асосий хусусиятларидан бири унинг мустақил ривожланиш хусусиятидир.

Географик қобикнинг мустақилиги деганда унинг ташқи таъсирга ва Ернинг ички қисмлари таъсирига нисбатан барқарорлиги, турли хил жараёнларнинг таъсирига (Қуёш фаоллиги, тектоник ҳаракатлар) қарамасдан унинг ўлчамларини ўзгармасдан қолиши тушунилади.

Географик қобикда нарса ва ҳодисалар ўзаро боғлиқ бўлгани учун улардан ҳар бирининг тараққиёти ташқи таъсирларга дуч келмасдан иложи

йўқ, бу тараққиёт асосан ички зиддиятларни бартараф қилиш тарзида боради.

Географик қобикқа кўрсатиладиган ташқи таъсирлар аста-секинлик билан содир бўладиган ўзгаришлар ва тартибсиз ҳаракатлар тарзида рўй беради. Аммо географик қобикнинг ташқи таъсирга реакцияси тартиблидир.

Унда айрим секин ва кам бўладиган ўзгаришларидан кейин ҳам олдинги ҳолатига қайтиш қобиляти бор. Масалан, музлик босгандан кейин, яъни ўртача ҳароратга, намликка ва бошқа ўлчамларга қайтиши.

Географик қобикнинг мустақил ривожланиши унда мавжуд бўлган химоя тизимларига боғлиқ. Мазкур химоя тизимлари географик қобикни коинотнинг зарарли таъсиридан сақлайди. Шундай химоя тизимларига Магнитосфера, озон қатлами, атмосфера киради.

Ернинг магнит майдони географик қобикни Қуёш шамоли ва космик нурлар таъсиридан сақлайди. Озон қатлами эса географик қобикни қаттиқ ультрабинафша нурлардан сақлайди. Атмосфера эса Ерни метеоритлардан, бирдан исиб ва совиб кетишидан сақлайди. Ердан таралаётган инфракизил нурларни ютади ва Ерни космик совуқдан сақлаб қолади.

Географик қобикни ўзида асосий табиий географик ўлчамларни, ташқи таъсирларга қарамасдан маълум бир меъёрга ушлаб турадиган ва бошқараиб турадиган тизимлар мавжуд.

Географик қобикнинг мусақиллиги Ернинг бутун геологик ривожланиш тарихи давомида ортиб борган. Ердаги моддаларнинг оғирлигига қараб табақаланиши натижасида атмосфера ва гидросфера Ерни космик совуқдан ва метеоритлардан муҳофаза қила бошлаган. Ер пўстини ривожланиши билан қуруқликлар ўсиб, платформалар майдони кенгая борди, географик қобикқа Ернинг ички қисмидан иссиқлик келиши камайди ва Ердаги жараёнларни ривожланишида Қуёш иссиқлигини аҳамияти кескин ортди. Мазкур шароитда географик қобикда ҳаёт пайдо бўлди.

Ер юзасида сув массасининг кўпайиши жуда катта аҳамиятга эга бўлди. У географик қобикнинг иссиқлик меъёрига жуда катта таъсир кўрсатди. Ҳозирги пайтда географик қобикқа саноат, қишлоқ хўжалиги ва транспорт катта таъсир кўрсатмоқда. Турли хил ёқилғиларнинг ёқиши ҳавода карбонат ангидридни миқдорини ортиб кетишига ва ҳароратни кўтарилиб кетишига олиб келмоқда. Ўрмонларни аёвсиз кесилиши атмосферада кислород миқдорини камайишига олиб келмоқда. Океанлар нефть маҳсулотлари билан ифлосланмоқда. Буларни ҳаммаси географик қобикдаги термодинамик ва экологик мувозанатни бузилишига олиб келади. Уларни оқибатлари эса ҳали атрофлича ва чуқур ўрганилганича йўқ.

### 3.8. Географик қобикнинг яхлитлиги ва бир бутунлиги.

Географик қобикқа модда ва энергиянинг хилма-хил ҳаракати унинг ҳамма қисмларини яхлит бир бутун тизимга боғлайди. Мазкур тизимнинг бир қисмини ўзгариши унинг бошқа ҳамма қисмларини ўзгаришига олиб келади. Масалан, агар Антрактида музлари эртитилса, Дунё океани сатҳи 60м. га кўтарилади. Бир пайтнинг ўзида Ер юзасида иссиқлик ва намликнинг алмашилишини, дарё эрозиясининг суръати ва бошқа жараёнларни ҳосил бўлишида ўзгаришлар рўй беради.

Агар бирон жойда иқлим ўзгарса, шу жойдаги ҳамма нарса: тупроқ ва ўсимликлар, ўсимликлар билан боғлиқ равишда ҳайвонот дунёси, сувлар, нураш жараёнлари, ташқи (экзоген) кучлар таъсирида рельеф ҳосил бўлиш жараёнлари ва бошқалар албатта ўзгаради. Ҳамма геотаркибларнинг ўзаро таъсири мазкур таркибларни бир бутун ягона моддий тизимга бирлаштириб турадики, бунда ҳамма таркибий қисмлар бир-бирига боғлиқ ва бир-бирига таъсир этади. Бу тизимнинг бир бутунлиги шу қадар мустаҳкам ва шу қадар умумийки, географик қобикнинг бирон-бир қисми ўзгарса бас, шундан сўнг қолган барча қисмлар ҳам ўзгаради. Бутун тизимнинг ўзгариш миқёси айрим таркибий қисмларнинг ёки мазкур таркибий қисмларни ташкил этган элементларнинг ўзгариш миқёсига боғлиқ. Чўлда хурмозорларнинг пайдо бўлиши хурмозорлардаги табиий жараёнга таъсир этса ҳам, чўлнинг умумий ландшафтини ўзгартира олмайди.

Тўртламчи давр музликлари Ер юзасидаги бутун қуруқликнинг учдан бир қисмини қопланганлигидан, у ерларда катта излар қолдирган. Аммо турли геотаркибларнинг ўзаро таъсир этиш кўламининг бундай ўзгариб туриши географик қобикнинг бир бутунлиги тўғрисидаги қоидадан ҳеч инкор этмайди.

Географик қобикдаги модда ва энергияни оқими табиий географик воқеа ва жараёнларни фазода тартибли жойланишида ҳам муҳим аҳамият касб этади. Тупроқ турлари, географик минтақа ва зоналар маълум бир қонуний тизимда жойлашган. Уларнинг бундай тизимли жойлашиши атмосфера ва океан ҳарактлари билан чамбарчас боғлиқ.

Демак, ҳаво ва сув бошқа моддалар оқими ҳамда иссиқлик оқими географик қобикнинг турли қисмларини яхлит ва бир бутун қилиб боғлайдиган йўл бўлиб қисобланади.

Географик қобикда моддаларнинг айланиб юриши ҳам географик қобикнинг бир бутунлигини ва яхлитлигини таъминлайди. Экваторда юқорига кўтарилган ҳаво ер юзасидан анча юқорида қарши пассатлар шаклида тропиклар томон оқади у ерда пастга тушиб, пассатлар шаклида экваторга қайтиб боради. Океан оқимлари туфайли сув айланиб ҳаракат қилади. Океан оқимлари шимолий ярим шарда соат мили йўналишига

қарама-қарши оқади. Сув ҳавзалари юзасидан, тупроқ ва ўсимликлардан буғланган сув атмосферага чиқади унда тўйиниш ҳолатига келади ва Ер юзасига ёғин сифатида яна қайтиб тушади. Мавжудотлар нафас олиш вақтида ютилган кислород фотосинтез жараёнида яна атмосферага ўтади. Ўсимлик озукани тупроқдан олади, ўсимлик ҳалок бўлгандан сўнг парчаланиш жараёнида озукалар яна тупроққа ўтади. Аммо моддалар айланма ҳаракатининг охириги босқичи ҳеч қачон даслабки босқичга ўхшамайди. Масалан, ўсимлик тупроққа ундан олган моддадан кўпроқ модда беради, чунки ўсимликнинг органик массаси илдизи орқали тупроқдан келган элементлардан эмас, балки асосан атмосферадаги карбонат ангидриддан таркиб топгандир.

Географик қобикнинг яхлитлиги ва бир бутунлиги табиий муҳитни муҳофаза қилиш ва бошқариш муаммосини ишлаб чиқаришда асос бўлиб хизмат қилади.

### **Савол ва топшириқлар.**

17. Географик қобик деб нимага айтилади?
18. Географик қобикнинг чегаралари деганда нимани тушунасиш ?
19. Нима учун олимлар географик қобикнинг юқори чегарасини озон қатламидан ўтказишади?
20. Географик қобик тушунчасини яна қандай вариантлари бор?
21. Географик қобикнинг қандай хусусиятларини биласиз?
22. Географик қобикдаги номувознатликнинг асосий сабаби нимада?
23. Ер қобикларининг химиявий таркибини солиштиринг ва қайси қобикда кислород, қайси қобикда азот кўплигини аниқланг.
24. Географик қобикдаги моддаларнинг физик хоссаларига нималар киради?
25. Геотаркиблар деганда нимани тушунасиш?
26. Географик қобикнинг тузилишининг қандай даражаларини биласиз?
27. Моддаларнинг оғирлигига қараб табақаланиши географик қобикни қандай тўз илишини ҳосил қилади?
28. Географик қобикнинг кўндаланг тузилиши қандай омиллар таъсирида шаклланади?
29. Географик қобикдаги туташ юзалар қандай ҳосил бўлади?
30. Симметрия ва дисимметрия нима ва улар географик қобикда қандай воқеа ва ҳодисаларда намоён бўлади?
31. Географик қобикнинг мустақиллиги деганда нимани тушунасиш?

32. Географик қобикнинг яхлитлиги ва бир бутунлиги нималарда намоён бўлади?

#### **4. боб. Географик қобикнинг бўйлама тузилиши**

##### **4.1. Ернинг ички ва ташқи қобиклари.**

Ер пайдо бўлгандан бери унинг ичида моддаларнинг табақаланиши содир бўлиб ҳозир ҳам давом этмоқда. Ернинг ички қисмидаги моддаларнинг табақаланиши натижасида географик қобикнинг таркибий қисмлари бўлган ташқи қобиклар вужудга келган.

##### **4.1.1. Ернинг ички тузилиши.**

Географик қобик Ернинг устки қисмида жойлашган юпқа қатламдан иборат, шунга қарамасдан у Ернинг ички қобиклари билан доимо ўзаро таъсирда бўлади ва унинг хусусиятлари ички қобиклар таъсирида ўзгариб ва шаклланиб туради.

Табиий география Ернинг ички қисмларини махсус ўрганмайди, аммо географик қобикда содир бўладиган жараёнларни чуқурроқ ўрганиш мақсадида, геофизиканинг ва бошқа фанларнинг Ернинг ички тузилиши ҳақидаги маълумотларидан фойдаланади. Ернинг ички тузилиши ҳақида зил-зилалар таъсирида ҳосил бўладиган сейсмик тўлқинларни кузатиш аниқ маълумотлар беради. Ер қимирлаганда уч хил сейсмик тўлқинлар ҳосил бўлади (Шубаев, 1975й): а) юза тўлқинлар, улар Ер юзаси бўйлаб тарқалади ва тезлиги кам бўлади б) бўйлама тўлқинлар, моддаларнинг ўртача ҳолати яқинида тўлқинлар йўналиши бўйича эластик тебраниши, яъни кетма-кет қисилиб чўзилишидир. Бундай тўлқинлар ҳар қандай муҳитда ҳам тарқалаверади, энг катта тезликка эга бўлади ва сейсмик станцияларга энг олдин етиб келади; в) кўндаланг тўлқинлар, моддаларнинг тўлқин тарқалиш йўналишига нисбатан перпендикуляр тебранишлардир. Булар моддаларнинг силжиши билан боғлиқ, яъни моддаларнинг шаклини ўзгариши билан боғлиқ. Бу тўлқинлар фақат каттиқ моддалардан ўтади, суюқ ва газсимон муҳитлардан сўниб қолади, чунки суюқ ва газсимон моддалар шакл ўзгаришига қарашлик қилмайди.

Агар Ернинг ҳамма қисми бир хил жинсдан тузилган эди, тўлқин тўғри чизик бўйлаб тарқалар ҳамда тезлиги бир хил бўлар эди. Ҳақиқатда эса тўлқинларнинг ўтиш йўллари мураккаб бўлади, тезлигида кескин ўзгаришлар бўлиб туради. Тўлқинлар кескин ўзгарадиган биринчи сатҳ ўрта ҳисобда 60 км. чуқурликда бўлади. Бу ерда бўйлама тўлқинлар тезлиги бирданига секундига 5 км. дан 8 км. га ортади. Шундан сўнг тезлик аста-секин орта бориб 2900 км. чуқурликда секундига 13 км. га етади, сўнгра бирданигина камайиб, секундига 8 км тушиб қолади.

Шундан сўнг Ер маркази томон орта бориб секундига 11 км га етади. Кўндаланг тўлқинлар 2900 км. дан чуқурга етиб бормайди ва Ушбу чуқурликдан қайтиб, Ер бетига чиқади.

Сейсмик тўлқинлар тезлигининг 60 ва 2900 км. чуқурликларда кескин ўзгариши мазкур чуқурликларда моддалар зичлигининг кескин ўзгаришини акс эттиради. Моддалар зичлигини турлича бўлиши туфайли Ернинг ички қобиклари ҳосил бўлган, яъни ядро, мантия ва Ер пўсти.

Ернинг ядроси 2900 км. дан бошланади ва ички ҳамда ташқи ядрога бўлинади. Ташқи ядронинг қалинлиги 2080 км., у 2900 км. дан 4980 км. чуқурликлар орасида жойлашган. Ички ядро 4980 км. дан Ернинг марказигача бўлган чуқурликларда жойлашган. Ядро асосан темир ва никелдан иборат

Мантия Мохо чегарасидан (70-80 км) 2900 км. чуқурликкача давом этади. Мантия асосан магний, кислород, темир, кремний ва бошқа моддалардан иборат. Мантия учта қатламдан иборат: қуйи (1000-2900 км), ўрта (300-1000 км), юқори дунит (70-300 км) Юқори мантия дунитлардан-магний билан темирга бой бўлган силикат жинслардан ташкил топган. 100км. дан 700 км чуқурликкача моддалар Ернинг ички иссиқлиги таъсирида эриган ҳолатда бўлиши мумкин, 100 км дан юқорида ҳарорат жинсларнинг эриши учун етарли эмас, 700 км. чуқурликда эса босим жуда юқори. Эриган қатламда материклар оғирлигини мувозанатга келтириб туриш учун моддалар бир жойдан иккинчи жойга оқиб туради. Вулкан ва зилзила ўчоқлари шу ерда жойлашади.

Ўрта ва қуйи мантияда моддалар зичлиги юқоридир. Ер пўсти-Ернинг ташқи қатламлари мажмуасидир. У мантиядан Мохо чегараси билан ажралиб туради. Бу ерда моддалар қаттиқ ҳолатда бўлади. Мазкур Мохо чегараси аниқ чегара бўлиб, Ер юзасининг ҳамма жойида бор. Мантиядан Ер пўстига ўтишда босим шунчалик пасайиб кетадики, габбродан базальтга ўтилади. Бундан моддалар ҳажми 15% га ошади ва шунга мос равишда зичлик камаяди.

Ернинг ташқи ва ички қобиклари доимо ўзаро таъсирда бўлади. Мазкур таъсир қуйидагиларда намоён бўлади (Шубаев, 1975):

- даставвал ўзаро таъсир Ер юқори қатламларининг ички қатламларига босимида намоён бўлади. Мазкур босим шунчалик каттаки, у зич ядро ва қалин мантиянинг вужудга келишига сабаб бўлади;

- юқори босим радиактив парчаланиш билан бирга иссиқлик ҳосил қилади. Бу иссиқлик Ернинг ички қисмидан унинг юзасига чиқиб келади ва йилига 50-60 кал\см<sup>2</sup> ни ташкил қилади. Бу иссиқликнинг Ер юзаси учун бевосита аҳамияти катта, у Ер Қуёшдан оладиган иссиқликнинг 0,001 улушини ташкил қилади. Лекин мазкур иссиқлик туфайли Ер пўсти остидаги мантия қизиган. Бу эса Ер пўсти ва мантияда тектоник жараёнининг фаолиятини таъминлайди;

-Ернинг оғир ядроси Ер юзаси оғирлик кучининг катта бўлишини таъминлайди. Бунинг ёрдамида Ер ўзида атмосфера билан сувни ушлаб туради;

-Ер юзаси учун сувнинг асосий манбаи мантиядир. Ер юзасида сув суюқ ҳолда фақат атмосфера босими туфайлигина мавжуддир, акс ҳолада сув буғга айланиб кетган ва учиб кетган бўлар эди;

-сув ҳаво ҳаракати туфайли материкларга кириб бориб, океанларга оқиб тушадиган куруқликдаги сувларни ҳосил қилади. Ер юзасида нурашнинг рўй бериши ва чўкинди жинсларнинг вужудга келишига сув билан ҳаво сабаб бўлади;

-дарёлардаги оқим тезлиги ва денудация суръати оғирлик кучининг катталигига боғлиқ;

-Ер пўсти мантиядаги моддаларнинг сараланиши маҳсули бўлиб, унинг ўзи ҳам мантияга таъсир кўрсатади. Бу ўзаро таъсир Ер пўстининг-материк, океан ва оралик турларининг ҳосил бўлишида материклар ривожланишида ва тектоник жараёнларда намоён бўлади;

-Ернинг ички қисмдаги моддалар эластиклик хусусиятига эга. Бунинг оқибатида моддаларнинг оқиши Ернинг шаклида акс этади. Қалқиш қаршилиги Ер айланишини секинлаштиради. Бу эса кутбий сиқикликни камайтиради. Бу ҳол юқори мантиядаги моддалар бир қисмининг экваториал кенгликлардан кутбий кенгликларга оқиб кетишига сабаб бўлади. Ер пўсти остидаги моддаларга қараганда қаттиқроқ бўлганлигидан ўзгаришга учрайди, ёрилади, кўчирилади ва пасаяди. Бу жараёнда кутбий ва экваториал радиуслар мутлоқ узунлигининг ўзгариши эмас, балки Ер шаклининг мувозанатлашишига интилиши муҳим ўрни тутаети;

-Материк ва океанларнинг ҳосил бўлиши, тектоник жиҳатдан фаол минтақалар, яъни геосинклиналларнинг, платформаларнинг жойлашиши Ернинг ички қатламлари ва коинотнинг ўзаро таъсири натижасидир.

#### **4.1.2. Ернинг ташқи қобиклари.**

Илгари айтганимиздек георафик қобикда моддалар оғирлигига қараб қатлам-қатлам бўлиб жойлашган. Оғирроқ моддалар қуйи қатламни, ўртача оғирликдаги моддалар ўрта қатламни ва енгил моддалар юқори қатламни ташкил қилган. Ҳар бир қатлам ёки қобик нисбатан бир хил моддалардан тузилган. Литосфера қаттиқ моддалардан, атмосфера газсимон моддалардан, гидросфера суюқ моддалардан, биосфера эса тирик моддалардан иборат.

Қаттиқ моддалардан, яъни тоғ жинсларидан тузилган литосфера қуйида, ўртача зичликка эга бўлган гидросфера ўртада, газлардан иборат атмосфера юқорида, тирик организмлардан иборат биосфера эса уларнинг ичида жойлашган.

Демак, Ернинг ички қобиклари ядро, мантия, ташқи қобикларига эса Ер пўсти, гидросфера, атмосфера ва биосферадан иборат (20-расм).

## **4.2. Литосфера.**

Литосфера (грекча литос-тош, сфера-қобик) Ернинг қаттиқ тош қобигидир. Мантияни устида жойлашган ва уни ёпинчиқ сифатида ҳар томондан ўраб олган. Унинг қалинлиги 50-200 км.

Литосфера мантиянинг юқори қисмини ва Ер пўстини ўз ичига олади. Литосфера юқори мантиядаги юмшоқ, ёпишқоқ хамирга ўхшаган астеносфера қатлами устида жойланган. Литосфера астеносфера қатлами устида изостатик равишда мувозанатлашган, яъни литосфера бўлаклари оғирлиги ва зичлигига қараб Архимед қонунига биноан жойлашади.

Литосферанинг қуйи қисмига юқори мантия қатламининг бир қисми ҳам киради. Мазкур қатлам Ер пўстидан Мохо чегараси билан бўлинган. Мазкур чегарада юқорида айтилганидек моддаларнинг зичлиги кескин ўзгаради (21-расм). 21-расмда астеносферага таъсир этадиган литосфера ва гидроферанинг ўрта устуни тасвирланган. Улар астеносферага бир хил босимда таъсир этади. Литосферанинг юқори қисмини Ер пўсти ташкил қилади.

### **4.2.1. Ер пўстининг тузилиши ва таркиби.**

Ер пўстининг тузилиши. Ер пўсти тузилишига кўра уч турга бўлинади: материк, океан ва оралик.

Материк Ер пўсти асосан қуруқликда тарқалган ва ўрта қатламдан иборат:

- чўкинди қатлам, қалинлиги 10 км, чўкинди жинслардан иборат;
- гранитли қатлам, қалинлиги 10-15 км, зичлиги юқоридаги қатламга нисбатан анча юқори;
- базальт қатлами, қалинлиги 15-35 км.

Материк Ер пўстининг ўртача қалинлиги 30-40 км., тоғли ўлкаларда эса 70-80 км ўртача зичлиги  $2,7 \text{ г/см}^3$ .

Океан Ер пўсти икки қатламдан иборат:

- чўкинди қатлам, қалинлиги 2-5 км чўкинди жинслардан иборат;
- базальт қатлами, қалинлиги 5-10 км.

Океан Ер пўстининг умумий қалинлиги 6 км дан 15 км. гача. Ўткинчи ёки оралик ер пўстида материк ва океан Ер пўсти хусусиятлари ҳам учраб

туради. Бу ерда океан пўстини материк ер пўстига айланиши содир бўлиб туради.

Ер пўстининг таркиби Ер пўсти химиявий элементлардан, минераллардан ва тоғ жинсларидан иборат. Ер пўсти таркибида қуйидаги химиявий элементлар учрайди: кислород (47%), кремний (29,5%), алюминий (8,05%), темир (4,65%) кальций (2,96%), натрий (2,5%) калий (2,5%), магний (1,87%), титан (0,45%) ва бошқалари-0,52% Демак, Ер пўстида тарқалган 9-та асосий элемент 99,48% ни ташкил қилади.

Химиявий элементлар бирлашмасига минерал деб аталади. Тоғ жинслари эса бир неча минералларни табиий бирикмасидир. Тоғ жинслари мономинералли ва полиминералли бўлади. Мономинералли тоғ жинслари битта минералдан ташкил топади, масалан, кварц, кварц минералидан иборат. Полиминерал тоғ жинслари бир неча минераллардан иборат. Масалан, гранит қуйидаги минераллардан ташкил топган: кварц, ортоклаз, слюда, дала шпати.

Ҳосил бўлиш шароитига қараб тоғ жинслари учта катта гуруҳга бўлинади:

1. Магматик ёки отқинди тоғ жинслари, улар магманинг совиши ва қотиши натижасида ҳосил бўлади.

2. Чўкинди жинслар. Илгари пайдо бўлган ҳар қандай тоғ жинсларни емирилиши, майдаланиши ва тўпланиши ва организмларни фаолияти таъсирида пайдо бўлади

3. Метаморфик тоғ жинслари, катта чуқурликда юқори ҳарорат ва босим остида жинсларини ўзгариши туфайли ҳосил бўлади.

Магматик тоғ жинслари. Магматик тоғ жинслари юқорида айтганимиздек магманинг совиши ва қотиши натижасида ҳосил бўлади. Магманинг совиш шароитига қараб магматик тоғ жинслари қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

- интрузив ёки чуқурда ҳосил бўлган магматик тоғ жинслари. Магманинг чуқурда секин-аста қотиши натижасида ҳосил бўлади. Интрузив тоғ жинсларига гранит, габбро ва бошқалар киради;

- эффузив магматик тоғ жинслари. Магмани Ер юзасида ёки Ер юзасига яқин бўлган чуқурликда қотиши ва совиши натижасида ҳосил бўлади Эффузив тоғ жинсларига базальт, липарит, вулкан шишаси ва бошқалар киради.

Чўкинди жинслар. Чўкинди жинслар илгари пайдо бўлган жинсларнинг турли шароитларда емирилиши, нураши ва тўпланиши натижасида ҳосил бўлади. Чўкинди тоғ жинслари келиб чиқишига кўра тўрт гуруҳга бўлинади:

- чақик (кластик) жинслар, асосан тоғ жинсларини емирилиши натижасида ҳосил бўлади;

- кимёвий тоғ жинслари, қоришмалардан чўкиндилярни чўкиши ва тўпланиши натижасида ҳосил бўлади (тузлар, гипс ва х.к) ;

- органик (биоген) тоғ жинслари, ўсимлик ва ҳайвонларнинг таналарини ўлгандан кейин тўпланиши ва ўзгариши натижасида ҳосил бўлади (маржонлар, кўмир, бўр, оҳактош);

Чақиқ ёки майдаланган (кластик) тоғ жинслари минераллар ва тоғ жинслари бўлакларида иборат. Бўлакларнинг ўлчамига қараб йирик (>2мм), ўрта (2,0-0,05мм) ва майда (0,05-0,01мм) чақиқ жинслар ажратилади.

Йирик чақиқ жинслар (псефитлар-тошлар)га диаметри 2 мм дан бир неча метргача бўлган бўлаклар киради ва икки йирик гуруҳга бўлинади:

I. Силлиқланмаган чақиқ жинслар қуйидаги қисмлардан иборат:

- Харсанг тош, диаметри 100 мм дан ортиқ;
- майда тош, диаметри 100-10 мм;
- дресва, диаметри 10-2мм.

II. Силлиқланган чақиқ жинслар қуйидаги қисмлардан иборат:

- ғўла тош, силлиқланган тошлар уюми, диаметри 100 мм. дан катта;
- шағал тош, диаметри 100-10 мм.

Силлиқланмаган тошларни бир-бирига ёпишиб қотиб қолганини брекчия деб аталади. Силлиқланган тошларни бир-бирига ёпишиб қотиб қолган конгломерат деб аталади.

Ўртача қатталиқдаги чақиқ тошларга кум ва кумтошлар киради, уларни псаммитлар (псаммос-кум) деб ҳам аташади. Уларнинг қуйидаги турлари ажратилади: дағал донали (1.2мм), йирик донали (0,5-1мм), ўрта донали (0,25-0,5мм) майда донали (0,1-0,05мм), майин донали (<0,1мм).

Майда ёки чангисимон жинслар алевролитлар (алевро-ун, французча) деб аталади. Уларга лёсслар, соз тупроқлар ва гиллар ҳамда кумоқлар киради. Шамол ва сув таъсирида ҳосил бўлади.

Метаморфик тоғ жинслари. Магматик ва чўкинди тоғ жинсларининг юқори ҳарорат ва босим таъсирида ўзгариши натижасида ҳосил бўлади. Масалан, гранит гнейсга айланади, кумтошлар кварцитларга айланади, оҳактош мраморга айланади.

Ер пўсти ҳажмининг жуда катта қисмини магматик ва метаморфик жинслар ташкил қилади (90%). Аммо географик қобик учун юпқа чўкинди қатлам катта аҳамиятига эга. Чунки чўкинди жинслар бевосита ҳаво ва сув билан ўзаро таъсирда бўлади ва турли хил географик жараёнларда фаол қатнашади.

Чўкинди қатламнинг ўртача қалинлиги 2,2 км: аммо ботикларда унинг қалинлиги 12 км. гача ортади, океан тубида эса 400-500 м. ни ташкил қилади. Географик қобикда шимолий ярим шарда кенг тарқалган лёсс ва лёссимон жинслар жуда муҳим аҳамияти эга. Лёсс ва лёссимон

жинслар мамлакатимизнинг тоғ олди тоғ оралиғидаги водийларда ва текисликларда кенг тарқалган.

#### **4.2.2 Ер пўсти тузилишининг асосий хусусиятлари. Геосинклиналлар. Платформалар.**

Ер пўсти мураккаб тузилиши эга, у асосан геосинклиналлардан, платформалардан, рифт зоналаридан ва айланасимон тузилмаларидан иборат.

Геосинклиналлар-Ер пўстининг ҳаракатчан, кенг чўзилган қисмларидир. Геосинклиналлар юқори суръатларда кечадиган тектоник жраёнлар, кучли магматизм тез-тез содир бўлиб турадиган даҳшатли зилзилалар билан ажралиб туради.

Геосинклиналларни ривожланишда тўртта босқич ажратилади (22-расм):

- биринчи ёки илк босқичда умумий чўкиш, чўккан жойда денгизни ҳосил бўлиши ва ётқиқиқларни тўпланиши содир бўлади. Ётқиқиқлар асосан қалин чўкинди-вулканик жинслардан иборат бўлади. Мазкур босқичда чўкинди жинслар учун флиш (қумтош,

-пойдевор, 2-конгломерат; 3-қумтош ва алевролит; 4-гиллур; 5-оҳактошлар; 6-флиш; 7-Ер ёриғи узилиш чизиғи; 8-интрузив жинслар; 9-гранитлар.

гил, мергелларни қонуний кетма-кетлиги)лар, вулканик жинслар учун эса лава ётқиқиқлари хос. Мазкур жой чўккан сари ётқиқиқларни қалинлиги орта боради ва улар қисман метаморфизмга учрайди;

- иккинчи ёки ўрта босқичда геосинклиналларда ётқиқиқлар ҳосил бўлиши давом этади, уларни қалинлиги 8-15 км етганда чўкиш жараёни кўтарилиш билан алмашинади. Чўкинди жинслар бурмаланади, катта чуқурликда эса улар метоморфизмга учрайди, вулканлар отила бошлайди, ёриқлар ва дарзларга магма кириб қотиб қолади. Бу босқич чўкинди тўпланган зонанинг қатор букилмалар ва кўтарилган оролларга бўлиниб кетиши билан тугалланади;

-учинчи ёки охириги босқичда геосинклиналларда Ер пўстини чўкиши тугаб, тоғлар пайдо бўла бошлайди, тоғ жинслари қатламлари бурмаланади, улар метаморфизмга учрайди, тоғ тизимлари вужудга келади. Оддий бурмалар синклиналлар ва антиклиналлар деб аталади (23-расм). Шундай қилиб, геосинклиналнинг умумий кўтарилиши тоғларнинг пайдо бўлиши, тоғлараро букилмаларнинг вужудга келиши билан тугайди;

- тўртинчи босқичда ташқи жараёнлар таъсирида кўтариган тоғлар бир неча ўн ва 100 миллионлаб йиллар давомида емирила бошлайди: Емирилган тоғ жинслари ҳосил бўлаётган платформаларнинг чеккаларида пайдо бўлган сув билан тўлган

камбар чека букилмаларга олиб бориб ётқизилади. Букилмаларда тўпланган ётқизиқларнинг қилинган 10 км. га етиши мумкин. Тоғлар аста-секин емирилиш жараёнида дўнгли текисликларга, яъни пенепленга айланиб қолади. Мазкур текисликларда нурашга чидамли қолдиқ тоғ жинслари чиқиб туради. Ер қобиғини ривожланишдаги геосинклинал босқич жуда катта даврни ўз ичига олади. У бир неча геологик даврлар мобайнида ривожланиши мумкин.

Геосинклинал ривожланиш босқичида Ер пўсти қалинлашади, барқарор ва қаттиқ бўлиб қолади, янги бурмаланишга қодир бўлмай қолади.

Геосинклинал тараққиётининг барча босқичларида магма чўкинди жинслар орасига кириб боради, вулканлар отилган вақтларда эса лава бўлиб Ер юзасига оқиб чиқди.

Шундай қилиб, геосинкалинал Ер пўстини букилиб бораётган харкатчан қисми бўлиб, чуқур, юзларча километрча чўзилган ва сув билан тўлган майдонларидир. Геосинклинал тубида қалин чўкиндиликлар Ернинг ички қисмларида юқори босим ва юқори ҳарорат таъсирида бурмалар ҳосил қилади ва тоғлар, тоғ тизимлари вужудга келади. Океан Ер пўсти материк Ер пўстига айланади.

Платформалар Ер пўстининг барқарор қисмларидир. Геосинклинал тараққиётининг охириги босқичи платформаларни ҳосил бўлишидир.

Платформа икки қаватдан иборат. Унинг биринчи қавати платформа пойдевори ҳисобланади. Платформа пойдевори мустаҳкам, кам ҳаракатчан бўлиб, кристали тоғ жинсларидан, асосан магматик ва метаморфик жинслардан тузилган, иккинчи қават пойдевор устида жойлашган бўлиб, кўпинча горизонтал ётган (24-расм) чўкинди жинслардан таркиб топган. Илгари айтганимиздек геосинклинал ўрнида унинг тараққиёти давомида бурмали тоғлар вужудга келади. Мазкур тоғларнинг узоқ давр давомида емирилишидан платформанинг пойдевори вужудга келади. Ушбу пойдевор кучли букилган, метаморфизмга учраган қадимги тоғ жинсларидан таркиб топган, уларни гранитлар ёриб чиққан. Пойдеворнинг аста-секин чўкиши натижасида унинг юзасида денгизлар вужудга келган. Денгиз тубида чўкинди жинслар- кумлар, гиллар, охактошлар тўплана бошлаган. Пойдеворнинг аста-секин кўтарилиши оқибатида денгизлар чекинган ва уларнинг ўрнида юзасида чўкинди жинслар бўлган текислик вужудга

келган. Платформанинг иккинчи қавати, унинг чўкинди жинслардан иборат устки қисмидир.

Платформалар ёшига қараб ҳам фарқланади. Платформанинг ёши куйи қават, яъни пойдевор пайдо бўлган давр билан белгиланади. Энг кадимги платформалар токемберий, яъни архей, протерозой эраларида вужудга келган платформалардир. Уларга Шарқий Европа, Сибирь, Хитой, Арабистон, Ҳиндистон, Австралия, Африка, Антарктида, Шимолий Америка ва Жанубий Америка платформалари киради.

Қадимги платформалар ёшига қараб эпипротерозой платформалардир. Уларни атрофида эса эпибайкал, эпикаледон, эпигерцин платформалари жойлашган.

Бутун геологик ривожланиш тарих давомида платформалар майдони кенгайиб, геосинклиналлар майдони қисқариб борган.

Ҳозирги геосинклинал областларга Тинч океаннинг Курил ва Алеут ороллари жойлашган худудлар киради. Атлантика океанида эса ҳаракатдаги вулканлар кенг тарқалган ороллар киради. Узоқ келажакда кўп олимларнинг тахмини бўйича геосинклиналлар фаолияти тўхтайдди. Платформалардан кристалл жинслардан иборат пойдевор Ер юзасига чиқиб қолган катта-катта майдонлар ажралиб туради. Бундай жойларни қалқонлар дейилади. Қалқонлар одатда аста-секин кўтарилиб боради. Платформалар пойдевори анча чўккан ва улар чўкинди жинслар билан тўлган жойлар плиталар деб аталади. Улар аста-секин чўкишда давом этмоқда.

Платформанинг турли қисмларида турли хил фойдали қазилмалар учрайди. Платформаларнинг плитасида, яъни чўкинди жинслари орасида норуда қазилмалар учрайди (тузлар, тошкўмир, нефть, табиий газ, ёнувчи сланецлар қурилиш материаллари (оҳактош, қумлар, гиллар), баъзан эса метали қазилмалар (бокситлар, марганец ва темир рудалари) ҳам учрайди. Платформанинг пойдеворида рудали фойдали қазилмалар кўп бўлади. Магманинг чўкинди жинслар орасига кириб келишидан ҳам кўпгина фойдали қазилмалар ҳосил бўлган. Булар орасида норуда фойдали қазилмалар (олмослар, қимматбаҳо тошлар ва х.к) ҳам бор.

Ер пўсти тузилишининг яна бир хусусиятларидан бири континентал рифтлардир. Улар геосинклиналларга ўхшаб ҳаракатчан бўлади, сейсмиклик ва вулканизм юқори даражада ривожланган бўлади, узоқ масофаларга чўзилган ва тор бўлади. Иккаласини ҳам вужудга келиши Ер пўстини горизонтал кенгайиши натижасида вужудга келади.

Аммо Ер пўстининг тузилиши нуқтаи назаридан қарайдиган бўлсак, геосинклиналлар ва рифт зоналари тамоан бир-бирига қарама-қарши тузилмалардир. Геосинклиналларда чўкишдан сўнг қалин ётқизикларнинг ҳосил бўлиши, кейин бурмаланиш натижасида тоғларни вужудга келиши ва уларни емирилиши натижасида платформаларни вужудга келиши содир

бўлади. Аммо рифт зоналарида бундай жараёнлар кузатилмайди. Рифт зоналарида мантиянинг юқори қисмида моддаларнинг кўтарилма ҳаракатлари таъсирида Ер пўстини кўтаради, парчалайди ва қисман қайта ишлайди. Рифт зонасининг марказий ўқи бўлиб тор тектоник ботиқ-грабен ҳисобланади. Рифт зонаси ривожланиб кетган тақдирда мазкур зона кенгаяди (очилади), континенталь рифт, континенталаро (Ўзил денгиз, Адан ва Калифорния қўлтиқлари) ва кейинчалик, континенталь рифтга айланади. Материклардаги рифт зоналари – бу материк ер пўстини емирилиши ва уни океан ер пўстига айланишидир.

Рифт жараёни ҳозирги пайтда Ер пўстининг ривожланишидаги энг муҳим жараёнлардан бири ҳисобланмоқда, улар ўз аҳамияти жиҳатидан геосинлинал жараён билан тенглашади.

Ер пўсти тузилишида муҳим аҳамиятга эга бўлган рифтлар ҳам платформаларга ўхшаб турлича ёшга эга. Рифей давридан Кайназой давригача ривожланган рифтлар авлакогенлар (грекча *aulak*-арик, *genes* ҳосил бўлиш) деб аталади. Масалан, Шарқий Европа платформасидаги Припять-Днепр-Донецк авлакогени рифейда ҳосил бўлган, уни шаклланиш жараёни чуқурда кристалл пойдеворда йирик ёриқларни вужудга келиши билан кечган. Шунга ўхшаган Ер пўстининг «ариклари» аллақачон фаолиятини тўхтатган ва чўкинди ётқиқиқлар билан тўлган.

Ҳозирги йирик ҳаракатчан авлокогенларнинг ҳосил бўлиши Кайназойда бошланган. Уларга Шарқий Африка рифт зонаси ва бошқалар киради. Шарқий Африка рифт зонаси 3000 км. га чўзилган ва унинг худудида қатор сўнган ва ҳаракатдаги вулканлар мавжуд. Улардан Килиманжаро вулкани (5895 м) Африканинг энг баланд нуқтасидир. Эфия рифти Афар ботиғи орақали Шарқий Африка рифт зонаси, Қизил денгиз ва Адан қўлтиқлари рифти билан боғлаган.

Ғарбий Европада юқори Рейн рифт зонаси маълум. Юқори Рейн грабени кенглиги 30-40 км ли водий сифатида рельефда акс этган, унинг ёнбағрини Шаварцвалд ва Вогеца тоғлари ташкил қилади.

Шимолий Осиёда Байкал рифт зоналар тизими мавжуд. Рифт шимолий-шарқий томон йўналган қатор рифтлардан иборат. Байкал рифтининг ўзи 1000 км.га чўзилган, рифт доирасида Ер пўсти юпқалашиб қолган, сейсмиклик хавфи жуда юқори, қадимда кўп вулканлар отилиб турган (охирги вулкан отилиши тўртламчи даврда содир бўлган). Рифт ёш ҳисобланади, палеогеннинг охиридан бошлаб шакллана бошланган, ҳозир ҳам давом этмоқда. Унинг туби йилига 6 мм.га чўкмоқда эни эса йилига 2-3 мм.га кенгаймоқда.

Айланасимон тузилмалар ҳам Ер пўстининг асосий тузилмаларидан ҳисобланади. Охириги 20-30 йиллар ичида олимлар Ер пўстининг айланасимон тузилмаларига кўпроқ эътибор бериша бошлади (Ф.Н. Мильков, 1990) Илгари айланисимон тузилмаларга унча эътибор

берилмаган, уларни қандайдир тасодиф деб ўйлашган. Аммо майда ўлчамли аэросуратлар, айниқса космосуратлар тахлил қилинганда айланасимон тузилмалар Ер пўсти тузилишини асосий хусусиятларидан бири эканлиги маълум бўлди. Уларнинг кўндаланг бўйича узунлиги 10-15 км дан бир неча минг километргача етиши аниқланди. Уларнинг келиб чиқиши ҳам турлича. Йирик айланасимон тузилмалар миллион ва миллиард йиллар давомида шаклланади. Улар Ер пўстида метаморфик, магматик ва тектоник жараёнларни мажмуали таъсирида вужудга келади. Йирик айланасимон тузилмаларни бевосита жойларда кўриш мураккаб. Аммо кичикроқ айланасимон тузилмаларни кўриш мумкин. Айниқса, метеоритлар таъсирида ҳосил бўлган айланасимон тузилмаларни ўрганиш жуда осон.

Энг йирик метеорит тузилмаларидан бири Хатанга дарёси водийсидаги Попигай ботиғидир. Ботиқнинг чуқурлиги 200-400 м. ташқи кратери диаметри 100 м. Метеорит кратерида Карелиядаги Янисярви кўли жойлашган. Германиядаги Риз кратерида Нордлингер шаҳри жойлашган. Айланасимон тузилмалар Ер туридаги сайёраларнинг умумий хусусиятидир

Демак, Ер пўсти тузилишининг асосий хусусиятларига геосинклиналар, платформалар, рифт зоналари ва айланасимон тузилмалар кирар экан.

#### **4.2.3. Ер пўстининг ёши ва геохронологик сана.**

Геологик вақт Ер пўсти ҳамма жойда бир хилда бўлмасдан, турли жойларда унинг ёши, қалинлиги ва тузилиши турлича. Бу эса унинг қадимдан ўзгариб келаётганлиги оқибатидир. Ер пўстининг ҳосил бўлиши учун кетган вақт геологик вақт деб аталади. Ер пўстининг ёши 4,6 мард. йил демак Ер пўстининг пайдо бўлганига 4,6 мард. йил бўлган.

Ер пўстидаги тоғ жинсларининг нисбий ва мутлақ ёши ажратилади.

Таркиби турлича бўлган чўкинди тоғ жинсларининг қандай тартибда ётишини ва уларда учрайдиган ўсимлик ва ҳайвонотларнинг тош бўлиб қотган қолидиқларини ўрганиб, қандай қатламлар олдин, қайси бирлари кейинроқ ҳосил бўлганини аниқлаш, яъни уларнинг нисбий ёшини билиб олиш мумкин. Агар чўкинди жинсларнинг қатламлари денгиз тагида қандай пайдо бўлган бўлса, шу тартибда (брини-кетин) жойлашган бўлса, пастдаги қатлам олдин, юқоридагиси эса кейинроқ пайдо бўлган, яъни устки қатлам ёшроқ қатламдир.

Чўкинди тоғ жинсларининг таркибида учарайдиган қадимги ҳайвон ва ўсимликларнинг тош бўлиб қолган-тошқотган қолдиқларини ўрганиш Ер шари тарақиётининг узоқ давом этган геологик босқичларини билиб олишга имкон беради. Ана шу узоқ давом этган вақтлар зонлар ва эралар

деб аталади. Ер пўсти тарақиётида иккита эон ажратилади: Криптозой ва Фанэрозой, Эонлар эраларга бўлинади.

Криптозой иккита эрадан, яъни архей (энг қадимги эра), протерозой (дастлабки ёки илк ҳаёт), Фанэрозой учта эрани ўз ичга олади: палеозой (қадимги ҳаёт), мезозой (ўрта ҳаёт), кайназой (янги ҳаёт).

Эралар қисқароқ вақтларга-даврларга бўлинади. Архей ва протерозой эралари даврларга бўлинмайди, чунки улардаги ётиқизиклар кам ўрганилган. Палеозой эраси олти даврга бўлинади (қадимдан ёшига қараб): кемрий (C), ордовик (O), силур (S), девон (O), карбон (C), перм (P). Мезозой эраси уч даврдан иборат: триас (T), юра (Y), бор (K). Кайнозой эраси ҳам уч даврдан иборат: палеоген (P), неоген (N), тўртламчи (Q). Эраларнинг ҳар бири ўнларча ва юзларча миллион йиллар давом этган. Даврлар эса бир неча ўн миллион йил давом этган ва энг охири, яъни одам пайдо бўлган давргина тахминан 1,8 миллион йил давом этмоқда (2-жадвал).

Бирон бир тоғ жинси пайдо бўлган вақтидан бошлаб ўтган йиллар шу жинснинг мутлоқ ёши деб аталади. Тоғ жинсларининг ёши радиактив усул билан аниқланади. Мазкур усул уларни парчаланишини ўрганишга асосланган. Уран вақт ўтиши билан бир хил тезликда аста-секин парчаланиб кетади, қўрғошин эса жинслар таркибида қолаган. Уларнинг парчаланиш вақти маълум шунинг учун ҳам тоғ жинсида учрайдиган қўрғошин миқдорига қараб бу мазкур жинснинг неча йил олдин пайдо бўлганини айтиб бериш қийин эмас. Ер юзасининг турли жойлари таркибида уран ва қўрғошин бўлган тоғ жинсларининг химиявий таркиби аниқланган ва ана шу маълумотларга қараб пайдо бўлган вақтидан бошлаб тоғ жинсларининг ёши аниқланади.

Геохронологик жадвал (2-жадвал) тоғ жинсларининг ёшини ва ўсимлик ҳамда ҳайвонларнинг тарақиёти вақтини аниқлаш соҳасида олимларнинг узоқ вақтлар давомида олиб борган ишлари натижасида тузилган. Геохронологик жадвалда асосий геологик воқеалар геологик вақт давомида рельефнинг тарақиёти, фойдали қазилмаларнинг вужудга келиши, шунингдек ҳаёт тарақиётининг асосий босқичлари тўғрисида эралар ва даврлар бўйича маълумотлар берилади.

**Геохронологик жадвал.**

| Эралар<br>млн. йил | Даврлар (млн<br>йил) ва<br>уларнинг<br>индекслари        | Асосий табиий воқеалар.                                                                                                                                                       | Таркиб топган<br>фойдали<br>казилмалар                                                                                         |
|--------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                  | 2                                                        | 3                                                                                                                                                                             | 4                                                                                                                              |
| Кайназой<br>эраси  | Тўртламчи ёки<br>авторопоген<br>даври 1,3 млн.<br>йил, Q | Бир неча бор музлик<br>босган. Ҳозирги замон<br>рельефи пайдо бўлган.                                                                                                         | Қурилиш<br>материаллари<br>(гил, кум), торф,<br>сочма олтин.                                                                   |
|                    | Неоген даври,<br>21 млн.йил, N                           | Тез-тез кучли вулканлар<br>отилиб турган. Илгари<br>яхлит бўлган Ўрта<br>денгиз, Қора, Каспий,<br>Орол денгизлари<br>бўлиниб кетган.<br>Одамсимон маймунлар<br>тараққий этган | Қўнғир кўмир,<br>нефть, қаҳрабо,<br>тоштуз, чўкинди<br>темир рудалари,<br>курулиш<br>материаллари<br>(гранит, мрамор)          |
|                    | Палеоген<br>даври. 42 млн<br>йил. P                      | Мезозой эрасида<br>кўтарилган тоғлар<br>емирилиб кетган. Альп<br>тоғ бурмаланиши<br>бошланган                                                                                 | Қўнғир кўмир,<br>нефть-ёнувчи<br>слаанец<br>фосфорит,<br>тоштуз, чўкинди<br>темир рудалари,<br>алюминий рудаси<br>(бокситлар). |
| мезозой            | Бўр, 70 млн<br>йил, K                                    | Ёпиқ уруғли ўсимликлар<br>пайдо бўлган, судралиб<br>юрувчилар қирилиб<br>кетган. Қушлар тараққий<br>этган, сут эмизувчилар<br>пайдо бўлган.                                   | Кўмир, нефть,<br>ёнувчи газ,<br>фосфорит, бўр.                                                                                 |
|                    | Юра, 58 млн<br>йил, J                                    | Иқлим иссиқ ва сернам<br>бўлган. Яланғоч уруғли<br>ўсимликлар кенг<br>ривожланган. Судралиб<br>юрувчилар кўпайган.<br>Қушлар пайдо бўлган.                                    | Тошкўмир,<br>қўнғир кўмир,<br>нефть, фосфорит,<br>ёнувчи сланец.                                                               |
|                    | Триас, 45 млн<br>йил, T.                                 | Қадимги судралиб<br>юрувчилар қирилиб<br>кетган мезозой судралиб                                                                                                              | Тош туз, нефть,<br>кўмир, алюминий<br>хом ашёси.                                                                               |

|                |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                            |
|----------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | юрувчилари пайдо бўлган.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |
| Палеозой эраси | Премь, 45 млн. йил. Р            | Герцин бурмалиниши тугаган. Иқлим курук бўлган. Дарахтсимон папоротник қирқбўғин ва плаунлардан иборат ўрмонлар тугаб кетган, яланғоч уруғли ўсимликлар пайдо бўлган. Судралиб юрувчи ҳайвонлар кўпайиб кетган.                                                                                           | Тош тузи, калий тузи, гипс, кўмир, нефть, газ.                             |
|                | Тошкўмир (карбон) 60 млн. йил, С | Каледон тоғ тизмалари ювилиб кетган Герции тоғ бурмаланиши бошланган. Ботқоқли пасттекисликлар кўпайган. Иқлим иссиқ ва сернаб бўлган. Бўлик флора плаун, қирқбўғин ва дарахсимон папоротниклар тараққий этган. Судралиб юрувчилар пайдо бўлган Курукликда ҳам сувда ҳам яшовчи ҳайвонлар кўпайиб кетган. | Кўмир ва нефть кўп пайдо бўлган мис, қалай, вольфрам, полиметалл рудалари. |
|                | Девон 80.млн йил, D              | Денгизлар майдони қисқарган. Иқлим иссиқ бўлган даслабки Чўллар пайдо бўлган. Умуртқалилар сувдан курукликка чиққан. Курукликда ҳам сувда ҳам яшовчи ҳайвонлар дунёга келган. Куруклик ўсимликлари кенг тарқалган. Яланғоч уруғли ўсимликлар вужудга келган.                                              | Нефть, ёнувчи газ, намакоб ва минерал шифобахш сувлар.                     |
|                | Силур, 25 млн.                   | Каледон                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Темир, мис                                                                 |

|                                         |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                  |
|-----------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                                         | йил. S                | бурмаланишининг асосий фазаси рўй берган. Балиқлар пайдо бўлган.                                                                                                     | рудалари ва бошқа рудалар.                                       |
|                                         | Ордовик, 45млн. йил O | Денгиз ҳавзалари қисқарган. Кучли вулканлар отилган. Куруқликда дастлабки умуртқасиз ҳайвонлар пайдо бўлган.                                                         |                                                                  |
|                                         | Кембрий 100 млн. йил  | Материклар пасайган ва кенг майдонларни денгиз босган. Байкал тоғ бурмаланиш тугаган.                                                                                | Боксит, фосфорит чўкинди, марганец ва темир рудалари.            |
| Протерозой эраси. 2000 млн йилга яқин P |                       | Байкал бурмаланишининг бош фазаси бўлиб ўтган ва Байкалбўйи ва Забайкалье тоғ тизмалари пайдо бўлган кучли вулканлар отилган. Бактериялар ва сув ўтлари ривожланган. | Темир рудаси. Полиметалл рудалари. Графит, ўриллиш материаллари. |
| Архей эраси 2000 млн йилдан ортиқ A     |                       | Органик дунёси-скелетсиз юмшоқ танли организмлардан иборат. Уларнинг тош қолдиқлари эмас, балки баъзан изларигина учрайди.                                           |                                                                  |

#### 4.2.4 Асосий тоғ ҳосил бўлиш босқичлари ва йирик планетар рельеф шакллари.

Ер пўстининг ривожланишида ва Ер юзаси рельефини ҳосил бўлишида тоғ ҳосил бўлиш ёки бурмаланиш босқичлари муҳим аҳамияти касб этади. Ер пўсти ривожланиши тарихида қуйидаги бурмаланиш босқичлари ажратилади: Байкал, каледон, герцин, мезозой (киммерий ва ларамий), Альп.

Байкал тоғ бурмаланиши босқичи протерозой эрасининг охири ва кембрий даврининг бошида рўй берган. Мазкур бурмаланиш босқичида Байкал бўйи, Байкалорти тоғ тизмалари. Саян тоғлари, Бразилия ясси

тоғлиги, Корея ярим оролидаги баъзи тоғлар, Жанубий Африкадаги тоғлар кўтарилган. Мазкур бурмаланиш жараёнида барча қадимги платформалар шаклланган.

Каледон бурмаланиш босқичи палеозой эрасининг биринчи ярмида (Кембрий, Ордовик, Силур) содир бўлган. Асосан илк палеозой билан ўрта паалеозой ўртасида рўй берган. Бурмалар, тоғлар пайдо бўлган ва магма отилиб чиққан. Иккига бўлинади: эрта каледон бурмаланиш босқичи, ордовикнинг охири, силурнинг бошларида рўй берган; кеч каледон бурмаланиш босқичи, силурнинг охири ва девон даврининг бошларида содир бўлган. Мазкур бурмаланиш босқичда Греналандия, Британия ороллари, Скандинавия, Қозоғистон паст тоғларининг ғарбий қисми, Шимолий Тяньшан. Олтой, Ғарбий Саян, Шимолий Моноголия, Жануби-шарқий Хитой тоғлари пайдо бўлган.

Герцин бурмаланиш босқичи палеозой эрасининг иккинчи ярмида (девон, карбон, перм) содир бўлган. Девон даврининг охири ва карбон даврининг бошларидан бошланиб ўрта ва кеч карбонда кучайган ва триас даврининг ўрталарида тутаган. Герцин бурмаланиш босқичида Британия оролларидаги кембрий тоғлари, Корноул ярим оролидаги тоғлар, Арморикан массиви, Рейн сланецли тоғлари, Гарц рудали тоғлари, Урал, Тяньшан, Олтой, Кунлунь, Шарқий Австралия, Аппалачи, Атлас тоғлари, Қозоғистон паст тоғларининг шарқий қисми кўтарилагн. Кейинчалик мазкур герцинидлар платформа ҳолатига ўтган.

Мезозой бурмаланиши. Икки қисмдан иборат: киммерий ва Лармий бурмаланиш босқичлари.

Киммерий (Қораденгиз бўйидаги қабила номи) бурмаланиши мезозой эрасининг боши ва ўрталарида содир бўлган. Мазкур босқичда бурмали ва кўтарилма ҳаракатлар ва магматизм жараёнлари хос бўлган. Қадимги киммерий бурмаланиш босқичи триаснинг охири ва юра даврининг бошларида содир бўлган. Мазкур босқичда Верхоянск-Колима тоғли ўлкаси, Шимолий Америкада Кордильера тоғларининг катта қисми кўтарилган.

Ларамий босқичи (АҚШдаги Ларамий дарёси номидан олинган). Бўр даврининг охири ва палеоген даврининг бошларида содир бўлган. Мазкур бурмаланиш босқичида Шимолий Америкадаги қояли тоғлар, узок шарқдаги Сихота-Алин, Сахалин тоғлари кўтарилган. Тибетда ва Малай ярим оролларида ҳам содир бўлган.

Альп бурмаланиш босқичи. Кайназой эрасида содир бўлган. Ушбу бурмаланиш босқичи рўй берган Альп тоғлари номи билан аталган. Альп бурмаланиш натижасида ҳозирги мавжуд кўп тоғ тизмлари кўтарилган. Улар иккита тоғ минтақасини ҳосил қилган (Альп-Химолай ва Тинч океан):

- Альп-Химолай минтақаси: Пиреней, Андалусия, Атлас, Апеннин, Альп, Болқон, Карпат, Кавказ, Кичик Осиё, Эрон, Ҳиндикуш, Химолай тоғлари;

- Тинч океан минтақаси: Коряк, Камчатка, Сахалин, Япон, Янги Гвинея, Янги Зеландия, Анд тоғлари, Алеут ороллари ва х.к.

Бурмаланиш босқичлари давомида Ер юзасидаги асосий рельеф шакллари ҳосил бўлган.

Ер юзаси рельефи. Ер юзасидаги нотексликларга рельеф деб аталади. Ер юзаси рельефи учта йирик гуруҳга бўлинади: геотектура, морфоструктура ва морфоскульптура.

Геотектура - Ер пўстидаги йирик рельеф шакллари дир. Геотектура фақат Ернинг ички кучлари таъсирида вужудга келади ва ривожланади. Уларга материк кўтарилмалари ва океан ботиқлари киради. Геосинклиналлар ва платформалар эса иккинчи даражали геотектуралар ҳисобланади.

Морфоструктураларга йирик сайёравий рельеф шакллари киради. Уларни ҳосил бўлишида Ернинг ички кучлари билан бирга ташқи кучлари ҳам қатнашади. Бундай рельеф шаклларига йирик тоғ тизмалари ва текисликлар киради. Масалан, Кордильера тоғлари, Буюк текисликлар, Шарқий Европа текислиги, Турон текислиги, Шарқий Австралия тоғлари ва х.к.

Морфоскульптуралар асосан ташқи (экзоген) кучлар таъсирида вужудга келади. Уларга дарё водийлари, аллювиал текисликлар, муз рельеф шакллари, шамол таъсирида ҳосил бўлган рельеф шакллари, сув эрозияси натижасида ҳосил бўлган рельеф шакллари киради. Масалан, жарлар, кирғоқлар, барханлар, дарё водийлари ва х.к.

Ер юзасидаги асосий рельеф шакллари Ер пўстининг тузилишига мос келади. Материклар ва океанлар қуруқлик ва океан Ер пўстига мос келади.

Материкларнинг платформаларида паст текисликлар, текисликлар, платолар ва ясси тоғлар кенг тарқалган. Материкларнинг сув босган жойларида шельф денгизлари тарқалган. Масалан, Рус платформасида Шарқий Европа, Германия – Польша, Каспий бўйи паст текислиги шаклланган. Жанубий Америка платформаларида эса Амазония паст текислиги ва Бразилия ясси тоғлиги шаклланган. Африка платформаси эса плато ва ясси тоғлардан иборат. Сибирь платформаси Ўрта Сибирь ясси тоғлигига мос келади. Бу эса платформаларнинг мустақамлигини ва узоқ давр мобайнида емирилиш натижасида уларнинг юзаси текислик, плато ва ясси тоғларга айланиб қолганлигидан дарак беради.

Альп бурмаланиши босқичида ҳосил бўлган тоғлар баландлиги, кучли парчаланганлиги билан ажралиб туради. Жаҳондаги энг баланд тоғлар Альп бурмаланиш босқичида ҳосил бўлган (Альп, Ҳимолай, Кавказ, Помир, Анд, Ҳиндикуш, Кордильера).

Океан платформаларига океан туби текисликлари мос келади. Георифтогеналлар эса ўрта океан тоғларига мос келади. Ўрта океан тоғларининг умумий узунлиги 60 минг км.ни ташкил қилади.

Ер юзасида рельефни тарқалишининг асосий қонуниятлари гипсографик эгри чизик орқали яққол тасвирланди. Гипсографик эгри чизик деб тўғри бурчакли координаталарда тузилган Ер юзасида турли хил баландлик ва чуқурликларни тарақалишини кўрсатадиган чизмага айтилади. Гипсографик эгри чизикнинг бўйлама ўқида баландлик ва чуқурликлар, кўндаланг ўқида эса мазкур чуқурлик ва баландликларга тўғри келадиган майдон берилган (25-расм). Мазкур гипсографик эгри чизикни таҳлил қилганда қуйидагилар келиб чиқади.

- гипсографик эгри чизикда иккита тик қисм ажралиб туради. Уларнинг майдони жуда кичик. Юқори қисмдаги тик қисм материк (қуруқлик) Ер пўстига мос келади унинг юқори қисми Ер юзасидаги энг баланд нукта бўлган Жомолунгма чўққисига тўғри келади. Пастки қисмдаги тик қисм океан ер пўстига мос келади, унинг қуйи қисми Ер юзасидаги энг чуқур чўкма Мариана ботиғига тўғри келади;

- гипсографик эгри чизикда бундан ташқари иккита ётиқ қисм ҳам ажратилади. Унинг юқори қисми қуруқликнинг ўртача баландлига тўғри келади (870 м), пасткиси эса океаннинг ўртача чуқурлигига тўғри келади (3704 м.) Унинг майдони Ер юзасини 50% ни ташкил қилади;

- бундан ташқари эгри чизикда йиғилма қисм ҳам ажралиб туради. У қуруқлик Ер пўстидан океан пўстига ўтиладиган ўткинчи Ер пўсти турига мос келади. У Ер юзаси 10% майдонини эгалаган Материк саёзлиги (шельф) ва материк ён бағри мазкур ҳудудда жойлашган.

Куруклик рельеф шакллари. Курукликнинг асосий рельеф шакллари тоғлар ва текисликлар хисобланади.

Тоғ деб, Ер юзасининг атрофдаги текисликлардан баланд кўтарилиб турган қисмларига айтилади. Тоғларнинг асосий қисмлари қуйидагилардан иборат: ёнбағир, чўққи, тоғ этаги, тоғ қирраси, доволар, тоғ йўлаклари. Тоғни ҳар томондан ўраб турган қия юзага ёнбағир деб аталади. Ёнбағирни текисликка ўтиш қисмига тоғ этаги деб аталади. Тоғ қирраларини пасайган қисмлар доволар деб аталади. Тоғларни чуқур ўйилган қисмлари тоғ йўлаклари деб аталади. Иккита қарама-қарши ёнбағирларнинг кесишган жойи тоғ қирраси деб аталади.

Тоғлар баландлигига кўра уч гуруҳга бўлинади: паст (1000 м. гача), ўртага баландликдаги (1000-2000м) ва баланд (2000 м. дан юқори) тоғлар.

Тоғлар жойланиши, тузилиши ва бошқа хусусиятларига кўра қуйидаги турларга бўлинади: тоғли ўлка, тоғ массиви, тоғ тугуни, тоғ занжири, ясси тоғ, тоғлик, бурмали тоғлар, бурмали-палахсали тоғлар, вулкан тоғлари.

Тоғли ўлкалар- Ер юзасининг атрофдаги текисликлардан баланд кўтарилиб турган қисми. Бир неча минг км.га чўзилиб кетади.

Тоғ массивлари-тоғли ўлкаларнинг алоҳида ажралиб қолган (тоғ водийлари билан) қисми. Деярли бир хил узунликка ва кенгликка эга (Монблан, Мўғулистон ва х.к). Тоғ тугуни-икки ва ундан ортиқ тизмаларини кесишган жойи (Помир, Арман тоғлиги).

Тоғ занжири-узун чўзилган баландлик, бурмаланиш зонасининг йўналиши бўйича жуда катта масофага чўзилади. Ҳар бир тоғ занжири бошқаси билан тоғ водийси билан ажралиб туради. Тоғ қирраси-тоғ ёнбағирларини кесишган чизиғи.

Ясси тоғ нисбатан бир хил юзага эга бўлган улкан майдонлар. (Африка, Бразилия, Австралия, Ҳиндистон, Марказий Осиё ва х.к). Тоғликлар-тоғ тизмалари ва яси тоғлардан иборат бўлган кенг ҳудудлар (Черский, Эрон, Тибет, Катта ҳавза)

Бурмали тоғлар-геосинклиналлар ўрнида Альп бурмаланишида ҳосил бўлган тоғлар. Катта баландлик билан ажралиб туради.

Бурмали-палахсали тоғлар - уларни қайтадан ёшарган тоғлар деб аташади. Улар дастлаб кўтарилгандан сўнг емирилиб паст тоғга

Вулканлар турли хил тоғ рельеф шакллари ҳосил қилади. Улардан кенг тарқалганлари қуйидагилар: Лавали қопламалар (трапп юзалари), Исландияда, Янги Зеландияда, Азор, Канар ва Гавай оролларида кенг тарқалган. Ҳозир улар кам учрайди аммо қадимда жуда кенг тарқалган (Сибирь, Кавказорти, Ҳиндистон ярим ороли Шимолий ва Жанубий Америка, Жанубий Африка, Австралия, Антрактида); Магма чўқинди жинслар ичига кириб бориб ва у ерда қотиб қолиши натижасида Ер

юзасида губазсимон баландликлар ҳосил қилади. Лаваларни отилиши ва чор атрофга оқиб кетиши натижасида қалқонли вулканлар ҳосил бўлади (Гавай, Исландия Полинезия ороллари, Шарқий Африка), лава ва майдаланган тоғ жинсларининг отилиши натижасида қатламсимон вулканлар ҳосил бўлади. Улар кўп ҳолларда баланд бўлади, чўққилари қор чизигидан юқорида бўлади. Масалан, Чимбораси вулканининг мутлақ баландлиги 6262 м, Котопохи-5897 м, Эльбурс-5642 м., Попокатепетль-5452 м, Арарат 5165 м, Фудзияма 3776 м.

Текисликлар. Мутлақ баланлиги кам ўзгарадиган ер юзасининг ясси қисмларига текисликлар деб аталади.

Текисликлар токембрий ва эппалеозой платформаларида кенг тарқалган рельеф тури. Мутлақ баландлигига қараб улар қуйидаги қисмларга бўлинади:

а) океан сатҳидан пастда жойлашган текисликлар улар ботиқлар ёки депрессиялар деб аталади. Масалан, Каспий бўйи текислиги, у денгиз сатҳидан 28 м. пастда жойлашган. Курукликдаги энг машхур ботиқлардан бири бўлган Қорағиё ботиғи (132 м.) Ўрта Осиёда жойлашган. Ўзбекистоннинг энг паст нуқтаси бўлган Мингбулоқ ботиғи денгиз сатҳидан 12 м. пастда жойлашган.

б) паст текисликлар уларнинг баландлиги 0-200 м. (Шарқий Европа, Ғарбий Сибирь, Амазония);

в) баланд текисликлар (200-500 м.);

Плато – баланд, текисликларнинг тик жарлар билан бошқа текисликлардан ажралиб қолган қисми (Устюрт, Тунгус ва х.к).

Текисликлар иккига бўлинади: денудацион ва аккумулятив.

Денудацион рельеф платформа ўрнидаги тоғларни емирилиши ва пенепленга айланиши натижасида вужудга келади. Улар кўпинча платформаларнинг қалқонларига тўғри келади.

Аккумулятив текисликлар чўкинди жинслар қоплами билан қопланган бўлади, яъни улар платформаларнинг плиталарига тўғри келади (Шарқий Европа, Турон, Ғарбий Сибирь, Амазония, Буюк текисликлар, Буюк Хитой текислиги).

Курукликдаги морфоскульптура рельеф шакллари. Морфоскульптура рельеф шакллари экзоген кучлар таъсирида шаклланади ва ривожланади. Морфоскульптура рельеф шаклларида флювиаль (оқар сув, карст, суффозия, сурилма, гляциал (муз), музлок, эол (шамол) таъсирида вужудга келадиган рельеф шакллари киради.

Флювиал рельеф шакллари вақтинча ва доимий оқар сувлар таъсирида вужудга келади. Вақтинча оқар сувлар таъсирида ариқчалар, жарлар ва балкалар ҳосил бўлади. Жар бу узун чўзилаган ботиқ бўлиб, унинг ёнбағирлари тик ва ўсимликларсиз бўлади. Балка - бу ҳам узун чўзилан ботиқ бўлиб, унинг ёнбағирлари тик ва ўсимликлар билан

қопланган бўлади. Жар ўз ривожланиши жараёнида аста-секин балкага айланади. Доимий оқар сувлар таъсирида дарё водийлари, шар-шаралар, остоналар, қайир ва террасалар ҳамда қирғоқлар ҳосил бўлади.

Карст деб сувда эрийдиган тоғ жинсларида (оҳактош, доломит, гипс туз, бўр) содир бўладиган жараёнга айтилади. Карст жараёни натижасида қуйидаги рельеф шакллари вужудга келади: *каррлар* – сувда эрийдиган тоғ жинслари юзасида ҳосил бўладиган чуқур ариқлар. Уларнинг чуқурлиги 2 м. гача бориш мумкин. Ғорларни тепа қисмини ўпирилиб тушиши натижасида карст *воронкалари* ҳосил бўлади. Карстландиган тоғ жинсларидаги ёриқларнинг кенгайтириш ва ўпирилиш натижасида карст қудуқлари ва шахталари ҳосил бўлади. Тоғ жинсларини ер остида сув томонидан эритиб олиб кетилиши натижасида ғорлар вужудга келади.

Грунт сувлари томонидан эриган моддаларни ва майда зарраларни олиб кетишига суффозия деб аталади. Суффозия жараёнида ботиклар ва воронкалар ҳосил бўлади. Ботиклар ва воронкалар ер ости сувлари таъсирида майда зарраларни олиб кетилиши оқибатида содир бўлади.

Сурилма деб, ёнбағирдаги тоғ жинсларини оғирлик кучи таъсирида сурилиб тушишига айтилади.

Музлар таъсирида қуйидаги рельеф шакллари ҳосил бўлади *карлар-совуқ* таъсирида вужудга келадиган каваксимон ўйилмалар; *қўйпешоналар* – муз таъсирида вужудга келадиган рельеф шакли. Муз ҳаракати давомида тоғ жинсларини силлиқлаб турли хил шаклларини вужудга келишига олиб келади. Музнинг емиришлиши натижасида ҳосил бўладиган тоғорасимон водийлар троглар деб аталади. Муз олиб келган ётқизиклардан ҳосил бўлаган тепаликлар морена т е п а л и к л а р и деб аталади.

Ўўзлар – музларнинг ёриқларида тўпланиб қолган жинсларни эриши ва олиб кетилиши натижасида ҳосил бўлади. Уларнинг узунлиги 30-40 км, кенлиги ўнлаб метрга етиши мумкин. *Друмлиналар* – узунлиги 400 м. дан 2500 м. гача бўлган тепаликлардир, уларнинг кенлиги 150-400, баландлиги 45 м. гача бўлади. Келиб чиқиши ҳали тўла аниқланмаган. *Зандралар* – кенг қум текисликлари, муздан оқиб келаётган сувларни ётқизиклари натижасида ҳосил бўлади.

Музлик таъсирида солифлюксия, аласлар, байжарахлар ҳосил бўлади Ёнбағирдан ўта нам тоғ жинсларини секин-аста сурилиб тушишига солифлюксия деб аталади. Ер остидаги музларни эриши натижасида ҳосил бўладиган ботикларни Ёкутистонда *аласлар* деб аталади. Ёриқлардаги музларни эриши натижасида ҳосил бўладиган дўнглар *байжарахлар* деб аталади.

Грунт сувлари таъсирида ер юзасини кўтарилиши натижасида шишиш дўнглари ҳосил бўлади. Ер ости сувлари ёзда чиқиб кета олмаса тепасидаги қатламни кўтариб юборади ва дўнгларни ҳосил бўлишига олиб келади.

Шамол таъсирида ярданглар, бараханлар ва дюналар вужудга келади. Шамол олиб келаётган қум зарралари таъсирида бир-бирига параллел бўлган қаторлар ва ариқлар вужудга келиши ярданглар деб аталади. Ярданг туркча сўз бўлиб ёрсимон дўнг деган маънони беради.

Мустаҳкамланмаган қумлардан шамол таъсирида *барханлар* вужудга келади.

### **Савол ва топшириқлар.**

1. Ернинг ички ва ташқи қобиқларини аниқланг?
2. Ернинг қобиқлари қандай омил таъсирида шаклланган?
3. Ернинг ички тузилишини чизинг?
4. Ер пўсти қандай тоғ жинсларидан тузилган?
5. Ер пўсти мантиядан нима орқали ажралиб туради?
6. Ернинг ташқи ва ички қобиқларини ўзаро таъсири нималарда намоён бўлади?
7. Литосфера нима?
8. Геосинклиналлар ва платформалар ҳақида нималарни биласиз?
9. Синклинал ва антиклиналлар нима?
10. Тоғлар қандай омил таъсирида пенепленга айланиб қолади?
11. Платформалар нима ва улар нималардан тузилган?
12. Қалқон, плита, рифт нима?
13. Геологик вақт деб нимага айтилади?
14. Геохронологик жадвал ҳақида сўзлаб беринг.
15. Тоғ ҳосил бўлиш босқичлари ҳақида нималарни биласиз?
16. Қадимги платформалар қайси тоғ ҳосил бўлиш босқичида кўтарилган?
17. Геотектура, морфоструктура ва морфоскульптура тушунчаларини изохлаб беринг.
18. Флювиаль рельеф шакллари деганда нимани тушунасиш.
19. Бархан ва дюналар қандай рельеф шаклларига киради?
20. Муз таъсирида қандай рельеф шакллари вужудга келади?
21. Ғорлар, каррлар, воронкалар қандай рельеф шаклига киради?

## **4.2. Гидросфера**

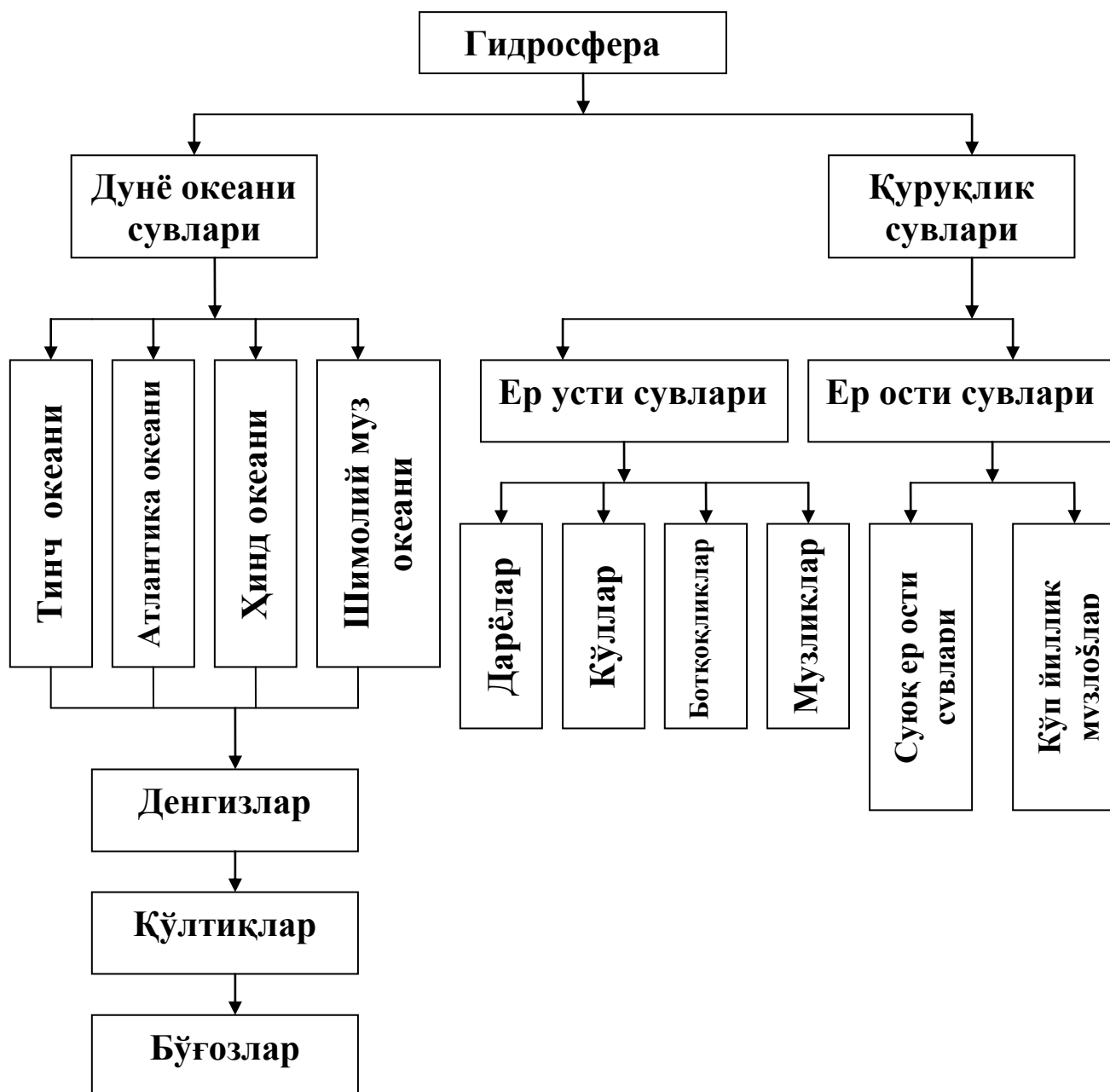
### **4.2.1. Гидросферанинг тузилиши**

Гидросфера Ер пўсти ва атмосферанинг ўртасида жойлашган. Гидросфера океан ва қуруқлик сувларидан иборат (26-расм). Гидросфера сувларининг асосий қисми океанлар сувига тўғри келади. Бошқа сув объектларидан Ер ости сувлари ва музликлар ажралиб туради. Улар чучук сувларнинг асосий манбаидир. Ер пўстининг ғовакларида ва музликларда сув ресурсларининг энг муҳим қисми бўлган чучук сувларнинг асосий қисми жойлашган.

Демак, гидросфера океан ва қуруқлик сувларидан иборат экан. Океан сувлари Тинч, Атлантика, Ҳинд ва Шимолий Муз океани сувларидан иборат. Қуруқлик сувлари ўз навбатида ер усти ва ер ости сувларига бўлинади. Ер усти сувлари дарё, кўл, ботқоқ ва музликлар сувларидан, ер ости сувлари эса суюқ ва музлоқ сувлардан ташкил топган. Кўп йиллик музлоқ ерлар асосан Евросиё ва Шимолий Американинг шимолий қисмларида тарқалган. Музлар эса Антарктида ва Гренландияда ҳамда баланд тоғларда тарқалган.

Гидросфера Ер юзасини ёппасига тўхтовсиз қопламаса ҳам, унинг 70,8% ни ташкил қилади (510,1 млн. км<sup>2</sup> дан 361 млн. км<sup>2</sup>).

Сув қандай бўлишидан қатъий назар асосий ландшафт ҳосил қилувчи омилдир. Сув географик қобикдаги ҳамма жисмлар таркибида у ёки бу даражада мавжуд.



26-расм. Гидросферанинг тузилиши.

Жаҳонда сувларнинг захираси турлича. Жуда катта майдонга ва ҳажмга океан сувлар эга (3-жадвал).

Жаҳон сув захираси  
(К.И.Геренчук, В.Л.Боков, И.Г.Черванов, 1984й)

3-жадвал

|    | Сув турлари                   | Майдони<br>млн. км <sup>2</sup> | Ҳажми<br>минг км <sup>3</sup> | Жаҳон захирасидаги<br>улуши |                          |
|----|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
|    |                               |                                 |                               | Умумий<br>захирадан         | Чучук сув<br>захирасидан |
| 1. | Дунё океани                   | 361,3                           | 1388000                       | 96,5                        | -                        |
| 2. | Ер ости сувлари               | 134,8                           | 23400                         | 1,7                         |                          |
| 3. | Чучук сувлар                  |                                 | 10530                         | 0,76                        | 30,1                     |
| 4. | Тупроқдаги нам                | 82,0                            | 16,5                          | 0,001                       | 0,05                     |
| 5. | Музликлар ва доимий<br>қорлар | 16,2                            | 24064                         | 1,74                        | 68,7                     |
| 6. | Ер ости музлари               | 21,0                            | 300                           | 0,022                       | 0,86                     |
| 7. | Кўл сувлари                   |                                 |                               |                             |                          |
|    | чучук кўл сувлари             | 1,24                            | 91,0                          | 0,007                       | 0,26                     |
|    | шўр кўл сувлари               | 0,82                            | 85,4                          | 0,006                       | -                        |
| 8. | Ботқоқ сувлари                | 2,68                            | 11,5                          | 0,0008                      | 0,03                     |
| 9. | Дарё сувлари                  | 148,8                           | 2,1                           | 0,0002                      | 0,006                    |
| 10 | Атмосферадаги сув             | 510,0                           | 12,9                          | 0,001                       | 0,04                     |
| 11 | Организмдаги сувлар           |                                 | 1,1                           | 0,0001                      | 0,003                    |
| 12 | Сувнинг умумий<br>захираси    |                                 | 1385984,<br>6                 | 100,0                       |                          |
| 13 | Чучук сув захираси            |                                 | 35029,2                       | 2,53                        | 100                      |

Чучук сувларнинг умумий ҳажми жаҳон сув захирасининг 2,53%ини ташкил қилар экан. Қолган сувлар эса ичишга яроқсиз бўлган шўр сувлардир.

Кўп олимлар гидросферага атмосферадаги ва организмдаги сувларни ҳам қўшишади, аммо уларнинг миқдори жуда ҳам кичикдир. Масалан, атмосферадаги сувлар жаҳон сув захирасининг 0,001% ини, чучук сувларнинг эса 0,04% ини ташкил қилади (3-жадвал).

Сув –Ер шарида энг кўп тарқалган минерал. У водород билан кислороднинг энг оддий (H<sub>2</sub>O) бирикмаси бўлиб, ўзига хос хусусиятларга эга. Сув молекулалари тез ҳаракат қилганлиги сабабли муз O<sup>0</sup>Сда эрийди, сув эса 100<sup>0</sup>да қайнайди. Шу сабабли у географик қобикда уч ҳолатда – суюқ, қаттиқ ва буғ ҳолида учраб, бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга осон ўтиб туради. Бу эса сувнинг турли ҳолатда ва жуда кенг тарқалишига ҳамда

бошқа табиат бирликлари билан хилма –хил ўзаро алоқада бўлишига имкон беради.

Сув табиатдаги ҳақиқий ҳаракатчан жисмлар қаторига киради. У оғирлик кучи таъсирига қарамай, турли йўналишда ҳаракат қилади. Осмотик босим туфайли сув ва унда эриган моддалар ҳатто органик тўсиқлардан ҳам ўтади. Сув буғи мантиядан Ер пўстига ўтади ва унинг юзасига чиқади. Сувнинг кўп қисми Ер юзаси ва пўстида тўпланиб, гидросферани ташкил қилади. Сув тропосферанинг ҳамма қисмида учрайди. Сув ўта ҳаракатчан бўлганлигидан модда ва энергия ташувчи қудратли воситадир. Сув Ер пўстида жуда кўп моддаларни бир жойдан иккинчи жойга кўчириб юради.

Сувнинг зичлиги ҳароратга боғлиқ равишда ўзгаради. Барча жисмлар суюқ ҳолатдан қаттиқ ҳолатга ўтганда зичлашади, муз эса сувдан енгил. Музнинг тетраэдриқ тузилиши бошқа жисмларга қараганда ғовак, бу эса ёнма-ён жойлашган водород молекулаларининг ўзаро бўш боғланганлиги сабаблидир. Муз енгиллиги сабабли сув ҳавзалари юзасида чўкмай туради ва иссиқликни ёмон ўтказиши туфайли пастки қисмларидаги сувларни музлашига йўл қўймайди ва организмларни кирилиб кетишидан сақлайди. Сув  $+4^{\circ}\text{C}$  да энг зич бўлади. Шу сабабли сув ҳавзаларининг чуқур қисмида ҳарорати  $+4^{\circ}\text{C}$  га тенг бўлган зич сув тўпланиб қолади. Бу эса гидросфера ҳаётида жуда муҳим роль ўйнайди. Баланд тоғларда ва қутбий ўлкаларда қор ва муз қоплами тупроқнинг музлашига йўл қўймайди ва мавжудотларни музлаб қолишдан сақлайди. Сувнинг эритувчанлик хоссаси географик қобикдаги моддалар алмашинуви, яъни ҳаётни мавжудлигини таъминлайди.

#### **4.2.2. Дунё океани**

Географик қобикда икки хил юза ажратилади –қуруқлик ва океанлар юзаси. Дунё океани гидросфера сувларининг 96,5%ини ташкил қилади. Улар Ер юзасини 70,8%ини қоплаб ётади. Қуруқлик юзаси билан сув юзаси доимо ўзаро алоқададир. Мазкур алоқанинг энг муҳим қисми модда ва иссиқликнинг алмашинишидир. Қуруқлик ва океан ўртасида модда ва иссиқликнинг алмашинуви қуйидаги йўналишларда содир бўлади;

- намнинг алмашинуви. Океанлар Ер юзасининг учдан икки қисмини эгаллаб ётиши туфайли улар Қуёш радиациясининг асосий қисмини олиб, атмогидросферадаги оқимлар туфайли бу иссиқликни Ер юзасида қайта тақсимлайди;

- минерал моддаларнинг алмашинуви. Минерал моддалар геосинклиналларнинг ривожланиши жараёнида денгизлар трансгрессияси натижасида қуруқликка ўтади. Қуруқликдан океанларга минерал моддалар дарё лойқалари сифатида қайтиб келади.

Океан бир бутун сув ҳавзасидир. Шунинг учун океанларни маълум бир қисмларга бўлиш шартлидир, 1650 йили Голланд олими Варенус Дунё океанини беш қисмга ажратган; Буюк, Атлантика, Ҳинд, Шимолий ва Жанубий. Буюк Британия география жамияти 1845 йили буни тасдиқлади. Аммо кейинчалик Шимолий ва Жанубий океанлар бошқа океаннинг қисмларидир деган фикр асосида, улар бошқа океанларга қўшиб юборилди. XX асрнинг 30-йилларида Шимолий муз океанининг номи яна қайтадан тикланди. Ҳозирги пайтда жанубий океанни ҳам борлиги исботланиш арафасида турибди. Бу борада илмий ишлар жадал олиб борилмоқда.

#### 4.2.2.1. Дунё океани сувлари

Дунё океани сувларининг асосий хусусияти уларнинг шўрлиги ва ҳароратидир. 1 литр сувдаги тузлар миқдорига шўрлик деб аталади. Шўрлик промилледа (‰) ёки граммларда ифодаланади. Океан сувларининг уртача шўрлиги 35‰, яъни 1000 грамм (1литр) денгиз сувида 35 грамм туз бор дегани. Денгиз сувларининг таркибидаги тузлар куйидаги тузлардан иборат; ош тузи NaCl -77,758 %, MgCl -10,87%, MgSO<sub>4</sub>- 4,437%, CaSO<sub>4</sub>- 3,600%, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>- 2,465%, CaCO<sub>3</sub>- 0,345%, MgBr- 0,217%.

Чучук сувларнинг шўрлиги жуда ҳам кам, ўртача 0,146‰. Унинг таркибида карбонатлар кўпроқ (80%). Океан сувларининг туз таркиби протерозой эрасидаёқ шаклланиган. Океан шаклланишининг илк босқичларида унинг суви дарё сувларига яқин бўлган. Кейинчалик нураш натижасида тоғ жинсларининг ўзгариши ва биосферанинг ривожланиши натижасида улар орасидаги фарқ ортиб борган.

Денгиз суви таркибида хлоридлар, сульфидлар ва карбонатлардан ташқари Ерда маълум бўлган ҳамма кимёвий элементлар ва нодир металллар мавжуд.

Океан сувлари таркибидаги элементлар рўйхати куйидагидан иборат: (Курьер ЮНЕСКО, 1986, март, с.7);

|             |          |          |          |
|-------------|----------|----------|----------|
| Хлор        | Литий    | Уран     | Кадмий   |
| Натрий      | Рубидий  | Никель   | Вольфрам |
| Магний      | Фосфор   | Ванадий  | Ксенон   |
| Олтингугурт | Йод      | Марганец | Германий |
| Кальций     | Барий    | Титан    | Хром     |
| Калий       | Индий    | Сурма    | Торий    |
| Бром        | Рух      | Кобальт  | Скандий  |
| Углерод     | Темир    | Цезий    | Қўрғошин |
| Стронций    | Алюминий | Церий    | Симоб    |
| Бор         | Молибден | Иттрий   | Галий    |

|         |        |         |        |
|---------|--------|---------|--------|
| Кремний | Селен  | Кумуш   | Висмут |
| Фтор    | Қалай  | Лантан  | Ниобий |
| Аргон   | Мис    | Криптон | Таллий |
| Азот    | Мишьяк | Неон    | Олтин  |

Баъзи элементар денгиз сувлари таркибида жуда оз миқдорда учрайди. Масалан,  $1\text{м}^3$  сувда олтиннинг миқдори 0,008мг. Қалай ва кобальтнинг борлигини эса денгиз ҳайвонлари қолдиғи ва океан туби ётқизиқлари таркибида борлиги дарак беради.

Океанда шўрликнинг тақсимланиши зоналликка эга. Дунё океанида энг юқори шўрлик (36‰) тропик ва субтропик ҳудудларда кузатилади. Мазкур ҳудудларда ёғин кам, буғланиш кўпдир. Экватор ёнидаги ҳудудларда шўрлик бир оз камайиши кузатилади. Аммо мўътадил, кутбёни ва кутбий ўлкаларда шурлик яна ҳам пасаяди.

Шўрлик миқдорининг зонал тақсимланиш қонуниятини регионал омиллар таъсирида бузилади. Атлантика океанида шўрлик бошқа океанларга нисбатан юқори. Шимолий Муз океанида муз қоплами туфайли паст, Ҳинд ва Тинч океанларида шўрлик миқдори ёғинлар кўп ёққанлиги туфайли кам.

Ички денгизларда сувнинг шўрлиги денгизга қуйиладиган дарё суви миқдори ва очиқ океан билан сув алмашилиш суръатига боғлиқ. Энг паст шўрлик Болтиқ денгизда (8‰). Қора денгизда шўрлик миқдори ўртача шўрликдан анча паст (17-18‰). Қизил денгизда эса энг юқори, бу ерда шўрлик 40‰. Чунки Қизил денгизда буғланиш миқдори жуда юқори ҳамда унга ҳеч қандай дарё қуйилмайди. Океанларда 2000 м чуқурликдан бошлаб шўрлик бир хил қийматга эга (34,7-34,9‰).

Океанларнинг ҳарорат меъёри ҳам ўзига хос хусусиятларга эга. Океан сувларининг иссиқлик сиғими жуда юқори, у ҳавонинг иссиқлик сиғимидан жуда юқори. Океан сувларининг 10 метрлик юза қатламининг иссиқлик сиғими бутун атмосфера иссиқлик сиғимидан тўрт маротаба катта. Шунинг учун океан секин исиб секин совийди ва океан оқимлари орқали иссиқликни қайтадан тақсимлайди. Океан улкан иссиқлик манбаи бўлиб, у сайёрамизда иссиқликни бошқарувчи ҳисобланади.

Океан суви ҳарорати кам ўзгаради. Аммо шунга қарамай рифт зоналарида ҳарорати 250- 300<sup>0</sup>С бўлган кўлчалар ҳам учраб туради. Океан юзасида ҳарорат ҳаво ҳарорати каби зонал қонуният асосида ўзгаради. Экватор атрофида ўртача йиллик ҳарорат 26-28<sup>0</sup>, ҳар иккала ярим шарнинг 30-40<sup>0</sup> кенгликларда 17-20<sup>0</sup>, кутбий кенгликларда 0<sup>0</sup> атрофида ёки манфий. Чуқурлик ортган сари ҳарорат пасайиб боради ва 1000 м дан бошлаб ҳамма жойда ҳарорат 5<sup>0</sup> дан паст. 2000 м дан пастда 2-3<sup>0</sup>С.

Океан ва денгизларнинг газ шароити. Дунё океани табиатида, айниқса унда ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини тарқалишида сувнинг газ меъёри муҳим ўрин тутди. Сувда азот, кислород, карбонат ангидрид, баъзан эса олтингугурт эриган бўлади. Азот билан кислороднинг океандаги нисбати 63% ва 35%, яъни сувда атмосферага нисбатан кислород миқдори икки баробар кўп. Бу денгиз ҳайвонлари учун қулайдир. Газларнинг сувда эрувчанлиги сувнинг ҳароратига боғлиқ. Шўрлиги 35‰ бўлган океан сувининг 1000 граммида 0°C ҳароратда 8,5 см<sup>3</sup>, 30°C ҳароратда эса 4,5 см<sup>3</sup> газ эриши мумкин. Совуқ сувда кислород кўпроқ бўлади. Кислород сувга қисман диффузия йўли билан ҳаводан, ёғинлардан келади. Тўлқин вақтида ҳам ҳаводаги кислород эриб сувга ўтади. Аммо сувдаги кислороднинг асосий манбаи фитопланктондир. Фотосинтез жараёнида фитопланктондан эркин кислород ажралиб чиқиб сувга ўтади. Шу сабабли фитопланктонга сероб жойларда кислород миқдори юқори бўлади. Океанларнинг чуқур қисмидаги сувларда ҳам кислород кўп бўлади. Мазкур кислород кутбий кенгликлардан океан туби орқали экватор томон оқиб келадиган совуқ сув чуқурдаги сувни кислород билан таъминлаб туради. Чуқурдаги сувларнинг кўтарилиши океанларнинг юза қисмларини озуқа тузлари билан таъминлайди. Мазкур тузлар планктоннинг ўсишига ёрдам беради, планктон эса ўз навбатида юза қатламдаги сувларга кўплаб кислород ажратиб чиқаради.

Азот сувга атмосферадан ўтади. Карбонат ангидрид (CO<sub>2</sub>) сувда ҳар доим етарли миқдорда бўлади. Карбонат ангидрид сувга атмосферадан ўтади, бундан ташқари вулқон отилганда Ернинг ички қисмларидан чиқувчи ва ҳайвонлар нафас олганда ва органик моддалар парчаланганда ҳосил бўлган карбонат ангидрид ҳам сувга ўтади.

Олтингугуртнинг тўпланиши океаннинг чуқур қисмларида шўр сувларининг тўпланиб қолиши ва уларни олтингугурт водородига тўйиниб қолишига боғлиқ.

Денгиз сувининг тиниқлиги ва ранги. Денгиз сувида ёруғликнинг тарқалиши. Океан сувининг тиниқлиги сув молекулалари ҳамда уларда эриган моддалар, шунингдек сувдаги муаллақ заррачалар-планктон, ҳаво пуфакчалари, сув келтирмаларининг Қуёш нурларини қандай ютиши ва тарқатишига боғлиқ. Сув нимтиник модда: Қуёш нурлари унда қисман сочилиб кетади, қисман ютилади ва бирмунча чуқурликка тушиб боради. Нурларнинг ютилиши ва сочилишига сувдаги эрмаган ҳар хил моддалар катта таъсир кўрсатади. Улар қанча кўп бўлса, сувнинг тиниқлиги шунча кам бўлади.

Сувнинг тиниқлиги диаметри 30 см.ли оқ диск билан аниқланади (Шубаев, 1975): ушбу диск сувга чўктирилганда, неча метрдан кўринса, сувнинг тиниқлиги шунча метр бўлади. Дунё океанидаги энг тиниқ сув Саргассо денгизининг сувидир. Унинг тиниқлиги 66,5 м. Саргассо

денгизда сув вертикал аралашмайди ва планктон қатлами юпқа. Тиник сувлар тропик ва субтропик кенгликларда кўпроқ тарқалган, уларнинг тиниклиги: Ўрта денгизда - 60 м, Тинч океанида – 62 м, Ҳинд океанида - 50 м. Океанларнинг сувларида муаллақ моддаларнинг кўплиги туфайли унинг тиниклиги камаяди. Масалан, Шимолий денгизда 23 м, Болтик денгизда 13 м, Оқ денгизда 9 м, Азов денгизда 3 м.

Сувда ёруғликнинг қанча масофага кириб бориши махсус фотопластинкалар воситасида аниқланади. Фотопластинка 100 м чуқурликда 80 минут ушланганда хиралашади; кучсиз ёруғлик 500 м.гача чуқурликда аниқланган, у билинар-билинемас даражада эса 1000 м.гача тушиб беради. Ўсимликларга керак бўладиган қизил нурлар 100 м.дан чуқурга ўтмайди. Фотосинтез жараёни кўп ёруғлик талаб қилганидан 100 - 150 м.дан, камдан –кам ҳолларда 200 м.дан чуқурда ўсимликлар учрамайди. Денгиз сувларининг устки 100 м. ли қисмида денгиз ҳайвонларининг асосий озиғи –планктон ҳаёт кечирилади.

Океандаги бўйлама зоналар. Океан бўйлама йўналишда бир хил эмас. Унда тўртта қатлам ажралади: юза, оралик, чуқур ва тубатрофи.

Юзлама зона (200 м чуқурликкача) –сувларнинг юқори даражадаги ҳаракатчанлиги ва ўзгарувчанлиги билан ажралиб туради. Бунинг асосий сабаби ҳароратнинг фаслий ўзгариши ва тўлқинлардир. Унда дунё океани сувларининг 68,4 млн. км<sup>3</sup> ҳажми тўпланган. Бу эса дунё океани ҳажмини 5,1% ташкил қилади.

Оралик зона (200 –2000 м). Мазкур зонада модда ва иссиқликнинг кенгликлар бўйича ҳаракати меридионал ҳаркат билан алмашинади. Юқори кенгликларда мазкур зонага илиқ сув қатлами киради. Ушбу зонадаги сув ҳажми 414,2 млн.км<sup>3</sup> ёки дунё океани ҳажмини 31% ташкил қилади.

Чуқур зона (2000 –4000 м) модда ва энергияни меридионал силжиши ва океанлараро сув алмашилиш зонасидир. Мазкур зонада океан сувларининг 50,7% тўпланган (680 млн.км<sup>3</sup>).

Океан тубатрофи зонаси (4000 мдан чуқур) қутбий сувлардан иборат. Ҳажми 176,3 млн.км<sup>3</sup> (13%).

Сув масалалари. Океаннинг маълум бир қисмларида шаклланадиган, нисбатан бир хил физик, химик ва биологик хоссаларга эга бўлган ва яхлит табиий –аквал комплексларни ҳосил қиладиган катта сув ҳажмига сув масалалари деб аталади. Уларнинг асосий хоссалари бўлиб ҳарорат, шўрлик, тиниклик ҳисобланади.

Океанларда ажратилган ҳар бир бўйлама қатламда алоҳида сув масалаларининг турлари ажратилади. Юза қатламида қуйидаги сув масалалари ажратилади:

- экваториал сув масалалари, ҳарорати 26<sup>0</sup> –28<sup>0</sup>С, шўрлиги 33 –35‰, кислород миқдори 1 см<sup>3</sup>да 3 –4 г;

- тропик сув масалалари (шимолий ва жанубий), ҳарорати  $18^{\circ} - 27^{\circ}\text{C}$ , шўрлиги  $34,5 - 35,5\text{‰}$ , кислород миқдори  $2 - 4 \text{ г/см}^3$ ;

- субтропик (шимолий ва жанубий), ҳарорати  $15^{\circ} - 28^{\circ}\text{C}$ , шўрлиги  $35 - 37\text{‰}$ ;

- қутбёни (мўътадил, субарктика, субантарктика), ҳарорати  $5^{\circ} - 20^{\circ}\text{C}$ , шўрлиги  $34 - 35\text{‰}$ , кислород миқдори  $4 - 6 \text{ г/см}^3$ . Мазкур зона асосий балиқ овлаш райони ҳисобланади;

- қутбий сув масалалари (Арктика, Антарктика), ҳарорати  $+5^{\circ}$  дан  $-1,8^{\circ}\text{C}$  гача, шўрлиги  $32 - 34\text{‰}$ , кислород миқдори  $5 - 7 \text{ г/см}^3$ , мўз лар билан қопланган.

Турли сув масалалари оралиғида океан фронтлари ҳосил бўлади. Бу зонада ўрама ҳаракатлар, органик дунёни жуда катта миқдорда тўпланиши кузатилади.

#### **4.2.2. Қуруқлик сувлари**

Қуруқлик сувлари асосан атмосфера ёғинлари туфайли ҳосил бўлади. Атмосфера ёғинлари Ер юзасига тушиб қуйидаги таркибий қисмларга бўлинади:

- Ер юзаси бўйлаб оқиб дарёларни, кўлларни ва ботқоқларни ҳосил қилади;

- Ерга шимилиб ер ости сувларини ҳосил қилади;

- тоғларда ва қутбий ўлкаларда тоғ ва қоплама музликларга айланади;

- Ер юзасидан, сув қуруқликдаги сув ҳавзалари юзасидан ва ўсимликлар баргидан буғланади.

Шунинг учун қуруқлик сувлари қуйидаги қисмларга бўлинади: ер ости сувлари (суяқ ва қаттиқ), ер усти сувлари (дарёлар, кўллар, ботқоқлар, музликлар).

##### **4.2.2.1. Ер ости сувлари**

Ер пўстидаги сувларга ер ости сувлари деб аталади. Ер ости сувлари тоғ жинслари таркибида ва ғовакларда суяқ, газ ва қаттиқ ҳолда учрайди.

Ер пўстининг юқори қисмида жойлашган чўкинди тоғ жинслари таркибида ҳамма жойда ёппасига ер ости сувлари мавжуд. Бу ерда учта қатлам ажралади:

- юқори қатлам; бу ерда асосан чучук сувлар мавжуд, улар атмосфера ёғинлари ҳисобига ҳосил бўлган. Сув алмашиниши тез суратларда содир бўлади. Мазкур сувлар асосан ичимлик ва хўжалик мақсадларида фойдаланилади;

-ўрта қатлам; қадимги сувлардан иборат. Улар аста-секин ёшроқ (янги) сувлар томониан сиқиб чиқарилади. Улар минерал сувлар ҳисобланади, шунинг учун улар даволаш мақсадларида ишлатилади. Сув алмашиниши секин кечади;

- қуйи қатлам; жуда қадимги сувлардан иборат, сув алмашиниши жуда секин бўй беради, минераллашиш даражаси жуда юқори, шунинг учун уларни қорималар деб ҳам аташади. Мазкур сувлар турли хил тузлар, бром, йод ва бошқа элементларни ажратиб олишда фойдаланилади.

Ер пўстининг юқори қатлами фаол сув алмашиниш зонасида ўз навбатида яна икки қатламга бўлинади: аэрация қатлами; атмосфера ва ер ости гидросфераси оралиғида жойлашган. Мазкур қатлам сув билан тўлиқсиз тўйинган қатлам деб аталади; сув билан тўла тўйинган қатлам. Мазкур қатламда тоғ жинслари ғоваклари ёппасига сув билан тўлган бўлади.

Литосферада сув икки қарама-қарши йўналишда ҳаракат килади:

а) мантиядан Ер юзасига; б) Ер юзасидан Ернинг ички қисми томон.

Тоғ жинсларининг сувга тўйинганлик даражаси уларнинг ғоваклиги ва дарзсимонлигига боғлиқ. Қояли тоғ жинсларининг ғоваклик даражаси жуда кам (0,5 – 0,86%), чўкинди жинслариники эса жуда юқори (14 – 80%).

Сув билан бўлган ўзаро таъсирига қараб тоғ жинслари уч йирик гуруҳга бўлинади:

А. Сув ўтказадиган тоғ жинслари: улар ўз навбатида яна икки гуруҳга бўлинади: 1) сувни шиммайдиган: а) йирик донали қумлар ва шағал тошлар; б) дарзсимон оҳактошлар.

2) сув шимадиган: а) бёер, троф, лойқа, лёсс

Б. Сув ўтказмайдиган тоғ жинслари ёки сув тўсиқлари:

1) сув шиммайдиган тоғ жинслари (кристалл, дарзсиз, қаттиқ тоғ жинслари);

2) сув шимадиган тоғ жинслари (гил, мергел, алевролит).

В. Эрийдиган тоғ жинслари (калий ва ош тузи, гипс, оҳактош, доломит).

Таркибида сув мавжуд бўлган тоғ жинслари қатлами сувли қатлам деб аталади. Тепасида сув ўтказадиган қатлам бўлган сув ўтказмайдиган жинслар қатлами сув тўсиғи деб аталади.

Келиб чиқишига кўра Ер ости сувлари қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

- Инфильтрацион (шимилган) сувлар, улар ёмғир ва дарё сувларининг Ерга шимилиши натижасида ҳосил бўлади;

-конденсацион сувлар, тоғ жинсларининг ғовакларидаги сув буғларини конденсацияланиши натижасида ҳосил бўлади;

-магматик ёки ювенил сувлар. Магманинг кристалланиши ва газсизланиши (дегазация) натижасида ҳосил бўлади;

-седиментация йула билан ҳосил бўлган сувлар. Сув ҳавзаларида ётқизикларнинг ҳосил бўлиши жараёнида шаклланади.

Физик (табiiй) ҳолатига қараб Ер ости сувлари қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

а) гравитацион сувлар. Улар оғирлик кучи таъсирида ҳаракат қилади;

б) пардасимон сувлар. Тупроқ зарраларини пардага ўхшаб оераб олади ва уларга юза тортиш кучи таъсирида ёпишиб туради;

в) гигроскопик сувлар, жинсларнинг зарраларини пардага ўхшаб ураб олади ва улар юзасида мустаҳкам ёпишиб туради. Фақат буғ ҳолатига ўтгандагина ҳаракат қилиши мумкин. Ўсимликлар ундан озиqlана олмайди;

г) кристаллизацион ёки физик боғланган сув. Минераллар таркибида бўлади (гипс ва х.к.). Шунинг учун мазкур сув ажратиб олинганда минералларнинг физик хоссалари ўзгаради;

д) конституцион сув ёки химик боғланган сув. Минералларда кимёвий боғланган бўлади, у ажратиб олинганда минералларнинг кимёвий таркиби ўзгаради;

е) қаттиқ ҳолдаги сув – муз ва қорларни ташкил қилади;

ё) буғ ҳолидаги сув.

Тоғ жинсларида тўлдириш хусусиятига қараб ғоваклардаги сувлар, дарз ва ёриқлардаги сувлар ва карст сувлари ажратилади.

Ер ости сувлари Ер пўстида учрашига қараб қуйидаги турларга бўлинади:

-тупроқ сувлари ёки юқори сувлар (верховодка). Унча чуқур бўлмаган қатламларда бўлади, йилнинг иссиқ фаслларида йўқолади;

- грунт сувлари Ер юзасидан пастдаги биринчи доимий босимсиз сувли қатлам (юқори қисмида сув ўтказмайдиган қатлам бўлмайди);

-қатламлараро сувлар грунт сувларидан пастда бўлади ва икки (юқори ва пастда) сув ўтказмайдиган қатлам орасида жойлашади. Доимо гидростатик босим остида бўлади, шунинг учун улар босимли сувлар деб аталади. Уларни кўпинча артезиан сувлари деб ҳам аташади. Франциянинг Артезия провинциясида XII асрда биринчи марта фаввора бўлиб отилиб туриладиган қудуқ қазилган. Шунинг учун босимли сувлар бор жойларни Артезиан ҳавзалари деб аташади.

Ер ости сувларининг ғовакларда ва ёриқлардаги ҳаракати босим фарқи туфайли содир бўлади ва фильтрация коэффицентида ифодаланади (4-жадвал).

4-жадвал

Турли хил тоғ жинсларида Ер ости сувларининг ҳаракат тезлиги

| Тоғ жинслари                                                                | Фильтрация<br>коэффиценти,<br>суткасига метр ҳисобида |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Сувни жуда яхши ўтказадиган тоғ жинслари<br>(йирик шағалтошлар)             | 100                                                   |
| Сувни яхши ўтказадиган тоғ жинслари<br>(шағалтошлар, йирик донали қумлар)   | >10                                                   |
| Сув ўтказадиган тоғ жинслари (қумлар)                                       | 10-1                                                  |
| Сувни кам ўтказадиган жинслар (мергел,<br>қум, қумоқ)                       | 1-0,01                                                |
| Сувни жуда кам ўтказадиган жинслар<br>(қумоқ, соз, тупроқ, гилли қумтошлар) | 0,01-0,001                                            |
| Деярли сув ўтказмайдиган жинслар (гиллар)                                   | <0,001                                                |

Ер ости сувларининг Ер юзасига чиқиши булоқ деб аталади.

Ер ости сувлари ҳалқ хўжалигидаги аҳамиятига қараб қуйидаги гуруҳларга бўлинади: а) чучук ер ости сувлари, минералланиш даражаси 1 г/л дан кам, асосан 100 м чуқурликкача бўлади, баъзан 200-500 м чуқурликда ҳам учраб туради; б) термаль ер ости сувлари. Ҳарорати баланд (илиқ ва иссиқ сувлар  $t^0=40 - 60^0\text{C}$ ) ва юқори ( $60^0 - 100^0$ ) бўлади, ҳамда парагидротермлар ( $100^0\text{C}$  ортиқ ҳароратга эга бўлган сувлар) биноларни иситишда ишлатилади; в) саноат аҳамиятига эга бўлган ер ости сувлари. Таркибида саноат аҳамиятига эга бўлган химиявий элементлар захираси бўлади (йод, бром). Бундай сувлардан АҚШ, Италия, Япония, Туркияда цезий, рубидий, стронций, германий, вольфрамм, литий, бўр ва бошқа элементлар ажратиб олинади. Ўзбекистонда эса ҳозирги пайтда бундай сувлардан йод ажратиб олинмоқда; г) шифобахш сувлар (даволайдиган ва ичиладиган).

#### 4.2.2.2. Дарёлар

Атмосфера ёғинлари билан тўйинадиган ва ўзан деб аталувчи чуқурликда оқадиган табиий сув оқимида дарё деб аталади.

Дарёлар, ариқлар, вақтинчалик сув оқимлари, кўллар, ботқоқлар гидрографик тўрни ташкил қилади.

Гидрографик турнинг жуда катта қисмини кичик дарёлар ташкил қилади. Дарё ва унинг ирмоқлари дарё тизимини ташкил қилади. Ҳар бир дарё тизимида бош дарё ва ирмоқлар ажратилади. Бош дарёга қуйиладиган дарёлар биринчи даражали ирмоқлар деб аталади, уларнинг ирмоқлари иккинчи даражали ирмоқлар деб аталади ва х.к. Масалан, Сирдарё тизимида бош (асосий) дарё бўлиб Сирдарё ҳисобланади. Чирчиқ биринчи даражали ирмоқ, Писком, Чотқол, Угом дарёлари иккинчи даражали ирмоқлар, уларнинг ирмоқлари эса учинчи даражали ирмоқлар ҳисобланади.

Дарёнинг сув йиғадиган майдони унинг ҳавзаси деб аталади. Икки дарё ҳавзасини ажратиб турадиган чизиқ сувайирғич чизиғи деб аталади. Тоғли ўлкаларда сувайирғич чизиғи тоғ тизмасининг қиррасидан ўтказилади.

Дарёларнинг қуйидаги ўлчамлари мавжуд:

-ҳавзадаги барча дарёлар ва уларнинг ирмоқларининг узунлигининг йиғиндисини ҳавза майдонига нисбати дарё тизимининг зичлиги деб аталади ва қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$N = \Sigma L/S$$

- дарёнинг бошланадиган жойи дарёнинг манбаи деб аталади. Дарёнинг манбаи серсув булиши ва кам сув булиши мумкин. Серсув дарё манбаларига кўллар ва музликлар киради. Камсувли манбалар булоқлар, ботқоқлар, ер ости сувлари ва кичик-кичик кўллар бўлиши мумкин;

- дарё манбаидан сўнг дарё ўзани бошланади. Ўзанда сув оғирлик кучи таъсирида ҳаракат қилади ва ўзани емириб ўя бошлайди. Дарё ўзанлари мустаҳкамлигига қараб қуйидаги қисмларга бўлинади; а) ўта номуустаҳкам қирғоқли текислик дарёлари (Хуанхэ, Амударё, По, Тарим); б) ўта номуустаҳкам ўзанли тоғ дарёлари. Уларда чуқурлатиш эрозияси жуда кучла кечади; в) нисбатан мустаҳкам дарёлар. Уларга текислик дарёларининг анча қисми киради; г) каттиқ кристалл жинслар тарқалган ҳудудлардаги мустаҳкам дарёлар.

- дарёларнинг бошқа дарёларга, океанга ёки денгизга қуйилиш жойи унинг мансаби деб аталади. Дарёнинг қуйилиш жойида дельта ҳосил бўлади. Дельтада дарё олиб келган жинслар ва лойқалар ётқизилади, шунинг учун дарёнинг қуйилиш жойи кенгайиб бораверади. Сув кўтарилганда дарё мансабида сув тўпланиб қолади, пасайганда эса сув дарё

мансабидаги ётқизикларни олиб кетади (Об губаси, Ла-Плата, Жиронди, Темза, Сена, Конго). Мазкур дарёларнинг қуйилиш жойи эстуарий деб аталади.

- дарёларнинг манбаи ва мансаби орасидаги мутлақ баландликлар фарқини унинг узунлигига нисбати унинг нишаби деб аталади.

- дарёларга сув келиши уларнинг тўйиниши деб аталади. Дарёлар ёмғир сувидан, қор ва музларнинг эришидан ҳосил бўлган сувлардан ва Ер ости сувларидан тўйиниши мумкин. Агар битта манба дарё сувининг 50%ини берса, мазкур дарёнинг тўйиниши аралаш турга киради. Агар битта манба дарё сувининг 50%идан 80%га яқин сувини берса, бундай тўйиниш асосий тўйиниш манбаи деб аталади. Агар битта манба дарё сувининг 80%идан ортиқ қисмини берса бундай тўйиниш «фақат» турига киради. Масалан, фақат ёмғирдан, фақат муздан тўйинадиган дарёлар.

М.И.Львович (1964) географик қобикдаги дарёларни қуйидаги турларга ажратади:

1) экваториал дарё тури. Ёмғирдан тўйинади, йил бўйи тўлиб оқади; 2) субэкваториал ва тропик турдаги дарёлар, ёмғирдан тўйинади, оқим фасллар бўйича нотекис тақсимланган. Ёмғирли фаслда дарё сатҳи кескин кўтарилади, қуруқ фаслда саёзлашиб, баъзилари қуриб қолади. Шари дарёсида ёмғирли фаслда (октябрь-ноябрь) сув сатҳи 35-40 м.га кўтарилади, Дарлинг дарёси эса қуриб қолади; 3) субтропик Ўрта денгиз тури. Ёмғирдан тўйинади, қишда серсув бўлади; 4) субтропик муссон тури. Ёмғирдан тўйинади, ёзда серсув бўлади (Хуанхэ); 5) мўътадил денгиз ёки ғарбий Европа тури. Ёмғирдан тўйинади, оқим йил бўйи бир текисда тақсимланган; 6) мўътадил қуруқ тур, ёмғирдан ва ер ости сувларидан тўйинади; 7) мўътадил чала чўл тури. Қордан тўйинади, ёзда ер ости сувларидан тўйинади; 8) мўътадил муссон ёки Узоқ шарқ тури, ёмғирдан, баҳорда қордан тўйинади; 9) қутбёни ва кўп йиллик музлоқ ёки шарқий Сибирь тури, қордан тўйинади; 10) қутбий тур, қор ва муздан тўйинади; 11) кўл тури (Нева, Свир, Авлиё Лаврентия, Маккензи, Ангара) оқим меъёрга солинган; 12) тоғ дарёлари тури, аралаш тўйинишга мансуб.

#### 4.2.2.3. Кўллар

Қуруқликдаги сув билан тўлган табиий ботиклар кўллар деб аталади. Ер юзасидаги ҳамма кўлларнинг майдони қуруқлик майдонини тахминан 1,8%ини ташкил қилади. Кўллар учта таркибий қисмдан иборат: ботик; сув қатлами; ўсимлик ва хайвонот дунёси.

Кўл ботиклари келиб чиқишига кўра қуйидаги қисмларга бўлинади:

1. Тектоник кўллар. Улар ўз навбатида қуйидаги турларга бўлинади:

-узилмаларда жойлашган кўллар. Узилмаларда Ер юзасидаги энг чуқур кўллар жойлашган: Байкал, Буюк Африка ёриқларидаги кўллар, Швеция ва Финляндиянинг йирик кўллари. Улардан Байкал ва Танганика криптодепрессияда жойлашган, яъни уларнинг сатҳи океан сатҳидан юқорида, туби эса океан сатҳидан пастда жойлашган;

-ботикларда (мульдасимон) жойлашган кўллар: Чад, Эйр ва х.к.

-мараккаб кўллар (Каспий, Виктория, Титикака); Вулканик кўллар (Ява, Янги-Зелландия, Канар оролларидаги кўллар); Муз ҳосил қилган ботикларда жойлашган кўллар; Тўғон кўллар (Сарез кўли); Лавали – тўғонли кўллар (Севан, Тана, Сихотиалин тоғидаги кўллар); Водий кўллари (дарё водийларида жойлашган кўллар); Карст кўллари; Суффозион кўллар; Сунъий кўллар (сув омборлари).

Кўллар оқар ва оқмас кўлларга бўлинади.

#### 4.2.2.4. Ботқоқлар

Ер юзасининг намгарчилик ортиқча бўлган ва торф қатламлари мавжуд жойлар. Торфнинг қалинлиги 0,3 м. кам бўлмаслиги керак. Агар торф қатлами юпқа бўлса ботқоқ эмас, ботқоқлашган жойлар ҳосил бўлади. Ботқоқлар ўрмоннинг кесилиб кетган ёки куйиб кетган жойларида ва ўтлоқларни узок муддат сув босиши, шунингдек, саёз сув ҳавзаларини ўсимлик қоплаши натижасида ҳосил бўлади. Ботқоқларнинг кўп қисми шимолий ярим шарда мўътадил ва субарктика минтақасида кенг тарқалган. Ўрта Осиёда ботқоқлар йирик дарёлар (Амударё, Сирдарё, Чу ва Или дарёлари) водийсида, ёйилмаларнинг теваарак атрофларида ва пастқам жойларда учрайди. Ботқоқлар келиб чиқишига кўра уч турга бўлинади: пастқам, юқори, аралаш.

Пастқам (эвтроф – грекча эв – яхши, trophe – тўйиниш) ботқоқлар, ер ости сувлари билан тўйинади. Ер ости сувлари тузларга бой бўлади. Ясси юзага эга ва ўсимликларга бой. Мазкур ботқоқлар сув айирғичларда, террасаларда ва дарё кайирларида ривожланади. Улар ўтли, ўрмонли (қайин ва олхали) ботқоқлардир.

Юқори ботқоқлар (олиготроф ботқоқлар). Асосан атмосфера ёғинлари билан тўйинадиган ботқоқлар. Ўсимлик қолдиқлари жуда кўп бўлади. Кўпинча қабарик шаклга эга. Чунки мазкур ботқоқларни ташкил қиладиган сфагнли мохлар ботқоқнинг сувларини минераллашиш даражаси паст бўлган марказида тез ўсади. Сфагн мохларидан ташқари юқори ботқоқларда пушина, багульник, кассандра ва клюква ҳам ўсади. Мазкур ботқоқларда баландликлар пастқамлар билан алмашиб туради.

Оралик ботқоқлар (мезотроф ботқоқлар). Улар юқори ва пастқам ботқоқлар оралиғида бўлади. Мазкур ботқоқлар ҳам ер ости ҳам атмосфера сувлари ҳисобига вужудга келади. Баланд жойларда ўсадиган ўтлар асосан атмосфера ёғинлари ҳисобига ривожланади, бу ерларда юқори ботқоқларга хос ўсимликлар ривожланади. Пастқам жойларда эса қуйи ботқоқларга хос ўсимликлар ўсади.

#### 4.2.2.5. Криосфера.

Криосфера яхлит тарқалмаган қобиқ бўлиб, у атмосфера, гидросфера ва литосферанинг ўзаро термик таъсир зонасида жойлашган. Унга доимий манфий ҳарорат хос.

Криосферага фаслий ва кўп йиллик қор қопламлари, фаслий ва кўп йиллик музлоқлар, тоғ музликлари ва муз қопламлари ҳамда ёриқлардаги ва ер остидаги музлар киради.

Ер пўстининг манфий ҳароратга эга бўлган ва ер ости музлари ва тупроқларни фаслий музлайдиган жойлари мавжуд юқори қисми криолитозона деб аталади. Доимий қор қопламининг умумий майдони шимолий ярим шарда 2 млн.км<sup>2</sup>, жанубий ярим шарда 14 млн.км<sup>2</sup>. доимий музлар ва тоғлардаги музлар майдони 14 млн.км<sup>2</sup>. демак қор қопламининг умумий майдони 30 млн.км<sup>2</sup> атрофида яъни ер юзасининг 6% и қор билан қопланган.

Вақтинчалик қор қопламининг майдони шимолий ярим шарда 59 млн.км<sup>2</sup>, жанубий ярим шарда 2 млн.км<sup>2</sup>, вақтинча денгиз музлари юзасида 24 млн.км<sup>2</sup>.

Доимий ва вақтинча муз қопламининг умумий майдони 113 млн.км<sup>2</sup>, яъни ер юзасининг 22% ни ташкил қилади. Доимий ва вақтинча қор қоплами чегарасидан қор чизиғи ўтади. Қор чизиғи чегарасида ёққан қор микдори эриган қор микдорига тенг. Қор чизиғидан юқорида қор тўплана боради. Чунки бу ерда ёққан қор микдори эриган қор микдоридан кўп. Қор чизиғидан пастда қор тўпланмайди, чунки ҳарорат юқори бўлганлиги сабабли ёққан қорни ҳаммаси эриб кетади.

Музлар ва муз қопламларининг умумий майдони 16 млн.км<sup>2</sup>. Уларда 24 млн.км<sup>2</sup> чучук сув тўпланган, яъни улар чучук сув захирасини 69%ни ташкил қилади. Музларнинг 87%и Антарктидада жойлашган. Агар Антарктида музлари эритилса, қуруқликнинг 20 млн.км<sup>2</sup> майдони сув остида қолган бўлар эди.

Кўп йиллик музлоқлар ва ер ости музлари Ер пўстининг манфий ҳароратга эга бўлган қисмларидир. Манфий ҳароратда сув доимо қаттиқ ҳолатда бўлади. Кўп йиллик музлоқ ерлар майдони 21 млн.км<sup>2</sup>ни ташкил

қилади, яъни қуруқлик майдонининг 14%ини ташкил қилади. Кўп йиллик музлоқларнинг катта қисми шимолий ярим шарда жойлашган. Жанубий ярим шарда кўп йиллик музлоқлар майдони 1 млн.км<sup>2</sup>. муз қоплами остида эса кўп йиллик музлар учрамайди.

### **Савол ва топшириқлар**

15. Гидросфера қандай таркибий қисмларга бўлинади?
16. Қуруқлик ва океанлар ўртасидаги модда ва иссиқлик алмашинуви қандай йўналишларда содир бўлади?
17. Денгиз сувларидаги тузларнинг миқдори қараб тартиб билан ёзиб чиқинг.
18. Шўрлик нима ва у нимада ифодаланади?
19. Чучук ва шўр сувнинг ўртача шўрлиги қанча?
20. Сувнинг тиниқлиги қандай аниқланади ва энг тиниқ денгиз қайси?
21. Океанда қандай сув массалари ажратилади?
22. Қуруқлик сувларининг ҳосил бўлиш манбаи нима?
23. Ер ости сувлари физик ҳолатига қараб қандай турларга ажратилади?
24. Тоғ жинсларининг сув ўтказувчанлиги нимага боғлиқ?
25. Келиб чиқишига кўра ер ости сувлари қандай турларга бўлинади?
26. Артезиан қудуғини чизмасини тузинг.
27. Дарёларнинг ўлчамларини жадвалини тузинг.
28. Дарёлар туййинишига кўра қандай турларга бўлинади?
29. Кўллар ҳақида нималарни биласиз?
30. Юқори ва қуйи ботқоқлар орасидаги фарқ нимадан иборат?
31. Криосферага нималар киради?

### **4.3. Атмосфера**

Атмосфера (грекча *atmos* – буғ, *sphoira* – шар) сайёрамизнинг ҳаво қобиғидир. Атмосферанинг коинот билан чегарадош юқори қисми экзосфера ёки ташқи атмосфера деб аталади ва 2 – 3 – минг км. баландликкача давом этади. Юқори атмосферада шу қатламлардан

тарқалган енгил элементлар – водород ва гелий атомларининг коинотга тарқалиб кетиши содир бўлади.

Ер юзасида ҳаво оғирлик кучи таъсирида ушлаб турилади. Ер юзасида ҳавонинг зичлиги  $1,275 \text{ кг/м}^3$ . Баландликка кўтарилган сари ҳавонинг зичлиги камайиб боради: 5 км. баландликда ҳавонинг зичлиги  $0,735 \text{ кг/м}^3$ , 10 кмда  $0,411 \text{ кг/м}^3$ , 20 кмда  $0,087 \text{ кг/м}^3$ , 300 км. баландликда эса зичлик Ер юзасидаги зичликдан 100 млрд. марта кам, 2 – 3 минг км. баландликда эса ҳавонинг зичлиги фазонинг зичлигига тенглашиб қолади.

Атмосферанинг Ердаги ҳаёт учун аҳамияти жуда катта. У Ерни каттиқ исиб ва совиб кетишидан, метиоритлардан ва Қуёшдан келадиган зарарли нурлардан сақлайди.

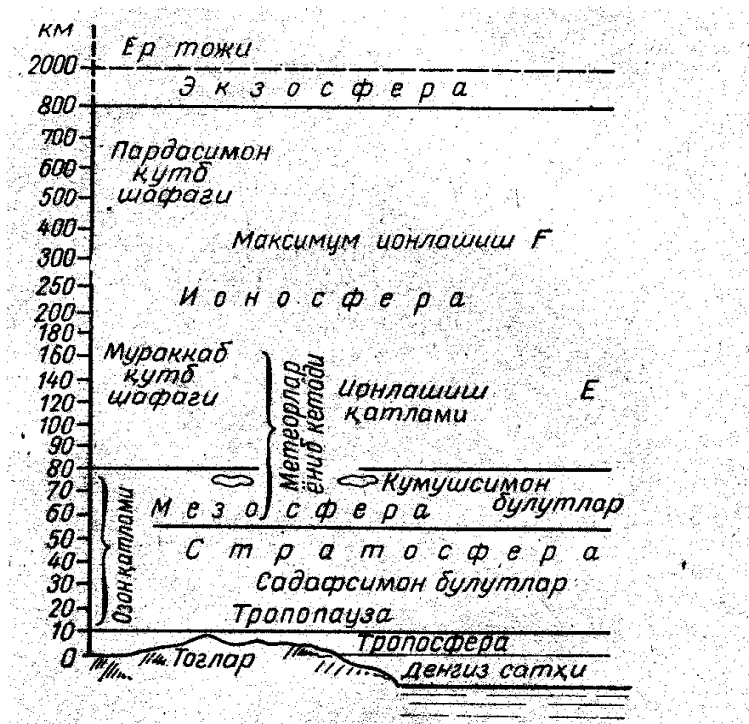
#### 4.3.1. Атмосферанинг бўйлама тузилиши

Атмосферада юқорига кўтарилган сари ҳавонинг зичлиги ва ҳарорати ўзгариб боради. Шу муносабат билан атмосферада маълум бир хусусиятларга эга бўлган алоҳида қатламлар вужудга келган. Булар тропосфера, стратосфера, мезосфера, ионосфера ва экзосферадир (26 – расм).

Тропосфера географик қобик таркибига тўла киради ва Ернинг таъсирида исиydi. Тропосферанинг қалинлиги ўрта ҳисобда 10 – 11 км. бўлиб, у ҳавонинг Ер юзасида исиши натижасида ҳосил бўладиган кўтарилма оқимнинг баландлиги билан белгиланади. Ҳаво экваториал ўлкаларда 16–17 км.гача, мўътадил ўлкаларда 10–11 км.гача, кутбий ўлкаларда 7–8 км.гача кўтарилади. Тропосферанинг юқори чегараси ана шу баландликлардан ўтади.

Тропосферада атмосфера массасининг 80%и тўпланган. Ернинг тортиш кучи ва газлар қисилиши туфайли ҳаво Ер юзасида юқорида айтганимиздек, жуда зич бўлади. Шунинг учун қуйи беш километрлик қатламда атмосфера массасининг 50%и тўпланган.

Ҳавонинг Ер юзасидан қайтган иссиқлик ҳисобига исиши тропосферада кўтарилма ва пастлама ҳаво оқимларини вужудга келтиради. Бундай оқимлар конвектив оқимлар деб аталади. Конвектив оқимларининг йўналиши (юқори ва паст), уларнинг кечиш суръати вақт ва маконда анча тез ўзгариб туради. Натижада Ер юзаси яқинида мураккаб ва ўзгариб турадиган барик тизим, яъни юқори ва паст босим ҳудудлари вужудга келади.



26-расм. Атмосферанинг тузилиши.

Тропосферада ҳавонинг ҳаракати натижасида турли тезликда эсадиган шамоллар вужудга келади. Тропосферада булутлар ҳосил бўлиб, ёғинлар ёғади.

Тропосфера иссиқликни Ер юзасидан олади. Тирик мавжудотлар, нураш жараёни, ётқизикларнинг ҳосил бўлиши ва бошқа жараёнлар атмосферанинг газ таркибини ташкил қилади. Об-ҳаво ва иқлимни вужудга келтирадиган барча жараёнлар шу ерда содир бўлади.

Атмосферанинг Ер юзасига яқин қисмида экваторда ҳарорат ўртача  $26^{\circ}\text{C}$ , шимолий кутбда эса  $-23^{\circ}\text{C}$  ни ташкил қилади. Юқорига кўтарилган сари ҳавонинг адиабатик совиши натижасида ҳарорат ҳар 100 м баландликда  $0,6^{\circ}\text{C}$  дан (ҳар бир километр баландликда  $6^{\circ}\text{C}$  дан) пасая боради ва тропосферанинг юқори чегарасида экватор устида  $-70^{\circ}\text{C}$  гача, шимолий кутб устида  $-45^{\circ}$  дан  $-65^{\circ}\text{C}$  гача пасаяди. Ҳавонинг кутбларга нисбатан экватор тепасида кўпроқ совиб кетиши бу ерда ҳавони баланд кўтарилиши сабаб бўлади. Тропопауза тропосфера билан стратосфера оралиғида жойлашган. Қалинлиги 1 км атрофида. Ҳавонинг конвектив оқимлари тропопаузадан юқорига кўтарилмайди. Тропопауза мўътадил минтақада 8 км. баландликдан ўтади, экватор устида эса 16 – 18 км юқорида жойлашади. Унинг баландлиги фасллар бўйича ўзгариб туради.

Ёзда қишдагидан баландроқ, циклонларда пастрок, антициклонларда баландроқ бўлади. Тропопуаза бир хил ҳаво массалари устида аниқ намоён бўлади. Ҳаво фронтлари устида эса бир томонга оққан ва бўлинган бўлади.

Стратосфера Ер юзасидан кўтарилган конвектив ҳаво оқими ета олмайдиган баландликлардан бошланади. Стратосфера 40 – 60 км. гача кўтарилади. Мазкур қатламда ҳаво хусусиятларининг сифат жиҳатидан секин ўзгаришига Ер юзаси таъсирининг бирданига камайиши сабаб бўлади. Стратосферада атмосферанинг 20% массаси тупланган. Ушбу қатламда ҳавонинг зичлиги ва босими жуда кам. Шунинг учун бу ерда фақат бинафша рангли нурлар тарқалади, шу сабабли осмон бинафша рангда бўлади. Стратосфера ҳам тропосферадаги газлардан иборат, аммо бу ерда озоннинг улуши кўпроқ, аммо миқдори кам. Стратосферада озон 15 – 30 км баландликлар оралиғида тарқалган. Озоннинг миқдори кам бўлишига қарамай, у тропосфера хусусиятларининг шаклланишида ва Ер юзасидаги ҳаётда жуда муҳим аҳамиятга эга. Чунки озон қатлами тирик организмлар учун хавфли бўлган қисқа тўлқинли ультрабинафша нурларини ютиб олади. Стратосферада 20 км. баландликкача ҳарорат ўзгармайди. Бу қатлам қуйи қатлам дейилади. Мазкур қатлам озон пардаси жойлашган баландликкача давом этади. Юқори қатламда ҳаво ҳарорати доимо ортиб боради. Бунинг асосий сабаби озон қатламининг қисқа тўлқинли радиацияни ютиши натижасида қизиб кетишидир. Мазкур қатлам юқори стратосфера деб аталади. Стратосферани озоносфера ҳам деб аташади. Тропосфера билан стратосфера ўртасида газ алмашилиб туради, натижада стратосферада сув буғлари бўлади ва озон пардасидан пастрок, совуқ қатламда ранг – баранг тусда товланувчи садафранг булутлар вужудга келади.

Мезосфера стратосферанинг юқори қисмидан, 50 км. баландликдан бошланади ва 80 км. баландликкача давом этади. ҳарорат яна пасайиб боради ва юқори қисмида – 90<sup>0</sup>С гача пасаяди. Бу жойда кумушсимон булутлар ҳосил бўлади. Ҳавонинг зичлиги жуда ҳам кам, Ер юзасидаги зичликдан 200 бравар кам.

Ионосфера ёки термосфера 800 – 1000 км. баландликкача чўзилган. Атмосферанинг жуда йирик ва мураккаб қатлами. Ер табиатида муҳим ўрин тутати ва муҳим аҳамиятга эга. Азот ва кислород газлари ионлашган ҳолатда бўлади. Қуёшнинг ультрабинафша ва электр радиацияси таъсирида бу газларнинг молекула ва атом тузилиши бузилади. Атомларнинг электрон қобикларидан айрим электронлар ажралиб чиқади. Ушбу жойдаги фазода бутун атомлар ҳам, бир қисм электрони йўқотган атомлар ҳам ва алоҳида электронлар ҳам мавжуд. Моддаларнинг бундай ҳолати ўта газсимон, яъни плазма ҳолати деб аталади. Битта электрони ажралиб чиққан атом мусбат зарядга эга бўлиб қолади. Ажралиб чиққан

электрон эса манфий зарядга эга бўлади. Бу электрон нейтрал атом билан қўшилиб, уни ҳам манфий зарядлаши мумкин. Шундай қилиб, ионосферада зарядланган заррачалар қатламлари ҳосил бўлади. Зарядланган энг зич қатлам Ер юзасидан 200 – 400 км. гача баландликда жойлашган. Бу ионлашишнинг асосий максимум қатламидир. Ионосферада ҳаво зичлиги кам бўлганлигидан Қуёш нурлари тарқалмайди ва осмон қора рангда кўринади унда юлдуз ҳамда сайёралар милтираб туради. Ушбу жойда кучли электр токи оқимлари мавжуд бўлиб, улар Ер магнит майдонининг ўзгаришига сабаб бўлади ва кутб ёғдуси вужудга келади. Ионосфера Қуёшнинг рентген нурларини ютиб қолади ва шу билан Ер юзидаги ҳаётни унинг зарарли таъсиридан сақлайди, 160 км.дан 60 км. гача баландликда метеор жисмлар ёниб кетади. Ионосферанинг 80 км.дан 300 км.гача баландликда бўлган қуйи қисми термосфера деб аталади. Термосферада юқорига кўтарилган сари ҳарорат оша боради. 150 км. баландликда ҳаво ҳарорати  $220^{\circ}\text{C}$ , 600 км. баландликда  $1500^{\circ}\text{C}$  гача ортади.

Экзосфера 900 – 1000 км. дан баландликда жойлашган. Уни фақат ракеталар ёрдамида ўрганиш мумкин. Бундай баландликда атмосферадаги газларнинг ҳаркати критик тезликка – 11,2 км/сек.га яқинлашади ва айрим заррачалар Ернинг тортиш кучини енгиб чиқиб кетиши мумкин. Олам фазосига айниқса водород атомлари чиқиб туради. Бу газ экзосферада кўпчиликти ташкил этса керак. Экзосферанинг юқори чегараси 3000 км.

Ер тортишини енгиб чиққан водород атомлари Ер атрофида тож ҳосил қилади. Ер тожи 20000 км гача тарқалади. Унда газлар зичлиги жуда кам бўлса ҳам, лекин сайёралар оралиғидаги фазодагидан 10 баравар каттадир.

Атмосферада иқлим ҳосил қилувчи учта асосий жараён рўй беради: а) Қуёш радиацияси; б) атмосфера ҳаракати; в) нам айланиши.

#### **4.3.2. Атмосферанинг таркиби**

Атмосферанинг таркиби Ер табиатининг бир қисми сифатида узок геологик давр мобайнида шаклланган. Атмосфера доимий ва вақтинча таркиблардан иборат.

Атмосферанинг доимий таркиби турли хил газлар аралашмасидан иборат. Л. П. Шубаев (1975) маълумоти бўйича қуруқ ҳавонинг таркибида қуйидаги газлар мавжуд: азот (78,10%), кислород (20,93%), аргон (0,93%), карбонат ангидрид (0,03%), водород, гелий, неон, криптон, ксенон ва бошқалар (0,01%). Кислород атмосферада озон кўринишида ҳам учрайди.

Атмосфера таркибини шаклланишида учта босқич ажратилади: 1) Ернинг дастлабки атмосфераси сув буғлари, водород аммиак ва водород сульфатидан иборат бўлган. Сув буғлари Қуёшнинг ультрабинафша нурлари таъсирида водород билан кислородга парчаланиб турган бўлса ҳам, у вақтдаги атмосферада эркин кислород бўлмаган. Эркин кислород аммиак оксидланиб, азот ва сувга айланишига, шунингдек метан билан углероднинг оксидланишига сарф бўлган. Водороднинг бир қисми космик фазога тарқалиб турган. Карбонат ангидрид Ер пўстининг бошқа элементлари билан реакцияга киришиб, охактош ва бошқа карбонатли жинсларни ҳосил қилган; 2) иккинчи босқичда атмосфера карбонат ангидриддан иборат бўлган. Карбонат ангидрид вулканлар отилганда мантиядан чиқиб келган. Қадимда вулканлар кўп отилиб турган. Атмосферанинг карбонат ангидридли босқичи тошкўмир даврида тугаган. Ушбу даврда яшил ўсимликлар фотосинтез жараёнида карбонат ангидридни ютиб, ҳавога эркин кислород чиқарган; 3) учинчи босқич палеозойнинг охиридан бошланган. Мазкур даврдан бошлаб атмосфера таркиби ҳозирги ҳолатга эга бўлган. Бундай ҳаво таркибининг таркиб топишида ва сақланиб қолишида тирик мавжудотлар муҳим ўрин тутган (В.И.Вернадский).

Азот атмосферада катта миқдорни ташкил қилади (78%). Унинг манбаи аммиак бўлиши мумкин ( $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ ). Азот боғланган ҳолда органик бирикмаларда кенг тарқалган. Бундай азот асосан бактерияларнинг эркин азотнинг тўплашидан ҳосил бўлади. Азотнинг бирикмалардан ажралиб чиқиши ҳам асосан бактериялар таъсирида рўй беради. Атмосферада азот кислород аралашмаси ролини ўйнаб, оксидланиш суръатини ва биологик жараёнларини тартибга солиб туради. Азот унча фаол эмас, аммо атмосферада энг кенг тарқалган газ. Азот жуда кўп организмлар томонидан бевосита ҳаводан эмас, балки азот тўплайдиган бактериялар ва сув ўтлари орқали ўзлаштирилади.

Кислород кимёвий жихатдан ўта фаол элемент. Кислород Ерда энг кенг тарқалган элементлардан ҳисобланади. Унинг асосий қисми боғланган ҳолда мавжуд, барча кислород миқдорининг фақат 0,01 қисмигина эркин ҳолдадир. Эркин кислород дастлаб, сув буғларининг Қуёшнинг ультрабинафша нурлари таъсири остида фотохимик парчаланишидан ҳосил бўлган. Лекин эркин кислороднинг асосий қисми яшил ўсимликлар фотосинтез вақтида ҳосил бўладиган кислороддан оғирроқдир. Унинг оғирлиги  $\text{CO}_2$  газнинг ультрабинафша нурлари таъсирида парчаланишидан ҳосил бўладиган «оғир» кислород ҳисобига ортади. Кислороднинг атмосферада бўлиши ҳаёт омили – нафас олишнинг зарурий шартидир. Кислород организмларни ҳосил қилувчи оғсил, ёғ ва углеводлар таркибига киради. Организмлар ҳаёт кечириш учун зарур

бўлган энергияни оксидланиш ҳисобига олади. Атмосферада тахминан  $10^{15}$  т кислород бор. Фотосинтез жараёнида атмосферага йилига  $20 \cdot 10^{16}$  г. кислород чиқарилади.

Вақтинча (ўзгарувчан) таркибларга  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_3$ , сув буғлари, аэрозоллар киради. Карбонат ангидрид ҳавога вулканлардан, гидросфера сувидан, мавжудотларнинг парчаланишидан келади. Карбонат ангидриднинг атмосферада миқдори кам, аммо у географик қобикнинг фаолиятида катта аҳамиятга эга. Органик моддаларни ҳосил бўлишида карбонат ангидрид фотосинтез жараёнида асосий материал бўлиб ҳисобланади



Сув таркибидаги карбонат ангидрид газы сувнинг эритувчанлик хоссасини оширади ва тоғ жинсларининг нурашида бир омил бўлади. У Ернинг иссиқлик балансини тартибга солиб турувчи омиллардан биридир, чунки у қисқа тўлқинли Куёш радиациясини ўтказиб юбориб, Ер тарқатадиган узун тўлқинли иссиқлик нуруни ютиб қолади.

Атмосферада озон ҳам бор, у кислород молекуласининг ультрабинафша нурлар ва электр зарядлари таъсирида атомларга парчаланиши, сўнгра ушбу атомларнинг молекулалар билан қўшилиши натижасида ҳосил бўлади:  $\text{O}_2 + \text{O} = \text{O}_3$ .

Озон беқарор газ ва бунинг устига кучли оксидловчидир. Унинг миқдори Ер юзасида жуда кам. Чақмоқдан кейин ҳамда тоғларда тепага кўтарилган сари бир оз ортади. Бу газнинг асосий массаси атмосферада тўпланган, у жойда озон пардасини ҳосил қилади.

Сув буғлари атмосферага Ер юзасидан келади ва унинг миқдори кескин ўзгарувчан бўлади ҳамда табиий географик шароитга боғлиқ. Ер юзасида сув буғларининг миқдори 0,2%дан (кутбий ўлкаларда) 2,5%га (экваторда) тенг. Баланслик ортган сари камайиб боради. Карбонат ангидрид ва сув буғлари филтёр сифатида Ернинг узун тўлқинли нурларини ушлаб қолади. Натижада иссиқхона эффекти вужудга келади.

Аэрозоллар атмосферадаги қаттиқ зарралардир. Уларга вулкан куллари, ўсимлик уруғлари, ёкилғиларнинг ёнишидан ҳосил бўлган чанглар, минерал чанглар ва тузлар киради. Инсоннинг хўжалик фаолияти таъсирида атмосферада чанглар миқдори кескин ошиб кетди. Аэрозолларнинг асосий қисми тропосферада тўпланади.

### 4.3.3. Хаво массалари

Ҳарорати, намлиги ва бошқа ўлчамлари бир хил бўлган хавонинг жуда катта ҳажмдаги бўлаклари ҳаво массалари деб аталади. Уларнинг ўлчамлари материкларнинг ёки океанларнинг айрим қисмларига тенг бўлади.

Тропосфера кендаланг йўналишда ҳаво массаларига бўлинади. Тропосферада бир пайтнинг ўзида бир неча ўнлаб ҳаво массалари мавжуд бўлиши мумкин. Улар доимо ҳаракатда бўлади, шунинг учун уларининг хоссалари доимо ўзгариб туради ва иссиқ, қуруқ, ёмғирли, совуқ об – ҳавони олиб келиши мумкин.

Икки кўшни ҳаво массалари оралиғида атмосфера фронтлари вужудга келади. Фронтлар икки ҳаво массасини бир – биридан ажратиб турадиган оралиқ қатламдир. Унинг кенглиги бир неча ўн километр бўлиши мумкин. Атмосфера фронтларида ҳаво тез суратларда ҳаракатланади, циклонлар ва антициклонлар ҳосил бўлади, ёғинлар ёғади, об – ҳаво кескин ўзгаради. Атмосфера фронтлари тропосферанинг энг ҳаракатчан қисмидир. Тропосферада экваториал, тропик, мўътадил, арктика ва антарктика ҳаво массалари ажратилади. Улар ўз навбатида континентал ва денгиз турларга бўлинади.

Экваториал ҳаво массалари (ЭХМ) экваториал кенгликларда вужудга келади. Йил бўйи ҳарорати ва намлиги юқори. Океан ва қуруқлик ҳаво массалари бир хил хусусиятга эга, шунинг учун бу ерда денгиз ва қуруқлик ҳаво массалари ажратилмайди. Ёзда экваториал ҳаво массалари субэкваториал минтақага бостириб киради ва кўп ёғин ёғишига сабаб бўлади.

Тропик ҳаво массалари. Тропик ва субтропик кенгликларда океан ва қуруқлик устида вужудга келади (Саҳрои Кабир, Арабистон ярим ороли, Мексика, Австралия). Ёзда тропик ҳаво массалари мўътадил минтақанинг қуруқ ҳудудларида ҳам вужудга келади (Ўрта Осиё, Муғулистон, Шимолий Хитой, Катта хавза). Континентал тропик ҳаво юқори ҳарорат ва намликнинг камлиги билан ажралиб туради. Қуруқ ҳудудлардаги ҳаво таркибида чанглар кўпроқ бўлади. Денгиз тропик ҳавосида нам кўпроқ бўлади, аммо ҳароратнинг юқорилиги туфайли тўйиниш чегарасидан анча пастда. Натижада океанларнинг тропик кенгликларида буғланиш кўп бўлади.

Мўътадил ҳаво массалари мўътадил кенгликларда вужудга келади ва хилма – хиллиги билан ажралиб туради. Мўътадил минтақанинг континентал ҳавоси материклар устида шаклланади. Улар йил фасллари давомида ўзгариб туради. Ёзда ҳаво кучли қизийди ва сернам бўлиб қолади. Қишда кучли совиб кетади ва қуруқ бўлиб қолади. Мўътадил

денгиз ҳавоси океанлар устида таркиб топади, сернамлиги ва мўътадил ҳарорати билан ажралиб туради. Қишда мазкур ҳаво массалари илиқлик ва ёмғир олиб келади, ёзда эса салқин, ёмғирли об – ҳавони олиб келади.

Арктика ва Антарктика ҳаво массалари муз ва қорлар устида шаклланади. Қишда жуда совиб кетади, айниқса қутбий тунлар даврида. Мазкур ҳаволар паст ҳарорат, нисбий намликнинг камлиги ва тиниқлиги билан ажралиб туради. Континентал ҳаво массалари Гренландия, Антарктида ва қутбий ороллар устида таркиб топади. Денгиз ҳаво массалари Шимолий Муз океани ва жанубий океаннинг очик жойларида вужудга келади.

#### Савол ва топшириқлар

1. Атмосфера қандай қатламлардан иборат?
2. Тропосфера нимаси билан ажралиб туради?
3. Стратосферада қайси қатламда ҳаво ҳарорати ортиб боради?
4. Озон қатлами қайси баландликда жойлашган?
5. Атмосферада қайси элементлар кўпроқ тарқалган?
6. Тропосфера юзлама йўналишда қандай қисмларга бўлинади?

### 4.4. Биосфера

#### 4.4.1. Биосфера ҳақида тушунча.

«Биосфера» атамаси биринчи бор 1875 йил немис геологи Эдуард Зюсс томонидан фанга киритилган. Биосфера деганда Ернинг ҳаёт қобиғи – тирик организмлар мавжуд муҳит тушунилади. У атмосферанинг қуйи қисми, гидросферанинг ва литосферанинг юқори қисмини ўз ичига олиб, Ернинг бошқа қобиқларидан ўзининг бир қатор хусусиятлари билан ажралиб туради. Энг асосий фарқи – бу муҳитда тирик организмларнинг (ўсимликлар, микроорганизмлар, ҳайвонот дунёси) мавжудлиги ҳисобланади. Аммо биосфера яхлит қобиқни ҳосил қилмайди. Биосферанинг юқори чегараси атмосферанинг 25 – 30 км. баландликда жойлашган озон қатлами, қуйи чегараси қуруқликда 10 – 12 км. чуқурликдан ўтказилади. Гидросфера эса бутунлай биосфера таркибига киритилади. Организмларнинг асосий қисми қалинлиги бир неча ўнлаб метрни ташкил этувчи атмосфера, литосфера ва гидросфера чегара зонасида жойлашган.

Биосферадаги ҳаётни вужудга келиши ҳали ўз ечимини охиригача топмаган табиатшуносликнинг йирик муаммоларидан бири ҳисобланади. Кўпчиликнинг фикрича, ҳаёт модданинг кимёвий эволюциясини биологик эволюцияга ўтиши натижасида вужудга келган деб ҳисобланади. Бундай ўтиш даври қачон ва қаерда бўлганлиги ҳақида ханузгача аниқ

маълумотлар олингани йўқ. Яқин йилларгача Ернинг ўзини мутлоқ ёши ҳақида ҳам ҳар хил фикрлар мавжуд эди, энг янги усуллар ёрдамида олинган маълумотларга қараганда Ернинг мутлоқ ёши 4,5 млрд. йил атрофида эканлиги аниқланди. Ердаги энг қадимги чўкинди тоғ жинсларнинг мутлоқ ёши эса 4 млрд. йил атрофида эканлиги аниқланган.

Кўпгина олимларнинг фикрича Ерда ҳаёт вужудга келишидан олдин қарийб 1 млрд. йил давомида органик бирикмаларнинг абиоген синтези амалга ошган ва шундан кейин бирламчи содда организмлар шаклланган деб ҳисобланади.

Биосферадаги тирик организмларнинг умумий массаси Ернинг бошқа қобикларининг массасига нисбатан жуда кичик бўлиб  $2,4 \cdot 10^{12}$  тни ташкил этади. Бу кўрсаткич гидросферанинг массасига нисбатан тахминан 600 минг баробар, литосферанинг массасига нисбатан 1,5 млн баробар кам. Лекин шунга қарамай тирик организмларнинг географик қобикқа кўрсатаётган таъсири бениҳоя катта. Биринчи навбатда бу таъсир географик қобикнинг биз кўрсатаётган бир қатор хусусиятларни шаклланишида ўз аксини топган. Айниқса яшил ўсимликларнинг фотосинтез жараёнида атмосферадаги карбонат ангидрид, сув ва тупроқдаги эритмалар ҳисобига органик бирикмаларни вужудга келтириши муҳим аҳамиятга эга. Бу жараён катта миқдордаги Қуёш энергиясини географик қобикда тўпланиши билан боғлиқ. Кейинчалик бу энергия ёниш, чириш жараёнида ароф – муҳитга чиқади ёки бошқа организмларга озуқа занжири орқали узатилади. Биосферада энергия манбаи сифатида ҳар хил кимёвий реакциялар ҳам хизмат қилиши мумкин, шунинг ҳисобига бактериялар органик маҳсулотни вужудга келтиради.

Атроф – муҳитнинг шароитига мослашиши, организмларни табиий рақобат натижасида танланиши тирик организмларнинг эволюциясини таъминлади.

Бирламчи тирик организмларни вужудга келиши атмосфера, литосфера ва гидросферадаги моддани биологик ўрин алмашишига жалб этиш билан бирга уни энергия манбаларидан фойдаланиш имконини яратди. Организмларнинг ички энергия манбаи, агар у уни ташқи муҳитдан нур, иссиқлик сифатида олмаса, моддани оксидланиш жараёнида ажратган энергиясидан иборат. Маълум муҳитда вужудга келган организмлар бу муҳитни у ёки бу даражада ўзгартирдилар, ўзлари ҳам ўзгариб борадилар. Шундай қилиб биосфера деганда тирик организмлар мавжуд муҳит тушунилади.

Биосферада модданинг иккита асосий тоифаси мавжуд: улар тирик организмлар ва жонсиз модда. Тирик организмлар ўз фаолияти натижасида Қуёш энергияси ҳисобига кимёвий бирикмаларни вужудга келтиради, бу

бирикмалар парчаланганда кимёвий иш бажаришга қодир энергия ажралиб чиқади. Кимёвий нуқтаи назардан тирик организмлар материянинг фаол шаклларида бири бўлиб, унинг кимёвий энергияси энергияни бошқа масалан, механик, иссиқлик ва х.к. шаклларига айланиши мумкин. Жонсиз модда – тирик организмлар таркибига кирмаган минераллардан ёки кимёвий элементлардан иборат бўлиб, унинг тарихий давр мобайнида ажратган энергияси (радиактивли, кимёвий) унчалик кўп эмас. Биосферадаги тирик ва жонсиз организмлар ҳаётий жараёнлар таъсирида бир – бири билан чамбарчас боғланган.

Ерда ҳаётни кенг тарқалишида тирик организмларни ҳар хил шароитга мослашиш қобилияти муҳим аҳамиятга эга. Мисол тариқасида баъзи бир микроорганизмлар ҳарорати  $+180^0$  дан  $-253^0$  га бўлган муҳитда яшаши мумкинлигини кўрсатишимиз мумкин. Улардан баъзи бирлари 3000 – 8000 атмосфера босимида чидаши мумкин. Ҳаёт шакллари ҳам хилма – хилдир. Ер юзида 500 мингга яқин ўсимлик ва 1,5 млн.га яқин ҳайвонот турларни учратишимиз мумкин, дунёдаги ҳамма минералларнинг сони эса 4 мингдан биров кўпроқ холос.

#### **4.4.2. Мавжудотларнинг (организмларнинг) хиллари ва вазифалари**

Сайёрамиздаги тирик модданинг элементар кимёвий таркиби бир қатор кимёвий элементлар, асосан Н, С, О, Р, N, S, каби элементлардан иборат, шунинг учун бу элементлар *биофил* элементлар дейилади. Бу элементларнинг атомлари тирик организмларда сув ва ҳар хил минерал тузлар билан биргаликда мураккаб молекулаларни вужудга келтиради. Бундай молекуляр тузилмалар углеводлар, липидлар, оксиллар ва нуклеин кислоталардан иборат.

Углеводлар – С, Н, О дан иборат органик модда бўлиб, умумий кимёвий таркиби  $C_nH_{2n}O_n$  формуласи сифатидаги кўринишга эга. Углеводлар содда – моношакар ва мураккаб яримшакар шаклида бўлиши мумкин. Углеводлар ҳар хил шаклдаги кўжайраларнинг асосий энергия манбаи ҳисобланади. Улар ўсимликларда турфун тўқималарни вужудга келтиради ва организмлар учун захирадаги озуқа моддаси ҳисобланади. Углеводлар яшил ўсимликлардаги фотосинтез жараёнини бирламчи маҳсулдир.

Липидлар – улар мой ва мойсимон моддалар бўлиб, сувда ёмон эрийди, асосан Н ва С дан иборат. Ҳужайра деворчалари (мембраналар) липидлардан тузилган. Мой иссиқликни секин ўтказишлиги сабабли организмларда химоя функциясини бажаради, зарур пайтда организмлар учун захирадаги озуқа сифтида хизмат килади.

Оқсиллар – организмдаги энг мураккаб кимёвий бирикмалар бўлиб, 20 га яқин ҳар хил аминокислоталар йиғиндисидан иборат. Оқсиллар молекуласи мураккаб ва хажми катта, шунинг учун уларни макромалекулалар ҳам дейишади. Хохлаган аминокислотани молекуласи ўзига хос бўлган қисмдан ёки радикалдан (R) ва ҳамда аминокислоталарга хос бўлган аминогрухлар ( $\text{NH}_2$ ) ва карбоксил ( $\text{COOH}$ ) гуруҳи қисмидан иборат. Оқсил молекулалари ўнлаб ёки юзлаб аминокислотали молекулалар занжиридан иборат. Тирик организмларда оқсилларни кўплиги кимёвий реакцияларни ўнлаб, юзлаб миллион маротаба тезлаштирувчи табиий катализатор – фермент ролини ўйнайди. Ҳозир минглаб бундай ферментлар мавжуд. Уларнинг таркибига оқсилдан ташқари  $\text{Ng}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Mn}$  ва бошқа метал атомлари ҳам киради. Нуклеин кислоталари – хужайралар ядросида жойлашган бўлиб кислоталаринг икки хили – дезоксирибонуклеин (ДНК) ва рибонуклеин (РНК) кислоталаридан иборат. Организмларни ташқи муҳит билан алоқаси озиқланиш, нафас олиш ва элскремент ажратиш йўли билан амалга оширилади.

Озиқланишига қараб ҳамма организмлар автотроф ва гетеротроф организмларга ажратилади. Автотроф организмлар тўғридан – тўғри атрофдаги минерал моддаларни истеъмол қилиш хусусиятига эга бўлиб, унга асосан фотосинтез жараёнини амалга оширувчи ўсимликларнинг асосий қисми киради. Гетеротроф организмлар тайёр органик моддаларни истеъмол қилувчилар бўлиб унга микроорганизмларнинг кўп қисми ва ҳамма жониворлар киради. Баъзан гетеротроф ва автотроф организмлар орасидаги чегарани ўтказиш қийин, чунки улардан баъзилари ҳам автотроф ҳам гетеротроф озиқланиш имкониятига эга. Бундай организмлар миксотроф организмлар дейилиб, унга асосан сувдаги бир хужайрали организмлар киради. Улар сувнинг ёруғлик даражаси етарлича бўлса автотроф, сув қоронғи бўлганда сувда эриган органик моддаларни истеъмол қилади.

Биосферада модданинг ўрин алмашиши озуқа занжири орқали бир – бири билан боғланган организмлар таъсирида амалга оширилади. Шунинг учун барча организмлар продуцент, консумент ва редуцентларга ажратилади. Продуцентлар биосферада яшовчи ҳамма организмларни органик модда билан таъминловчи яшил ўсимликлардан иборат бўлса, консументлар гетеротроф организмлардан иборат. Редуцентлар органик моддани парчаловчи организмлардан иборат бўлиб улар асосан бактериялар, замбуруғлар, содда организмлардан иборат.

Биосферадаги организмларнинг кўпчилиги эркин кислород мавжуд муҳитда яшовчи аэроб организмлардан иборат. Қолган қисми кислородсиз муҳитда яшовчи организмлар бўлиб, улар асосан микроорганизмлардан иборат.

Сайёрамиздаги органик дунё қадимдан ўсимликлар ва ҳайвонот дунёсига ажратилади, ҳозир тирик организмларнинг хужайралар даражасида ўрганиш натижасида улар иккита йирик гуруҳга ажратиш имкони яратди. Улар прокариот ва эукариот гуруҳлардан иборат. Прокариот организмларга бактериялар ва кўк яшил сув ўсимликлари киради. Биосферада энг кўп тарқалган организмлар бактериялар бўлиб, энг кичик шарсимон бактерияларнинг диаметри 0,1 мкм атрофида бўлади. Бактерияларнинг кўпчилиги чўзинчоқ, йўғонлиги 0,5 – 1 мкм, узунлиги 2 – 3 мкм келувчи таёқча шаклидаги организмлардан иборат. Бактериялар ҳамма жойда учрайди, лекин энг кўп тупроқ қатламида тўпланган. 1 гр тупроқда 200 – 500 млн, ҳосилдор қора тупроқларнинг 1 грамида 2 млрд.дан ортиқ бактерия учрайди. Тоза сувнинг 1 грамида 100 – 200 бактерия бўлса, ифлосроқ сувда унинг сони 100 – 300 мингга етиши мумкин. Кўк – яшил ўсимликлар асосан чучук сув хавзаларида кўпроқ учрайди.

Эукариот организмлар ўсимликлар, кўзқоринлар, ҳайвонлардан иборат.

Ўсимликлар биосферадаги шакли, катталиги ҳаддан ташқари хилма – хил организмлардан иборат бўлиб, асосан фотосинтез жараёни билан боғлиқ автотроф организмлар ҳисобланади. Уларнинг алоҳида катта бир гуруҳи сув ўсимликлари бўлиб улар хлорофилл хужайрали содда чангли ўсимликлардир. Сув оетлари сайёрамиздаги энг қадимги сув ва карбонат ангидриди ҳисобига фотосинтез жараёни амалга оширган организмлар бўлиб азот, олтингугурт, фосфор, шаллий ва бошқа тирик хужайра учун зарур элементларни ўзлаштириш имконига эга.

Бошқа олий табақали ўсимликлар қуруқликда кенг тарқалган бўлиб, улардан энг катта гуруҳи ёпиқ уруғли ўсимликларнинг 250 мингга яқин тури мавжуд.

Кўзқоринлар гуруҳининг 100 мингга яқин тури мавжуд бўлиб, хлорофилсиз содда организмлардан иборат. Ҳамма кўзқоринлар гетеротроф организмлар бўлиб озикланишига қараб паразитлар, сапрофитлар ва симбионтларга ажратилади. Улардан 75% га яқин ўсимликларни чириндиси билан озикланувчи сапрофитлар ҳисобланади.

Ҳайвонлар гетеротроф организмлардан иборат бўлиб уларни шакли жуда хилма – хилдир. Энг кўп тарқалган гуруҳ членистоногийлар бўлиб, ҳашоратлар синфи шу гуруҳга киради. Қуруқликнинг органик дунёси сувнинг органик дунёсига нисбатан анча хилма – хил ва бой. Агар қуруқликдаги ҳайвонот дунёсининг турлари 93% ни ташкил этса, сувдагилари 3% ни, ўсимлик турларидан 92% қуруқликда, 8% сувда яшайди. Шундан организмларни қуруқликка геология тарихида кўчиши эволюцион тараққиётни тезлаштириб юборганини кўришимиз мумкин.

#### 4.4.3. Қуруқликдаги мавжудотлар

Ҳисоб китобларга қараганда ердаги тирик организмларнинг умумий массаси  $2,42 \times 10^{12}$  т. қуруқликдаги тирик организмларнинг массаси дунё океанидагидан қарийб 800 баробар кўпроқ. Агар дунё океанидаги тирик организмлар массасининг асосий қисми хайвонот дунёсига тўғри келса, қуруқликда аксинча биомассанинг 99% га яқини яшил ўсимликлар массасига тўғри келади. Океанларда организмлар нотекис тақсимланган бўлсада, уларни қарийб ҳамма жойда, океан юзасидан унинг тубигача бўлган жойда учратишимиз мумкин. Материкларда ўсимликлар юбка парда сифатида тарқалган бўлиб, баъзи жойларда, масалан материк музликлари тарқалган жойларда деярли йўқ.

Атроф – муҳитни шароитига мослашган ҳолда организмлар ўзига хос ташқи кўринишга, физиологик хусусиятларга, ички тузилишга эга бўлганлар. Ўсимлик ва хайвонот дунёсини тарқалишига ҳар хил экологик омиллар катта таъсир кўрсатади. Улар уч гуруҳ омилларидан иборат бўлиб, абиотик, биотик ва антропоген омилларга ажратилади. Абиотик омиллар ичида иқлимий, тупроқ омиллари муҳим аҳамиятга эга. Ўсимликлар танасидаги асосий жараёнлар – фотосинтез, транспирация модда алмашиши фақат маълум шароитда иссиқлик, намлик ёруғлик етарлича бўлгандагина амалга ошади. Ўсимликларни географик тарқалишида айниқса ҳароратнинг таъсири жуда катта. Қуруқликдаги ҳар хил ландшафт турларининг тарқалиши ҳам шу омил билан боғлиқ. Масалан, Европада кенгбаргли дуб дарахтининг тарқалиш чегараси январ ойининг  $0^{\circ}$  изотермаси билан чегараланган бўлса, хурмо дарахтининг шимолий чегараси йиллик  $+19^{\circ}$  изотерма билан чекланган. Ҳаво ҳарорати билан хайвонларнинг физиологик ва морфологик тузилишида, ўсимликларнинг ташқи кўринишига шамолнинг таъсири ҳақида кўплаб маълумотлар мавжуд.

Ер ости ўсимликлари учун намликнинг аҳамияти жуда катта. Ўсимликлар ўзига керакли сувни тупроқдан томирлари орқали сўриб олади ва яшил қисми орқали буғлатади. Масалан, битта оқ қайин суткасига 75 л, бук дарахти 100 л, липа дарахти 200 л гача сувни буғлатади. Сувга бўлган муносабатига қараб ўсимликлар гидрофитлар, мезофитлар, ксерофитларга ажратилади.

Организмлар ҳаётида биотик омиллар ҳам муҳим аҳамиятга эга. Ҳар бир тирик организм бошқа организмлар мавжуд муҳитда, улар билан чамбарчас боғланган ҳолда яшайди. Натижада бир – бири билан боғланган организмлар тўплами вужудга келиб улар биогеоценозни вужудга келтиради.

Юқорида кўрсатилган омиллар натижасида материкларда географик жараёнларни бўйлама ва кўндаланг зоналари вужудга келган. Ўсимликлар

массасини географик минтақалар бўйлаб тарқалишида ўзига хос қонуният мавжуд бўлиб, у асосан атмосфера циркуляцияси ва радиацион чегаралар билан боғлиқ. Олинган маълумотларга қараганда биомассанинг энг кўп миқдори экваториал минтақага тўғри келади. Тропик минтақага борган сари уни миқдори камайиб, мўътадил минтақада яна биров кўпаяди.

#### 4.4.4. Океандаги мавжудотлар

Океан тирик организмлар вужудга келган бирламчи муҳит ҳисобланади. Унинг шаклланиши сайёрамизнинг илк шаклланиш даврига тўғри келади. Океан муҳити ҳаётни ривожланиши учун қулай, ўзига хос муҳит ҳисобланади. Океанда, сувда сув организмлари учун зарур бўлган ҳамма кимёвий элементлар эритма таркибида мавжуд. Океан суви доимо ҳаракатда бўлиб, унинг сувини алмашиб туришида денгиз оқимларининг ахамияти жуда катта. Горизонтал ҳаракатдан ташқари сувнинг вертикал ҳаракати ҳам мавжуд. Бу ҳаракатлар натижасида Дунё океанининг сувлари бир бутун муҳит, гидросферани вужудга келтиради.

Дунё океанининг майдони  $361 \text{ млн. км}^2$  атрофида бўлиб унда  $1,37 \text{ млрд. км}^3$  сув тўпланган. Океан сувларида  $48 \cdot 10^{15} \text{ т}$  ҳар хил тузлар эритма шаклида мавжуд. Океан ҳаёт муҳитининг чагараси йўқ. Шунинг учун ҳар хил организмлар яшаши ва шаклланиши учун қўлай. Энг қадимги организмларнинг микроқолдиқлари сувда яшовчи организмлар бўлганлиги аниқланган.

Қисоб китобларга кўра океанда 160 мингга яқин ҳайвон ва 10 мингга яқин ўсимлик тури мавжуд. Ҳайвонлар ичида 16 минг балиқ тури, 80 минг моллюскалар тури, 20 мингга яқин ҳиссичбаҳасимонлар тури, 15 мингга яқин содда организмлар ва бошқалар мавжуд. Умurtқалилар орасида балиқлардан ташқари океанда тошбақа ва илонлар, 100 га яқин сутэмизувчи (китсимонлар) ҳайвон турлари мавжуд.

Ўсимликлар орасида Дунё океанида сув ўтларининг тури кўп. Яшил сув ўтларининг 5000га яқин, диатомларнинг ҳам 5000га яқин тури бор. Денгиз организмлари, айниқса, уларнинг катталиги жуда хилма – хил. Ҳайвонот дунёси таркибида ҳам, ўсимликлари орасида ҳам кўзга кўринмайдиган микроорганизмлардан тортиб, узунлиги бир неча ўн метрга етувчи организмлар ҳам бор. Денгиз организмларини учта экологик гуруҳ: планктон, нектон ва бентосга ажратиш мумкин. Улар асосан иккита област – денгиз туби ва унинг устидаги сувда яшайди.

Планктон (юнончасига – «муаллақ сузувчи») микроскопик организмларнинг йирик гуруҳи бўлиб, сувда муаллақ юради, денгиз оқимиға қарши юра олмайди. Сув тубига чоғиб кетмаслиги учун улар мослашишиға ҳаракат қиладилар. Мослашиш оқим усулида ёки ўзининг

танасини массасини камайтириш керак ёки ишқаланиш кучини орттириши лозим. Шунинг учун уларнинг ҳар хил шакллари учратишимиз мумкин. Уларнинг баъзиларининг ҳажми жуда кичик, баъзилари дисксимон ёки узун туклари, думлари бор. Планктонларнинг баъзилари ўз массасини камайтириш учун танасидаги сув миқдорини кўпайтириши лозим, масалан, медуза танасидаги сувнинг миқдори 95 – 98% гача етади. Планктонларнинг асосий қисми 200 м гача бўлган чуқурликкача, айниқса 25 – 40 м чуқурликда яшайди.

Нектон (юнончасига «сузувчи») мустақил ҳаракат қилувчи сув организмлари балиқлар, сутэмизувчилар, моллюскалардан иборат. Уларнинг баъзилари (ҳар хил балиқлар, китсимонлар, тюленлар, денгиз тошбақалари, денгиз илонлари, кальмар ва осминоглар) узоқ масофага кўчиб юра оладилар.

Бентос (юнончасига «чуқурда яшовчи») денгиз тубида яшовчи организмлардан иборат. Улардан баъзилари океан тубига ёпишиб оладилар, баъзилари ўтроқ (маржонлар, сув ўтлари ва ҳ.к.) ёки тошлар орасига ўйиб кириб кетувчи (моллюскалар, игнали чувалчанглар), ўрмалаб юрувчи (қисқичбақасимонлар, игнатерили организмлар), эркин сузиб юрувчи (камбала, скат) сифатида яшайдилар.

#### **4.4.5. Биомасса ва унинг тарқалиши**

Биосферадаги ҳамма тирик организмларнинг массаси биомасса деб юритилади ва Ернинг бошқа қисмларига таққослаганда у жуда кичик кўрсаткичга эга. Қуруқликдаги ҳамма тирик организмларнинг 99% га яқини ўсимликлар массасидан иборат. Шунинг учун кўпинча биосферадаги жараёнлар таҳлил этилганда фитобиомассанинг кўрсаткичларидан фойдаланилади. Биомассанинг миқдорига бир қатор экологик омилларнинг, айниқса, биотик ва антропоген омилларнинг таъсири жуда катта, шунинг учун биомассанинг Ер юзасида тарқалиши географик минтақа ва зоналар билан чамбарчас боғлиқ. Географик минтақалар радиацион кўрсаткич ва атмосфера циркуляцияси билан боғлиқ ҳолда кенгликлар бўйлаб жойлашган. Ҳар бир географик минтақа маълум ҳаво массаларининг ҳукмронлиги билан ажралиб туради.

Ўсимликларнинг маълум майдондаги массасини, Ернинг географик минтақалари бўйлаб тарқалиши таҳлил қилинганда энг кўп миқдор экваториал ва субэкваториал минтақага тўғри келишини кўрамиз. Бу минтақалардаги биомасса арктика минтақасидаги биомассадан қарийб 5 баробар кўп. Экваториал минтақадан тропик минтақага борган сари биомасса миқдори кескин камайиб кетади, мўътадил минтақада биомасса

яна кўпайиб субарктик ва арктика минтақаларига борган сари камайиб боради.

Табиий ландшафтларга антропоген таъсирининг кучайиб бориши ҳар бир экотизмларни шаклланиш ва ривожланиш қонуниятларини англаб олишни тақозо этади, фақат шундагина табиий ресурслардан оқила фойдаланиш ва муҳофаза қилиш қоидаларини ишлаб чиқиш мумкин. Шу нуқтаи назардан ҳар бир тупроқ – ўсимлик табиат зоналарининг моддани бирламчи биологик ўрин алмашиш занжири сифатида биологик маҳсулдорлигини билиш муҳим аҳамиятга эга. Бу соҳада бир қатор олимлар томондан кўплаб маълумотлар тўпланган. Кўпчиликнинг тан олишича ҳозирча энг аниқ маълумотлар Н.И.Берилиевич, Л.Я.Родин ва Н.Н.Розовлар томонидан тўпланган (5 - жадвал).

5 – жадвал

Ер шарининг асосий зонал тупроқ – ўсимлик мажмуаларининг биологик маҳсулдорлиги

| №  | Тупроқ – ўсимлик формацияларининг турлари          | Фитомсса ц/га |
|----|----------------------------------------------------|---------------|
| 1  | Қутб чўллари                                       | 50            |
| 2  | Глеей тупроқли тундра                              | 280           |
| 3  | Глеей – подзол тупроқли шимолий тайга              | 1500          |
| 4  | Подзол тупроқли марказий тайга                     | 2600          |
| 5  | Чимли - подзол тупроқли жанубий тайга              | 3000          |
| 6  | Кулранг ўрмон тупроқли кенг баргли ўрмонлар        | 3700          |
| 7  | Қўнғир ўрмон тупроқли кенг баргли ўрмонлар         | 4000          |
| 8  | Қўнғир – бўз тупроқли чўллар                       | 45            |
| 9  | Қизил ва сариқ тупроқли кенг баргли ўрмонлар       | 4500          |
| 10 | Бўз тупроқли чўллар                                | 20            |
| 11 | Қизил ферралит тупроқли доимий нам тропик ўрмонлар | 6500          |
| 12 | Амазонка хавзаси нам тропик ўрмонлари              | 10000         |
| 13 | Тропик минтақанинг чўллари                         | 15            |
| 14 | Денгизбўйи мангра ўрмонлари                        | 1200          |

Худди шунга ўхшаш қонуният тоғлардаги асосий вертикал зоналарда ҳам мавжудлиги аниқланган. Энг кўп фитобиомасса тоғ ўрмон зоналарига тўғри келиб унинг миқдори гектарига 3000 кг. гача етиши мумкин.

#### **4.4.6. Нураш қобиғи ва тупроқ қоплами**

Тоғ жинсларини ҳароратнинг ўзгариши, сув, шамол, муз, ўсимликлар, ҳайвонот дунёсининг механик, физик ёки кимёвий таъсирида ўзгариши ва охири келиб бутунлай ўзгариши ва майдаланишига нураш жараёни дейилади.

Тоғ жинслари ва минералларни нурашга чидамлилиги уларнинг ички тузилиши ва шу жойнинг табиий географик шароитига боғлиқ. Минераллар ичида нураши осон минерал дала шпати бўлса, нурашга чидамли минерал кварц ҳисобланади. Нурашга таъсир кўрсатувчи табиий географик шароит деганда маълум жойда сувнинг мўллиги ёки тансиқлиги, унинг хоссасини ўзгаришига таъсир кўрсатувчи шароитни ўзгариб туриши, тирик организмларнинг фаолияти, ҳаво ҳарорати ва намлик тушунилади. Бу омиллар кўп жихатдан зоналик қонуниятига бўйсунди, шунинг учун қуруқликда минтакавий нураш қобиғи вужудга келади.

Нураш таъсирида минераллар қайта кристаллашади ва уқаланади. Географик қобиқ учун модданинг энг майда заррачалари – гелл ва коллоидлар (лойқа, гумус ва бошқалар) катта аҳамияга эга.

Нураш фақат қаттиқ моддага таъсир кўрсатиб қолмасдан нураш қобиғидаги сув ва ҳавонинг хусусиятларини ҳам ўзгартиради. Эритмадаги ионлар сув билан бирга ҳаракат қилади, бошқа ионлар билан бирлашади, чўкинди ҳосил қилади ва кристаллашади.

Муҳитнинг хусусиятларини англаувчи асосий кўрсаткичлардан бири сувдаги водород ионларининг миқдори –  $pH$  ва оксидланиш – қайтарилиш имкониятини кўрсатувчи  $E_h$  кўрсаткич ҳисобланади. Оксидланиш – қайтарилиш имконияти ҳар хил ионларни вужудга келтирувчи элементларни, муҳитни хусусиятларига қараб ҳар хил шаклда бўлиши мумкинлигини белгилаб беради. Сувнинг ва эритманинг  $pH$  ва  $E_h$  кўрсаткичлари кимёвий бирикмаларнинг турғунлиги ва ҳар хил элемент ионларининг ҳаракат қилиш даражаси боғлиқ,  $pH$  кўрсаткичи қанча баланд бўлса, эритманинг нордонлик даражаси шунча юқори бўлади. Табиатдаги сувларнинг  $pH$  кўрсаткичи 4 -5 (нордон сув)дан 10 – 14 (ишкорли сув)гача бўлиши мумкин. Агар  $pH$  кўрсаткич 7,5 бўлса бундай сувлар нейтрал сувлар дейилади. Юқорида кўрсатилгандек кимёвий элементларнинг ҳаракати кўп жихатдан сувнинг  $pH$  кўрсаткичи билан боғлиқ. Масалан,

ботқоқларда сувнинг рН кўрсаткичи 4,  $E_h$  кўрсаткичи эса 0,4 – 0,5В бўлганлиги учун темир элементининг атомлари эритма таркибида бўлади. Ботқоқликдан оқиб чиқувчи сув бошқа муҳитга ўтади, кислородга бойийди, нордонлиги ортади ва темир элементининг атомлари эримайдиган бирикма ҳосил қилиб чўқади. Шундай жараён натижасида ботқоқларда темир рудаси тўпланиши, ғовак тоғ жинслари темирга бойиши мумкин. Эритмадаги темирни бир геохимёвий шароитдан иккинчи геохимёвий шароитга ўтиши натижасида қадим эраларда, жумладан, протерозойда улкан темир руда конлари тўпланган. Мисол тариқасида Курск магнит аномалияси ва Кривойрог конларини кўрсатишимиз мумкин.

Нураш жарёнида Ер юзасида ўзига хос қатлам нураш пўсти – геологик фармацияни вужудга келтиради. Нураш пўсти парчаланган (оксидланиш, гидрация ва гидролиз таъсирида майдаланган) маҳсулотлардан ва ишқорсизланган тоғ жинсларидан ташкил топади. Агар улар дастлаб ҳосил бўлган жойда қолса уни қолдиқ нураш пўсти, агар бирор жойдан бошқа жойга олиб кетилган бўлса қайта ётқизилган нураш пўсти ҳосил бўлади.

Нураш пўстининг қалинлиги одатда 30 – 60 м, баъзан 200 м.гача етади. Тоғлар ва баланд тексликларда нураш пўсти сидирға бўлмай, фақат пастқам жойлардагина учрайди.

Нураш пўсти барча геологик даврларда ҳосил бўлган. Нураш тезлиги, унинг кимёвий хусусиятлари ва қалинлиги бир қатор геологик, географик ва биологик омилларга боғлиқ. Нураш пўстининг хусусиятлари ҳам асосий географик қонуният-географик зоналлик қонуниятига бўйсунган ҳолда шаклланади, уни 6- жадвал таҳлилидан кўриш мумкин.

Нураш пўстининг энг юқори қисми тупроқ қопламидан иборат. Тупроқ ўзига хос табиат маҳсули бўлиб, у ҳосилдорлик хусусиятига эга, яъни ўсимликлар ҳосил бериши учун уларни керакли озуқа моддалар ва намлик билан таъминлаб турувчи қатлам ҳисобланади. Тупроқда кўплаб ҳар хил организмлар, бактериялар, тупроқ микрофаунаси, замбуруғлар, ўсимликларнинг томирлари жойлашган, баъзи бир жониворлар истиқомат қилади. Тупроқ ҳосил бўлган тоғ жинслари тупроқ она жинси дейилади. Тупроқ ҳосил бўлиш жараёнига тоғ жинсларидан ташқари иқлим, рельеф, ўсимликлар ва ҳайвонот дунёси катта таъсир кўрсатади. Тупроқ қонуний равишда жойлашган қатламлардан иборат мураккаб тузилишга эга.

Нураш пўстидаги геохимёвий жараёнларнинг  
географик зоналлиги

| № | Географик зоналар          | Нураш пўстининг геохимёвий турлари | Геохимёвий жараён                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Нураш шароити ва элементлар миграцияси                                                                                                                             | Грунт сувларининг зоналлиги ва минералланиш даражаси |
|---|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|   | 1                          | 2                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                                                                                                                                                  | 5                                                    |
| 1 | Қутб чўллари, тундра       | Литоген (бўлакчи)                  | Емирилган жинсларни механик аралашмаси, кимёвий элементлар сусти ювилади.                                                                                                                                                                                                                                       | Нураш паст ҳароратли муҳитда рўй беради. Кимёвий ва биологик нураш сусти. Тупроқ сувлари нордон                                                                    | Ультрачучук, гидрокарбонатли тузлар миқдори 0,1 г/л  |
| 2 | Мўътадил минтақа ўрмонлари | Сиаллит-гилли                      | $\text{SiO}_2$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ гидратлари (сиаллитлар) аралашмасини вужудга келиши; $\text{SiO}_2$ ни подзол горизонтда тўпланиши ва $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ни қуйи горизонтларга ювилиши; Cl, Na, Ca, Mg, K ва бошқа элементларни ювилиб кетиши | Нураш ўрта нам ва иссиқ шароитда амалга ошади. Гумус кислота-лари бу жараёнда фаол иштирок этади, эритмаларни қуйи қатламларига ювилиши. Тупроқ эритмалари нордон. | Гидрокарбонат-кальцийли. Тузлар миқдори 0,1-1 г/л.   |
| 3 | Мўътадил минтақанинг       | Сиаллит карбонатли                 | $\text{SiO}_2$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ гидратлари                                                                                                                                                                                                                                   | Нураш ўртача иссиқ, ўртача нам муҳитда                                                                                                                             |                                                      |

|   |                                                                                     |                                        |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                       |                                                           |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|   | даштлари<br>ва чалачўл<br>лари                                                      |                                        | (сиаллитлар)<br>аралашмасини<br>вужудга кели-<br>ши; Ca, Mg, K ва<br>нисбатан Na ни<br>тўпланиши.<br>Айниқса, Ca кўп<br>тўпланади.                                                                               | амалга ошади.<br>Тупроқ эрит-<br>маси нейтрал                                                                                                                                                         |                                                           |
| 4 | Субтро-<br>пик ва<br>тропик<br>минтақа<br>ларнинг<br>чўллари ва<br>чала<br>чўллари. | Сиаллит –<br>хлорид –<br>сульфатли     | Нурашнинг<br>гидратланган<br>маҳсулотларни<br>(сиаллитларни)в<br>ужудга<br>келиши; SiO <sub>2</sub> ни<br>ҳаракатчанлиги<br>ва Cl, Na, Ca, Mg<br>тузларни<br>йиғилиши.                                           | Нурашнинг<br>иссиқ ва нам<br>етишмайдиган<br>муҳитда амалга<br>ошиши. Ер<br>юзасига паст-дан<br>ишқорли<br>эритмаларни<br>ҳаркат қилиши.<br>Органик дунё-<br>нинг нурашга<br>таъсирининг<br>сустлиги. | Хлоридли,<br>тузлар миқдори<br>10 г/л дан кўп             |
| 5 | Иссиқ<br>минтақа-<br>ларнинг<br>нам ўрмон<br>лари.                                  | Сиаллит –<br>ферралит-ли<br>ва аллитли | Сифферритлар<br>ва аллитларни<br>вужудга келиши,<br>SiO <sub>2</sub> , Ca, Mg, Na,<br>K ва бошқа<br>элементларни<br>ювилиши,<br>Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ни<br>тўпланиши. | Нурашни иссиқ<br>ва нам муҳитда<br>амалга ошиши,<br>ювилиш<br>жараёнини фаол<br>амалга ошиши.<br>Тупроқ<br>эритмалари<br>бироз нордон<br>ёки нейтрал.                                                 | Чучук органик-<br>кремнийли,<br>тузлар миқдори<br>0,1 г/л |

Бу катламлар бир-биридан ўзларининг ранги, зичлиги, намлиги, механик таркиби, кимёвий таркиби билан фарқ қилади. Ҳосил бўлган шароитга қараб асосий тупроқ турлари зонал жойлашганини кўришимиз мумкин. Бундай зонал тупроқлар асосан 4 гуруҳ: 1) мўътадил минтақа ўрмонларининг подзол тупроқлари; 2) мўътадил минтақа даштларининг қора тупроқлари; 3) мўътадил минтақанинг дашт-чўл тупроқлари ва 4) иссиқ минтақаларнинг латерит типигаги тупроқлар гуруҳига ажратса бўлади. Баъзи тупроқлар Ер шарига алоҳида зоналар вужудга келтирмасдан

жойлашади. Улар интрозонал тупроқлар дейилиб, унга ботқоқ тупроқлари, шўрхоқ тупроқлар ва бошқа бир қатор тупроқ турлари киради.

#### 4.4.7. Географик қобикда одам. Ирклар.

Географик қобикда одамни вужудга келиши ёки пайдо бўлиши ҳам табиатшунослик, ҳам фалсафашуносликнинг энг мураккаб масалаларидан бири ҳисобланади. Агар эволюцион назарияга мос ҳолда фикр юритилса антропоидларнинг тараққиёти жараёнида тўртламчи даврнинг дастлабки босқичида, бундан миллионча йил илгари протантроплар, яъни дастлабки одамлар пайдо бўлган. Улардан энг қадимгиси питекантроплар – *Pithecus trochus erectus* – қаддини кўтариб юрувчи маймунсимон одам бўлиб унинг қолдиқлари 1891 – 1893 йиллари Ява оролида топилган. Бу қолдиқлардан маълум бўлишича, улар калла суягининг ҳажми 900 см<sup>3</sup>га яқин, пешонасига жуда яқин ва калла суяги босиқ экан.

Хитойда синантроп қолдиқлари топилган. Унинг калла суяги питекантропникига ўхшасада калла суягининг ҳажми 1050 см<sup>3</sup>, пешона суяги баландроқ ва унча қия бўлмаган. Синантроплар энг оддий тош қуроллари ва оловдан фойдаланган.

Синантроплар пайдо бўлиши билан қадимги протантроплар босқичи тугайди. Бу босқич қуроллар тараққиётида илк палеолит бўлиб 400 минг йил илгари тугаган.

Инсон эволюциясининг келгуси босқичи палеонтроплар ёки неандертал типига одамларнинг пайдо бўлиши билан боғлиқ (номи бундай одамлар қолдиги топилган Дюсселдорф яқинидаги Неандертал водийси номидан олинган). Неандерталлар бундан 40-50 минг йилдан то 200-300 минг йил илгарига бўлган даврда яшаган бўлиб уларнинг калла суягининг ҳажми 1400 см<sup>3</sup>га етган. Шундай бўлсада, улардан қадимги содда тузилганлик белгилари сақланиб қолган. Унга калла суягининг қиялиги, кўз усти суягининг қалинлиги, яноқ, жағ, тиш тузилишининг оддийлигини кўрсатиш мумкин.

Неандерталлар тош қуроллардан ташқари суяк қуролларидан ҳам фойдаланганлар, ғорларда яшаб, сунъий равишда олов ёқишни билганлар, овчилик ва мева йиғиш ҳисобига озиқланганлар. Бу даврда иқлим анча совуқ, материк музликлари катта майдоларни эгаллаган бўлиб, ҳайвонот дунёсида одамга катта хавф солувчи мамонт, жунли каркидон, ғорда яшовчи айиқ ва бошқа бир қатор йирик ҳайвонлар яшаган. Одамзот табиий турининг эволюцияси меҳнат қуролларининг тараққиёти босқичи билан ёнма-ён борган икки мустақил жараён бўлмай, бир ҳодиса, яъни кишилиқ жамияти ва ишлаб чиқариш қулақларининг таркиб топишининг икки томонидир.

*Homo sapiens*, яъни онгли одамнинг пайдо бўлиши билан одам зотининг шаклланиш жараёни охирига етди, биологик эволюция тугади ва одамзот гуруҳларининг иккинчи даражали аҳамиятига эга бўлган ҳудудий кўринишда ифодаланувчи биологик ўзгарувчанлиги қолди. Бундай гуруҳларга ирклар дейилади. Ирклар ўзаро яқинлиги ва физик (шаклидаги) ўхшашлигига қараб ажратилган кишилар гуруҳидир. Ҳозирги одамлар учта катта иркқа – экваториал, европоид ва монголоид иркларга бўлинади. Булар оралиғида кўплаб аралаш ва оралиқ шакллар (гуруҳлар) бор.

Экваториал ёки «қора» иркқа мансуб кишиларнинг териси қорамтир, сочи жингалак, бурни япалоқ, ёноғи ўрта даражада туртиб чиққан бўлади.

Европоид, яъни «оқ» ирқ вакиллари учун оқиш ранги, тўлқинсимон сочи, ёноғини салгина туртиб туриши, бурун каншарининг чўзиқ ва бўртганлиги, лабининг юпқалиги, эркакларнинг серсоқол ва сермуйлов бўлиши хосдир.

Монголоид ирққа кирувчилар сарғиш, сочи тўғри ва қаттиқ, ёноғи жуда бўртиб чиққан, юқориги қовоғи ўзига хос тузилганлигидан кўзи қисик бўлади, эркакларнинг мўйлов ва соқоли сийрак бўлади.

Одам зоти асосий ирқларнинг шаклланиши географик муҳитнинг турли шароитларига мослашиш билан боғлиқ бўлган ва кишилар тараққиётининг ижтимоий муносабатлар яхши ривожланмаганлиги натижасида биологик қонунлар анчагина кучли роль ўйнаган босқичда рўй берган. Жумладан экваториал ирқдаги кишилар терисининг ранги иссиқ минтақада Қуёш радиацияси кучли бўлган шароитда вужудга келади ва организмларни ультрабинафша нурларнинг зарарли таъсиридан ҳимоя қилади. Қуёш радиацияси анча кучсиз бўлган мўътадил минтақада организм учун зарур бўлган оқ рангли тери энг яхши мослашишдир. Кўзнинг монгол ирқига хос қисиклиги, афтидан, даштларда чангдан ва Қуёш ёруғидан ҳимояланишга мослашуви бўлса керак.

## **5 боб. Географик қобикнинг кўндаланг тузилиши.**

### **5.1. Географик қобикнинг кўндаланг табақаланишининг асосий омиллари.**

Географик қобикнинг кўндаланг (горизонтал) тузилиши унинг бўйлама тузилишидан кескин фарқ қилади. Географик қобикнинг бўйлама тузилишининг асосий омили бўлиб модданинг зичлиги ва ҳолати ҳисобланади.

Энг қаттиқ ва зич моддалар литосферани, ўртача зичликка эга бўлган суюқ ҳолдаги моддалар гидросферани, зичлиги жуда кам бўлган газ ҳолдаги моддалар атмосферани ва тирик моддалар эса биосферани ташкил қилади.

Географик қобикнинг кўндаланг йўналишда табақаланиши геотизимларни тарқалишига боғлиқ.

Геотизим, геомажмуа (комплекс) ёки табиий ҳудудий мажмуа деб яхлит бир бутун тизимдан иборат бўлган географик таркибларнинг қонуний уйғунлигига айтилади.

Географик қобикнинг кўндаланг йўналишда табақаланиши планетар, регионал ва маҳаллий (локал) миқёсларда содир бўлади. Планетар миқёсда географик қобикнинг табақаланишининг асосий омиллари бўлиб қўйидагилар ҳисобланади:

1. Ернинг шарсимонлиги. Мазкур омил табиий географик жараёнларни минтақавий-зонал тарқалишини келтириб чиқаради.

2. Қуруқлик, океан ва музликларнинг тарқалиши ҳам географик қобикнинг табақаланишидаги муҳим омил бўлиб, улар туфайли Ер юзасини ва табиий географик жараёнларни хилма-хиллиги вужудга келади. Кориолис кучи географик қобикда модданинг ҳаракат йўналишига таъсир кўрсатади. Мазкур омиллар таъсирида атмосфера ва океандаги ҳаракатларнинг умумий хусусиятлари вужудга келади.

Регионал миқёсда географик қобикнинг табақаланишига материк ва океанларнинг жойланиши ва қиёфасидаги фарқлар, қуруқликнинг рельефидаги фарқлари муҳим ўрин тутди. мазкур омиллар таъсирида нам ва иссиқлик тақсимланади, атмосфера ва океан ҳаракатлари турлари вужудга келади, географик зоналар ўзига хос равишда жойлашади.

Регионал миқёсда ҳудуд материкнинг қирғоғида, марказида жойланиши муҳимдир. Ана шундай омиллар таъсирида регионал геотизимлар орасидаги ўзаро

таъсирнинг ўзига хос хусусиятлари вужудга келади (денгиз ёки қуруқ иқлим, муссон шамоллари ёки ғарбий шамоллар ва х.к.). Бунда регионал геотизмларнинг қиёфаси, бошқа геотизмлар билан чегараси ва бир-бири билан фарқлари муҳим аҳамиятга эга.

Маҳаллий миқёсда географик қобикнинг табақаланиш омиллари бўлиб рельефнинг тузилиши (дарё водийлари, сув айирғич ва х.к.), тоғ жинсларининг таркиби ва уларнинг физик ва химиявий хоссалари, ёнбағирларнинг шакли ва экспозицияси, намланиш турлари ва х.к. ҳисобланади. Мазкур омиллар таъсирида кичик ҳудудларда турли хил хусусиятга эга бўлган геотизимчалар вужудга келади.

## **5.2. Минтақавий- зонал тизимлар.**

Ернинг шакли шарсимонлиги туфайли Ер юзасида Қуёш иссиқлиги ва нурлари нотекис тақсимланади, бу эса географик қобикда минтақавийликни келтириб чиқаради. Натижада Ер юзасидаги барча табиий географик жараёнлар минтақавий хусусиятга эга. Улар географик қобикда кенгликлар бўйича тарқалади. Географик қобикда ҳодиса ва жараёнларнинг тарқалишидаги бундай қонуният иқлим кўрсаткичлари, ўсимлик гуруҳлари, тупроқ турлари учун хос. Минтақавийлик гидрологик ва геохимик жараёнларни намоён бўлишида ҳам рўй беради.

Демак, географик қобикда ҳодиса ва жараёнларни минтақавий, яъни кенгликлар бўйича тарқалишининг асосий сабаби Ер юзасида Қуёш нурлари ва иссиқликнинг нотекис тақсимланишидир.

Аммо Қуёш нурларини Ер юзасига тушиши атмосферанинг ҳолатига боғлиқ. Атмосферанинг баъзи жойлари тиниқ, баъзи жойларида чанглар ва нам кўп бўлади. Демак, Қуёш нурларини экватордан кутблар томон қонуний камайиб боришига атмосферанинг тиниқлик даражаси ҳам таъсир этар экан.

Ер юзасида ҳароратнинг тақсимланиши Қуёш иссиқлигига боғлиқ. Аммо ҳароратнинг тақсимланишига Ер юзасининг иссиқлик сиғими ҳам таъсир қилади, бу эса ҳароратни Ер юзасида тақсимланишини мураккаблаштириб юборади. Ер юзасида иссиқликни тақсимланишига океан ва ҳаво оқимлари кучли таъсир кўрсатади. Атмосфера ёғинларини тақсимланишида зоналлик ва секторлик аниқ намоён бўлади.

Иссиқлик ва намликнинг биргаликдаги таъсири маълум бир табиий географик ҳодисаларнинг ҳосил бўлишидаги асосий омил ҳисобланади.

Ер юзасида иссиқликнинг, намликнинг, ҳароратнинг нотекис тақсимланиши натижасида иссиқлик ва иқлим минтақалари, табиат зоналари ва турли хил ландшафтлар вужудга келади.

### **5.2.1. Иссиқлик минтақалари.**

Иссиқлик минтақалари асосан Ер юзасида иссиқликнинг нотекис тақсимланиши натижасида ҳосил бўлади. Географик қобикда иссиқ, мўътадил иссиқ, мўътадил, мўътадил совуқ ва совуқ минтақалар ажратилади (минтақалар таърифи А.М.Рябчиков 1968, С.В.Калесник, 1966 бўйича).

Иссиқ минтақа ҳар иккала ярим шарда  $0^0$  дан  $30^0$  гача бўлган кенгликларни ўз ичига олади. Термик шароитда доимий яшил ўсимлик ва хайвонот дунёси тараққиёти учун жуда қулай. Мазкур минтақада совуқ бўлмайди, фаол ҳароратлар йиғиндиси  $6000 - 8000^0\text{C}$ . Иссиқсевар ўсимликлар йил бўйи ўсаверади. Аммо мазкур минтақа доирасида нам экваториал ўрмонлар билан бирга саванналар, чала чўллар ва чўллар ҳам мавжуд. Ушбу ҳодиса намликнинг нотекис тақсимланиши натижасида содир бўлади. мазкур минтақада йиллик радиация баланси юқори, яъни  $60 \text{ ккал/см}^2$  ни ташкил қилади.

Мўътадил иссиқ минтақа (субтропиклар). Мазкур минтақада Қуёшдан келадиган иссиқлик миқдори нисбатан кам ва мавсумлар бўйича ўзгариб туради. Йиллик радиация баланси  $50-60 \text{ ккал/см}^2$ , фаол ҳароратлар йиғиндиси  $4000 - 6000^\circ\text{C}$ . Энг совуқ ойнинг ўртача ҳарорати  $4^\circ\text{C}$  дан юқори, совуқ уриши ва совуқлар бўлиши ҳам мумкин. Ўсимликларда қисқа бўлса ҳам вегетатив тиним даври мавжуддир. Мазкур минтақа ҳар иккала ярим шарнинг  $30 - 40^\circ$  кенгликларини ўз ичига олади.

Мўътадил илиқ минтақада иссиқлик меъёри мавсумий, совуқ давр узоқ давом этади. Шунинг учун ушбу даврда ўсимликлар вегетацияси мавсумийдир. Йиллик радиация миқдори  $20-50 \text{ ккал/см}^2$ , фаол ҳароратлар йиғиндиси  $1500-4000^\circ\text{C}$  ва у мавсумлар бўйича ўзгариб туради. Натижада мазкур минтақада ўзига хос ўсимлик турлари шаклланган. Ушбу минтақанинг термик шароити игнабаргли ва баргини тўкадиган ўсимликларнинг ўсишига имкон беради. Бундай ўрмонларнинг кутбий чегараси энг илиқ ойнинг  $10^\circ\text{C}$  ли изотермаси ҳисобланади. Мазкур минтақада ҳам намликнинг нотекис тақсимланиши натижасида даштлар, чала чўллар ва чўллар ҳам ҳосил бўлган. Мазкур минтақа  $40^\circ-60^\circ$  кенгликларни ўз ичига олади.

Мўътадил совуқ минтақа (субарктика ва субантарктика) ҳар иккала ярим шарнинг  $66^\circ-70^\circ$  кенгликларни ўз ичига олади. Радиация баланси  $20 \text{ ккал/см}^2$  дан кам ва энг илиқ ойнинг ўртача ҳарорати  $10^\circ\text{C}$  дан ўтмайди, аммо  $5^\circ\text{C}$  дан пастга тушмайди. Термик шароити фақат ўтлар ҳамда лишайникларни ўсишига имкон беради. Ҳарорат  $0^\circ$  дан юқори бўладиган ёз мавсуми қисқа, шунинг учун ўсимликлар орасида кўп йиллик ўсимликлар кўпчиликлари ташкил қилади.

Совуқ минтақа асосан кутбий ҳудудларни ўз ичига олади. Термик шароити ўсимлик ва ҳайвонот дунёси учун жуда ноқулай, энг илиқ ойнинг ўртача ҳарорати ҳам  $5^\circ$  дан ошмайди. Йилнинг кўп даврида сув музлаган ҳолда бўлади.

### 5.2.2. Иқлим минтақалари

Ер юзасида ҳароратнинг нотекис тақсимланиши натижасида иқлим минтақалари вужудга келади. Ер юзасида асосий ва оралиқ иқлим минтақалари ҳосил бўлади. Асосий иқлим минтақаларида йил бўйи бир хил ҳаво массалари ҳукмрон бўлади. Оралиқ иқлим минтақаларида ҳаво массалари фасллар бўйича ўзгариб туради. Географик қобикда 13 та иқлим минтақаси ажратилади: экваториал, иккита субэкваториал, иккита тропик, иккита субтропик, иккита мўътадил, субарктика ва субантарктика, арктика ва антарктика.

Экваториал иқлим минтақаси. Экватордан ҳар икки томондаги  $5-10^\circ$  кенгликларни ўз ичига олади. Мазкур минтақада йил давомида доимо ҳарорат ва намлик юқори бўлади. Ҳаво ҳарорати  $24^\circ\text{C}$  дан  $28^\circ\text{C}$  га ўзгаради. Йилига  $1000-3000 \text{ мм}$  ёғин ёғади. Кўпинча ҳаво иссиқ ҳамда рутубатли бўлиб, тез-тез момақалдироқ туриб, жала қуяди (Амазонка ҳавзасининг ғарбий қисми, Конго ҳавзаси, Малайя тўплам ороллари).

Мазкур иқлим қуйидаги омиллар таъсирида таркиб топади: а) йил бўйи иссиқлик баланси юқори. Бу ерда Қуёш радиациясининг  $60\%$  дан  $75\%$  гача бўлган қисми, яъни йилига  $80-120 \text{ ккал/см}^2$  иссиқлик сарф бўлади; б) атмосферанинг  $10-12 \text{ км}$ ли қалин қисмида ҳаво массаларининг иссиқлик конвекцияси узлуксиз давом этади. Иссиқликнинг  $75\%$  и буғланишга сарфланганлиги туфайли ҳарорат унча баланд бўлмайди. Кечаси ҳаво совиб, буғ ҳосил бўлишига кетган яширин иссиқлик ажралиб чиқиши туфайли суткалик ҳарорат фарқи катта эмас. Тупроқнинг жуда сернамлиги, ўсимликларнинг қалинлиги, дарёларнинг жуда кўплиги ҳам ҳароратнинг бир меъёрга туришига ёрдам беради. Ҳавонинг мутлақ намлиги  $30 \text{ г/см}^3$  гача, нисбий намлик  $70-$

90% га боради. Булутлик анча катта, тўп-тўп ва тўп-тўп момақалдинокли булутлар кўпчиликини ташкил этади. Дарё тармоқлари зич, серсув. Океан ва материк иқлими бир хил.

Субэкваториал иқлим минтақаси. Ҳаво массалари мавсумга қараб ўзгаради. Ёзда экваториал ҳаво массалари, қишда тропик ҳаво массалари кириб келади. Ёзда экваториал ҳаво массалари кириб келгани учун мўл ёмғир ёғади. Қишда эса тропик ҳаво массалари кириб келади, шунинг учун қиш қуруқ ва ёғинсиз бўлади, ҳарорати ёзникидан деярли фарқ қилмайди. Материкларнинг ички қисмларида 1000-1500 мм, муссонларга рўпара тоғ ёнбағирларида йиллик ёғин миқдори 5000-10000 мм.га етади. Ёғинлар асосан ёзда ёғади. Қиш қуруқ бўлиб ҳаво очиқ бўлади. Субэкваториал иқлим минтақаси экваториал иқлим минтақасига нисбатан катта майдони эгаллаб, экваториал иқлим минтақасини ҳар томондан халқа сифатида ўраб туради. Ушбу иқлим минтақасига Жанубий Америкада Гвиана ва Бразилия тоғликлари, Марказий Африканинг Конго дарёси ҳавзасидан шимол, шарқ ва жанубдаги қисми, Ҳиндистон, Ҳиндихитой ва Шимолий Австралия киради.

Тропик иқлим минтақаси. Ҳар иккала ярим шарда жойлашган. Ҳаво кўп вақт очиқ бўлади. Қиш илиқ бўлса ҳам, ёздан кўра анча салқин бўлади. Мазкур иқлим минтақаси доирасида уч хил иқлим тури вужудга келган: материклар марказидаги, материкларнинг ғарбий чеккаси ва шарқий соҳилдаги иқлим.

Материкларнинг марказий қисмларида чўл иқлими вужудга келган (Саҳрои Кабир, Арабистон, Таар чўли ва Австралия). Ҳаво булутсиз бўлганлигидан бу ерда Қуёш иссиқлиги экватордагига қараганда катта бўлади, бироқ қумнинг нурни қайтариши катта бўлгани учун радиация баланси  $60 \text{ ккал/см}^2$  дан ошмайди. Чўлларнинг юзаси қуруқ бўлганидан буғланишга кам иссиқлик сарфланади, натижада иссиқликнинг 70% атмосферага ўтади. Шу сабабли чўлларда ёз жазирама бўлади, жуда катта ҳудудни  $30^\circ\text{С}$  ли изотерма ўраб туради. Июлнинг ўртача ҳарорати  $36,3^\circ\text{С}$  (Барбера), ҳатто  $39^\circ\text{С}$  гача (Ажал водийси) етади. Ҳавонинг суткалик фарқи катта ( $70^\circ$ ), қум юзасида  $80^\circ$  га етади.

Материкларнинг ғарбий қисмларида ҳаво салқин бўлиб, деярли ёмғир ёғмайди, ҳаво жуда нам бўлади, соҳилларга тез-тез қуюқ тушиб, кучли бриз шамоллари эсиб туради (Атакама чўли, Саҳрои Кабир чўлининг ғарбий соҳили, Намиб чўли, Австралиянинг ғарбий соҳили).

Материкларнинг ёмғир ёғиб ўтадиган шарқий қисмлари (Марказий Америка, Вест-Индия, Мадагаскар, Австралиянинг шарқий соҳили ва бошқа жойлар).

Субтропик иқлим минтақаси. Шимолий ва жанубий ярим шарларда  $30^\circ$  ва  $40^\circ$  кенгликлар оралиғидаги ҳудудларни ўз ичига олади. Унинг чегаралари қутбий фронтининг шимолий ва жанубий чегаралари билан аниқланади. Ёзда қутбий фронт шимолга, ўрта кенгликларга силжиганда субтропик минтақанинг ҳамма қисмларида субтропик антициклоннинг иссиқ ва қуруқ тропик ҳавоси ҳукмрон бўлади. Қишда қутбий фронт жанубга силжиган пайтда мазкур минтақада салқин ва нам мўътадил ҳаво массалари ҳукмрон бўлади. Ёнг совуқ ойнинг ҳарорати мусбат бўлади, шунинг учун ўсимликлар вегетацияси йил бўйи давом этади.

Субтропик иқлим минтақасида тўртта иқлим тури ажратилади: материкларнинг ички қисмидаги арид, Ўрта Денгиз, муссон ва океан иқлимлари.

Материкларнинг ички қисмларидаги субтропик арид иқлим учун жазирама ва қуруқ ёз хос (июлнинг ўртача ҳарорати  $30-32^\circ\text{С}$ ). Ҳароратнинг мутлақ максимуми тропик чўлларидан фарқ қилмайди. Ажал водийсида (АҚШ, Калифорния штати) ҳарорат  $56,7^\circ\text{С}$  га кўтарилган. Йиллик ёғин миқдори 250-100 мм. Термизда эса булутсиз

кунлар 207 кун давом этади, булутли кунлар эса 37 кунгина. Шунинг учун бу ерда чўллар ва чала чўллар кенг тарқалган.

Ўрта денгиз иқлими ёзи иссиқ ва қуруқ, қиши илиқ ва ёмғирли. Мазкур иқлим тури Ўрта денгиз соҳилларида, АҚШнинг Тинч океан соҳилларида (жануби-ғарбида), Австралиянинг жануби-ғарбида, Чилида, Қримнинг жанубида тарқалган.

Субтропик муссон иқлими Осиё ва Шимолий Американинг шарқий қисмларида таркиб топади. Қутбий фронт жанубга катта масофада кириб боради. Шунинг учун субтропик кенгликлар совуқ ва қуруқ мўътадил ҳаво массалари билан ишғол қилинади. Қиш совуқ ва қуруқ бўлади. Ёзда эса мазкур ҳудудларга океандан нам тропик ҳавоси кириб келади ва кучли ёмғир ёғишига сабаб бўлади. Пекинда йиллик ёғин 612 мм, аммо декабрда 2 мм, июлда 235 мм ёғин ёғади.

Субтропик океан иқлими юмшоқ ва нисбатан намроқ. Ёзда ҳаво муссаффо, қишда эса ёмғирли ва шамолли бўлади. Мазкур иқлим океанларнинг субтропик кенгликларида тарқалган.

Мўътадил минтақа ҳар иккала ярим шарнинг 40 ва 65° кенгликлари оралиғидаги ҳудудларни ўз ичига олади. Мазкур иқлимнинг энг муҳим хусусиятлари йил давомида мўътадил ҳаво массаларининг ва ғарбий шамолларнинг ҳукмронлиги, циклонлар ҳаракатининг фаоллиги, илиқ ёз ва совуқ қиш, қалин қор қоплами, океанларда эса сузиб юрувчи музларнинг кўплигидир. Ҳароратнинг ўртача фарқи шимолда 29°C, жанубда 12°C.

Мўътадил иқлим доирасида ҳам тўртта иқлим тури ажратилади: материк ичкарасидаги континентал, материк соҳилларидаги юмшоқ (денгиз), муссон ва океан иқлимлари.

Материк ичкарасидаги континентал иқлим Евросий ва Шимолий Америкада кенг тарқалган. Ёз илиқ (шимолда) ва иссиқ (жанубда). Қиш совуқ, қор қоплами қалин. Шарқий Сибирда январнинг ўртача ҳарорати – 40°C га тушади. Йиллик ҳарорат фарқи 60° ва ундан юқорироқ. Атмосфера ёғинларининг миқдори кўп эмас. Шимолда ёғинлар буғланишдан кўп, жанубда эса буғланиш ёғин миқдоридан ортиқ. Ёғинлар йил давомида ёғади, аммо уларнинг анча қисми шимолда қишда ёғса, жанубда эса баҳорга тўғри келади. Шунинг учун ўрмонлар жанубда чўл билан алмашинади.

Материклар чеккаларидаги юмшоқ («денгиз») иқлим Евросиё ва Шимолий Американинг ғарбий қирғоқларида таркиб топган. Йил давомида океандан нам ғарбий шамоллар эсиб туради. Ғарбий шамоллар қишда илиқ, ёзда салқин бўлади, январнинг ўртача ҳарорати 0°C атрофида, доимий қор қоплами ҳосил бўлмайди. Ёғин миқдори кўпроқ ва йил давомида бир текис тақсимланган. Бу ерда кенг баргли ўрмонлар яхши ривожланган.

Мўътадил муссон иқлими. Евросиёнинг Тинч океан соҳилларида тарқалган (шимоли-шарқий Хитой, Япония, Россиянинг Приморье ўлкаси ва Сахалин). Ёз серёғин, қиш совуқ, қор қоплами қалин. Ёғинларнинг 85-95% и ёзга тўғри келади.

Мўътадил океан иқлими сернам, булутли, ҳарорат фарқлари кам, ғарбий шамоллар ҳукмрон. жанубий ярим шарда ғарбий шамолларнинг тезлиги 10-15 м/сек.

Субарктика ва Субантарктика иқлим минтақалари. Йил давомида муз билан қопланиб ётади. Ёғинлар кам, фасллар бўйича ҳароратнинг фарқи катта. Ёзи салқин, туман бўлиб туради. Қуйидаги иқлим турлари ажратилади: а) қиши нисбатан илиқ иқлим (Бофорт денгизи соҳили, Баффин Ери, Северная Земля, Новая Земля, Шпицберген ороллари, Таймир, Ямал яримороллари); б) қиши совуқ иқлим (Канада тўплаб ороллари, Новая Сибирь ороллари, Шарқий Сибирь ва Лаптевлар денгизи соҳиллари); в) қиши жуда совуқ иқлим. Ёз ҳарорати 0° дан паст иқлим (Гренландия, Антарктида).

Баландлик иқлим минтакалари. Трапосферада юқорига кўтарилган сари ҳарорат пасайиб боради. Чунки атмосфера қатламлари иссиқликни Ер юзасидан олади.

Ер юзасининг рельефи етарли даражада баланд бўлган жойларда юқорига кўтарилган сари ҳарорат пасая бориши натижасида баландлик иқлим минтакалари ҳосил бўлади.

### **5.2.3. Табиат зоналиги ва табиат зоналари.**

Географик қобикда табиат комплексларининг экватордан қутблар томон қонуний алмашилиши зоналик дейилади. Зоналик географик қобикнинг энг муҳим хусусиятларидан бири ҳисобланади. Зоналикнинг асосий сабаби Ер юзасида иссиқлик ва намликнинг нотекис тақсимланишидир. Ернинг шарсимонлиги туфайли географик қобикда Қуёш нури ва иссиқлиги нотекис тақсимланади. Натижада географик қобикда ҳарорат, буғланиш, ёғинлар, шамоллар, иқлим, нураш ва тупроқ ҳосил бўлиш жараёнлари, ўсимлик ва бошқалар ҳам кенгликлар бўйича зона-зона бўлиб тарқалган.

Ер юзаси бир хил бўлган тақдирда, ҳар бир табиат зонаси ғарбдан шарққа чўзилган узун ҳудуддан иборат бўлган бўлар эди. Аммо қуруқлик ва денгизларнинг бир хилда тақсимланмаганлиги, илиқ ва совуқ денгиз иқлимларининг мавжудлиги ва Ер юзаси рельефининг хилма-хиллиги табиат комплексларини кенгликлар бўйлаб жойланишини бузади.

Зоналик қонунига бўйсунадиган ҳодисаларлан ташқари географик қобикда азонал ҳодисалар ҳам мавжуд. Азонал ҳодисаларга Ер пўстидаги тебранма ҳаракатлар, денгиз трансгрессиялари ва регрессиялари, узилмалар, бурмалар, тоғлар, интрузив жинслар, зилзилалар ва вулканлар киради. Мазкур жараёнларнинг манбаи Ернинг ички қисмидаги ҳодисалардир.

Ер юзаси ландшафтининг хилма-хиллиги ва ривожланиши зонал ва азонал омилларнинг йиғиндиси ва ўзаро таъсири натижасидир. Географик қобикда фақат зонал хусусиятлар ёки фақат азонал хусусиятлар учрайдиган жой ҳеч ерда йўқ. Зонал ва азонал хусусиятлар ҳамма вақт бирга учрайди.

Табиий зоналик географиядаги илк қонуниятлардан биридир. Табиат минтақаларининг ва зоналикнинг мавжудлигини грек олимларидан эрализгача бўлган V асрдаёқ Геродот (485-425 й мил.ав.) ва Эвдоникс (400-347 й мил.ав.) аниқлашган. Улар Ер юзасида бешта зонани ажратишган: тропик, иккита мўътадил ва иккита қутбий. Римлик файласуф ва географ Посидоний мил.ав. II-I асрларда (мил.ав. 135-51 й) иқлими, ўсимлиги, гидрографияси ва аҳолининг ҳўжалик фаолиятига қараб бир қанча зоналарни ажратади.

Зоналик қонуниятини ривожланишида немис олими А.Гумбольдтнинг хизматлари жуда катта.

Зоналик тўғрисидаги ҳозирги таълимот В.В.Докучаев ишларига асосланади. В.В.Докучаев 1899 йили «К учению о зонах природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны» номли рисоласини чоп этади. Мазкур рисолада зоналик қонуни асослаб берилади. Зоналикни ўрганиш бўйича А.А.Григорьев жуда муҳим назарий ишларни амалга оширди. Ф.Н.Мильков (1990 й) таркибли ва ландшафт зоналигини ажратади.

Ҳар бир иқлим минтақасида намликни ва иссиқликни нотекис тақсимланиши натижасида қатор табиат зоналари вужудга келади. Қуйида табиат зоналарининг тавсифи қисқача баёни берилади. Экваториал минтақа табиат зоналари. Мазкур минтақа экваторнинг ҳар икки томонидаги тор ҳудудни ўз ичига олади. Шимолий яримшарда 5-8° ва жанубий яримшарда 4-11° кенгликкача давом этади. Мазкур

минтақада ҳарорат доимо юқори (+24+28°), ёғинлар сероб (1500-3000 мм), биохимик ва геоморфологик жараёнлар фаол бўлади. Экваториал минтақада океан сувлари ҳарорати ҳам юқори, шўрлиги кам ва чуқурдаги сувларнинг кучли кўтарилма оқимлари мавжуд.

Мазкур иқлим минтақаси доирасида иккита табиат зонаси ажратилади: а) нам экваториал ўрмонлар ва б) баргини тўкадиган доимий яшил ўрмонлар

- нам экваториал ўрмонларда иқлим доимий нам ва иссиқ, ўртача ойлик ҳарорат +25° дан пастга тушмайди. Ёғин миқдори буғланувчанликдан кўп, шунинг учун гидрографик тармоғи серсув ва зич, ботикларда кўллар кўп, грунт сувлари чучук ва ер юзасига яқин жойлашган. Нураш жараёни жуда тез содир бўлади. Натижада қалин нураш қобиғи ҳосил бўлади. Намликнинг мўллиги туфайли органик моддаларнинг парчаланиши тез кечади, шунинг учун тупроқларда гумус миқдори кам қизил тупроқлар ҳосил бўлган. Дарахтлар баланд, тури кўп, доимий яшил. Дарахтлар қалин бўлганлиги учун ўрмон таги кўланка билан қопланган, шунинг учун ўт ва буталар кам ривожланган, дарахтларга чирмашиб ўсадиган лианалар ва дарахтларда яшайдиган эпифит ўсимликлар яхши ривожланган. Ҳайвонот олами ҳам хилма-хил. Ҳайвонларнинг кўпи дарахтларда яшайди. Мазкур зона Жанубий Америкада, Африкада, Жануби-Шарқий Осиёда ва Океания оролларида тарқалган:

- баргини тўкадиган доимий яшил ўрмонлар зонаси. Табиий шароити доимий яшил нам ўрмонлар зонаси билан бир хил аммо флористик нуқтаи назардан турлича. Қисқа ёмғирсиз даврда намгарчилик камаяди, баъзи дарахтлар баргини тўкади, баъзилари барг чиқаради. Натижада ўрмон доимий яшил бўлиб тураверади. Дарахтлар барги бир йилдан ўн беш йилгача яшайди (мўътадил минтақада қарағайнинг барглари икки йил, ельники ўн икки йил яшайди). Агар мўътадил минтақада дарахтлар баргини қишда қуриб қолмаслик учун тўкса (чунки дарахт томирлари қишда намни торта олмайди), тропик ўрмонларда эса дарахтлар кремний кислотасининг ортиқчасидан холос бўлиш учун тўкади. Кремний кислотаси тупроқдан ўтиб, баргларида тўпланади ва уларни қотиб қолишига сабаб бўлади.

Субэкваториал минтақа табиат зоналари. Экваторнинг икки томонида шимолий ва жанубий ярим шарларда жойлашган. Ёз сернам, иссиқ, қиш қуруқ ва ёғинсиз. Мазкур минтақада иккита табиат зонаси шаклланган: а) субэкваториал муссон аралаш ўрмонлар зонаси; б) саванна ва сийрак ўрмонлар зонаси.

1. Субэкваториал муссон аралаш ўрмонлар зонаси. Жанубий ва Маркзий Америкада, Жанубий Осиёда ва Шимоли – шарқий Австралияда тарқалган. Иккита фасл мавжуд. Сернам ва иссиқ ёз, қисқа ёғинсиз қуруқ қиш ажратилади (2,5 – 4,5 ой). Қизил латерит тупроқлари тарқалган. Аралаш баргини тўкадиган доимий яшил ўрмонлар ва қуруқ қиш фаслида тамоман баргини тўкадиган ўрмонлардан иборат.

2. Саванна ва сийрак ўрмонлар зонаси Жанубий Америкада, Африкада, Жанубий Осиёда ва Шимолий Австралияда тарқалган. Ўртача ойлик ҳарорат +15°+32°. Экватор ёнидаги сернам ёз тропик ёнидаги қуруқ фасл билан алмашилиб туради. Сернам фасл 8-9 ой давом этадиган жойларда баланд ўтлоқли саванналар, 6 ой давом этадиган жойларда типик саванналар ва қуруқ фасл узоқ давом этадиган жойларда чўллашган саванналар тарқалган. Саванналар бу тропик кенгликлардаги ўсимликлар тури бўлиб, унда ўтлоқлар билан бирга сийрак дарахтлар ҳам ўсади. Асосан бошоқли ўтлар кенг тарқалган. Дарахтлари пакана, зонтиксимон, кўп дарахтлар танасида сув сақлайди (баобаб, бутулкасимон дарахт).

Тропик минтақанинг табиат зоналари. Шимолий ва жанубий ярим шарларнинг 20-30° кенгликлари оралиғида жойлашган. Юқори ҳарорат (ўртача ойлик ҳарорат +10°), пассат шамоллари ҳукмронлиги, ёғин миқдорининг камлиги (<200мм) билан ажралиб туради. Мазкур минтақада қуйидаги табиат зоналари шаклланган: нам тропик

ўрмонлар, тропик сийрак ўрмонлар, қуруқ ўрмонлар ва саванналар зонаси, тропик чала чўллар ва чўллар зонаси.

- нам тропик ўрмонлар учун қуйидаги хусусиятлар хос: доимий иссиқ иқлим, ўртача, ойлик ҳарорат  $+18^{\circ}\text{C}$  га пасайиши мумкин. Ёнғинсиз қуруқ фасл ҳам ажратилади, аммо у давр қисқа вақт давом этади, шунга қарамадан мазкур даврда бўғланиш ёғин миқдоридан кўп. Тропик ўрмонлар тоғларнинг сернам ёнбағирларида кенг тарқалган. Грунт сувлари чучук ва Ер юзасига яқин жойлашган. Сув айирғичларида тарқалган ўрмонлардаги дарахтлар қуруқ ёғинсиз даврда баргини тўкади. Бундай ўрмонлар муссон ўрмонлари деб аталади. Қуруқ даврнинг қисқалиги туфайли дарё водийлари бўйлаб доимий яшил ўрмонлар ривожланган (Ҳиндистон ярим оролининг ғарбий қисми, Африканинг Гвиана қирғоқлари, Бразилиянинг шарқий қирғоқлари, Марказий Америка ва Мадагаскар оролининг шарқий қисми). Ёғин миқдорига қараб ва қуруқ ёғинсиз фаслнинг давом этишига қараб тропик нам ўрмонлар, баргини тўкадиган қуруқ тропик ўрмонлар, доимий яшил тропик ўрмонлар (ксерофит дағал баргли дарахтлардан иборат) ажратилади. Ҳайвонот дунёси экваториал ўрмонлар ҳайвонлардан фарқ қилмайди. Қизил тупроқлар тарқалган;

- тропик сийрак ва қуруқ ўрмонлар ва саванналар зонаси жанубий (Гран-Чако) ва Марказий Американинг шарқий қисмларида, Африкада (Калаҳари) ва Австралияда кенг тарқалган. Иқлими қуруқ (ўртача ойлик ҳарорат  $+12^{\circ}+30^{\circ}$ ), йиллик ёғин миқдори 200 мм.дан 1000-1200 мм.гача. Ёғинларнинг 75% ёзда ёғади. Қиш қуруқ, бу пайтда дарахтлар ёппасига баргини тўкади, ўтлар қуриб қолади, ксерофит буталар ва суккулентлар кенг тарқалган. Анча қуруқ ҳудудларда сийрак ўрмонлар ва чўллашган саванналар, сернамроқ ҳудудларда қуруқ ўрмонлар ва саванналар тарқалган. Жигарранг – қизил, қизилқўнғир ва бўз-жигарранг тупроқлар тарқалган. Тропик сийрак ўрмонлар бир-биридан анча узоқда жойлашган ва қуруқ фаслда баргини тўкадиган дарахтлардан иборат. Дарахтларнинг пастки ярусига тиконли ўсимликлар кенг тарқалган. Сийрак ўрмонларда саванналардан фарқ қилиб бошоқли ўтлар учрамайди ёки жуда кам;

- тропик чала чўллар зонасига Африка, Осиё, Австралия, Шимолий ва Жанубий Американинг ички континентал ва ғарбий океан бўйи қисмлари киради. Иқлими қуруқ ва иссиқ (ўртача ойлик ҳарорат  $+32^{\circ}\text{C}$ ), ёғинлар ёзда ёғади (100-200 мм), юза оқим миқдори кам, юпқа қизил қўнғир тупроқлар тарқалган. Кўп йиллик бошоқли ва бутасимон ўсимликлардан иборат;

- тропик чўллар зонаси материкларнинг ички ва ғарбий океан бўйи қисмларида тарқалган. Африкада (Саҳрои Кабир, Намиб), Осиёда (Арабистон ярим оролининг  $30^{\circ}$  ш.к. жанубий қисмлари), Австралияда (Каттақум, Виктория чўли) кенг тарқалган. Шимолий ва Жанубий Америкада материкларнинг ғарбий қисмларида тарқалган. Иқлим иссиқ, жуда қуруқ ва кескин континентал, оқим умуман йўқ, ўсимлиги ксерофит ва жуда сийрак, ҳайвонот олами камбағал. Ғарбий океан бўйи қирғоқларида (Намиб ва Атакама чўли) нисбий намлик жуда юқори, туманлар кўпроқ, ҳарорат нисбатан паст.

Субтропик минтақа табиат зоналари шимолий ва жанубий яримшарларнинг  $30-40^{\circ}$  кенгликларнинг оралиғида жойлашган қишда мўътадил, ёзда тропик ҳаво массалари ҳукмрон. Ўсимликлар вегетацияси йил бўйи давом этади. Фаслий ўзгаришлар яққол намоён бўлган. Субтропик минтақада қуйидаги табиат зоналари ажратилади: Субтропик муссон ўрмонлари, субтропик доимий яшил ўрмонлар ва буталар, субтропик ўрмон-дашт; субтропик чала чўл; субтропик чўллар.

Субтропик доимий яшил ўрмонлар ва буталар (Ўрта денгиз бўйи) зонаси Евросиёнинг субтропик ҳудудларида, Шимолий Африкада (Ўрта денгиз бўйи), жануби-ғарбий Африкада, Шимолий Америкада (Калифорния), Жанубий Америкада (Ўрта Чили), Жанубий ва жануби-ғарбий Австралияда тарқалган. Ўрта денгиз иқлими

хукмрон, ёзи иссиқ, қиши юмшоқ, фасллар яққол ифодаланган. Жигарранг ва қўнғир тупроқлар устида ксерофит доимий яшил дағал ўрмонлар ва буталар кенг тарқалган.

Аралаш муссон ўрмонлар зонаси Осиё (Шарқий Хитой, Япон ороллари), Шимолий Америка (қирғоқ текисликларининг шарқий қисми, Марказий текисликларнинг жануби, Аппалачи тоғ олди), Жанубий Америка (Бразилиянинг жануби-шарқи), Африка ва Австралиянинг (жануби-шарқи) субтропик минтақаларининг шарқий қисмлари киради. Муссон иқлим ҳукмрон бўлган жойларда (ўртача ойлик ҳарорат  $+2^{\circ}$  дан  $+27^{\circ}\text{C}$ ), ёғин ёзда ёғади (800-1200 мм), қизил ва сарик тупроқлар тарқалган. Доимий яшил мезофиль кенг ва игнабаргли ўрмонлар кенг тарқалган.

Ўрмон-дашт зонаси материкларнинг шарқий қисмларида ривожланган: Шимолий Американинг марказий ва Мексика бўйи текисликларининг ғарбий қисмлари, жанубий Америкада Бразилия ясси тоғлигининг жанубида, шарқий Пампада, икки дарё оралиғида, Африканинг жануби-шарқида, Шарқий Австралия тоғларининг ғарбий тоғ олди қисми. Иқлими мўтадил қуруқ, баланд ўтлоқли ўсимликлардан иборат, сийрак дарахтлар ва буталар ҳам ривожланган. Қора тупроқлар тарқалган.

Субтропик дашт зонаси материкларнинг ички қисмларида тарқалган. Шимолий Америкада ва Осиёнинг ғарбий қисмида катта майдонини эгаллайди. Иқлими нисбатан қуруқ (ёғин 500- 600 мм, буғланишдан 3 марта кам), ёзи иссиқ, бошоқли ўтлар ва буталар кенг тарқалган. Бўз-жигарранг тупроқлар тарқалган.

Субтропик чала чўллар зонаси ҳам материкларнинг ички қисмларида ривожланган, жануби-ғарбий Осиёда ва шимолий Америкада (катта хавза  $38^{\circ}$  ш.к дан жанубда) кенг тарқалган. бундан ташқари Жанубий Америкада (Пампанинг жануби-ғарби, Пампа сьерралари), Африка ва Австралияда ҳам учрайди. Иқлими қуруқ (100-300 мм), иссиқ давр узоқ давом этади, қиши қисқа ва мўтадил совуқ, сийрак ксерофит бошоқли ўтлар ва буталардан иборат, бўз -жигарранг тупроқлар тарқалган.

Субтропик чўллар зонаси ҳам материкларнинг ички қисмларида ривожланган ва Осиёда, Шимолий ва Жанубий Америкада, Австралия ва Африкада тарқалган. Кескин қуруқ иқлими билан ажралиб туради, қиш салқин, ёғинлар миқдори йилига 100 мм. дан кам. Сийрак ксерофит ўсимликлар ривожланган.

Мўтадил минтақа табиат зоналари шимолий ярим шарнинг  $40^{\circ}$ - $65^{\circ}$  кенгликларида, жанубий ярим шарнинг  $42^{\circ}$ - $48^{\circ}$  кенгликлари оралиғида тарқалган. Фасллар яққол намоён бўлган. Иссиқлик ва намликнинг фаслий ўзгариши бу ерда хилма-хил ландшафтларни шаклланишига олиб келган. Мазкур минтақада қуйидаги табиат зоналари вужудга келган: тайга, аралаш ўрмонлар, кенг баргли ўрмонлар, ўрмон-дашт, дашт, чала чўл ва чўл.

Тайга ёки игна баргли ўрмонлар зонаси Евросиё ва Шимолий Америкада кенг тарқалган. Иқлими мўтадил, ёзи илиқ, қиши қорли, ёғин миқдори (300-600 мм) буғланишдан кўп. Асосан игна баргли дарахтлар кенг тарқалган. Таркиби бир хил, ўрмон остида ўсимлик кам ёки умуман йўқ. Ўт ва буталар ҳам бир хил. Текисликда дарахтлар қарағай, pista, кедр ва қора қарағайдан иборат. Шарқий Сибирда эса тилоғочлар кўпчиликни ташкил қилади. Подзол тупроқлари тарқалган.

Аралаш ўрмонлар зонаси океан бўйларида ва оралиқ минтақаларида тарқалган. Қиш совуқ ва қорли, ёзи илиқ, ёғинлар (400-1000 мм) буғланишдан бир оз кўпроқ. Ўрмонлар игна ва кенг баргли дарахтлардан иборат. Чим-подзол тупроқлар тарқалган. Қуруқроқ ҳудудларда игна баргли ва майда баргли дарахтлар кўпчиликни ташкил қилади. Жанубий Америкада, Тасмания ва Янги Зеландия оролларида жуда қалин нам баргли ўрмонлар кенг тарқалган. Уларнинг ичида доимий яшил баргли ўрмонлар кўпчиликни ташкил қилади.

Кенг баргли ўрмонлар зонаси Евросиё ва Шимолий Америкада океан бўйи ҳудудларида аралаш ўрмонларнинг жанубий қисмларида тарқалган. Қиши илиқроқ. Йиллик ёғин миқдори буғланиш миқдorigа тенг. Мўътадил денгиз иқлими ҳукмрон, ёз нисбатан узоқ давом этади, дарёлар серсув ва зич. Асосан баргли дарахтлардан иборат. Қўнғир ўрмон ва бўз ўрмон тупроқлари тарқалган. Жанубий Америкада – Чилида учрайди.

Ўрмон- дашт зонаси фақат шимолий ярим шарда шаклланган. Асосан материкларнинг ички қисмларида ўрмон ва дашт зоналарининг оралиғида тарқалган. Евросиёда Ўрта Дунай текисликларидан Олтойгача; алоҳида–алоҳида ҳолда Жанубий Сибирда, Муғулистонда ва Узоқ шарқда тарқалган. Шимолий Америкада Буюк текисликларнинг шимолий қисмида ва Марказий текисликларнинг ғарбида учрайди. Мўътадил қуруқ иқлим ҳукмрон, (ёғин миқдори 400-1000 мм), қиши совуқ, қор қалин ёғади, ёзи илиқ ва сернам (июлнинг ўртача ҳарорати +18 +25<sup>0</sup>). Ўрмон ва ўт ўсимликлари уйғунлашиб кетган, бўз ўрмон тупроқлари тарқалган, айрим жойларда қора тупроқлар ҳам учраб туради. Ўрмонлари асосан кенг баргли (Россиянинг Европа қисми), қайинли (ғарбий ва Ўрта Сибир), баргли (Шарқий Сибир).

Дашт зонаси Евросиё ва Шимолий Американинг ички қисмларида учрайди. Иқлими қуруқ, ёз иссиқ, қиши совуқ, ёғин миқдори 450 мм. (буғланишдан 2-3 маротаба кам), баъзида қурғоқчилик ҳам бўлиб туради. Дарёлар оқими кескин ўзгариб туради. Ўсимликлари кўп йиллик бошоқлардан ва турли ўтлардан иборат, қора тупроқлар кенг тарқалган. Қуруқроқ ҳудудларда қора – каштан ва каштан тупроқлар тарқалган. Дашт бу ксерофит ва мезоксерофит ўсимлик қопламидан иборат табиат комплекси.

Чала чўллар зонаси Евросиё (Каспий бўйи паст текислигининг ғарби, Қозғистон, Марказий Осиё) ва Шимолий Америка (Катта ҳавза) материкларининг ички қисмларида ҳамда Жанубий Американинг Патагониясида (41-52<sup>0</sup> ж.к) тарқалган. Иқлими қуруқ, қиши совуқ, ёзи иссиқ, ёғин миқдори йилига 100 – 300 мм. Ўсимлик қоплами сийрак (бошоқлилар, ярим буталар, оч каштан ва қўнғир тупроқлар).

Чўл зонаси фақат шимолий ярим шарда Евросиё ва Шимолий Америкада (Катта ҳавза) ривожланган. Иқлими кескин континентал, қиши совуқ, ёзи жуда иссиқ, ёғин миқдори кам (200 мм), буғланишдан 7 – 30 марта кам. Ўсимлик қоплами жуда сийрак, улар асосан кўп йиллик бутачалар, шўрхок қўнғир тупроқлар, шўрхоклардан иборат. Чўллар учун эфемерлар, эфемероидлар, суккулентлар ва галофитлар хос. Ҳайвонлари асосан кечаси фаол бўлади, кундузи уйқуга кетади.

Субарктика ва Субантарктика минтақаси табат зоналари. Субарктика минтақаси 60<sup>0</sup>-65<sup>0</sup> ш.к. билан 67-73<sup>0</sup> ш.к. оралиғида жойлашган. Иқлими совуқ, январнинг ўртача ҳарорати – 5<sup>0</sup>С дан – 40<sup>0</sup>гача, июлники +5<sup>0</sup>дан –0<sup>0</sup> гача. Ўсимликларнинг вегетация даври 70 – 110 кун давом этади, йиллик ёғин миқдори (300 – 500 мм) буғланишдан кўп. Субарктика минтақаси Тинч, Атлантика ва Ҳинд океанларининг 58<sup>0</sup> -60<sup>0</sup> ва 65 – 67<sup>0</sup> ж.к. оралиғидаги ҳудудларнинг ўз ичига олади. Иқлими совуқ, кучли шамоллар ва туманлар хос. Ёғин миқдори йилига 500 мм. Қишда океан сувлари сузиб юривчи музлар билан ёппасига қопланади. Мазкур минтақада тундра, ўрмон – тундра ва океан ўтлоқлари зоналари шаклланган.

Тундра Евросиёнинг ва Шимолий Американинг шимолий ҳудудларида ривожланган. Ёз салқин ва қисқа, қиш қаттиқ ва узоқ давом этади (7-9 ой). Ёппасига кўп йиллик музлоқлар тарқалган, йиллик ёғин миқдори 200-500 мм, баъзи жойларда 750 мм. Ер усти сувлари сероб. Ўсимликлардан мох, лишайник, паст бўйли кўп йиллик ўтлар ва буталар тарқалган. Ўтлардан осока, лютик, лолақизғалдоқ ва бошоқлилар кўпроқ. Буталардан можжевельник, багульник, водяника, тол, қайин, олха кўп учрайди.

Ўрмон-тундра Евросиё ва Шимолий Америкада ривожланган. Субарктика иқлими ҳукмрон, июльнинг ўртача ҳарорати  $+10^{\circ}\text{C}$ ,  $+14^{\circ}\text{C}$ , январники  $-10^{\circ}\text{C}$  дан  $-40^{\circ}\text{C}$  гача, ёғин миқдори 400 мм, кўп йиллик музлоқлар кўп. Ер усти сувлари сероб. Сув айирғичларида ўрмонлар ва тундралар алмашилиб туради.

Океан ўтлоқлари зонаси субанктарктика минтақасидаги оролларда тарқалган. Салқин океан иқлими ҳукмрон, ёғинлар мўл, ҳаво ҳарорати фарқлари кам. Бошоқдилар ва ўтлоқлар тарқалган.

Арктика ва Антарктика минтақаси табиат зоналари. Арктика минтақасига арктиканинг катта қисми киради. Иқлими қаттиқ, ёз қисқа, қиш узоқ давом этади. Антарктика минтақасига Антарктида киради. Муз билан қопланган мазкур минтақада муз чўллари зонаси ривожланган.

Арктика чўллари зонаси Арктика ороллари ва материк қисмини ва Антарктидани ўз ичига олади. Муз билан қопланган шимолда кўп йиллик музлоқлар, жанубда эса қоплама музликлар тарқалган. Ўсимлиги мох, лишайник, ҳайвонлари оқ айиқ, лемминг, бўри, жанубда пингвинлар.

### **Баландлик минтақалари**

Географик зоналикнинг асосида қуёш иссиқлигини иссиқ минтақадан қутблар томон ва тропиклардаги океан сатҳидан хионосфера томон камайиб бориш қонунияти ётади. Тоғларга кўтарилган сари ҳовонинг зичлиги камаяди. Қуёш радиациясининг фаоллиги эса ҳар бир километр баландликда тахминан 10% га ортади, эффектив нурланиш кучаяди. Бу эса ҳароратни баландликлар бўйича камайишига ва унинг суткалик фарқини ортишига олиб келади. Тропосферанинг қуйи 4 км.лик қисмида ҳарорат ҳар 100 м. баландликда  $0,5^{\circ}\text{C}$ га пасаяди, 4 км.дан баландда эса  $0,6^{\circ}\text{C}$ га пасаяди.

Тропопаузада эса  $0,7-0,8^{\circ}\text{C}$ га пасаяди. Ўрмонларнинг чегараси текисликларда қутблар ҳисобланади, юқорида эса фаол ҳароратлар йиғиндиси  $500-900^{\circ}\text{C}$ га бўлган чегарадан ўтади. Мўътадил минтақанинг асосий тоғ тизмаларида ҳар 100м.га кўтарилганда фаол ҳароратлар йиғиндиси  $170^{\circ}\text{C}$ га, қуруқ тропикларда  $250^{\circ}\text{C}$ га (Анд тоғида  $300^{\circ}\text{C}$ га) камаяди. Ёнбағирлар экспозицияси ва асосий шамоллар баландлик минтақаларини жойланишини 300-800 м.га ўзгартириб юборади. Тоғларда ёғин миқдори маълум бир баландликкача ортиб боради. Мўътадил кенгликларда ва нам тропикларда 2000-3000 м.га, қуруқ тропикларда 4000 м.га ва ундан юқори, қутбий кенгликларда 1000 м. Баландлик ортган сари юза оқим 3-4 марта ортади, эрозия кучаяди ва қаттиқ оқим 5-10 марта кўпаяди. Тоғларда флора ва фаунанинг турлари текисликка нисбатан 2-5марта ортиқ. Эндемик ўсимлик ва ҳайвонлар тоғларда 30-50%га етади. Буларни ҳаммаси баландлик минтақаларини кенглик зоналаридан фарқланишидан дарак беради.

Баландлик минтақаларининг тузулиши тоғларнинг қайси географик минтақада ва секторда жойлашганлигига боғлиқ. Оралик секторларда баландлик минтақаларининг тузулишида гумид ва арид ландшафтлар қатнашади. Қуруқ секторларда чўл ва чала чўл ландшафтлари кенг тарқалган. Экваториал минтақада қуйидаги баландлик минтақалари шаклланган: Гилея ўрмонлари; тоғ гилея ўрмонлари; кинғир-қийшиқ ўрмонлар; парамос; чўллар. Океан бўйи секторида эса қуйидаги табиат зоналари шаклланган: гилея ўрмонлари; тоғ гилея ўрмонлари; аралаш ўрмонлар; туманли ўрмонлар; парамос чўллар.

#### **5.3.4. Зоналикнинг даврий қонуни ва зоналикнинг умумсайёравий тузилиш (моделли)**

XX арнинг ўрталарида А.А.Григорьев ва М.И.Будыко зоналлик таълимотини янада ривожлантириб географик зоналликнинг даврий қонунини ишлаб чиқишди. Улар томонидан иссиқлик ва намликнинг нисбатига қараб бир хил табиат зоналарини турли иқлим минтақаларида қонуний қайтарилишини аниқлашди, Масалан, ўрмон зоналари экваториал, субэкваториал, тропик, субтропик ва мўътадил минтақада учрайди. Худди шундай қайтарилишларни бошқа табиат зоналарида учратиш мумкин. Масалан, чўл, чала чўл ва даштлар ҳам турли минтақаларда қайтарилади. Табиат зоналарини турли минтақаларда такрорланиши иссиқлик ва намлик нисбатини такрорланиши билан боғлиқ. Бундай нисбат иссиқлик, ёғин, буғланиш, тупроқ намлиги ва бошқаларни нисбатини ифодаловчи коэффициентларда аниқ ифодаланади. М.И.Будыко географик зоналликнинг даврий қонуни асослаш мақсадида қурғоқчиликнинг радиацион индекси тушунчасини киритади. Мазкур индекс радиацион бюджетни ёкқан атмосфера ёғинларини буғлатишга сарфланган иссиқлик миқдорига нисбатидан иборат.

### **Зоналликнинг умумсайёравий тузилиши.**

Географик зоналликни тўла тушуниб олиш учун ҳамма жойи бир хил бўлган гипотетик материкда зоналарни жойланишини кўриб чиқиш муҳим аҳамиятга эга. Гипотетик материкнинг ҳажми ер юзасидаги қуруқлик майдонинг ярмига, шакли эса қуруқликнинг кенгликлар бўйлаб жойлашишига тўғри келсин деб фараз қилинади. Бундан ташқари гипотетик материкда тоғлар ҳам йўқ деб фараз қилинади. Гипотетик материкнинг қиёфаси шимолий ярим шарда Шимолий Америка ва Евросиё билан Шимолий Африка, жанубий ярим шарда эса Жанубий Америка, Жанубий Африка ва Австралияга ўхшаб кетади. Гипотетик материкда табиат зоналарини жойланиши географик зоналарни Ер юзасида тарқалиши аниқ қиёфасини беради.

### **5.2.5. Географик ландшафтлар**

Географик қобик доирасида жуда кўп табиий ва ақвал мажмуалар мавжуд. Ландшафт атамаси фанга 1805 йилда немис географи А.Гоммейер томонидан олиб кирилди. Аммо Германияда ландшафтшунослик XX асрдан бошлаб шакллана бошлади. Йирик немис ландшафтшунослари ҳисобланган З.Пассерге, К.Тролл, Э.Нееф асарлари кўп тилларга таржима қилинган. Ҳозирги пайтда ландшафтшунослик муаммолари билан Буюк Британия, Франция, АКШ, Россия, Украина, Ўзбекистон ва бошқа давлатлар географлари шуғулланишмоқда.

Ландшафтшуносликни ривожланишида В.В.Докучаев, А.Н.Краснов, Л.С.Берг, А.А.Григорьев, Б.Б.Полинов, С.В.Калесник, Л.Г.Ременский, Ф.Н.Мильков, Н.А.Гвоздецкий, Н.А.Когай, Д.А.Арманд, Ю.К.Ефремов, А.Г.Исаченко ва бошқаларнинг ишлари катта аҳамиятга эга.

Аммо ландшафтшуносликнинг юқори даражада ривожланишига қарамасдан, ҳамон ландшафт тушунчасининг мазмуни ҳақида олимлар орасида ягона бир фикр мавжуд эмас. Ҳозирги пайтда Ф.Н.Мильков (1990) фикрича ландшафт тушунчаси ҳақида учта фикр мавжуд: а) ландшафт деганда келиб чиқишига кўра бир хил ҳамда таркиблари ўзаро бир-бири билан боғланган Ер юзасининг аниқ бир қисми тушунилади. Мазкур фикрни А.А.Григорьев, Н.А.Солнцев, С.В.Калесник, А.Г.Исаченко олға суришган. Ландшафт бундай тор маънода тушунилганда, у табиий-географик район тушунчасига яқин бўлиб қолади; б) ландшафт табиий географик мажмуаларнинг умумлашган типологик тушунчасидир. Ландшафт тушунчаси бўйича

бундай ғоя Б.Б.Полынов, Н.А.Гвоздецкий, Э.М.Мурзаев, Н.А.Когай, А.Е.Федина ишларида ривожлантирилди. Битта типологик бирликка турли жойларда жойлашган; аммо ўхшаш нисбатан бир хил комплекслар киритилади; в) ландшафт бу умумий тушунча, ҳар қандай даражадаги регионал ва типологик комплексларнинг синонимидир. Масалан, иқлим, тупроқ, рельеф тушунчалари каби. Шу нуқтаи назардан қаралганда ландшафат деганда аниқ географик комплекс тушунилади (Ф.Н.Мильков, Д.А.Арманд, Ю.К.Ефремов ва бошқалар.)

Ландшафтшуносликда асосий бирлик бўлиб ландшафт ҳисобланади. Ландшафтнинг бу тузилишида ҳамма табиат таркиблари бор бўлган табиий комплекс ҳудуддир.

Морфологик жиҳатдан ландшафт фация, урочиша, жойга бўлинади. Регионал нуқтаи назардан қуйидаги бирликлар ажратилади: Материк, минтақа, ўлка, зона, провинция, район.

Савол ва топшириқлар.

1. Географик қобикнинг коендаланг тузилишининг асосий омилларини аниқланг.
2. Географик қобикнинг планетар ва регионал ҳамда локал миқёсда табақаланишининг асосий омиллари нималардан иборат?
3. Минтақавий зонал тизимларга нимлар киради?
4. Иссиқлик, иқлим минтақалари ва табиат зоналари жадвалини тузинг.

### **III ҚИСМ**

#### **ГЕОГРАФИК ҚОБИҚДАГИ ҲАРАКАТЛАР**

##### **6 боб. Ҳаракат манбалари.**

##### **6.1. Ҳаракат турлари**

Географик қобикда ички ва ташқи кучлар ҳамда зонал ва азонал омиллар таъсирида турли хил ҳаракатлар содир бўлиб туради. Мазкур ҳаракатларнинг асосида моддий объектларнинг ўзаро таъсири ётади.

Географик қобикда моддий объектларнинг ўзаро таъсирини тўртта турга ажратилади:

- кучсиз ва ядровий ўзаро таъсир. Мазкур ҳаракатлар моддаларнинг субатом ҳолати даражасида намоён бўлади;

- электромагнит ўзаро таъсир, моддаларнинг атом ва молекула ҳолатидаги даражада намоён бўлади. Электромагнит ўзаро таъсир натижасида жисмларнинг исиши ва нурланиши, капиллярларда суюқликларнинг ҳаракати, кимёвий реакциялар ва моддаларнинг агрегат ҳолатини ўзгариши рўй беради;

- гравитацион ўзаро таъсир осмон жисмлари даражасида рўй беради. Гравитацион ўзаро таъсир натижасида сувнинг қалқиши, дарёларда сувнинг ҳаракати, ёмғир ёғиши содир бўлади ва Ер юзасида атмосфера ушлаб турилади.

Географик қобик даражасида электромагнит ва гравитацион ўзаро таъсир бирга намоён бўлади ва географик қобикнинг тузилишини белгилаб беради.

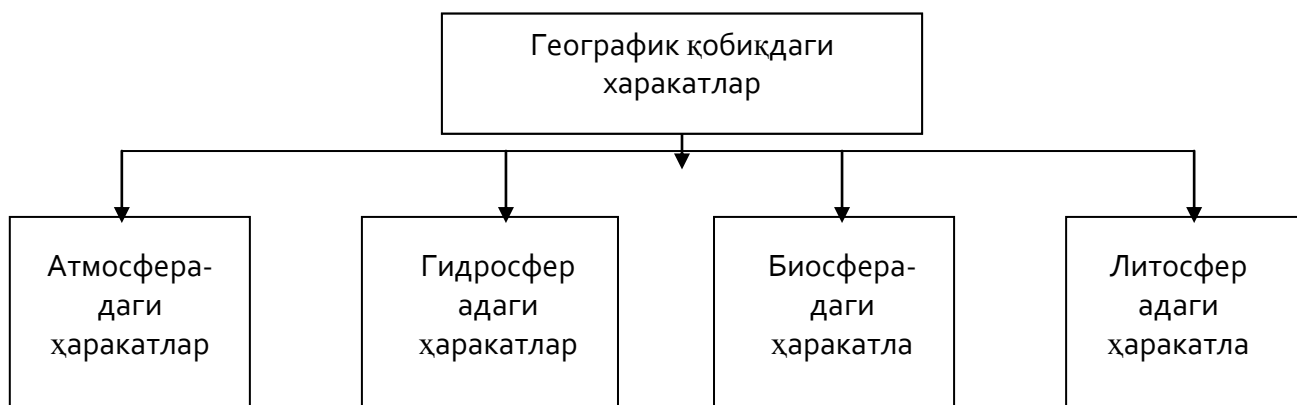
Географик қобикда содир бўладиган ҳар бир табиий географик жараён жуда кўп ҳаракатлар мажмуасидан иборат.

Географик қобикда ҳаракатларнинг иккита йирик тури ажратилади:

- географик қобикнинг кундалик фаолияти билан боғлиқ бўлган ҳаракатлар. Географик қобикнинг фаолияти натижасида унинг ўлчамларининг динамик мувозанати

юзага келади. Жуда кўп омилларнинг таъсирига қарамасдан тропосферада, океанда, куруқликда ҳаво ҳарорати, таркиби, сувларнинг шўрлиги нисбатан доимий даражада (фақат суткалик, фаслий, асрий ва бошқа даврий ўзгаришлардан ташқари) туради;

- географик қобикдаги аниқ ҳаракатлар. Уларнинг содир бўлиши географик қобикда эркин энергиянинг борлиги билан боғлиқ ва улар Ернинг ҳар бир қобиғида ўзига хос тарзда рўй беради (27-расм).



27-расм. Географик қобикдаги ҳаракат турлари.

## 6.2. Географик қобикдаги иссиқлик манбалари.

Географик қобикқа иссиқлик икки томондан келади. Фазодан ва Ернинг ички қисмидан. Географик қобикда иссиқлик бошқа иссиқлик шаклларига айланади. Шунинг учун географик қобикқа келадиган иссиқлик ички ва ташқи гуруҳларга бўлинади.

### 6.2.1. Ернинг ички иссиқлиги

Ернинг ички қисмидан географик қобикқа жуда ката миқдорда иссиқлик келади. Мазкур иссиқлик турлари қуйидаги гуруҳларга бўлинади: а) моддаларнинг гравитацион табақаланиши ва зичлашиши туфайли вужудга келадиган иссиқлик. Бу ерда иссиқлик зарраларни бир-бирига ишқаланиши туфайли ҳосил бўлади; б) радиоген иссиқлик, айрим химиявий элементларни радиактив парчаланиши натижасида ҳосил бўлади. Радиактив парчаланиш натижасида моддалар қизиб кетади ва қисман эрийди; в) геохимик аккумуляторлар иссиқлиги, гилли минераллар, тошкўмир Ер юзасида жуда кўп иссиқлик олади, Ернинг қарига тушгандан сўнг юқори босим остида мазкур иссиқлик қайтадан ажралиб чиқади. Масалан, гилли минераллар дала шпатига айланади, айланиш жараёнида жуда катта иссиқлик ажралиб чиқади; г) Ер қаридан чиқадиган иссиқлик оқимлари (вулканлар, гейзерлар, тектоник ҳаракатлар, зилзилалар).

### 6.2.2. Фазодан келадиган иссиқлик

Ер юзасига фазодан Қуёш ва бошқа осмон жисмлари иссиқлиги келади. Фазодан келадиган иссиқликнинг 97% ни Қуёшдан келадиган иссиқлик ташкил қилади. Мазкур иссиқлик Қуёшнинг электромагнит нурларини таратиши натижасида вужудга келади. Ер юзасининг  $1 \text{ см}^2$  майдонида 1 мн. давомида тушадиган Қуёш иссиқлигининг миқдори Қуёш доимийлиги деб аталади ( $1,98 \text{ ккал/см}^2 \cdot \text{мин.}$ ).

Қуёшдан келадиган электромагнит нурлари турли хил узунликдаги тўлқинлардан иборат (ультрақисқа тўлқинли, узун тўлқинли, олис ультрабинафша, ёруғлик ва яқин инфрақизил нурлар). Ультрақисқа тўлқинли радиация ( $<0,1027$  мкм) атмосферанинг 100-200 км. баландликдаги қатламларигача кириб келади ва молекулаларни ионлашишига олиб келади. Узунроқ тўлқинлар ( $0,1027-0,24$  мкм) атмосферанинг 70-80 км баландликдаги қатламигача тушиб келади ва молекуляр радиацияларни ҳосил бўлишига олиб келади, натижасида радикал ионлар вужудга келади. Олис ультрабинафша тўлқинлар ( $0,2424-0,2900$  мкм) 15-25 км баландликда озон қатлами томонидан тўла ютилади. Мазкур нурлар молекуляр кислородни диссоциацияни келтириб чиқаради, озон ҳосил бўлишига олиб келади ва стратосферани қизитиб юборади. Улар ионосфера ва озоносферани ҳосил қиладиган асосий омил бўлиб ҳисобланади. Яқин ультрабинафша тўлқинлар ( $0,029-0,40$  мкм), ёруғлик нурлари ва инфра қизил нурлари Ер юзасига бевосита етиб келади ва географик қобикдаги фотохимик ва термохимик реакциялар ҳамда радио тўлқин нурланишни келтириб чиқаради.

Географик қобикқа Қуёшдан тушаётган иссиқлик миқдори нурларнинг тушиш бурчагига, Қуёшнинг сутка давомида ёритиш даврининг узунлигига ва фаслларга боғлиқ.

Ернинг шакли шарсимон бўлганлиги туфайли турли кенгликларда Қуёш нурларининг Ер юзасига тушиш бурчаги турлича. Қуёшдан келаётган иссиқликнинг миқдори нурларнинг тушиш бурчаги қанча катта бўлса шунча кўп бўлади. Қуёш нурлари тик тушадиган ҳудудларда, иссиқлик тушаётган нурларнинг кўндаланг кесими майдонига тенг майдонда тарқалади. (36-расм а). Қуёш нурлари қия тушган ҳудудларда маълум миқдордаги иссиқлик каттароқ майдонда (в) таралади, шунинг учун майдон бирлигига тўғри келадиган иссиқлик миқдори кам бўлади.

Қуёш иссиқлигининг суръатини нурларни тушиш бурчагига боғлиқлигини қуйидагича ифодалаш мумкин.

$$C_1 = C_0 \sin h$$

$C_0$  – нур тик тушган пайтдаги Қуёш радиациясининг суръати (интенсивлиги).  $C_1$ - Қуёш нурларини маълум бир бурчак остида тушган пайтдаги радиация суръати. Қуёш нурлари фақат тропик кенгликлардагина ( $23^{\circ}27'$  шимолий кенгликдан  $23^{\circ}27'$  жанубий кенгликкача)  $90^{\circ}$  бурчакда Ер юзасига тушади. Бошқа кенгликларда эса у доимо  $90^{\circ}$  дан кам. Шунинг учун турли кенгликлар турлича миқдорда Қуёш иссиқлигини олади.

Турли кенгликларда тенг кунлик ва Қуёш туриш даврларида Қуёшнинг уфқдан баландлиги

| Кенгликлар           | 21 март | 22 июнь | 23 сентябрь | 22 декабрь |
|----------------------|---------|---------|-------------|------------|
| Шимолий кутб         | 0       | 23,5    | 0           | -          |
| Шимолий кутб доираси | 23,5    | 47      | 23,5        | 0          |
| Шимолий тропик       | 66,5    | 90      | 66,5        | 43         |
| Экватор              | 90      | 66,5    | 90          | 66,5       |
| Жанубий тропик       | 66,5    | 43      | 66,5        | 90         |
| Жанубий кутб доираси | 23,5    | 0       | 23,5        | 47         |
| Жанубий кутб         | 0       | -       | 0           | 23,5       |

Куёшдан келаётган иссиқлик миқдори Куёш нурларини ёритиш даврига ҳам боғлиқ. Сутканинг ёруғлик қисми қанча узун бўлса, майдон бирлигига тушадиган иссиқлик миқдори ҳам юқори бўлади. Қутбий ҳудудлар ёзда Куёш томонидан тўхтовсиз ёритилиб тургани учун кўп миқдорда иссиқлик олади. 40-50° кенгликларда ҳам ёзда жуда кўп Куёш иссиқлигини кузатилиши сутканинг ёруғ қисмини узун эканлиги учундир.

Ер юзасига атмосфера орқали сочилмасдан келадиган радиация тўғри радиация деб аталади. Куёшдан келаётган радиациянинг бир қисми атмосфера томонидан тарқатиб юборилади. Бундай радиацияни сочма радиация деб аталади. Ер юзасига етиб келадиган тўғри ва сочма радиация миқдори ялпи радиация деб аталади. Булутлик юқори бўлса сочма радиация тўғри радиациядан кўп бўлади, атмосфера тиниқ бўлса тўғри радиация сочма радиациядан кўп бўлади.

Тропик чўлларда (Сахрои Кабирнинг шарқи, Арабистон ярим оролининг марказий қисмлари) ялпи радиация миқдори юқори бўлади, мазкур ҳудудларда экватор томон йиллик радиация миқдори майдон бирлигига (1 см<sup>2</sup>) 120-160 ккал. га камаяди. Мўътадил кенгликларда йиллик Куёшдан келадиган радиация миқдори 80-100 ккал, Арктикада 60-70 ккал, Антарктидада эса атмосфера тиниқ бўлганлиги учун ялпи радиация 100-120 ккал. ни ташкил қилади (29-расм).

Ёзда (июнь ойларида) Шимолий ярим шар энг катта миқдорда ялпи радиация олади, айниқча бу миқдор тропик ва субтропик кенгликларнинг ички қуруқлик қисмларида жуда юқори бўлади. Мўътадил ва қутбий кенгликлар оладиган ялпи радиация миқдори бир-биридан кам фарқ қилади, чунки Ушбу даврда куннинг узунлиги катта. Экватор кенгликларида ҳавонинг намлиги ва булутлик юқори бўлганлиги учун ялпи радиация миқдори кам.

Қишда (декабрь ойида) Жанубий ярим шар кўп иссиқлик олади. Антарктида Шимолий ярим шарнинг ёзида Арктика оладиган иссиқликдан кўпроқ иссиқлик олади, чунки Антарктидада ҳаво жуда ҳам тиниқ бўлади. Бу ерда ҳам тропик чўллар кўп иссиқлик олади (Калаҳари, Катта Австрлия, Ички текисликлар), аммо шимолий ярим шардаги чўллардан кам иссиқлик олади, чунки жанубий ярим шарнинг катта қисми сувликдан (океанлардан) иборат бўлганлиги учун намлик юқори бўлади.

юзасига келган ялпи радиациянинг бир қисми атмосферага қайтарилади. Ер юзасидан қайтарилган радиацияни Ерга тушган радиацияга нисбати альбедо деб аталади.

Альбедо ҳар қандай юзани Куёш нурларини қайтариш қобилиятини ифодалайди ва фоизда ёки каср сонларда ифодаланади. Ер юзасида ўртача альбедо 0,35 га тенг. Альбедо Ер юзасининг хусусияти ва ҳолатига боғлиқ. Янги ёққан қорнинг нурни қайтариш қобилияти жуда юқори бўлади. Унинг юзаси тушган нурни 90%ни қайтаради, баргли ўрмонлар эса 16-27%, игна баргли ўрмонлар 6-19%, шудгорланган юзалар 7-10%, чўллар 9-34% нурни қайтаради. Сув юзаси 2% нурни қайтаради, 98%ни эса ютади.

Ер юзаси қисқа тўлқинли Куёш нурларини ютиб ўзи ҳам иссиқлик тарата бошлайди. Ернинг ҳарорати юқори бўлмаганлиги учун узун тўлқинларда иссиқлик таратади.

Атмосфера ҳам ўзидан ўтаётган Куёш нурларини бир қисмини ютиб, фазога ва ерга томон иссиқлик таратади. Атмосферадан Ерни иссиқлик таратишига қарши йўналтирилган иссиқлик қарши нурланиш деб аталади, мазкур нурлар ҳам узун тўлқинли ҳисобланади.

Демак, атмосферада узун тўлкинли радиациянинг икки оқими мавжуд экан, яъни Ерни ва атмосферани нурланиши. Уларнинг орасидаги фарқ эффектив нурланиш деб аталади. Эффектив нурланишнинг миқдори тропик кенгликларда юқори, йилига бир квадрат сантиметр юзага 80 ккал иссиқлик тўғри келади. Бунинг асосий сабаби тропик кенгликларда Ер юзаси ҳароратининг юқорилиги ҳавонинг қуруқлиги ва осмонни тиниқлигидир. Экватор кенгликларида эса ҳавонинг намлиги юқори бўлганлиги учун эффектив нурланиш йилига майдон бирлигига 30 ккал.ни ташкил қилади. Ер юзаси учун ўртача эффектив нурланиш 46 ккал.ни ташкил қилади. Атмосферани Қуёшдан келаётган қисқа тўлкинли радиацияни ўзидан ўтказиб юбориши ва Ердан келаётган узун тўлкинли радиацияни ушлаб қолиши иссиқхона самараси деб аталади.

Географик қобикқа Ернинг Қуёш ва ўз ўқи атрофида айланиши натижасида вужудга келадиган иссиқлик ҳам келади. Ернинг Қуёш ва Ой билан гравитацион ўзаро таъсири натижасида вужудга келадиган иссиқлик ҳам географик қобикқа етиб келади. Бундай ўзаро таъсир натижасида сув қалқишлари содир бўлади. Қалқиш натижасида ҳосил бўладиган ишқаланиш энергияси Ф.Я.Шипунов (1980) маълумоти бўйича  $3,5 \cdot 10^{-3}$  Дж/м<sup>2</sup>с. ни ташкил қилади.

Қалқиш натижасида Ернинг ўз ўқи атрофида айланиш тезлиги камайиб боради, натижада Ер юзасида иссиқлик меъёри ўзгаради. Ернинг суткалик ҳаракат тезлигининг камайиши оқибатида Кориолис кучи камайди, натижада атмосфера ва океандаги ҳаво ва сув айланма ҳаракатлари соддалашади. Суткани узайиши натижасида ҳарорат фарқлари ҳам ортади (кундуз ва кечаси ўртасидаги ҳарорат фарқи).

### 6.3. Географик қобикнинг радиацион ва иссиқлик мувозанати

Ер юзасига келаётган ва қайтаётган радиация ўртасидаги фарқ географик қобикнинг радиацион мувозанати деб аталади. Географик қобикнинг радиацион мувозанати Ер юзасининг ва атмосферанинг радиацион мувозанатлари йиғиндисидан иборат. Ер юзасига келган радиацияни ялпи радиация ташкил қилади, Ер юзасидан кетаётган радиацияни эса альбедо ва эффектив нурланиш ташкил қилади.

Радиацион мувозанат қуйидаги тенглик орқали ифодаланади:

$$R = Q(1 - \alpha) - E_{\text{эф}}$$

R- радиацион мувозанат, Q- ялпи радиация,  $\alpha$  - альбедо,  $E_{\text{эф}}$ - эффектив нурланиш.

Агар географик қобикқа келган радиация қайтган радиациядан ортиқ бўлса, радиацион мувозанат мусбат бўлади, агар кам бўлса манфий бўлади. Тунда ҳамма кенгликларда радиацион мувозанат манфий бўлади, кундузи эса мусбат бўлади. Сутка давомида радиацион мувозанат мусбат ҳам, манфий ҳам бўлиши мумкин.

Қуруқликда ва океанларда йиллик радиация мувозанати миқдори Ер юзаси бўйича турлича тақсимланади. Қуруқликда радиация мувозанати миқдори экваториал ва тропик кенгликларда энг катта (1 см<sup>2</sup>га 60-90 ккал). Айниқса барча тропик ўрмонларда, саванналарда жуда юқори, булутлик юқори ва қуруқ ҳудудларда камроқ. Мўътадил ва юқори кенгликларда географик кенглик бўйича камайиб боради. Антарктиданинг марказий қисмларида йиллик радиация мувозанати манфий, Арктикада эса 0 атрофида. Дунё океанида йиллик радиация мувозанати қуруқликка нисбатан юқори ва унинг тақсимланиши зонал қонунига бўйсунди (30-расм).

Географик қобикнинг йиллик радиация мувозанати мусбат. Демак, Ер юзасида ортиқча иссиқлик вужудга келади. Мазкур иссиқлик географик қобикда турли

жараёнларда сарфланади. Мазкур иссиқликнинг нималарга сарфланишини иссиқлик мувозанати орқали тушунтирилади.

Иссиқлик мувозанати тенгламаси қуйидагича ифодаланади:

Агар Қуёшдан Ер юзасига келаётган иссиқликни 100% деб олсак, унинг 31%и атмосферадан фазога қайтарилади (7% сочилиб кетади, 24% булутлардан қайтарилади), келаётган иссиқликни 17% атмосфера томонидан ютилади (3% озон қатлами томонидан, 13% сув буғлари ва 1% булутлар томонидан ютилади). Қолган 52% (тўғри ва сочилган) радиация Ер юзасига етиб келади. Унинг 4%и қайтарилади, 48% ютилади. Ютилган (48%) радиациянинг 18% эффектив нурланишга сарфланади. Бунда Ер юзасининг радиация мувозанати (қолдиқ радиация) 30% (52%-4%-22%) ни ташкил қилади. Буғланишга 22% радиация сарфланади, атмосфера билан иссиқлик алмашинувиға эса 8%. Унда Ер юзасининг иссиқлик мувозанати:

$$30\%-22\%-8\% = 0$$

#### **6.4. Ер юзасида ҳароратнинг тақсимланиши.**

Ер юзасида ҳароратнинг тақсимланишида қуйидаги қонуниятлар мавжуд (С.В.Калесник бўйича):

- ҳар иккала ярим шарда қишда ҳам ёзда ҳам ҳарорат экватордан қутбларга томон борган сари пасая боради;

- жанубий ярим шарда изотермалар йўналиши шимолий ярим шардагидек эгри-бугри эмас, чунки шимолий ярим шардагига қараганда жанубий ярим шарда океан жуда катта майдонни эгаллаган;

- бир хил географик кенгликлардаги материклар шу кенгликларда жойлашган океанга нисбатан ёзда иссиқроқ, қишда эса совуқроқ бўлади, бунга сабаб шуки сувнинг иссиқлик сиғими катта, қуруқликнинг иссиқлик сиғими эса кичик, шунинг учун сув секин исиб секин совуйди;

- Атлантика океани билан Тинч океанининг шимолий қисмларида, жанубий ярим шарда эса Жанубий Американинг, Африканинг ва Австралиянинг ғарбий қирғоқларида изотермалар бироз шимолга бурилган. Бунинг асосий сабаби денгиз оқимларидир (шимолий ярим шарда илиқ, жанубий ярим шарда совуқ оқимлар) жанубга томон оқиб келадиган совуқ оқимлар таъсирида Пиреней ярим ороли яқинида ва Шимолий Американинг ғарбий қирғоғи бўйлаб изотермалар жанубга бурилади;

- океан юзасида қуруқлик юзасига нисбатан ҳаво кам ўзгаради;

- тропикларда қиш ва ёз орасидаги ҳароратлар фарқи жуда кам бўлади. Тропик минтақадан ҳар икала томонга қараб ҳароратлар фарқи ортиб боради. Ҳар икала ярим шарда ҳам ёзда энг юқори ҳарорат экваторда эмас, балки тропикларда (чўлларда) кузатилади, чунки тропикларда Қуёш зенитда туради.

Ер юзасида ҳароратнинг тақсимланишига географик кенглик, денгиз оқимлари, рельеф, баландлик ва бошқа омиллар таъсир қилади.

Савол ва топшириқлар.

1. Географик қобикдаги моддий объектлар орасидаги ўзаро таъсирни қандай турларини биласиз?

2. Географик қобикда қандай ҳаракат турлари мавжуд?

3. Географик қобикқа иссиқлик қаерлардан келади?
4. Ернинг ички иссиқлигини қандай турларини биласиз?
5. Фазодан келадиган иссиқликнинг асосий қисмини қайси иссиқлик ташкил қилади?
6. Ерга келган иссиқлик нималарга сарф бўлади?
7. Йиллик ялпи Қуёш радиацияси ҳаритасидан океанларда ва қуруқликда иссиқлик қандай тақсимланишини аниқланг.

## **7-боб. Атмосферадаги ҳаракатлар**

Атмосферадаги ҳаракатларнинг асосий манбаи ер юзасида иссиқликни, намликни ва босимни нотекис тақсимланиши ҳисобланади. Бунинг оқибатида атмосферада турли хил ҳаракатлар (жараёнлар) содир бўлади ва улар географик қобикни ривожланишида муҳим ўрин тўтади.

### **7.1. Ер юзасида иссиқликни нотекис тақсимланиши ва у билан боғлиқ бўлган жараёнлар.**

Атмосферадаги ҳаво бевосита қуёш нурлари таъсирида эмас, балки Ер юзасидан кўтарилаётган иссиқлик таъсирида исийди. Ер юзасидан атмосферага иссиқлик ҳавонинг турбулент алмашилиши ва кўтарилаётган ҳаводан яширин буғ ҳосил бўлиш иссиқлигини ажралиб чиқиши туфайли келади. Бунинг натижасида кўйидаги жараёнлар содир бўлади: термик турбулентлик ёки термик конвекция; адиабатик жараёнлар; ҳарорат инверсияси ва ҳ.к.

Термик турбулентлик ёки термик конвекция нотекис қизиган ер юзасидан ҳаво зарраларини тартибсиз ҳаракати натижасида содир бўлади. Агар кичик-кичик тартибсиз ҳаво ҳаракатларини ўрнига қучли кўтарилма ва пастлама оқимлар ҳаракати содир бўлса, улар ҳавонинг тартибли оқими деб аталади. Ер юзасидан кўтарилаётган иссиқлик туфайли қизиган ҳаво тепага кўтарила бошлайди ва мазкур қатламларга иссиқлик олиб чиқади. Термик конвекция кўтарилаётган ҳаво ҳарорати мазкур баландликдаги ҳаво ҳароратидан юқори бўлгунча давом этади (атмосферанинг бекарор ҳолати). Агар кўтарилаётган ҳавонинг ҳарорати мазкур баландликдаги ҳаво ҳарорати билан тенглашиб қолса ҳавонинг кўтарилиши тўхтайдди, (атмосферанинг бефарқ ҳолати), агар кўтарилаётган ҳаво ҳарорати мазкур баландликдаги ҳаво ҳароратидан паст бўлса ҳаво массаси пастга туша бошлайди.

Юқорига иссиқлик буғланган нам сифатида ҳам чиқади. Конденсация жараёнида мазкур булутдан катта миқдорда иссиқлик ажралиб чиқади. Сув буғининг ҳар бир грамм 600 калл. яширин буғ ҳосил қилиш иссиқлигига эга.

Ҳароратни атроф муҳит билан иссиқлик алмашинувисиз ўзгаришига адиабатик жараён деб аталади. Бунда газларнинг ички энергияси қучга айланади ва қуч ички энергияга айланади. Газларнинг ички энергияси мутлоқ ҳароратга тенг, натижада ҳароратни ўзгариши содир бўлади.

Юқорига кўтарилаётган ҳаво кенгайди ва маълум бир ишни бажаради, мазкур ишни бажариш учун эса ички энергия сарфланади, натижада ҳавонинг ҳарорати пасаяди. Пастга тушаётган ҳаво эса зичлиги ортиши муносабати билан сиқилади,

хавонинг кенгайиши учун сарфланган энергия ажралиб чиқади ва ҳаво ҳарорати кўтарилади.

Ҳаво ҳароратининг баландлик бўйича ортиб боришига инверсия (inversio (лот) тескари) деб аталади. Баландлик ортган сари ҳарорати кўтариладиган қатлам инверсия қатлами деб аталади.

Атмосферадаги намлар ва уларни ер юзасида тақсимланиши билан куйидаги ҳаракатлар (жараёнлар) вужудга келади: буғланиш, конденсация ва сублимация, туман, булут, чакмоқ, ёғинлар ва ҳ.к.

Ер юзасидан (куруқлик, сув, муз, қор юзасидан) кўтарилаётган намнинг буғ ҳолатига ўтиши буғланиш деб аталади. Сув буғлари атмосферага Ер юзасини буғланиши (физик буғланиш) ва транспирация натижасида ўтади. Физик буғланиш деганда сув молекулаларини буғланиш кучини енгиб, Ер юзасидан кўтарилиб атмосферага ўтишига айтилади. Буғланадиган юза ҳарорати қанча юқори бўлса молекулаларни ҳаракати шунча тез содир бўлади атмосферага шунча кўп сув ўтади. Ҳаво сув буғларига туйиниши биланоқ буғланиш тўхтайдиган бўлади. Буғланиш учун маълум бир миқдорда иссиқлик сарфланади. 1 г. сувни буғланиши учун 597 калл. иссиқлик сарфланади. Океан юзасидан қуруқликка нисбатан кўп сув буғланади.

Ҳар қандай юза бирлигидан ( $1\text{ см}^2$ ) буғланиши мумкин бўлган намлик буғланувчанлик деб аталади. Қуруқликда ҳар қандай жойда ҳам буғланувчанлик кўрсаткичи билан буғланиш миқдори бир-бирига мос келавермайди. Океан юзасидан эса буғланувчанлик ва буғланиш миқдори бир-бирига тенг.

Ҳаводаги намнинг буғ ҳолатдан суяқ ҳолатга ўтишига конденсация деб аталади. Туйинган ҳавода шудринг нуқтасигача ҳаво ҳароратини пасайиши натижасида конденсация жараёни содир бўлиб сув ажралиб чиқади.

Ер юзасини иссиқлик таратиши натижасида ҳаво ҳарорати пасаяди, оқибатда Ер юзасида ва турли хил нарсалар юзасида ҳамда ўсимликлар баргларида нам ҳосил бўлади.

Ҳаводаги намни буғ ҳолатдан қаттиқ ҳолатга ўтиши сублимация деб атлади. Кечаси ҳаво ҳарорати  $0^0$  дан паст бўлса, сув буғлари қаттиқ ҳолатга ўтади ва қиров ҳосил бўлади.

Туманлар турли шароитларда ҳосил бўлади: нурланиш, ҳавони кучиши, ҳавони силжиши, ҳавони буғланиши натижасида.

Ерни нур таратиши натижасида унинг ҳарорати пасаяди, оқибатда ер юзаси атрофидаги ҳаводан нам ажралиб чиқади ва туманга айланади. Буни радиацион туман деб аталади. Илик ҳавони совуқ ҳаво томон кўчиши натижасида адвектив туман ҳосил бўлади. Тўйиниш ҳолатига яқин турли ҳароратга эга бўлган ҳаво массаларини силжиши натижасида силжиш тумани ҳосил бўлади. Кеч кузда илиқ сув ҳавзалари юзасидан намнинг буғланиши натижасида буғланиш туманлари ҳосил бўлади.

Агар ҳавонинг конденсацияси Ер юзасидан маълум бир баландликда ҳосил бўлса булутлар вужудга келади. Тўп-тўп ва ёмғирли булутларнинг юқори қисми манфий зарядланган бўлади. Натижада улар ўртасида чакмоқ ҳосил бўлади, чакмоқлар жуда катта шовқин билан бўлса момақалдиқ деб аталади.

Атмосферада ёруғлик нурларини булутларнинг томчилари ва муз зарралари томонидан қайтарилиши, синиши ва дифракцияси натижасида гало, тожлар ва камалаклар ҳосил бўлади.

Юқорида жойлашган патсимон-қат-қат совуқ булутларда рангсиз ва рангли ёруғ доғлари, доиралар ва ёйларга гало деб аталади.

Булутларини Қуёш томонидан ёритилиши натижасида камалаклар ҳосил бўлади. Атмосферадаги энг муҳим жараёнлардан бири ёғинлардир. Ёғин деб атмосферадан Ер

юзасига тушадиган қаттиқ ёки суяқ ҳолдаги сувларга айтилади. Уларга қор, ёмғир ва дўл киради.

## 7.2 Иссиқлик машиналари

Атмосфера географик қобикни энг ҳаракатчан таркибий қисми ҳисобланади. Унинг ҳаракатчанчилиги асосан газларнинг механик аралашмасидан иборат эканлиги ва исиқлик режимини ўзига хослиги билан боғлиқ. Атмосферани олдин қуйи, Ер юзасига яқин қисми исий бошлайди, натижада газларнинг вертикал ҳаракати, кейин эса горизонтал ҳаракати вужудга келади. Демак, Ер юзасига тушган қуёш иссиқлик энергияси атмосферада механик ҳаракатларни рўй беришига олиб келади. Ерга тушадиган қуёш энергиясининг 1-2% механик энергияга айланади. Энергиянинг бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиши шартли равишда иссиқлик машиналари деб юритилувчи жараёнда амалга ошади. Иссиқлик машиналари деганда иссиқлик энергияси механик энергиясига айланиши мумкин бўлган тизим, яъни системалар тушунилади. Ҳар бир иссиқлик машиналари иккита асосий элемент-иситувчи ва совитувчидан иборат бўлиб, улар бир-бири билан иссиқлик оқимлари орқали боғланганлар. Ҳароратнинг тафовути натижасида иссиқлик иситувчидан совитувчи томон ҳаракат қилади, уни ҳам исита бошлайди, лекин иссиқликнинг бир қисми иситувчини ҳаракатининг амалга оширишга ҳам сарф бўлади.

Географик қобикдаги энг йирик иссиқлик машинаси экватор-қутблар тизими ҳисобланади. Уни биринчи поғонадаги иссиқлик машинаси деб юритишади. У билан атмосферадаги энг катта ҳаракатлар боғлиқ. Материк ва океанларнинг бир хил исимаслиги сабабли иккинчи поғонадаги иссиқлик машиналари вужудга келади. У билан мўътадил ва субтропикаларда вужудга келадиган муссонлар боғлиқ.

Географик қобикда иссиқлиги бир-биридан кескин фарқ қилувчи кўплаб объектларни учратишимиз мумкин. Унга мисол тариқасида сув ҳавзаси ва уни атрофидаги қуруқликни, тоғ ва уни атрофидаги текисликларни, музликлар ва уни атрофини кўрсатишимиз мумкин. Уларни ҳаммасини ўзига хос иссиқлик машинаси сифатида қараш мумкин, чунки уларда иссиқлик энергиясининг бир қисми механик энергиясига айланади. Географик қобикдаги иссиқлик машиналарининг фойдали коэффиценти унча юқори эмас. Бу ҳолат бир томондан иситувчи ва совитувчи оралиғидан ҳарорат тафовутини унча юқори бўлмаганлиги ва атроф-муҳит билан иссиқлик алмашишда энергияни кўп қисмини сарф бўлиши билан боғлиқ. Атмосферада иссиқлик машиналаридаги ҳавони ҳаракатга келишини қуйидаги содда мисолдан кўриш мумкин.

Маълумки, ҳар бир нуқтадаги атмосфера босими уни тепасида турган ҳаво устуни оғирлиги билан ўлчанади. Ер юзаси ва атмосфера бир текис исиганда юқорига кўтарилган сари босим ҳамма жойда ўзгаради, уни атмосферани вертикал кесмасида изобарлар ёрдамида кўрсатиш мумкин (31-расм(а)). Ер юзасини маълум В нуқтасига кўпроқ иссиқликни тушиши ҳавони кенгайишига ва изобарларни юқорирокка кўтарилишига олиб келади (31- расм(б)).

Ер юзасида босим унча ўзгармайди аммо атмосферада горизонтал босим ўзгариб барик босим А нуқта томонга йўналган бўлади. Юқорида бу нуқта томон йўналган ҳавонинг ҳаракати А нуқта устидаги босимни кўтаради ва Ер юзасидаги босим ҳам ортади. Энди Ер юзасида горизонтал масштабда босим ҳар хил бўлиб қолади ва у В нуқта томонга йўналган бўлади. (31-расм(в)). Натижада ҳаво массалари ер юзасида В нуқта томон ҳаракат қила бошлайди.

Шундай қилиб иссиқ ҳудудларнинг Ер юзасида паст, совуқ жойларда эса юқори босим марказлари вужудга келади. Юқорида эса буни акси кузатилади. Шундай қилиб берк вертикал айланма ҳаракат вужудга келади, яъни энг содда иссиқлик машиналари пайдо бўлади.

Йирик масштабдаги ҳавонинг вертикал айланма ҳаракатлари экватор атрофида яққол кўзга ташланади. Экваториал минтақада ҳаво юқорига кўтарилади. Тропосферани юқори қисмида ҳаво массалари тропиклар томон антипассат сифатида ҳаракат қила бошлайди. 30-35° кенгликларда ҳаво юқоридан пастга тушади ва пассат сифатида экватор томон ҳаракат қила бошлайди. Ҳавонинг бундай айланма ҳаракати XVIII асрда пассат шамолларини ўрганган инглиз олими Гадел номи билан юритилади. Ҳозир пассат ва антипассатлар фақат ҳавони вертикал ҳаракатидан ташқари динамик жараёнлар билан ҳам боғлиги аниқланган. Бу масала янада кенгроқ иқлимшунослик ва метеорология курсларида ўрганилади.

### **7.3. Ер юзасида босимнинг тақсимланиши ва шамоллар. Циклонлар, антициклонлар, фронтлар**

Атмосфера ҳавосининг умумий ҳаракати атмосфера циркуляциясини вужудга келтиради. Уни вужудга келишини асосий омили иссиқликни атмосферада бир текис тақсимланмагани, яъни термик омил ҳисобланади. Вужудга келган ҳаракат Ерни ўз ўқи атрофида айланиши таъсирида (Кориолис кучи), Ер юзасига ишқаланиши ва бошқа бир қатор омиллар таъсирида мураккаб кўринишга эга бўлади.

Ҳаво ҳаракатининг асосий қонуниятлари ҳақидаги умумий тушунча атмосфера босимининг ўртача кўп йиллик кўрсаткичи ва январь, июль ойларида эсувчи асосий шамоллар таҳлили асосида олинishi мумкин. Атмосфера босимининг жойлашиши иккита асосий қонуният: зоналлик ва регионалликка бўйсунади. Маълум маълумотлар таҳлили Ер юзасида атмосфера босимининг жойлашишида аниқ қонуният мавжудлигини кўрсатди. Юқори ва паст босим зоналарининг географик кенгликлар бўйлаб алмашиб туриши яққол кўзга ташланади. Экватор атрофидаги босим тропик ва субтропик минтақаларга нисбатан паст. Ўз ўрнида тропик ва субтропик минтақалардаги юқори босим мўътадил минтақа сари яна пасайиб боради. Қутбларда эса босим яна бироз кўтарилади. Босимни бундай жойлашишига мос равишда шамоллар тизими шаклланади. Субтропик ва тропик юқори босим минтақасидан экватор томон пассат шамоллари эсади. Кориолис кучи таъсирида улар бироз қиялашиб шарқ томондан эса бошлайди. Мўътадил минтақаларда ғарбий шамоллар ҳукмронлик қилади. Атмосфера циркуляциясининг энг асосий хусусияти уни тез-тез ўзгариб туриши ва турғун бўлмаслиги ҳисобланади. Иссиқликнинг бирламчи тақсимланишини келатган Шувеш радиациясининг миқдори билан боғлаймиз. Бу ҳолат термик тафовутни келтириб чиқаради ва атмосфера босимини нотекис тақсимланишига пировард натижада шамолларни шаклланишига олиб келади. Юқорида кўрсатилган омиллар таъсирида шаклланган шамол ўз ўрнида уларни ўзига фаол таъсир кўрсата бошлайди, яъни ҳаво массалари билан биргаликда иссиқлик, намлик, минерал тузлар бир жойдан иккинчи жойга кўчади.

Ер юзасида энергия қайта тақсимланади. Ўз ўрнида бу ҳолат атмосфера босимини қайта ўзгартиради, шамоллар тизимида таъсир кўрсатади. Бу жараёнга булутларнинг таъсири ҳам жуда кучли, чунки у коинот ва Ер юзаси орасидаги радиацион ва иссиқлик алмашилишини тартибга солиб туради. Натижада атмосфера циркуляцияси ниҳоятда мураккаблашади.

Ўрта ва юқори кенгликларда катта ҳажмдаги ҳаво массалари циклонлар ва антициклонлар таъсирида ҳаракат қилади.

Циклон бурама (куюн) ҳосил қилиб юқорига ҳаракат қилувчи ҳаво массаларидан иборат бўлиб, шимолий ярим шарда соат стрелкасига қарши, жанубий ярим шарда соат стрелкасига мос айланма ҳаракатни вужудга келтиради. Шунинг учун шимолий ярим шарда циклонлар ғарбдан шарққа қараб ҳаракат қилганда унинг олди қисмида ҳаво массалари жанубдан шимолга томон, орқа қисмида эса шимолдан жанубга томон ҳаракат қилади. Жанубий ярим шарда эса буни акси кузатилади. Бир вақтнинг ўзида циклонларда ҳавонинг вертикал ҳаракати ҳам амалга ошиб, унинг марказидаги ҳаво юқорига кўтарилади.

Антициклонда ҳаво массалари спирал бўйлаб марказдан четга қараб ҳаракат қилади. Бир вақтнинг ўзида антициклон марказида ҳаво юқоридан пастга қараб ҳаракат қилади (32-расм).

Циклон ёки антициклон ҳукмронлик қилган жойда об-ҳаво ўзига хос бўлади. Циклон ҳукмронлик қилган ҳудудда босим пасайиб, шамол йўналиши кескин ўзгаради ва одатда ёғингарчилик бўлади. Антициклонлар ҳукмронлик қилган ҳудудларда ҳаво босими юқори бўлиб, ҳаво очиқ, ёғингарчилик бўлмайди.

Ер юзасида циклонлар ва антициклонлар жойлашишида ўзига хос қонуният бор. Одатда циклонлар ҳукмронлик қилган жойларда атмосфера босими паст, антициклонлар ҳукмронлик қилган жойларда атмосфера босими юқори эканлиги иқлим хариталарида яққол кўзга ташланади. Шунга мос ҳолда атмосфера ёғинларининг кўп ёки озлиги ҳам кўриниб туради. Бир – биридан фарқ қилувчи ҳаво массалари учрашган чегарада ҳаво фронтлари вужудга келади. Агар иссиқ ҳаво массалари совуқ ҳаво массалари турган ҳудудга ҳаракат қилса иссиқ ҳаво фронтлари, (33-расм) агар аксинча бўлса совуқ ҳаво фронтлари (34-расм) вужудга келади. Илгари кўрганимиздек Ер юзасида асосан тўртта ҳаво массалари: экваториал, тропик, мўътадил ва арктика (антарктик) ҳаво массалари ҳукмронлик қилади. Арктика ҳаво массаларини ўртача кенгликлар, яъни мўътадил ҳаво массаларидан ажратиб турувчи фронт арктика фронти, мўътадил ҳаво массаларини тропик ҳаво массаларидан ажратиб турувчи фронт кутб ёки ўртача фронт, тропик ҳаво массаларини экваториал ҳаво массаларидан ажратиб турувчи фронт тропик фронт дейлади. Циклонлар кўпинча бир-биридан фарқ қилувчи ҳаво массалари учрашган жойларда, яъни ҳаво фронтларида вужудга келади. Циклон бор жойларда ёғиннинг қосил бўлиши, ҳавонинг юқорига кўтарилиши ва атмосфера фронтларини вужудга келиши билан боғлиқ. Тепага кўтарилган сари ҳаво совий бошлайди. Ҳарорат маълум даражага пасайганда ҳаводаги сув буғларининг конденсацияси ёки сублимацияси рўй беради. Вужудга келган сув томчилари ёки муз заррачалари катталиги етарли бўлгандан сўнг Ер юзасига ёмғир ёки қор сифатида тушади. Антициклон ҳукмронлик қилган жойларда ҳаво юқоридан пастга ҳаракат қилади, зичлашади, исийди ва ҳаво тўйиниш нуктасида узоклашиб ёғин ҳосил бўлмайди.

Экваториал зонада Кориолис кучининг жуда заифлиги натижасида циклонлар ва куюнлар вужудга келмайди. Атмосфера ёғинининг бу ерда кўп бўлиши ҳавони конвектив кўтарилиши билан боғлиқ. Шундай қилиб атмосфера ёғинларининг тақсимланиши кўп жиҳатдан атмосфера циркуляциясининг хусусиятлари билан боғлиқ. Атмосфера ёғинларининг тақсимланишидаги бошқа омиллар, жумладан рельеф билан боғлиқлиги иқлим хариталарида жуда яхши акс этган.

Ҳаво массалари умумий ҳаракатининг таҳлили ҳаво массалари асосан зонал, меридионал ва вертикал ҳаракат қилишини кўрсатади. Улар ичида ҳаво массалари кўпроқ зонал (яъни кенгликлар бўйлаб) ҳаракат қилиб, меридионал

ҳаракатга нисбатан икки баробар, вертикал ҳаракатга нисбатан уч баробар кучлироқдир. Ҳаво массаларининг меридионал ҳаракати зонал ҳаракатга нисбатан кучсизроқ бўлсада, аҳамияти жуда катта. Меридионал оқимлар ҳисобига ҳавони кенгликлар бўйича алмашилиши амалга оширилади. Океан ва қуруқликдаги ҳаво массаларининг меридионал ҳаракати таъсирида Ер юзасида ҳарорат реал тақсимлананади, унинг тақсимланиш тафовути ҳисоб китобига асосланган соляр, яъни радиацион баланс миқдорида қараб ишлаб чиқилган ҳароратни тақсимланишидан анча фарқ қилади (8-жадвал).

Ҳаво массаларининг вертикал ҳаракати зонал ва меридионал ҳаракатларга нисбатан кучсиз бўлсада, географик қобикқа таъсири жуда кучли, чунки агар вертикал ҳаракат бўлмаганда, атмосфера ҳаракатининг ўзи ҳам бўлмас эди.

8-жадвал

#### Ҳаво ҳароратини кенгликлар бўйлаб реал ва соляр тақсимланиши

| Ҳарорат                               | КЕНГЛИКЛАР, ГРАДУС |       |      |      |      |      |      |       |       |       |
|---------------------------------------|--------------------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                                       | 0                  | 10    | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70    | 80    | 90    |
| Соляр                                 | 39                 | 36    | 32   | 22   | 8    | -6   | -20  | -32   | -41   | -44   |
| Шимолий ярим шардаги фактик кўрсаткич | 25,4               | 26,0  | 25,0 | 20,4 | 14,0 | 5,4  | -0,6 | -10,4 | -17,2 | -19,0 |
| Соляр ва фактик кўрсаткичлар фарқи    | -13,6              | -10,0 | -7,0 | -1,6 | 6,0  | 11,4 | 19,4 | 21,5  | 23,8  | 25,0  |
| Жанубий ярим шардаги фактик кўрсаткич | 25,4               | 24,7  | 22,8 | 18,3 | 12,0 | 5,3  | -3,4 | -13,6 | 30,2  | -36,5 |
| Соляр ва фактик кўрсаткичлар фарқи    | -13,6              | -11,3 | -9,2 | -3,7 | 4,0  | 11,3 | 16,6 | 18,4  | 10,8  | 7,5   |

#### 7.4. Атмосфера ҳаракатларининг турлари

Йил давомида, баъзи вақтларда атмосферадаги зонал ва меридионал ҳаракатлар орасидаги нисбат ўзгариб туради. Шунинг ҳисобига олган ҳолда атмосфера ҳаракатларининг бир неча турлари ажратилади, улардан асосийлар зонал ва меридионал ҳаракат турлари ҳисобланади.

Ҳаво массаларини кенгликлар бўйлаб ҳаракати устун бўлган даврларда қуйи ва юқори кенгликлар орасидаги фарқ катта бўлиб, об-ҳаво анча турғун, кам ўзгарувчан бўлади. Ҳаво массаларини меридионал ҳаракати устун бўлган мавсумларда иссиқ ва совуқ ҳаво массаларини юқори кенгликлардан қуйи ёки қуйи кенгликлардан юқори кенгликларга ҳаракат қилиши об-ҳавони тез-тез ва кескин ўзгариб туришига олиб келади. Натижада табиий-географик жараёнлар ҳам кескин ўзгариб туради.

Атмосфера ҳаракатининг турлари доимо бир-бирини алмаштириб туради, лекин баъзи даврларда бир неча йиллар давомида сурункасига ҳаракатнинг битта турининг нисбатан устун бўлишини кузатиш мумкин. Бу ҳолат ҳали ҳар томонлама ўрганилгани йўқ, баъзи фикрларга кўра у Қуёш фаоллиги ёки атмосферанинг ўзининг ички атмосфера – океан – Ер юзаси тизимидаги даврлари билан боғлиқ бўлиши мумкин.

Кейинги 15-20 йил мобайнида Ерда об-ҳавонинг кескин ўзгариши қайтарилиб туришти, тез-тез кучли қуюнлар, қурғоқчилик, ҳавони кескин совиб ёки исиб кетиши кузатилмоқда. Кўпгина олимлар унинг сабаби инсоннинг табиий муҳитга кўрсатаётган таъсирининг кучайиб бораётганидан деб биладилар. Бошқа бир гуруҳ олимлар ҳозирги даврда ҳаво массаларининг меридионал ҳаракати устунроқ бўлган давр бўлганлиги учун бундай ҳодисалар рўй бермоқда деб ҳисоблайдилар.

Бундан ташқари атмосферада ҳавони маҳаллий ҳаракатлари ҳам мавжуд бўлиб, у рельеф шакллари, музликлар, сув ҳавзалари ва уни атрофидаги қуруқлик орасидаги тафовут ва бошқа омиллар таъсирида вужудга келади. Улар тоғ-водий, муссон, бриз, фён ва бошқа шамол турларига ажратилади. Уларнинг Ер юзасидаги иссиқлик, намлик ва бошқа кўрсаткичларни қайта тақсимланишидаги ўрни катта бўлсада, асосан маҳаллий аҳамиятга эга.

Атмосфера ҳавоси доимо ҳаракатда бўлишига қарамасдан у нисбатан мувозанатда бўлади. Бир-бири билан боғланиб кетган ҳамма ҳаракатлар атмосферада улкан ўрин алмашишни амалга оширади.

Атмосферанинг механик энергияси аста-секин сусайиб иссиқлик энергиясига айланади, узун тўлқинли нурлар сифатида коинотга ёки Ер юзасига тарқалади. Механик энергиянинг бир қисми ҳавони сув юзаси билан ишқаланиши натижасида океанга ўтади.

Агар Ерда Қуёш энергияси доимо тушиб турмаганда ва уни юзасидаги иссиқлик фарқини келтириб чиқармаганда эди атмосферадаги ҳаракат тахминан 2 ҳафта мобайнида тугаган бўлар эди. Агар Ер ўз ўқи атрофида айланмаганда ва Кориолис кучи таъсир қилмаганда ҳам бу ҳолат кузатилган бўлар эди. Ерда Қуёш радиациясининг доимо тушиб туриши ҳаракатни доимо янгиланиб туришини таъминлайди.

#### Савол ва топшириқлар

1. Иссиқлик машиналарининг фойдали коэффициентини нимага тенг? Иссиқлик энергиясининг қандай миқдори атмосфера ҳаракатининг механик энергиясига айланади?
2. Атмосферадаги ҳаво массаларининг асосий ҳаракат турлари ва йўналишини кўрсатинг.
3. Ҳаво массаларининг меридионал ҳаракати Ер юзасида ҳароратни тақсимланишига қандай таъсир кўрсатади?
4. Кейинги йилларда об-ҳавони кескин ўзгариб боришининг сабаблари нимада?
5. Атмосфера ҳавосининг ҳаракатини географик оқибатлари ҳақида реферат тайёрланг.
6. Термик конвекция деганда нимани тушунасиш.
7. Конденсация ва сублимация орасида қандай фарқ мавжуд.

### **8 боб. Географик қобикда сувнинг ҳаракати.**

#### **8.1. Географик қобикда сувнинг айланма ҳаракати.**

Сувнинг айланма ҳаракати географик қобикда муҳим аҳамиятга эга. Сув турли шаклларда табиатда айланиб юради. Сувнинг айланиб юриши жараёнида Ер юзасидаги турли хил рельеф шакллари емирилади, жуда катта миқдорда иссиқлик ва минерал моддалар бир жойдан иккинчи жойга олиб борилади. Океанлардан қуруқликка доимо

сувни буғланиб атмосфера орқали келиб туриши натижасида дарёлар, кўллар, ботқоқлар, музлар ва ер ости сувлари ҳосил бўлади.

Гидросферадаги сувлар илгари айтганимиздек мантиядан моддаларни гравитацион табақаланиши натижасида ажралиб чиққан. Мазкур жараён ҳозир ҳам давом этмокда. Сувнинг умумий ҳажми шунинг учун доимо ўсиб бормокда. Аммо шунга қарамасдан сувнинг маълум бир қисмлари сарфланиб туради. Географик қобикда органик моддаларни ҳосил бўлиш жараёнида сувнинг бир қисми органик моддалар таркибига ўтган ва сувнинг яна бир қисми сув элементларининг диссипацияси жараёнида уларни фазога ўтиб кетиши оқибатида йўқолган. Атмосферанинг 70-100 км. баландлигида сув молекулаларини  $H^+$  ва  $OH^-$  га диссоциацияси рўй беради. Водород енгил газ сифатида фазога учиб кетади.

Географик қобикда сувнинг ҳаракати турли шаклларда рўй беради. Географик қобикдаги барча сув ҳавзалари бир-бири билан чамбарчас боғланган. Сув ҳавзаларида доимо турли тезликда сув алмашилиб туради (9-жадвал).

9-жадвал

**Географик қобикда сувнинг айланиши.**  
(К.И.Геренчук, 1984)

|     | Сувнинг турлари                        | Тўла айланиш даври, йил |
|-----|----------------------------------------|-------------------------|
| 1.  | Дунё океани                            | 2500                    |
| 2.  | Ер ости сувлари                        | 1400                    |
| 3.  | Тупроқдаги нам                         | 1                       |
| 4.  | Қутбий музликлар ва доимий қор қоплами | 9700                    |
| 5.  | Тоғ музликлари                         | 1600                    |
| 6.  | Кўп йиллик музликдаги ер ости музлари  | 10000                   |
| 7.  | Кўл сувлари                            | 17                      |
| 8.  | Ботқоқ сувлари                         | 5                       |
| 9.  | Дарё сувлари                           | 16                      |
| 10. | Биологик сув                           | Бир неча соат           |
| 11. | Атмосферадаги нам                      | 8                       |

Жадвални таҳлили асосида қуйидаги хулосага келиш мумкин:

- сувнинг жуда тез алмашилиши организмларда содир бўлади. Организмларда сув бир неча соат давомида алмашилиши мумкин;
- сувнинг тез алмашилиши дарёларда ва атмосферада содир бўлади. Мазкур сув ҳавзаларида сув бир неча кун давомида тўла алмашади;
- сувнинг алмашилиши тезлиги ўртача бўлган ҳавзалар. Буларга кўллар, ботқоқлар ва тупроқдаги нам киради. Бу ерда сув бир неча йил давомида тўла алмашинади;
- секин ва жуда секин сув алмашинадиган сув ҳавзаларига кўп йиллик музлоқлардаги музлар, қутбий музликлар, тоғ музликлари ва дунё океани сувлари киради.

Географик қобикда сувнинг айланма ҳаракатини уч гуруҳга бўлиш мумкин: қуруқлик, океан ва атмосферадаги сувнинг ҳаракатлари.

**8.2. Қуруқликда сувнинг айланма ҳаракати.**

Атмосфера ёғинлари Ер юзасига тушгандан сўнг уларнинг бир қисми Ер юзаси бўйлаб оқиб дарё, ботқоқ ва кўлларни ҳосил қилади, бир қисми эса Ерга шимилиб Ер

ости сувларини ҳосил қилади. Баланд тоғларга ва кутбий ўлкаларга ёққан қорлар эса тоғ ва материк музликларини ҳосил қилади.

Ерга шимилган сувлар қисман ўсимликларнинг илдизлари орқали ва тупроқ капиллярлари орқали кўтарилиб буғланади ва атмосферага ўтади. Ўсимликларнинг барглари орқали сувларнинг буғланиши транспирация деб аталади. Ерга шимилган сувларнинг бир қисми ер ости сувларини ҳосил қилади. Мазкур сувлар тоғ ёнбағирларида Ер юзасига чиқиб булоқларни ҳосил қилади.

Музлар ҳам мураккаб ҳаракат қилишади. Музларда чучук сувларнинг жуда катта қисми тўпланган, айниқса қалинлиги 4 км.ча бўлган материк музликларида. Материк музликлари Антарктида ва Гренландияда тарқалган. Ўз оғирлик кучи таъсирида музлар атрофга томон ҳаракат қила бошлайди. Натижада музликларда динамик мунозанаат вужудга келади: ёққан қорлар аста-секин зичлашиб фирнли музларга айланади, натижада музликнинг оғирлиги ортиб кетади ва у атрофга томон ҳаракат қила бошлайди. Қирғоққа яқинлашганда улар океан ёки денгизга улкан палахсалар шаклида синиб тушади ва айсбергларни ҳосил қилади. Музларнинг тезлиги йилига марказда бир неча сантиметрни, чеккада бир неча километри ташкил қилади.

Тоғ музликлари тўйиниш жойидан абляция (эриш) жойи томон ҳаракат қилади. Музнинг қуйи чегарасида ёққан қор эриган қор микдорига тенг. Мазкур чегара қор чизиғи деб аталади. Уларнинг тезлиги йилига йирик музликларда бир неча километрга, майда музликларда бир неча метрга етади.

Музликларнинг микдори геологик тарих давомида ўзгариб турган. Муз босиш даврларида сувларнинг жуда катта қисми музга айланган ва кутбларда тўпланган. Муз босиш даврлари музсиз даврлар билан алмашилиб турган.

Географик қобикда музларнинг микдорини ўзгариб туриши табиатда жуда муҳим ўзгаришларни келтириб чиқаради. Агар Антарктида ва Гренландия музлари эрийдиган бўлса Дунё океани сатҳи 60 м.га кўтарилиш мумкинлиги ҳисоблаб чиқилган. Бу эса қуруқликни 20 млн. км<sup>2</sup> майдонини сув остида қолиб кетишига олиб келади.

### **8.3. Океанда сувнинг ҳаракати.**

Океанларда сув доимо ҳаракатда бўлади. Сувнинг ҳаракати бўйлама (вертикал) ва кўндаланг (горизонтал) йўналишда содир бўлади. Океан сувларининг бўйлама ҳаракати натижасида океан туби ва юзасидаги сувлар алмашинади. Чуқурликдаги сувлар юқорига кўтарилади, юқоридаги сувлар эса пастга тушади. Океан сувларининг кўндаланг (горизонтал) ҳаракати натижасида жуда катта масофаларга иссиқлик ва моддалар олиб борилади.

Океанда сувлар ҳаракатининг асосий омиллари иккига бўлинади: механик ва термохалин.

Механик омилларга шамол, атмосфера босимининг нотекис тақсимланиши ва бошқалар киради.

Океан оқимларининг вужудга келишидаги энг муҳим омил доимий шамоллардир. Доимий шамоллар таъсирида дрейф оқимлари ҳосил бўлади. Бунда ҳаракат қилаётган ҳаво ишқаланиш кучи ва тўлқинларни шамолга рўпара турган томонига босиши натижасида океан юзасидаги сув зарраларини суриб кетади, сувнинг юқори қатламларидаги зарраларининг ҳаракати чуқурроқ қатламларни ҳам ҳаракатга келтиради, чуқурга тушган сари ҳаракат секинлаша боради.

Океаннинг бир қисмида босим юқори бўлса океан сатҳи пасаяди, атмосфера босими паст жойларда эса океан сатҳи кўтарилади, натижада оқим вужудга келади.

Термохалин омилларга иссиқликнинг келиши ва кетиши, атмосфера ёғинлари, буғланиш, материклардан сувларни келиши ва бошқалар киради. Натижада қуйилма, хайдама, зичлик ва компенсацион оқимлар вужудга келади. Океаннинг икки жойида сув сатҳининг ўзгариши, дарёлар қуйилиши, ёғинлар ёғиши ёки буғланиш ҳисобига рўй берса, қуйилма оқим ҳосил бўлади. Зичлик оқимлари суви турлича зичликка эга бўлган сув ҳавзалари орасида вужудга келади: зичлик сувнинг ҳарорати ва шўрлигига боғлиқ, сувнинг ҳарорати билан шўрлиги эса, ўз навбатида, ёғин микдорига, буғланишга, музларнинг эриши ва бошқа жараёнларга боғлиқ.

Ҳар қандай денгиз оқими бошланган жойда оқим сувни олиб кетиши натижасида сув сатҳи пасаяди, оқим келган жойда эса кўтарилади. Сув сатҳи пасайган жойларга атрофдан сувлар оқиб келиб уни тўлдиради. Бундай оқимлар компенсацион оқимлар деб аталади.

Денгиз оқимларининг ўртача қалинлиги 200 – 300 м.ни ташкил қилади. Оқимнинг йўналиши, шу оқимни вужудга келтирган барча кучлар йўналишига боғлиқ.

Дунё океанида оқимларнинг тақсимланишида қуйидаги қонуниятлар мавжуд:

1. Барча океанларда экваторнинг ҳар томонида пассат оқимлари мавжуд. Улар доимий эсиб турадиган пассат шамоллари таъсирида вужудга келади. Мазкур оқимлар шарқдан ғарбга томон эсади. Улар кориолис кучи таъсирида шимолий ярим шарда ўннга, жанбий ярим шарда чапга бурилади. Шимолий ва жанубий пассат оқимлари оралиғида ғарбдан шарққа томон эсадиган экваториал қарши оқим мавжуд. Мазкур оқим компенсацион оқим ҳисобланади.
2. Жанубий ярим шарнинг мўътадил кенгликларида ғарбдан шарққа томон оқадиган ғарбий шамоллар оқими мавжуд. Мазкур оқимдан Перу, Бенгела, Ғарбий Австралия совуқ оқимлари ажралиб чиқади.
3. Ҳинд океанининг шимолий қисмида шимолий пассат оқимлари йўқ, чунки бу ерда пассатлар ўрнига муссон шамоллари эсиб туради. Муссон шамоллари таъсирида вужудга келадиган оқимлар мавсумий бўлади. Улар қишки ва ёзги муссонларни алмашилишига қараб ўз йўналишини ўзгартириб туради.
4. Денгиз оқимлари ҳар бир океанда тегишли халқаларни ҳосил қилади. Шимолий ярим шардаги халқаларда сув соат стрелкаси йўналишида, жанубий ярим шарда эса аксинча ҳаракат қилади. Атлантика океанида шимолий ярим шардаги оқимлар халқасини қуйидагилар ҳосил қилади: шимолий пассат, Гольфстрим, Шимолий Атлантика, Канар; жанубий ярим шарда: жанубий пассат, Бразилия, ғарбий шамоллар, Бенгела. Тинч океаннинг шимолий ярим шар қисмида: шимолий пассат, Курисио, Шимолий Тинч океан, Калифория; жанубий ярим шар қисмида: жанубий пассат, шарқий Австралия, ғарбий шамоллар, Перу. Юқоридаги оқимларнинг ҳаммаси тропик кенгликлардаги оқимлар ҳисобланади. Мўътадил ва кутбёни кенгликларида оқимлар соат стрелкасига қарши томон (шимолий ярим шарда) оқади. Уларни айланиши циклонсимон. Улар асосан атмосфера минимумлари ҳудудларида вужудга келади. Жанубий ярим шарда йирик ғарбий шамоллар оқими вужудга келган.

Океанлардаги сувнинг халқасимон ҳаракати океанлардаги динамик мувозанатни акс эттиради: бир жойдан сувнинг камайиши билан бошқа жойдан сув келиб уни тўлдиради. Масалан, Гольфстрим Атлантика океанининг ғарбий қисмида Бразилия ва Гвиана оқимлари келтирган сувларини тўпланиб қолиши натижасида ҳосил бўлади. Атмосферага ўхшаб океанларда ҳам зонал ҳаракатлар ҳукмрон,

меридионал ҳаракатлар эса (Гольфстрим, Куроисио, Канар, Калифорния, Перу, Бразилия ва бошқа лар) уларни бир-бири билан туташтириб туради.

5. Океанларда сувлар бўйлама йўналишда ҳам ҳаракат қилади. Улар юзалама оқимлардан 3-5 маротаба кам бўлса ҳам аммо аҳамияти жуда катта. Бўйлама ҳаракатлар туфайли океан юзасидаги ва тубидаги сувлар бир-бири билан алмашади. Натижада океаннинг чуқур қисмлари ва юзаси орасида иссиқлик, модда ва озукани алмашилиши рўй беради. Бўйлама ҳаракатлар кўпроқ конвергенция ва дивергенция зоналарида содир бўлади. Конвергенция зонасида иккита оқим қўшилади ва юза сувлари океан туби томон ҳаракатланиб, сувларни пастга тушишига олиб келади. Дивергенция зонасида оқимларни иккига бўлиниши натижасида океан тубидаги сувлар юқори томон ҳаракатланиб юзага чиқади. Бундай жойлар апвелинг деб аталади.

Денгиз оқимлари иқлимга жуда катта таъсир кўрсатади. Сув совиганда ўзидан ҳавога анча миқдорда иссиқлик чиқаради, исиганда эса ҳаводан кўпгина иссиқлик олади. Денгиз оқимлари иссиқликни бир жойдан иккинчи жойга олиб боради. Оқиб келган сув у етиб борган ҳудудлардаги сувдан илиқ бўлса, бундай оқимлар илиқ оқимлар деб аталади, оқиб келган сувнинг ҳарорати бу оқимлар етиб келган ерлардаги сув ҳароратидан паст бўлса, бундай оқимлар совуқ оқимлар деб аталади. Қуйи географик кенгликлардан юқори географик кенгликлар томон оқадиган оқимлар илиқ, юқори кенгликлардан қуйи кенгликлар томон оқадиган оқимлар совуқ бўлади.

Гольфстрим ва Шимолий Атлантика илиқ оқими Шимолий Атлантиканинг 1 см<sup>2</sup> жойига йилига 80-100 катта калория иссиқлик олиб келади, бу иссиқлик мазкур ҳудудлардаги Қуёш радиациясига тахминан тўғри келади. Куроисио оқими Япон ороллари яқинига 20-30 катта калория иссиқлик олиб келади. Совуқ Калифорния оқими ўтадиган Калифорния соҳили яқинида 20 ва 40 шимолий кенглик орасида эса океан ҳар бир квадрат сантиметрдан йилига 60 катта калория энергия сарф қилади.

#### **8.4. Атмосферада сувнинг ҳаракати**

Атмосферадаги сувнинг миқдори жуда кам бўлишига қарамасдан у жуда катта аҳамиятга эга. Атмосфера ҳамма сув ҳавзаларини яхлит сув айланиш тизимида бирлаштириб туради. Атмосферадаги ҳамма сувлар Ер юзасига тушган ҳолда, у 25 мм. қалинликдаги қатламни ҳосил қилади.

Атмосферани ҳаракатчанлилиги туфайли сув алмашилиши жуда тез содир бўлади. Атмосферадаги сув бир йилда 45 марта тўла алмашинади (янгиланади), бу яъни атмосферада ҳар 8 кунда сув янгиланиб туради демакдир. Натижада Ер юзасига атмосферадан ёққан ёғин 1,1 м. қалинликка эга.

Атмосферага сув асосан буғланиш туфайли ўтади. Ер юзасидан йилига 577 10<sup>12</sup>м<sup>3</sup> сув буғланади, унинг 505 10<sup>12</sup>м<sup>3</sup> океан юзасидан буғланади. Атмосферада маълум баландликда буғлар конденсацияга учрайди.

Сув буғлари билан бирга атмосферага иссиқлик (буғланиш натижасида яшири шаклга ўтган) ўтади. Мазкур иссиқлик радиацион бюджетнинг 80%ни ташкил қилади. Конденсация жараёнида атмосферада яширин иссиқликнинг ажралиб чиқиши – атмосферадаги турли хил ҳаракатларнинг манбаи ҳисобланади. Шунинг учун сув буғларини “атмосферанинг асосий ёқилғиси” деб аташади.

#### **8.5. Хўжаликда сувнинг ҳаракати**

Инсон хўжалик фаолиятида асосан чучук сувдан фойдаланади. Чучук сув асосан хўжаликда, саноатда ишлатилади ҳамда аҳоли томонидан ичимлик суви сифатида фойдаланилади.

Қишлоқ хўжалигида чучук сув суғорма деҳқончиликда фойдаланилади, мазкур сувларнинг 80% дарёларга қайтмайди. Йилига суғориш учун  $1,9 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$  сув сарфланади. Сув омборлари юзасидан буғланиш  $0,07 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$  ни ташкил ёилади, уларнинг 5-10% қайтмайди. Саноатда иссиқлик энергетикаси сувни энг кўп сарфлайдиган соҳа ҳисобланади. Бу соҳада сув буғ ҳосил қилишда ва агрегатларни совитишда ишлатилади.

Ичимлик суви сифатида аҳоли томонидан йилига  $0,12 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$  сув сарфланади. Аммо хўжаликда фойдаланиладиган сувлар миқдори Ер юзасидаги дарё оқими миқдорига нисбатан жуда кам. Аммо дарё оқими Ер юзасида жуда нотекис тақсимланган. Сувдан фойдаланиш даражаси ҳам Ер юзасида жуда нотекис тақсимланган. Сув сарфи аҳоли зич жойлашган ҳудудларда жуда юқори. Шунинг учун мазкур ҳудудларда охириги пайтларда сув ресурслари билан таъминлаш муаммоси келиб чиқмоқда ва ушбу муаммо йилдан – йилга долзарб бўлиб келмоқда. Мазкур муаммони ҳал қилиш мақсадида сувларни ҳудудлараро тақсимлаш амалга оширилмоқда.

Ҳозирги пайтда хўжаликда сувдан фойдаланиш тизими таҳминан қуйидагича: коммунал хўжаликда –  $0,44 \cdot 10^{12} \text{ м}^3/\text{йил}$ ; саноатда –  $1,9 \cdot 10^{12}$ , қишлоқ хўжалигида –  $3,4 \cdot 10^{12}$ , сув омборлари юзасидан буғланиш –  $0,24 \cdot 10^{12} \text{ м}^3/\text{йил}$ . Жами жаҳон хўжалигида йилига  $6 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$  сув сарфланади ёки дарё оқимининг 13%ини ташкил қилади.

## 8.6. Географик қобикда сув мувозанати

Ер юзасига йилига  $577 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$  ёгин ёғади ва шунча сув буғланади. Океан юзасига бир йилда  $458 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$  ёгин ёғади. Океан юзасидан бир йилда  $505 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$  сув буғланади, қуруқлик юзасидан эса  $72 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$  (10-жадвал). Ер юзасига ёққан ёгинларнинг қолган қисми дарёларни, кўлларни, ботқоқларни, муз ва қорларни ҳамда ер ости сувларини ҳосил қилади. Улар ҳам аста-секин океан томон оқа бошлайди. Дунё сув мувозанатини иккита тенглама орқали ифодалаш мумкин (К.И.Геренчук ва бошқалар, 1984).

Дунё океани юзаси учун –  $E_6 = X_6 + \Phi$

Қуруқлик юзаси учун –  $X_6 = E_6 + \Phi$

$E_6$  – океан юзасидан буғланиш;  $E_6$  – қуруқлик юзасидан буғланиш;  $X_6$  – океанлар юзасига тушадиган ёгинлар;  $\Phi$  – қуруқликдан келадиган оқим;  $X_6$  – қуруқликдаги ёгин миқдори.

10- жадвал

Жаҳон сув мувозанати.

| Худуд       | Майдон<br>млн. км <sup>2</sup> | Ёгинлар |                     | Буғланиш |                     | Оқим (океанга) |                    |
|-------------|--------------------------------|---------|---------------------|----------|---------------------|----------------|--------------------|
|             |                                | мм      | м <sup>3</sup>      | мм       | м <sup>3</sup>      | мм             | м <sup>3</sup>     |
| Ер юзаси    | 510                            | 1130    | $577 \cdot 10^{12}$ | 1130     | $577 \cdot 10^{12}$ | -              | -                  |
| Дунё океани | 361                            | 1270    | $458 \cdot 10^{12}$ | 1400     | $505 \cdot 10^{12}$ | 130            | $47 \cdot 10^{12}$ |
| Қуруқлик    | 149                            | 800     | $119 \cdot 10^{12}$ | 485      | $72 \cdot 10^{12}$  | 315            | $47 \cdot 10^{12}$ |

Океан, атмосфера ва куруклик юзасига келадиган намнинг асосий манбаи ҳисобланади. Океан юзасидан йилига  $505 \text{ млн. км}^3$  сув буғланади, яъни 1395 мм. қалинликда сув буғланади. Энг кўп буғланиш тропик кенгликларда кузатилади ( $>2000$  мм), экваторда 1500 – 1000 мм, қутб атрофида 600-500 мм.

Океан дарёлардан  $47 \text{ млн. км}^3$  сув олади. Океан сувининг ўртача кўтарилиши 1,5 мм/йил.

### **Савол ва топшириқлар**

1. Сувни қандай айланма ҳаракатларини биласиз?
2. Қандай сув ҳавзаларида сув жуда секин алмашади?
3. Курукликда сувни айланма ҳаракатини чизмасини тузинг.
4. Ўсимликлар барги орқали сувларнинг буғланиши нима деб аталади?
5. Қор чизиғи нима?
6. Океанларда оқимларни ҳосил қиладиган омиллар жадвалини тузинг ва ҳар бир омил ёнига у ҳосил қилган оқим турини номини ёзиб қўйинг.
7. Океанлардаги илиқ ва совуқ оқимлар жадвалини тузинг.
8. Атмосферага намлик қайси йўл билан келади?
9. Дивергенция ва конвергенция тушунчаларини изоҳлаб беринг.
10. Апвеллинг зоналари қандай ҳосил бўлади?

### **9 боб. Биологик ва биокимёвий ҳаракатлар.**

#### **9.1 Мавжудотларнинг модда ва иссиқликнинг айланма ҳаракатидаги ўрни ва аҳамияти.**

Органик модданинг вужудга келиши ва уни парчаланиш жараёнида биосферадаги минерал моддалар, сув, ҳар хил газлар ва энергия ҳаракатга келади, бир жойдан иккинчи жойга кўчади. Микдор нуқтаи назардан бундай ҳаракат унча катта эмас, лекин организмлар билан боғлиқ ҳолда модда ва энергияни жой алмашиши географик қобик учун ҳаддан ташқари муҳим аҳамиятга эга, чунки бу жараён географик қобикда қайтариб бўлмайдиган ўзгаришларни амалга оширади.

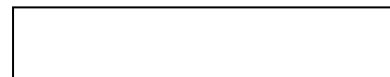
Тирик организмларнинг фаолияти ҳамма геосфераларни тузилишига катта таъсир кўрсатди: атмосфера таркибидаги карбонат ангидридининг асосий қисми органик бирикмалар таркибига жалб этилади. Шу жараён таъсирида ер юзасида катта микдорда кимёвий энергия тўпланди, атмосферада эркин кислород микдори кўпайиб озон экрани вужудга келди, ҳосилдорлик ҳусусиятига эга бўлган, ўзига ҳос биокос тизим – тупроқ вужудга келди, ер пўстининг юқори қисмида организмлар қолдигига бой чўкинди тоғ жинслари тўпланди.

Бир – бирига қарама – қарши бўлган органик модданинг вужудга келиши ва парчаланиш жараёни моддаларни айланма биологик ўрин алмашишини вужудга келтиради. Агар бу ўрин алмашишга кимёвий элементларни (углерод, азот, кислород, водород, кальций, фосфор, темир ва хоказо) миграцияси сифатида қаралса, бундай ўрин алмашишни биокимёвий ўрин алмашиш десак бўлади.

Биологик ўрин алмашиш фотосинтез жараёни билан ҳамбарчас боғланган. Натижада энергияга бой кучли қайтарувчи хлорофилл органик бирикма ва кучли оксидлантирувчи элемент – кислород вужудга келади. Фотосинтез билан бир вақтда

Ўсимликларда қарама – қарши жараён – нафас олиш амалга ошади. Яхши ривожланаётган фитоценозларда фотосинтезда вужудга келган органик модданинг миқдори нафас олиш жараёнида парчаланаётган модданинг миқдorigа нисбатан кўп бўлиши керак. Бу кўрсаткичлар орасидаги йиллик тафовут йиллик фотосинтез маҳсулоти ёки йиллик биомасса дейилади.

Географик қобикда модда ва энергиянинг биологик ўрин алмашишидан ташқари геологик ўрин алмашиш мавжуд бўлиб, у қуйидаги кўринишга эга.



гидросфера ва атмосферани вужудга келтирувчи осон ҳаракат қилувчи газлар ва табиат сувлари айланма ҳаракатда фаол иштирок этишлари ўз ўзидан кўриниб турибди. Қуруқликни вужудга келтирувчи элементлар эса секинроқ ҳаракат қилади. Қуруқликни вужудга келтирган элементлар нураш ва денудация таъсирида ер юзасидан 80-100 млн йил ичида олиб кетилиши мумкин.

Ҳозир қуруқликнинг ҳажми дунё океани ҳажмини 1/12 қисмини ташкил этади. Агар тектоник ҳаракатлар натижасида ер пўсти кўтарилиб турмаганда бир неча геологик давр мобайнида қуруқлик ҳажми кескин камайиб кетган бўлар эди. Тектоник кўтарилиш ва емирилиш нисбий мувозанатининг маҳсули дейиш мумкин.

Умуман олганда ҳамма чўкинди тоғ жинслари биосферада тирик организмларнинг иштирокида вужудга келган, тектоник ҳаракатлар натижасида бу чўкинди тоғ жинслари метаморфик тоғ жинсларига, бир қисми эса магма таркибига кирган. Шунинг ҳисобига олган ҳолда В.И. Вернадский ернинг гранит қобиғи қадимги биосфералар маҳсули деган ғояни илгари сурган.

Ер юзидаги мавжудотларнинг иссиқликнинг айланма ҳаракатидаги ўрни ҳам жуда катта. Маълумки Қуёш энергияси биосферанинг иссиқлик баланси ва иссиқлик келишининг асосий манбаи ҳисобланади. Бу ўринда Ерга Қуёш энергиясининг  $5 \cdot 10^{10}$  даражасидаги миқдори келишини назарда тутиш лозим. Бу миқдор Қуёш радиациясининг умумий миқдorigа нисбатан жуда кам бўлсада йилига  $1,72 \cdot 10^{17}$  Вт ёки  $5,42 \cdot 10^{24}$  Дж/йилга тенг. Келаётган Қуёш радиациясини 22% га яқини булутлар, 8% га яқини атмосфера томонидан қайтарилади. 13% га яқин энергия озон қатламига, 7% га яқини эса атмосферага сингади. Шундай қилиб келаётган Қуёш радиациясининг ярмига яқини Ер юзасига етиб келади ва унинг иссиқлик мувозанатини белгилаб беради.

Фотосинтез жараёнида иштирок этиши мумкин бўлган фотосинтетик фаол радиация (ФФР) кўк – бинафша (0,38-0,47 мкм) ва қизил – сариқ (0,58-0,71 мкм) нурлардан иборат бўлиб, умумий радиациянинг 50% га яқинини ташкил этади. Нам, доимо яшил тропик ўрмонларда ФФРнинг 5% га яқини, бутун Ер юзаси бўйича эса ФФРнинг 1% га яқини ўсимликлар томонидан фотосинтез жараёнида ўзлаштирилади ва йилига органик бирикмаларда  $504 \cdot 10^{19}$  Дж энергия тўпланади. Бу энергия бутун жаҳон ишлаб чиқарилишига жалб этилган энергияга нисбатан 20 баробар кўп. Юқорида келтирилган маълумотлардан Ер юзасида мавжудотларнинг модда ва иссиқликнинг айланма ҳаракатида фаол иштирок этишини кўриш мумкин.

## 9.2 Озуқа занжири. Органик моддалар мувозанати.

Фотосинтез – биологик ўрин алмашишни асосини ташкил этади. Модда ва энергияни келгуси ҳаракати озуқа занжири билан боғлиқ. Ҳар бир занжир бўғини организмлар гуруҳидан иборат бўлиб, ўз ўрнида улар келгуси бўғин учун озуқа манбаи ҳисобланади.

Озуқа занжирига ҳар хил организм турлари киради. Содда, ноорганик бирикмаларни истеъмол қилиш ҳисобига бирламчи органик маҳсулотни яратувчи организмлар автотроф организмлар, продуцентлар дейилади. Яшил ўсимликлар ва бир қатор бактериялар фотосинтетик автотроф организмлар бўлиб улар фаолияти Қуёш энергиясини ўзлаштириш ҳисобига амалга ошади. Бошқа бир қатор бактериялар хемосинтетик автотроф организмлар ҳисобланиб, улар ўзларига керакли энергияни ноорганик бирикмаларни оксидланиши натижасида ажраган энергиядан оладилар.

Организмларнинг бошқа йирик гуруҳи – гетеротроф организмлар бўлиб, улар тайёр органик моддаларни истеъмол қилиш ҳисобига яшайдилар. Бундай организмлар консументлар дейилади. Бу гуруҳга бактерияларнинг асосий қисми, замбуруғлар ва хайвонот дунёси киради. Ҳайвонлар ўз ўрнида ўтхўрлар ва йирткичлар гуруҳига ажратилади. Ҳайвонларнинг кўпчилиги ҳам ўтхўрлар, ҳам йирткичлар гуруҳига киради.

Замбуруғлар ва баъзи бир бактериялар сапрофитлар бўлиб, улар органик қолдиқлар ва организм чиқиндиларини истеъмол қилади. Улар редуцентлар ҳисобланиб органик бирикмаларни содда минерал ҳолатга келтирадилар. Гетеротроф организмларнинг яна бир қисми паразитлар гуруҳи бўлиб унга бир қатор ўсимлик ва ҳайвонлар киради.

Озуқа занжири ҳар доим автоном эмас, бошқа озуқа занжирлари билан боғланиб кетган. Озуқа занжирини бир бўғинидан иккинчи бўғинига борган сари энергия миқдори камайиб боради. Лекин фақат ўсимликларгина эмас, балки ҳайвонлар ва микроорганизмлар ҳам органик моддани вужудга келтирадилар. Вужудга келган бундай органик маҳсулот иккиламчи маҳсулот бўлиб ўсимликлар вужудга келтирган биомассага нисбатан бир неча бор кам. Шундай бўлишига ҳарамасдан вужудга келган иккиламчи органик маҳсулотнинг аҳамияти жуда катта, чунки у биоценоздаги муҳим занжирлардан бири ва одам учун озуқани вужудга келтирувчи асосий манбалардан бири ҳисобланади.

Вужудга келган органик маҳсулот ўсимликларни бир қисми қуриган пайтдан бошлаб парчалана бошласа, қолган қисми ўсимлик бутунлай қуриган ва организмлар ўлгандан кейин аста – секин редукцентлар фаолияти натижасида минераллаша боради ёки кўмилиб кетиб кўмир, торф ва бошқа ёнувчи фойдали қазалмаларга айланадилар. Умуман олганда органик модданинг мувозанати куйидагилар билан белгиланади:

1. Биомасса - табиий комплексдаги ҳамма тирик организмларнинг умумий массаси.
2. Ўлик органик маҳсулот – қуриган ўсимликлар ва ўлган ҳайвонларнинг ер юзидаги, торф горизонти, ўрмон тўшагидаги массаси.
3. Органик маҳсулот – маълум вақтда вужудга келган органик маҳсулот массаси.
4. Хазон - маълум вақтда қуриб ерга тушган органик маҳсулот.
5. Тоза маҳсулот – органик маҳсулот билан хазон тафовути.

Органик модда баланси ва улар орасидаги нисбат табиий муҳит хусусиятларига қараб ҳар жойда ҳар хил бўлади. Энг катта тафовут океан ва қуруқлик орасидаги биомассада кўзга ташланади. Океан биомассаси

курукликниги нисбатан 200 баробар кам, лекин йиллик маҳсулдорлик орасидаги тафовут унча катта эмас, курукликдаги йиллик биомасса океандагига нисбатан 2,25 баробар кўп. Курукликда йиллик органик маҳсулот  $1,8 \cdot 10^{11}$  т, океанда эса  $0,8 \cdot 10^{11}$  т. Курукликдаги йиллик биомассани умумий биомассага нисбати 0,069, океанда эса 11,4 га тенг. Бошқача қилиб айтганда курукликда йилига умумий биомассанинг 7% га яқини вужудга келса океанда йиллик биомасса бир вақтда мавжуд бўлган биомассага нисбатан 11 баробар кўп. Океаннинг майдони курукликка нисбатан 2,43 баробар кўп бўлгани учун маълум майдондаги маҳсулдорлик курукликниги нисбатан 5,5 баробар кам.

Курукликдаги органик маҳсулотни тақсимланишида бир қатор қонуниятлар кўзга ташланади. Энг кўп биомасса ўрмонларда тўпланган бўлиб, унинг миқдори  $1 \text{ м}^2$  да нам тропик ўрмонларда 70 кг, нам субтропик ўрмонларда 45 кг, игна баргли ўрмонларда 35 кг ни, даштларда эса 1,3-2,5 кг ни ташкил этади. Саванналарда биомасса миқдори камайиб 2 – 4 кг ни, даштларда эса 1,3 – 2,5 кг ни ташкил этади. Чўл ва тундрада эса бу кўрсаткич янада кам. Тундра, чўл ва дашт зоналарида умумий биомассани 80% гача қисми ер остига тўғри келишини эса тутиш лозим, сабаби муҳитнинг ноқулайлиги ҳисобланади. Энг кўп йиллик биомажсулот нам тропик ўрмонларда ( $2,5\text{-}3,5 \text{ кг/м}^2$ ) бўлсада, бу кўрсаткич саванна ва даштларда ҳам ундан унча кам эмас.

Органик модданинг минераллашиш тезлигини қуриган органик маҳсулотни ҳазонга нисбатидан кўриш мумкин. Бу кўрсаткич бутали тундрада 92га, Тайгада 10-20га, кенг баргли ўрмонларда 3-4га, даштда 1-1,5га, субтропик ўрмонларда 0,7, нам тропик ўрмонларда 0,1га тенг. Кўриниб турибдики тундра ва Тайгада ўриган органик маҳсулотни минералланиши жуда секин бўй беради, чунки паст ҳарорат ҳукмронлик қилгани сабабли микроорганизмларнинг фаолияти жуда суст. Минералланиш жараёни дашт ва саванналарда анча шиддатли бўлади. Бу жараён нам ва иссиқ тропик ўрмонларда жуда тез амалга ошади.

Юқорида кўрсатилган органик маҳсулотни ҳудудий умумий мувозанати асосан ҳар бир жойнинг иссиқлик-намлик режими билан ҳамбарчас боғлиқ. Демак, иссиқлик ва намлик фотосинтез жараёнининг тезлигига, биоценозларнинг таркиби ва турига минералланиш даражасининг тезлигига катта таъсир кўрсатади.

Океандаги биомасса ва маҳсулдорлик даражасига бошқа мураккаброқ омиллар таъсир кўрсатади. Океан биомассасининг асосий қисми (74%) зооплантонлардан иборат. Аммо йиллик биомассанинг асосий қисмини (96%) фитопланктон беради. Океандаги биомассани асосий қисми шельф зонасида ва бошқа озуқага бой жойларда тўпланган.

### **Биокимёвий айланма қаракатлар.**

Тирик организмлар таркибида 80 дан ортиқ кимёвий элементни учратишимиз мумкин. Лекин улар ҳар хил организмлар томонидан қар хил миқдорда истеъмол қилинади.

Тирик организмлар таркибини асосий қисмини кислород (65-70%) ва водород (19% атрофида) ташкил этади. Қолган ҳамма элементлар миқдори 20-25% атрофида бўлиб, 1-10% гача углерод, азот, кальций, 1% гача олтингурут, фосфор, калий, кремний, 0,1% дан 0,001% гача темир, натрий, хлор, алюминий, магний ва бошқа элементлардан иборат. Кўриниб турибдики организмлар томонидан литосферадаги барча кимёвий элементлар у ёки бу миқдорда истеъмол қилинади ва

биологик, геологик ўрин алмашишга жалб этилади, биокимёвий айланма ҳаракат рўй беради.

Тирик организмлар учун энг зарурий элементлардан бири углерод ҳисобланади. Сув каби органик маҳсулотни вужудга келишида углероднинг бир қатор хусусиятлари жуда муҳим аҳамиятга эга. Углерод ҳам мусбат, ҳам манфий ионли моддалар билан турғун бирикмаларни вужудга келтира олади. Углерод атомлари занжирсимон ёки шарсимон мураккаб молекулаларни вужудга келтира олади. У асосида вужудга келган органик бирикмалар Ер юзасидаги иссиқлик муҳитига мос ва микроорганизмлар томонидан парчаланиш мумкин. Ҳаёт йўқ муҳитда бундай бирикмалар сақланиб қолади ёки секин ўзгариб тошқўмир, торф, нефть ва бошқа ёқилги фойдали қазилмаларни вужудга келтиради.

Углероднинг асосий айланма ҳаракати биологик ўрин алмашиш билан боғлиқ, у атмосфера ёки сувдан ўсимликлар томонидан асосий истеъмол этилувчи элемент сифатида тўпланади, ўсимликлар ва ҳайвонларни нафас олиш жараёнида, органик моддани чириш жараёнида ажралиб чиқади, Ердаги ўсимликлар атмосферадаги ҳамма углеродни тўрт юз йил ичида, гидросферадаги углеродни эса уч юз йил ичида ўзлаштиришлари мумкин. Организмларнинг нафас олиши, улар қолдиқларининг чириши ва бошқа бир қатор табиий (вулқонлари отилиши) ва техноген (ёнилғини ёқилиши) жараёнлар таъсирида унинг миқдори мувозанатида ушланиб турилади.

Ҳаётий жараёнлар учун углеродни атмосфера ва сувда газсимон бирикма карбонат ангидриди сифатида мавжудлиги муҳим аҳамиятга эга, натижада у ер юзасида осон ҳаракат қилиши ва фотосинтез жараёнида иштирок этиши мумкин.

Углероднинг ўрин алмашиши бутунлай берк мас. Унинг бир қисми органик (гумус, торф, сапропель) ва ноорганик (кальций карбонат ва ҳоказо) бирикмалар шаклида чўкинди тоғ жинслари таркибида кўмилиб кетади. Агар бундай тоғ жинслари чуқурда жойлашган бўлса, уларнинг таркибидаги углерод миллионлаб йил ўрин алмашишдан чиқиб кетади. Натижада кўмир, нефть, оҳақтош ва бошқа тоғ жинсларини таркибида  $10^{16}$  т углерод тўпланган бўлиб, унинг бу миқдори океан сувлари, атмосфера ва тирик организмлар таркибидаги углеродга нисбатан бир неча баробар кўп. Вулқонлар отилганда ёки тоғ ҳосил бўлиш жараёнида чуқурликда жойлашган чўкинди тоғ жинслари Ер юзасига чиқади ва унинг таркибидаги углерод яна биологик ўрин алмашишда иштирок этиши мумкин. Агар Ердаги ҳаёт 3 млрд йилдан ортиқроқ мавжудлигини ҳисобга олсак географик қобикдаги бор углерод бир неча бор биологик ўрин алмашишда иштирок этганлигини кўришимиз мумкин.

Биологик ўрин алмашиш жараёнида иштирок этувчи яна бир муҳим элементлардан бири азот ҳисобланади. Унинг ландшафтлардаги миқдори литосферадагига нисбатан анча кўп. Азотнинг асосий қисми атмосферада тўпланган, тупроқ ва тирик организмларнинг таркибида ҳам унинг миқдори анча кўп. Азотни кўпчилик ҳаёт ва маҳсулдорлик элементи дейди.

Атмосферадаги азот ўсимликлар ва ҳайвонлар томонидан тўғридан – тўғри ўзлаштиримайди. Азот ҳаводан баъзи бир сув ўсимликлари томонидан тўплансада, ландшафтлардаги азот асосан бир қатор азотни тўпловчи микроорганизмлар томонидан тўпланади. Бир вақтни ўзида органик бирикмалар таркибидаги азотни атмосферага озод ҳолда ўтиши амалга ошади.

Табиатдаги жараёнларни амалга ошишида эркин кислородни иштироки ҳаддан ташқари муҳим аҳамиятга эга. В.И.Вернадский уни Ердаги энг асосий кимёвий элемент деб ҳисоблаган. Кислород томонидан амалга оширадиган

окисидланиш реакцияси табиатда рўй берадиган энг асосий тарқалган жараён ҳисобланади.

Географик қобикдаги тоғ жинслари, тупроғ, сув тарбикидаги кислородни миқдори жуда кўп. У энг кенг тарқалган элемент ҳисобланади. Аммо Ер тарихида эркин кислород доимо бўлмаган. Эркин кислород бундан 3 млрд. йил илгари тўплана бошлаган. Унинг миқдорини аста-секин атмосферада ортиб бориши ультрабинафша нурларни ушлаб қолиш хусусиятига эга бўлган озон қатламини вужудга келтирган. Натижада организмларни тез кўпайиши ва қуруқликка кўчиши учун қулай шароит вужудга келган.

Бир вақтни ўзида географик қобикнинг шаклланиш тарихида кислород нураш қобиғи ва литосферада тўплана бошлаган.

Кимёвий элементларни тирик организмлар томонидан ўзлаштирилиши, миграцияси, бошқа миграция турлари, жумладан, механик физикавий, кимёвий миграция таъсирида ҳудудий қайта тақсимланиши рўй берган. Бу географик қобикнинг ўзига хос асосий хусусиятларидан бири ҳисобланади.

#### Савол ва топшириқлар.

1. Биосферадаги элементларни биологик ўрин алмашишини асосини нима ташкил этади?
2. Биологик ва геологик ўрин алмашишни қандай фарқи бор?
3. Энергияни айланма ҳаракати деганда нимани тушунасан?
4. Озуқа занжирида иштирок этувчи организм гуруҳларини кўрсатинг.
5. Биосферадаги органик маҳсулот мувозанати нима билан белгиланади?
6. Биокимёвий айланма ҳаракатга мисол тариқасида асосий биофил элементларнинг циклик ҳаракати бўйича реферат тайёрланг.

### **10 боб. Литосферадаги айланма ҳаракатлар.**

Литосферанинг турли қисмларида моддаларнинг доимо айланма ҳаракати содир бўлиб туради. Мазкур ҳаракатлар икки йўналишда содир бўлади: кўндаланг ва бўйлама. Кўндаланг йўналишда моддаларнинг ҳаракати асосан Ер юзасида, яъни литосферанинг устида содир бўлади. Бўйлама йўналишда моддаларнинг ҳаракати литосферанинг ички ва юқори қисмлари орасида рўй беради.

#### **10.1. Ер юзасида моддаларнинг ҳаракати.**

Геологик даврлар давомида Ерда кўтарилишлар, чөкеишлар, зил-зилалар, вулканлар кузатилиб келинмоқда. Улар таъсирида Ер юзасида баланд тоғлар, ботиқлар ва текисликлар вужудга келади. Мазкур рельеф шакллари ташқи омиллар таъсирида (шамол, нураш, дарё, муз, тўлқин) емирилади. Рельефнинг емирилиши ва моддаларнинг ҳаракати сурилма, кўчки, селлар таъсирида ҳам рўй беради. Мазкур жараёнлар таъсирида моддалар Ер юзасида бир жойдан иккинчи жойга кўчиб юради.

Минерал зарралар асосан ҳаво, сув, муз ёрдамида кўчиб юради. Агар тектоник ҳаракатлар тўхтаб қолса ҳамма қиъталар 10-20 млн. йил ичида океан сатҳигача емирилиб текисланиб қолган бўлар эди.

Моддаларнинг ҳаракати натижасида Ер юзидан моддаларни олиб кетилиши ва олиб келиниши рўй беради.

Ер юзидан моддаларни олиб кетилиши дарёлар, музлар орқали амалга оширилади. Дарёлар орқали аста-секин, мунтазам ва катта майдонларда моддалар бир жойдан иккинчи жойга олиб кетилади. Уларнинг катта қисми лойқа сифатида ҳаракат қилади. Қуруқлик юзасида ҳосил бўладиган лойқанинг бир йиллик миқдори 14 млрд. т., эриган ётқизиклар (ионли оқим) миқдори эса йилига 1,5-2,0 млрд. т. ташкил қилади.

Тоғларда одатда денудация жуда тез ва фаол содир бўлади. Амударё, Сирдарё, Хуанхе, Нил дарёлари лойқа миқдорининг юқорилиги билан ажралиб туради.

Ер юзасининг емирилиши (денудацияси) музлар таъсирида ҳам рўй беради. Уларнинг аҳамияти муз босиш даврларида катта бўлган. Мазкур даврда Ер юзасининг 30% муз билан қопланган. Ҳаракатдаги музлик юмшоқ жинсларни суриб, қаттиқларини емиради. Тоғ жинсларининг парчаларини музлар ўн, юз, ҳатто минглаб километр масофага олиб кетади. Антарктидада тоғ жинсларини музлар унинг чеккаси томон олиб боради, сўнгра айсберглар океан томон олиб кетади.

Муз ётқизиклари (мореналар) билан қуруқликнинг 10% қисми қопланган. Улар асосан морена ва сув-муз ётқизикларидан иборат.

Қуруқликка моддалар қуйидаги йўналишларда келади:

- атмосфера ёғинлари билан бирга денгиз суви тузларининг келиши. Океан сувларидаги туз зарралари атмосферага кучли денгиз бўронлари пайтида келади;
- қуруқликдаги моддалар нураш натижасида ҳам кўпайиб туради, отқинди (вулканик) ва бошқа тоғ жинслари емирилиш жараёнида сув, кислород, углерод диоксидини боғлайди. Натижада минерал моддаларни оксидланиши, гилли сланецларни, қумтошларни, оҳактошларни, доломитларни ва бошқа тоғ жинсларини ҳосил бўлиши кузатилади;
- минерал моддаларнинг бир қисми вулкан отилишида ва чўқинди тоғ жинсларини ҳосил бўлишида қуруқликка келади. Ҳар йили ҳосил бўладиган биомассанинг 0,8% чўқинди тоғ жинсларини ташкил қилади. Минерал моддаларнинг бир қисми фазодан келади.

Ҳисоблашлар шуни кўрсатадики, қуруқликдан моддаларни олиб кетилиши, қуруқликка моддаларнинг келишидан 7 маротаба кўп экан. Демак, қуруқликдаги моддалар мувозанати манфий экан. Мазкур фарқ 21 млрд тоннани ташкил қилади. Минерал моддаларнинг ҳаракати дарёлар орқали тез содир бўлади, натижада қуруқликнинг баландлиги ҳар йили пасайиб бормоқда.

Минерал моддаларнинг мувозанати Л.Г.Бондарев (Вечное движение, М, 1974, с57) томонидан ҳисоблаб чиқилган (11-жадвал)

11-жадвал

#### Қуруқликда минерал моддалар мувозанати

|   | Моддаларнинг ҳаракат турлари                                                     | Модда миқдори $10^{12}$ кг/йил |
|---|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | I. Қуруқликка моддаларнинг келиши<br>Нураш жараёнида сув ва моддаларни боғланиши | 0,1-0,6                        |
| 2 | Вулканоген аккумуляция                                                           | 1,8                            |
| 3 | Биоген аккумуляция                                                               | 1,0                            |

|   |                                           |           |
|---|-------------------------------------------|-----------|
| 4 | Моддаларни фазодан келиши                 | 0,02      |
|   | Жами                                      | 2,9-4,4   |
| 1 | II. Моддалар сарфи<br>Лойқа (қаттиқ оқим) | 14,1      |
| 2 | Ионли оқим                                | 1,6-1,7   |
| 3 | Қоплама музликлар денудацияси             | 2,2-2,3   |
| 4 | Денгиз абразияси                          | 0,7-1,1   |
| 5 | Шамол билан моддаларни олиб кетилиши      | 2,0-4,0   |
| 6 | Минерал ёқилгини ёқиш                     | 2,6       |
|   | Жами                                      | 23,2-25,7 |

Фарқ: келиш (2,9-4,4) – сарф (23,2-25,7) – 21 млрд тонна.

Қуруқликнинг баландлиги Дунё океани сатҳини ўзгариши, тектоник ҳаракатлар туфайли ҳам ўзгариб туради. Ҳозирги пайтда океanning ҳажми кенгайиб қуруқликнинг ҳажми ва массаси камайиб бормоқда.

Ҳозирги пайтда моддалар инсоннинг хўжалик фаолияти натижасида ҳам кўчиб юради. Жаҳонда инсон таъсирида йилига 10 млрд. тонна модда кўчирилади, бу эса жаҳонда моддалар ҳаракатини 40% ни ташкил қилади. Демак, ҳозирги пайтда минерал моддаларни антропоген ҳаракати табиий ҳаракат билан деярли тенглашиб қолган.

## 10.2. Литосферада моддаларнинг ҳаракати.

Литосферада моддаларнинг жуда йирик ва муҳим ҳаракатлари содир бўлади. Ер пўсти палахсаларининг бўйлама ва кўндаланг ҳаракати, магматик жараёнлар ва бошқа омиллар таъсирида Ер юзаси билан мантия ўртасида модда алмашинувчи рўй беради. Мазкур жараёнларнинг ёрқин намоёни вулканлар ва зил-зилалар ҳисобланади.

Вулканлар Ер юзаси табиатини шаклланишида муҳим роль ўйнаган ва ҳозир ҳам муҳим ўрин тутаяди. Ҳозирги пайтда Ер юзасида 800 дан ортиқ сўнмаган вулкан бор, улар ҳар йили Ер юзасига 3-6 млрд. тонна модда чиқариб ташлайди. Вулкан томонидан Ер юзасига отиб чиқарилган моддаларни кул, шлак, андезит таркибли лава оқимлари, газлар ва сув буғлари ташкил қилади. Ернинг геологик тарихи давомида Ер юзасига  $13,5 \cdot 10^{18}$  –  $27 \cdot 10^{18}$  тонна вулкан жинслари чиқариб ташланган. Мазкур миқдор ҳамма қуруқликдаги Ер пўсти массасига тўғри қилади. Ер пўстининг умумий массаси  $18 \cdot 10^{18}$  тоннани ташкил қилади. Демак, Ер пўсти вулканик ва ўзгарган вулканик жинслардан иборат экан (36-расм).

Вулкан жараёнида ажралиб чиққан сув буғлари атмосфера ва гидросферада мавжуд бўлган компонентлардан иборат. Вулкан отилганда атмосферага жуда кўп қаттиқ зарралар чиқарилади. Майда заррачалар атмосферадаги аэрозолларни ташкил қилади. Улар томонидан Куёш нурлари ушлаб қолинади.

Бир йилда Ер юзасида юз-минглаб маротаба зил-зила содир бўлади. Уларнинг кўпчилигини инсон сезмайди, фақат ўта сезгир асбобларгина қайд қилади. Аммо кучли зил-зилалар ҳам содир бўлиб туради. Охирги 30-40 йил давомида кучли зил-зилалар таъсирида 15 млн.га яқин одам фожиали равишда ҳаётдан кўз юмди.

Ер пўстидаги бошқа ҳаракатлар секин-аста рўй беради. Бундай ҳаракатларга секин рўй берадиган тебранма ҳаракатлар киради. Улар натижасида Ер юзасининг бир қисми аста-секин чўкса, иккинчи қисми кўтарилади, яъни бўйлама (вертикал)

ҳаракатлар содир бўлади. Бундан ташқари кўндаланг (горизонтал) ҳаракатлар ҳам мавжуд. 1891 йили немис олими А.Вегенер материкларни сузиб юриши гипотезасини ишлаб чиқди. Материкларни сузиб юриши гипотезасини ишлаб чиқиш учун

Атлантика океанини икки қирғоғидаги материклар қиёфасининг ўхшашлиги; б) Атлантика океани икки қирғоғидаги материклар геологик тузилиши, фауна ва флорасининг ўхшашлиги; в) Африканинг жанубида, Мадагаскарда, Ҳиндистонда, Австралиянинг ғарбида, жанубий Американинг шарқида тошқўмир ва пермь даврларидаги муз қоплами изларининг борлиги. Бу эса қадимда жуда катта яхлит Пангея қуруқлиги борлигидан дарак беради. Кейинчалик Ер пўсти палахсаларини ҳаракатини тасдиқловчи қатор далиллар топилди. А.Вегенер гипотезаси асосида кейинчалик тектоник плиталар назарияси ишлаб чиқилди. Мазкур назарияга асосан литосфера олтига йирик плитадан иборат. Плиталар астеносфера устида изостатик мувозанатлашган ва мантиядаги конвектив иссиқлик таъсирида горизонтал ҳаракат қилади. Океан ва қуруқлик литосфера плиталари тўқнашган жойда океан плиталари чўқади ва чуқур чўкмалар ҳосил бўлади, қуруқликда эса тоғлар кўтарилади ёки ороллар ёйлари вужудга келади. Иккита қуруқлик плитаси тўқнашган жойда эса тоғлар ҳосил бўлади. Масалан, Ҳиндистон плитаси билан Евросиё плитасининг тўқнашган жойида Ҳимолай тоғлари вужудга келган.

Плиталарни бир-биридан узоқлашиш зонасида ўрта океан тизмалари вужудга келади. Океан сув ости тизмасининг ўртасида грабен жойлашади, мазкур чуқурлик-грабен литосфера плиталарини бир-биридан узоқлашиш зонаси ҳисобланади ва рифт деб аталади. (37-38- расм)

итосфера плиталари тектоникаси назариясига биноан Ер пўсти ва мантия орасидаги модда алмашинувчи қуйидагича рўй беради: а) ўрта океан сув ости тоғ тизмалари зонасида мантия моддаси юқорига кўтарилиб Ер пўстини қалинлигини оширади; б) субдукция зонасида эса (плитанинг чўқиши) плита чўқади ва унинг моддалари чуқурда эриган ҳолатга ўтади. Минерал моддаларнинг географик қобиқда айланиб юриши ва уларни мантия моддаси билан алмашинувининг умумий чизмаси 36-расмда тасвирланган.

Мазкур чизмага биноан нураш, қайта ётқизилиш ва седиментация жараёнлари таъсирида вужудга келган чўкинди жинслар тектоник чўқиш натижасида аввал Ер пўстининг қуйи қатламларига тушади ва юқори ҳарорат ва босим таъсирига учрайди, натижада улар метаморфик тоғ жинсларига айланади. Мазкур метаморфик жинслар янада пастга тушиб эрийди ва иккиламчи магмага айланади. Бир вақтнинг ўзида компенсацион жараён юз беради: магма юқорига кўтарилиши натижасида вулканлар отилади, магманинг табақаланиши ва кристалланиши рўй беради, улар экзоген жараёнлар таъсирида яна чўкинди жинсларга айланади.

Мантия билан Ер пўсти ўртасидаги модда алмашинуви географик қобиқнинг фаолияти учун зарур шарт бўлиб ҳисобланади. Чунки мазкур модда алмашинувчи натижасида органик моддаларни ҳосил бўлиши учун асосий манба бўлган  $\text{CO}_2$  миқдори географик қобиқда доимо кўпайиб туради. Агар вулканик ҳаракатлар

бўлмаса, Ерда платформа шароити вужудга келади ва географик қобикқа  $\text{CO}_2$  ни келиши тўхтайди, натижада Ерда ҳаёт ҳам тамом бўлиши мумкин.

Савол ва топшириқлар.

1. Литосферада моддалар қандай йўналишда ҳаракат қилади?
2. Ер юзасида моддаларни ҳаракатини қандай шакллари биласиз?
3. Қуруқликда моддалар мувозанати ҳақидаги маълумотларни таҳлил қилинг ва нима учун мувозанат салбий эканлигини тушунтириб беринг.
4. Литосферада моддаларни айланма ҳаракатини тасвирловчи чизмани таҳлил қилинг ва тушунтириб беринг.
5. Нима учун вулканлар ҳаракати тўхтаб қолса Ерда ҳаётни тўхтаб қолиши мумкинлигини асослаб беринг.
6. Ер юзасига мантия моддалари қаерларда чиқади?
7. Нима учун ўрта океан сув ости тоғ тизмаларининг ўрта қисми чуқур ва узун чўзилган ботикдан иборат?

## **11 боб. Географик қобикдаги даврий ҳаракатлар.**

### **11.1 Даврий ҳаракат турлари.**

Модда ва энергияни ўрин алмашиш тизимларининг таҳлили географик қобик доимо ер қобиклари ва коинот билан модда ва энергия алмашишида фаол иштирок этиб туришини кўрсатади. Географик қобикнинг ўзида модда ва энергияни бир жойдан иккинчи жойга кўчиши ва ўзгариши кузатилади.

Ўрин алмашишнинг энг фаол шакли айланма ҳаракат ҳисобланади. Айланма ҳаракат чекланган миқдордаги моддани доимо ҳаракатда бўлишини таъминлайди. Ҳар бир айланма ҳаракат даври ҳаракатни энг содда бирлигидан иборат. Лекин даврларни айнан қайтарилиши кузатилмайди. Айланма ҳаракат миқёсида энергия ва модда оқимларини аста-секин бир томонга йуналтирилган ўзгариши амалга ошади, бу эса ўз ўрнида геосфераларни таркиби ва тузилишини ўзгаришига олиб келади. Бир томонлама йўналишига эга бўлган ўзгаришлар узоқ давом этган давр мобайнида амалга ошади. Бундай динамик ўзгаришлар даврийлик деб юритилади. Географик қобикда даврийлик жуда кўп жараёнларда, жумладан, тектоник, магматик, иқлимий гидрологик ва бошқа кўплаб жараёнларда кузатилади. Даврий ҳаракатлар асосан иккита тур ритмик ва циклик ҳаракат турларига ажратилади. Ритмиклик деганда маълум вақтда қайтарилиб турадиган ўзгаришлар тушунилиб, унга мисол тариқасида кун ва тунни алмашиши, Ерни Қуёш атрофида айланиши ва бошқаларни кўрсатишимиз мумкин. Цикллар эса маълум вақтда рўй бермайдиган даврий ўзгаришлардан иборат. Унга мисол тариқасида Ер орбитасини ўлчамларини ўзгариши, Қуёш фаолиги ва бошқа бир қатор омиллар натижасида иқлимни ўзгаришини кўрсатишимиз мумкин. Бу ҳақда кўплаб геологик, археологик далиллар ва тарихий кузатишлардан олинган маълумотлар мавжуд. Иқлимни ҳар 35 йил, 1800 йиллик ўзгариб туриш цикллари анча яхши ўрганилган.

Даврийлик тектоник жараёнларда ҳам кузатилиб, у ер қобиғини кўтарилиши ёки чўкишида, зил-зилаларни бўлиб туришида, бурмаланиш босқичларида, эффузив ва интрузив вулканик жараёнларни фаоллашишида намоён бўлади. Бундай тектоник фаоллик 50-150 млн. йил давом этувчи нисбатан тектоник тинчлик даври билан алмашиб туради. Бошқа шунга ўхшаш даврийликни биосферадаги бошқа кўплаб жараёнларда кузатишимиз мумкин.

### 11.2. Мажбурий ҳаракатлар.

Даврийлик жараёнлари ташқи омиллар таъсири (мажбурий ҳаракатлар) ва географик қобикни ривожланишининг ички қонуниятлари (автоном тебранишлар) таъсирида рўй беради.

Даврийликни келтириб чиқарувчи ташқи омилларга галактикада Қуёш тизимини тутган ўрни, Ер орбитасини эксцентритетини тебраниши, Ер ўқининг қиялигини ўзгариши ва бошқалар киритилади. Галактика йили давомида Қуёш тизими модданинг зичлиги ҳар хил бўлган муҳитдан ўтади. Шу давр мобайнида гравитацион тортилиш кучи ўзгариб туради. Коинотдаги материя зичлигини ўзгариши, жисмларни бир-бирига тортилиш кучини бироз ўзгариши атмосфера ва океандаги циркуляцияга, эллипсоид айланма ҳаракат таъсирида зичликни ўзгаришга олиб келади. Бундай ўзгаришлар ўз навбатида даврий жараёнларни рўй беришини таъминлайди.

Бундай мажбурий ҳаракатларга йиллик ва суткалик ритмиклик яққол мисол бўла олади. У ерни ўз ўқи ва Қуёш атрофида айланиши, Ер ўқини эклиптикага нисбатан қиялиги ва натижада Қуёш радиациясини фаолигини ўзгариши билан боғлиқ. Табиатдаги жараёнларга таъсир кўрсатувчи энг асосий омиллардан бири бўлган Қуёш радиацияси миқдорининг ўзгариши амалиётда ҳамма табиий- географик жараёнларга таъсир кўрсатади. Суткалик ва йиллик ўзгаришларни аниқ амалга ошиши вақтни аниқлаш бирлиги сифатида қабул қилиш имкониятини яратган.

Мажбурий ҳаракатлар қалқиб ҳодисасини келтириб чиқарувчи сайёравий астрономик омиллар таъсирида ҳам амалга ошади. Натижада 1,2; 8,9; 18,9 ва тахминан 111 йил ва 1800-1900 йил давом этувчи ритмик даврийлик мавжуд.

Даврий ўзгаришларга кўп жиҳатдан Қуёш тизимини коинотда тутган ўрнининг ҳосиласи сифатида қаралиши мумкин. Масалан, суткалик ва мавсумий даврийлик ерни Қуёшга нисбатан тутган ўрни билан белгиланади. 1800 йиллик даврийлик эса Қуёш, Ер ва ойнинг бир-бирига нисбатан тутган ўрни билан белгиланади.

### 11.3. Мустақил (автоном) ҳаракатлар.

Ташқи омиллар таъсирида рўй берадиган ҳаракатлардан ташқари географик қобикда мустақил ҳаракатлар ҳам мавжуд. Бундай ҳаракатлар иккитадан кам бўлмаган инерция занжиридан иборат тизимларга хос. Объектга нисбатан ташқи омилларни ўзгариши натижасида ўзининг ўлчамларини аста-секин ўзгартирувчи тизимларга инерцион тизимлар дейилади. Умуман олганда ҳамма географик объектлар инерцион тизимлардан иборат. Аммо уларни инерционлик даражаси ҳар хил, кўпларда минутлар, соатлар, суткалар билан ўлчанади. Шу билан бирга географик қобикнинг океан, музликлар каби тизимлари ташқи омиллар таъсирида анча секин ўзгаради. Масалан, сув аста-секин исиб аста-секин совийди, материк музликларини босиши ёки чекиниши минглаб йилни ўз ичига олиши мумкин.

Об-ҳавони ўзгариши ҳам кўп жиҳатдан мустақил ҳаракатларга мисол бўла олади. Об-ҳаво ҳар доим Қуёш радиациясини миқдори билангина боғлиқ бўлмасдан, кўп жиҳатдан атмосферани океан, материк ва музликлар билан боғлиқлигининг маҳсулидир. Бу ўринда булутлик даражаси, атмосфера ва океан орасидаги термодинамик тафовут муҳим аҳамиятга эга.

Океаннинг инерционлиги, яъни уни атмосферага нисбатан секин исиви ёки совуви (ташқи омил таъсирига реакциясини бир зумда бўлмаслиги) унинг ҳамма

термодинамик таснифни вақт давомида силжишига олиб келади. Океан ўзига хос ўтган ҳодисани сақлаб қолувчи тазим сифатида намоён бўлади. Шундай қилиб ташқи омил таъсири натижасида ҳар хал давр мобайнида ўзгарувчи тизимни мавжудлиги географик қобикда мустақил ўзгаришларни амалга ошишини тақозо этади.

Ташқи омиллар ва ички қонуниятлар таъсирида рўй берувчи мажбурий ва мустақил ҳаракатлар даврийлик ҳодисаларини янада мураккаблаштиради. Ҳар бир даврийликдан сўнг Ер юзаси ва унинг алоҳида кичик тизимлари илгариги асл ҳолларига қайтмайдилар, ҳар бир ҳаракат бирор бир янгилик олиб келади. Натижада тизим ўзгаради, эволюцион ривожланиш кузатилади. Тизимларнинг ривожланиши қайтмайдиган ўзгаришларни узоқ муддат давомида амалга ошиши натижасида рўй беради.

#### **11.4. Табиий географик ҳодисаларнинг даврийлиги.**

Қадимдан одамлар табиатда рўй берадиган ҳодисаларнинг қайтарилиб туришини кузатиб боришган. Табиий жараёнларнинг даврий ҳаракатларини аниқлаш уларни башорат қилиш учун муҳим аҳамиятга эга. Даврий ҳаракатлар маълум вақт давомида қайтарилиб турадиган жараёнлардир, агар бу жараёнларни тарихан бўлиб туриши аниқланган бўлса, уларни келгусида яна бўлиш эҳтимоли катта. Табиий муҳитни ривожланишини башорати кўп жиҳатдан уни олдинги ҳолатини билиш билан боғлиқ. Шу нуқтаи назардан тарихни билиш келгуси жараёнларни башорат этиш калити дейишади. Бўлиб ўтган жараёнларни талқин қилиш табиий жараёнларни ривожланиш йўналишини англаб олишга ёрдам беради ва экстраполяция усулини қўллаган ҳолда бу ривожланиш тенденциясини келгуси даврга тадбиқ этиш мумкин.

Табиий жараёнларни ритмик ҳаракатини ҳисобга олган ҳолда башорат қилишга кўплаб мисоллар келтириш мумкин. Об-ҳавони йил давомида ўзгаришини башорат қилиш, дарё оқими меъёрини аниқлаш, ўсимликлар қопламини ўзгаришини башорат этиш шулар жумласига кириди. Айниқса жараёнларни суткалик ўзгариши, сайёралар, Қуёш ҳаракатларини, Қуёш ва Ой тутилишини илгаритдан айтиб бериш айниқса яхши аниқланган. Осмондаги жисмларни аниқ ритмик ҳаракати уларни бир-бирига нисбатан тутган ўрнини сенлаб ва юзлаб йил олдиндан айтиб бериш имконини беради.

Осмондаги жисмларни ҳаракати механик ҳаракат, табиий географик жараёнлар эса анча мураккаб қонуниятлар асосида амалга ошади. Уларнинг тебранма ҳаракати шунинг учун унча яққол акс этмайди. Чунки ҳар бир табиий географик жараёнга таъсир кўрсатувчи кўплаб омиллар мавжуд. Бу омиллар қанча аниқ ўрганилса, табиий географик жараёнларни ҳам шунча аниқ олдиндан айтиб бериш имкони туғилади.

Саволлар ва топшириқлар.

1. Даврий, мажбурий ва мустақил ҳаракатлар қандай омиллар таъсирида рўй беради?
2. Географик қобикдаги даврий ҳаракатларнинг аҳамияти нимада?
3. Географик қобикда энергия қандай шаклларда тўпланади?
4. Нима учун географик қобик бир бутун тизим дейилади?

#### **IV- ҚИСМ**

#### **ГЕОГРАФИК ҚОБИҚНИНГ РИВОЖЛАНИШИ**

#### **12. боб. Криптозойда географик қобикнинг ривожланиши.**

## 12.1 Ривожланиш манбаалари

Географик воқеа ва ҳодисаларнинг ҳамда уларни хилма-хиллигини кучайтирадиган ва мураккаблаштирадиган, географик қобикни тузилишини аста-секин ёки сакраб-сакраб мураккаблаштирадиган бир томонга йўналган ва қайтарилмас ўзгаришларга географик қобикнинг ривожланиши деб аталади.

Географик қобикнинг ривожланиши мураккаб ва қарама-қарши жараён бўлиб, мазкур жараён давомида сезиларсиз ва секин-аста содир бўладиган микдорий ўзгаришларни жамланиши натижасида сифат жиҳатдан сакраш содир бўлади. Бундай сифат жиҳатидан бўладиган сакрашлар натижасида географик қобикда янги тузилмалар вужудга келади. Ушбу тузилмаларга геосфералар, геологик қатламлар, материклар ва океанлар ҳамда ҳаёт киради. Янги тузилмалар эскилари асосида вужудга келади ва ривожланади.

Географик қобикнинг ривожланиши тўхтовсиз жараён бўлиб, унинг бошланишини аниқлаш жуда шартли ҳисобланади. Кўп олимлар томонидан ерни сайёра сифатида вужудга келган даври уни ривожланишини бошланиши деб қабул қилинган.

Географик қобикнинг ривожланиши жуда ҳам нотекис рўй беради. Секин-аста ва эволюцион ўзгаришлар кескин инқилобий ўзгаришлар билан алмашилиб туради.

Географик қобикнинг ривожланишини тиклаш табиий фанлар олдида турган энг мураккаб муаммолардан бири ҳисобланади.

Географик қобикнинг ривожланишини ўрганишда палегеография ва тарихий география ҳамда палеантология ва бошқа фанларнинг ўрни жуда катта.

Қадимги даврларнинг табиий географик шароитини ўрганишда ер поёстининг тузилиши ва хусусиятларини ҳамда тоғ жинслари қатламларини ётишини ўрганиш жуда муҳим маълумотларни беради. Қатламларни ётиш тартиби, ҳолати, физик, механик, химик ва бошқа хусусиятлари, петрогرافик ва минерологик таркиби, магнитлик хусусиятлари, палеантологик қолдиқлар ва бошқа маълумотлар қадимги геологик даврларнинг табиатини билиш ва ҳайта тиклаш учун асос бўлади. Тектоник ва вулканик ҳаракатлар ҳам географик қобикнинг ривожланиши тарихини аниқлашда муҳим ўрин тутади.

Тектоник ҳаракатлар геосфераларда содир бўладиган ўзгаришларни белгилаб беради. Сув ва қуруқлик майдонини кенгайтиши ёки қисқариши ҳамда турли рельеф шакллариининг ҳосил бўлиши тектоник ҳаракатларнинг фаоллигига боғлиқ. Тоғларнинг кўтарилиши иқлимга ва ландшафтларни табақаланишига кучли таъсир этади. Бундан ташқари тектоник ҳаракатлар географик қобикда тўпланадиган ётқизикларнинг қалинлиги ва майдонини аниқлайди. Географик қобикни ривожланиш тарихини тиклашда қадимги музларни ва улар қолдирган изларни ўрганиш ҳам катта аҳамиятга эга. Неоген ва тўртламчи даврларда Ер юзасининг 64 млн. км<sup>2</sup> майдони муз билан қопланган. Муз эриб кетгандан сўнг ландшафтлар аста-секин яна қайтадан тиклана бошлаган. Бундай муз босишлар деярли ҳамма геологик эраларда кузатилган.

Географик қобикни яхлит тизим сифатида ривожланиши Ерни сайёра сифатида ривожланишидан сўнгги боскич ҳисобланади. Географик қобикдаги ривожланишнинг асосий манбаи бўлиб Қуёш иссиқлиги ҳисобланади. Қуёш иссиқлигини географик қобикда нотекис тақсимланиши натижасида Ер юзасида хилма-хил табиий географик шароитлар вужудга келган.

## 12.2. Геосфераларнинг шаклланиши.

### Криптозой эонида географик қобикнинг ривожланиши.

Ер тарихи илгари айтганимиздек эонларга, эраларга ва даврларга бўлинади.

Криптозой эони энг қадимги геологик эон бўлиб, архей ва протерозой эраларини ўз ичига олади. Криптозой 2,7 млрд йилгача давом этган. Ер ва Қуёш тизимидаги бошқа сайёралар бундан 4,6 млрд. йил илгари пайдо бўлган.

Архей эрасининг бошларида вулканлар фаолияти жуда кучли бўлган, натижада бирламчи ер пўсти, атмосфера ва океан шаклланиган. Бу пайтда дастлабки сув ҳавзалари пайдо бўлган ва уларда чўкинди жинслар тўплана бошлаган. Атмосфера ва гидросферанинг таркиби ҳозиргидан кескин фарқ қилган. Сувда вулканлар натижасида ажралиб чиққан газсимон маҳсулотлар эриган ҳолда бўлган (хлорли ва фторли водород, метан ва бошқалар). Н.М.Страхов маълумоти бўйича сув нордон таркибига эга бўлган. Унда кремний эриган ҳолда бўлган. Архей эрасининг бошларидаги вулканларнинг отилиши мантия моддасини гравитацион сиқилиши, радиактив парчаланиш натижасида қисман эриши туфайли содир бўлган. Юқори мантия моддалари эриш давомида улар қийин ва енгил эрийдиган қисмларга бўлинади. Енгил эрийдиган таркиб асосан базальтлардан, учиб кетадиган газлардан ва сув буғларидан иборат бўлган. Базальтлар дастлабки ер пўстини ҳосил қилган, углевод бирикмалари эса ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ), аммиак, олтингугурт бирикмалари, галаоид кислоталари, водород, аргон ва бошқа газлар атмосферани ҳосил қилган. Вулкан отилиши туфайли чиққан сув буғларининг конденсацияга учраши натижасида дастлабки океан ҳосил бўлган. Илк океанга вулкан газларидан углерод диоксиди, кислоталар, олтингугурт, аммиак ўтган. Сувнинг бир қисми ер пўсти тоғ жинслари томонидан шимилган. Океан сувларининг умумий шўрлиги ҳозиргига яқин бўлган.

Ернинг илк геологик ривожланиш босқичида атмосфера ва океан сувларида эркин кислород бўлмаган. Эркин кислороднинг ҳосил бўлиши 3 млрд. йил аввал содир бўлган микроорганизмларнинг фаолияти билан боғлиқ. Эркин кислород атмосферадаги газлар ва тоғ жинсларини оксидланишига сарф бўла бошлади. Аммиак молекуляр азотгача, метан  $\text{CH}_4$  ва углерод оксиди углерод диоксидигача оксидлана бошлади. Шундан сўнг олтингугурт ва олтингугурт водороди, икки валентли темир ва марганец оксидлана бошлади. Шундай қилиб протерозой эрасининг ўрталарида атмосфера ва океанда тикланиш шароити оксидланиш шароити билан алмашди.

Эркин кислороднинг миқдорини орта бориши билан кислород билан нафас оладиган ҳайвонлар вужудга келди, атмосферада озон қатлами шаклланди. Ер пёстида қалин нураш қобиғи ҳосил бўлди. Атмосферани ва гидросферани ҳосил бўлиши билан ер пўстидаги дастлабки тоғ жинсларини нураши ва чўкинди тоғ жинсларининг ҳосил бўлиши бошланди.

Чўкинди ва магматик тоғ жинслари метаморфизм таъсирида ер пўстининг чуқур қатламларида ўзгара бошлади. Натижада метаморфик тоғ жинслари ҳосил бўла бошлади (кварцитлар, сланецлар, генейслар ва х.к). Ушбу даврдан бошлаб материк ер пўстининг гранит қатламининг ҳосил бўлиши ва қадимги платформаларни шаклланиши бошланди.

Ҳозирги даврда ер пўсти магматик, чўкинди ва метаморфик жинслардан иборат. Магматик ва чўкинди жинслар доимо метаморфик ва магматик тоғ жинсларига айланиб туради, мазкур жараён қуйидаги тартибда содир бўлади: магматизм – нураш – олиб кетиш – ётқизикларни ҳосил бўлиши – чуқурга тушиш – метаморфизм – магматизм.

Ерда ҳаёт пайдо бўлгандан сўнг чўкинди тоғ жинслари ҳосил бўлишида организмлар катта аҳамият касб эта бошлади, яъни биоген тоғ жинслари ҳосил бўла бошлади.

Ернинг геологик тарихида ва унинг табиатини ривожланишида тоғ ҳосил бўлиш босқичлари, денгиз трансгрессиялари ва регрессиялари ҳамда иқлимни ўзгариши катта роль ўйнаган.

Текомбрий даврида иқлим кенгликлар бўйича ўзгарган. Иқлимни ўзгариши натижасида қуйи протерозойда муз босиши рўй берди. Уларнинг қолдиқлари, яъни қадимги мореналар Канада қалқонининг протерозой ётқизиклари таркибида топилган. Улар тиллитлар деб аталади. Тиллитлар сараланмаган муз ётқизикларидир.

Географик қобикнинг ривожланишини тиклашда материклар ва океанларни вужудга келиш масалалари муҳим ўрин тутуди. Охириги пайтларда материклар ва океанларни келиб чиқиши ҳақида тўртта гипотеза ҳақиқатга яқинроқ деб тан олинмоқда, улар қуйидагилар: океаннинг бирламчилиги гипотезаси; қуруқликнинг бирламчилиги гипотезаси; литосфера плиталари гипотезаси; пулсацион гипотеза.

Океан ер пўстининг бирламчилиги гипотезаси тарафдорларининг фикрича, Ернинг геологик ривожланишининг дастлабки босқичларида океан ер пёести ёппасига Ер юзасини қоплаган ва магматик жинслардан ташкил топган. Магматик жинслар ўзгариши оқибатида «базальт» қатлами вужудга келган. Атмосфера ва гидросфера вужудга келгандан сўнг ётқизикларни ҳосил бўлиши ва уларни метоморфизм таъсирида ўзгариши натижасида бўлажак платформаларнинг асослари пайдо бўлди. Океан ер пўстининг материк ер пўстига айланиши геосинклиналларда содир бўла бошлади. Геосинклиналлар чўкинди ва вулканоген жинслар билан тўла бошлади, мазкур ётқизиклар босим ва ҳарорат таъсирида ўзгара бошлаган ва тектоник ҳаракатлар таъсирида бурмали тоғларни ҳосил қилиб кўтарилган. Ушбу жараёнлар оқибатида протерозой эрасининг охирида қадимги платформалар вужудга келган. Фанэрозойда эса улар кенгая бошлаган.

Қуруқлик ер пўстининг бирламчилиги гипотезаси тарафдорларининг фикрича Ер юзасини дастлаб материк ер пўсти ёппасига қоплаган. Мантиянинг эриган моддалари ёриқлар орқали ер пўстига кирган, натижада ер пўсти жинслари метоморфизмлашиб (ўзгариб), оғирлик кучи таъсирида чўккан. Мазкур жараён океан ботикларини вужудга келишига олиб келган. Океан ботикларини ҳосил бўлиш жараёни ер пўстини «океанлашиши» деб аталади.

Охириги даврларда материклар ва океанлар ботикларининг вужудга келишини литосфера плиталари тектоникаси гипотезаси орқали тушунтирилмоқда. Мазкур гипотезага асосан ер юзасида илгари битта «Пангея» қуруқлиги бўлган. Тектоник ҳаракатлар туфайли мазкур қуруқлик палахсаларга, яъни литосфера плиталарига бўлиниб кетади. Мазкур плиталар мантия устида турли йўналишда ҳаракат қилиши туфайли материк ва океанларнинг ҳозирги қаёфаси шаклланган. Пулсацион гипотеза тарафдорларининг фикрича Ернинг радиуси даврий равишда қисқариб ва ўзгариб туради. Бунда Ернинг ҳажми доимо катталашиб боради. Мазкур гипотеза тектоник-магматик босқичларни ҳосил бўлишини тушунтириб беради.

Шундай қилиб, материк ва океанларни келиб чиқиши тўғрисида ҳозирги даврда ягона фикр мавжуд эмас.

### **12.3. Ерда ҳаётни пайдо бўлиши**

Ерда қалин атмосфера ва гидросферанинг шаклланиши ва Ер юзасида барқарор ва юқори ҳароратни вужудга келиши билан ҳамда озон қатламини қалинлигини ортиши туфайли ерда ҳаёт пайдо бўла бошлади. Ерда ҳаётни пайдо бўлиши муаммоси Опарин А.И., Холдейн Ж. ва Бернал Д.Ж. томонидан ўрганилган.

Тирик организмлар жуда узоқ давр давомида ривожланиш туфайли ноорганик моддалардан ҳосил бўлган. Энг оддий организмлар унча чуқур бўлмаган сув ҳавзаларида пайдо бўлган. Чунки саёз сув ҳавзаларида сув қатлами Қуёш нурларини ўтказди ва заҳарли нурларни ушлаб қолади. Саёз сув ҳавзалари асосан қирғоқ зоналарида жойлашади, қирғоқ зоналари эса гидросфера, литосфера ва атмосферанинг туташган ва ўзаро таъсирда бўладиган ҳудуд ҳисобланади.

Организмларни келиб чиқиши ҳали тўла аниқланмаган. Олимларнинг фикрича организмлар қуйидаги йўналишда вужудга келган. Атмосфера таркибида илк даврларда метан, аммиак, углеводород оксиди, сув буғлари, олтингугурт водороди бўлган. Ультрабинафша нурлар ва электр зарядлари таъсирида органик бирикмалар вужудга келган бўлиши мумкин. Мазкур бирикмалар бири-бирига қўшилиб янада мураккаброқ бирикмаларни ҳосил қилган. Бирикмаларнинг айрим қисмлари (коацерват томчилар) ташқи муҳитдан ажрала бошлади ва атроф муҳитдан моддаларни ўзлаштира бошлайди ва қайта қўпая бошлайди. Бундай тизимларни тирик организмлар деб аташ мумкин. Бу эса биологик ривожланишнинг бошланиши эди. Илк организмлар органик моддалар билан озикланган ва гетеротрофлар бўлган. Кейинчалик ноорганик моддалардан органик моддаларни ҳосил қиладиган автотроф организмлар вужудга келган. Бундай организмлар Қуёш иссиқлиги ҳисобига фотосинтез жараёни орқали ноорганик моддалардан органик моддалар ишлаб чиқара бошлашди. Бу эса органик дунёни ва географик қобикни ривожланишида инқилобни ясади, чунки тирик организмлар жуда кучли табиий-географик омилга айланди. Географик қобикда эркин кислородни ҳосил бўлиши билан Ер юзасида ҳайвонот олами вужудга келди.

Қадимги организмларнинг қолдиқлари Жанубий Африкада қора рангли сланецлар таркибидан топилган, уларнинг ёши 3 млрд. йилдан ортиқроқ бўлган. Улар асосан бактериясимон ҳосилалардан иборат бўлган. Кейинчалик 2,7 млрд йил аввал сувўтли оҳақтошлар шаклланган, 1,2 млрд. йил олдин эса кўп хужайрали сувўтлари вужудга келган, сўнгра қизил ва яшил сув ўтлари, ундан ҳам кейинроқ дастлабки кўп хужайрали ҳайвонлар вужудга келди (медузалар, лабсимонлар, чувалчанглар, археоцеатлар).

Токембрийда географик қобикни ривожланишининг асосий натижаси бўлиб атмосферада кислородни тўпланиши ва атмосферадаги карбонат ангидридни ( $\text{CO}_2$ ) жуда катта миқдорда ўзлаштиришидир.  $\text{CO}_2$  нинг жуда катта қисми оҳақтошлар таркибига ўтган. Тирик организмлар Ер юзасини ёппасига қоплагандан сўнг Биосфера шаклланди.

Географик қобикни тузилиши ва таркиби мураккаблаша бориш жараёнида организмлар ҳам мураккаблашиб уларнинг янги-янги турлари пайдо бўла бошлайди. Географик қобикнинг ривожланиши давомида ер юзасида 500 млн. дан ортиқ организмлар тури ҳосил бўлган, ҳозир эса 2 млн. дан ортиқ организмлар тури мавжуд.

Жуда кўп олимлар Ер юзасида организмларни тарқалишида учта босқични ажратади. Биринчи босқичда организмлар океан ва денгизларнинг қирғоқларида ҳосил бўлган ва тарқалган. Иккинчи босқич фотосинтез жараёнини бошланиши билан боғлиқ. Фотосинтез жараёнидан сўнг организмлар ёппасига тарқалишди. Учинчи босқичда организмлар қуруқликка чиқиб кенг тарқала бошлашди.

Олимлар географик қобикда ҳаётни пайдо бўлишида қатор муҳим даврларни ажратишади: географик қобикни ривожланиши давомида биосфера доимо мураккаблашиб борган, тирик организмларнинг хилма-хиллиги ортиб борган; организмларнинг ҳаёт фаолияти натижасида Ернинг қобикларида жуда катта ўзгаришлар содир бўлди (атмосферада эркин кислород пайдо бўлди, озон қатлами

вужудга келди, углерод диоксиди тошкўмир ва карбонатли ётқизиклари таркибига ўтди); тирик организмлар нурашда фаол қатнаша бошлашди.

### **13 боб. Фанэрозойда географик қобикнинг ривожланиши**

Фанэрозой эонига полеозой, мезозой ва кайназой эралари киради. Мазкур босқичда географик қобикни ривожланишида жуда муҳим, ҳамда инқилобий аҳамиятга эга бўлган ходиса ва жараёнлар рўй берган. Каледон, герцин, киммерий, ларамий ва Альп бурмаланиш жараёнлари туфайли ер юзасида улкан тоғ тизимлари вужудга келди, атмосферада кислород миқдорини кўпайиши ва озон қатламининг қалинлашиши туфайли организмлар сувдан қуруқликка чиқиб кенг тарқалди ва турли хил табиат комплексларини ҳосил қилди. Фанэрозойда географик қобикни ривожланиши яхши ўрганилган. Аммо шунга қарамасдан фанэрозойда географик қобикни ривожланишини айрим муаммолари ҳалигача батамом ечилмаган. Айниқса материкларни қадимда жойланиши муаммоси. Мазкур муаммони ечими бўйича қатор гипотезалар (тахминлар) мавжуд. Улардан кенг тарқалгани қуйидагича. Бундан 200 млн. йил аввал Ер юзасида Пангея номли ягона материк бўлган, уни панталлас океани ўраб турган. Тетис денгизи ўша океanning бир қисми бўлган.

Мезозойда бошланган литосфера плиталарини ҳаракати ва Пангея қуруқлигининг парчаланиши натижасида триаснинг охирида Лавразия ва Гондвана қуруқликлари вужудга келди. Сўгра Гондвана қуруқлиги иккита палаҳсага бўлиниб кетди: Африка, Жанубий Америка ва Австралия – Антарктида. Юра даврида рифт (ёриқ) вужудга келиши муносабати билан Лавразия материғи Шимолий Америка ва Евросиё қуруқликларига бўлиниб кетди, уларнинг ўртасида Шимолий Атлантика ҳосил бўлди. Юра даврининг охирида Жанубий Америка ва Африка материклари бири-биридан ажралди, натижада, Атлантика океанининг жанубий қисми вужудга келди.

Мезозойнинг охири ва кайназойнинг бошида (60 – 70 млн. йил аввал) Атлантика океанининг ҳозирги қиёфаси шаклланди, кайназойда Австралия Антарктидадан ажралди, Шимолий Америка Жанубий Америка билан туташди. Гренландия Европадан ажралди, Атлантика океани кутбий ҳавза билан туташди.

#### **13.1. Палеозой ва мезозой эраларида географик қобикнинг ривожланиши**

Палеозой ва мезозой эраларида географик қобикни тузилиши ва таркиби мураккаблаша бошлади.

Палеозой эраси. Географик қобикнинг палеозой эрасида ривожланишининг асосий хусусиятлари қуйидагилардан иборат:

- палеозой эрасида географик қобикнинг органик дунёси криптозой эонига нисбатан тез суръатлар билан ривожлана бошлади. Кембрий даврининг бошларида карбонатли танага эга бўлган организмлар кенг тарқала бошлади. Уларнинг фаолияти натижасида океандан жуда катта миқдорда углерод икки оксидини ажралиб чиқишига олиб келди. Океанларда ҳайвонот дунёси тез суръатларда кўпая бошлади. Ордовик даврида дастлабки умуртқали ҳайвонлар пайдо бўлди;

- силур даврида организмларни сувдан қуруқликка чиқиши муносабати билан органик дунёни ривожланишида инқилоб рўй берди;

- палеозой эрасининг биринчи ярмида каледон бурмаланиш босқичи содир бўлди. Натижада Канада Арктика тўплам ороллари, Саян, Олтой, Марказий Қозоғистон, Шимолий ва Марказий Тяньшан, Буюк Британия оролининг шимолий

қисми, Аппалачи тоғларининг шимолий қисми кўтарилди. Палеозой эрасининг иккинчи ярмида герцин бурмаланиш босқичи содир бўлди. Мазкур босқичда Урал, Ғарбий ва Жанубий Тяньшан, Ўрта Европа ясси тоғлари, Жанубий Аппалачи, Шарқий Австралия, Атлас, Кап ва бошқа тоғлар кўтарилди. Каледон ва Герцин бурмаланиш жараёнлари оқибатида платформалар майдони кенгайди;

- девон даврида папоротниклар, плаунлар кенг тарқалди ва мазкур давр охирида ҳаёсий ўрмонларни ҳосил қилди. Ушбу даврда табиий географик шароитни табақаланиши рўй берди. Ўрмон ботқоклари ва арид ҳудудлар пайдо бўла бошлади, улардаги сув ҳавзаларида эса туз тўплана бошлади. Ботқокларда чириган органик моддаларнинг тўпланиши қайтариш муҳитини вужудга келтирди. Шундай қилиб девон даврида географик қобикнинг оксидланиш-қайтарилиш шароитининг хилма-хиллиги вужудга келди. Ер юзасининг ривожланишини илк босқичларида қайтарилиш муҳити мавжуд эди. Протерозой эрасининг ўрталарида у оксидланиш шароити билан алмашди;

- Шимолий ярим шарда тошқўмир даврида ўсимликларни барқ ўриб ривожланиши натижасида жуда катта миқдорда органик моддаларнинг қолдиқлари чўқинди ва йирик қўмир конларини ҳосил бўлишига олиб келди: Донбасс, Рур, Юкори Силезия, Қарағанда, Катун, Кузбасс ва бошқа тошқўмир конлари. Атмосферада кислород миқдори кескин ошди, оқибатда кимёвий нураш тез суръатлари содир бўлди ва қалин нураш қобиғи ҳосил бўлди. Жанубий ярим шарда эса ушбу даврда жанубий материклар муз остида бўлган. Муз босиш Пермь даврида ҳам давом этган. Жанубий материкларни муз босиши уларни кутб атрофида жойлашганлиги туфайлидир. Тошқўмир ва Пермь даврларида табиий географик шароит жуда хилма-хил бўлган ва географик зоналик яққол ифодалана бошлаган.

Мезозой эрасида географик қобикнинг ривожланиши. Мезозой эрасида табиий геогрфик шароитнинг табақаланиши ва мураккабланиши давом этди. Палеозойни охири ва мезозой эрасининг бошларида Ер юзининг ҳайвонот дунёсида кескин ўзгаришлар содир бўлди. Жуда кўп амфибиялар кирилиб кетди. Судралиб юривчилар тезлик билан ривожлана бошлади. Игна баргли ўсимликлар жуда катта майдонни эгаллаган.

Мезозой эрасида организмларнинг йирилиб, янгиларини пайдо бўлиши қуйидаги омиллар таъсирида содир бўлди: литосфера плиталарининг силжиши; киммерий ва ларамий бурмаланиш босқичини рўй бериши; вулканларнинг отилиши; йирик рельеф шакллари кескин ўзгариши; атмосфера ҳаракатларини ва географик кутбларининг ўрнини ўзгариши ва ҳ.к.

Тирас даврида палеозой даврининг охиридаги содир бўлган воқеалар давом этган. Ер юзасининг катта қисмида тектоник ҳаракатлар кучсиз бўлганлиги муносабати билан текисликлар кўпроқ бўлган. Мазкур даврда қуйидаги табиат зоналари шаклланган: чўл; саванна; мавсумий нам ва доимий нам. Ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини янги турлари пайдо бўлган, судралиб юривчиларнинг турли хиллари пайдо бўлган: динозаврлар, ихтиозаврлар, терозаврлар (учувчи қалтақесаклар). Баъзи маълумотларга кўра, триас даври охирида сут эмизувчи ҳайвонларнинг дастлабки намуналари келиб чиққан.

Умуман триас даврида иқлим бошқа даврларга нисбатан иссиқ бўлган, шу сабабли континентал ётқизиклар кўп бўлиб, улар орасида боксид конлари учрайди. Ўзбекистонда триас даврида қалин нураш қобиғи ривожланган.

Юра даврида ёпиқ уруғли ўсимликлар ва қушлар, сут эмизувчи ҳайвонлар пайдо бўлди ва ривожланди. Нам иқлим шароитида ўсимликлар барқ уриб ривожланган. Шунинг учун мазкур давр ётқизиклари орасида улкан ва йирик тошқўмир ва қўнғир қўмир конлари ҳосил бўлган. Ўзбекистондаги Ангрен қўнғир қўмир кони, Бойсун ва

Шарғун кўмир конлари ҳам ушбу даврда ҳосил бўлган. Бундан ташқари юра даври ётқизиклари орасида нефть ва газ конлари ҳам вужудга келган.

Бўр даврида улкан судралиб юрувчилар ёрилиб кетди. Унинг асосий сабаби иқлимни қуруқлашуви бўлиши мумкин. Судралиб юрувчиларнинг асосий озукиси бўлган ўсимлик қопламини ўзгариши ҳам уларни ёрилиб кетишига сабаб бўлган бўлиши мумкин. Ўтхўр калтакесакларнинг қирилиб кетиши билан улар билан озикланадиган йиртқич калтакесаклар ҳам қирилиб кетди. Бу эса сут эмизувчи ҳайвонларни кенг тарқалишига олиб келди.

Мезозой эрасида киммерий ва ларамий тоғ ҳосил бўлиш босқичларида Кордильера, шимоли-шарқий Сибир, Сихотолин, Хиндихитой ярим ороли ва Калимантан оролидаги тоғлар кўтарилган. Мезозой эрасидаги энг муҳим воқеалардан бири дашт ва саванна табиат зоналари вужудга келди.

### **13.2. Кайназой эрасида географик қобикнинг ривожланиши**

Кайназой эрасида географик қобикнинг ривожланишида жуда муҳим ҳодисалар содир бўлди: Альп тоғ ҳосил бўлиш босқичи руй бериши; материкларни майдонини кенгайиши ва баландлигини ортиши муносабати билан ер юзасини совиб кетиши; Шимолий ярим шардаги қуруқликни катта қисмини муз босиши; табиий географик шароитни табақаланишини кучайиши; мўътадил ва субарктик иқлим минтақаларининг катта қисмида дашт ва чўл зоналарини вужудга келиши; баландлик минтақаларини шаклланиши; Альп ва Арктика ўсимликларини ҳосил бўлиши; географик қобик ҳозирги ҳолатга эга бўлди; географик қобикда одам пайдо бўлди; табиат инсон томонидан ўзлаштирила бошланди.

Альп бурмаланиш босқичи кайназой эрасининг палеоген давридан бошланиб ҳозир ҳам давом этмокда. Мазкур бурмаланиш Альп-Химолай ва Тинч океан геосинклинал минтақаларида яққол намоён бўлган. Мазкур бурмаланиш босқичида Кордильера тоғларининг ғарбий қисми, Анд тоғлари, Пиреней тизмаси, Альп-Карпат, Қрим-Кавказ, Копетдот, Помир, Хиндиқуш, Химолай ва бошқа тоғлар кўтарилган. Бундан ташқари материкларни умумий баландликлари ўртача 500 м. га кўтарилган. Қадимги емирилган тоғлар яна қайтадан кўтарилди (Тяньшан, Аппалачи ва бошқалар).

Материклар майдони кенгайиб, океанлар майдони эса торая бошлади. Океанларни майдони қисқариши билан уларнинг чуқурлиги ортиб борди. Бу эса Ер юзасида рельефни хилма-хиллигини кучайтириб юборди. Тетис денгизи эгаллаган майдонлар қуруқликка айланди, унинг қолдиғи сифатида Ўрта, Қора, Азов, Каспий денгизлари қолди.

Материклар майдонини кенгайиши ва уларни баландлигини ортиши Ер юзасини совиб кетишига олиб келди. Бунинг асосий сабаби қуруқликни Қуёш нурларини катта миқдорда қайтариши, баландга кўтарилган қуруқликда атмосфера қалинлигини юпқалашиши ва намликни камайиши ҳамда иссиқхона самарасини камайиши.

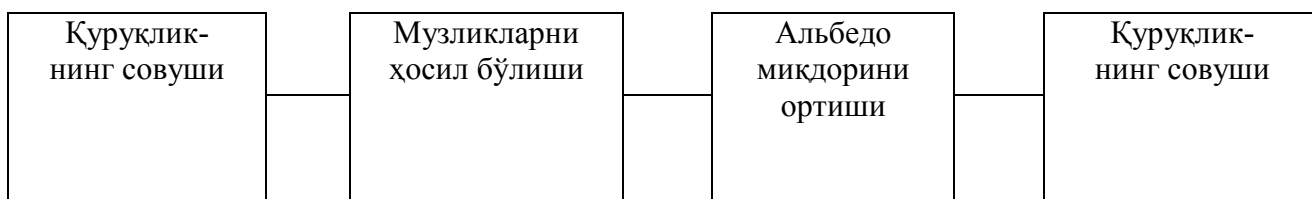
Антарктидани совуши ва муз билан қопланиши, унинг атрофида ғарбий шамоллар оқимининг вужудга келиши ва уни ажралиб қолиши туфайли содир бўлган.

Антарктида материгида муз қоплами миоцен даврининг ўрталарида ҳосил бўлган. Антарктидада топилган тиллитларнинг ёши ва океан сатҳини ўзгариши ҳақидаги маълумотлар бунинг далили ҳисобланади. Океанлар сатҳини пасайиши миоценнинг ўрталарига тўғри келади. Океан сатҳининг пасайиши сувнинг жуда катта қисмини музга айланиши билан боғлиқ. Бу эса қуруқлик юзасини янада кўтарилишига олиб келди. Натижада қуйидаги ўзаро боғлиқлик вужудга келди (39-расм):



39-расм. Қуруқликни кўтарилиши ва муз қопламини ҳосил бўлиши.

Қуруқлик майдонининг кенгайиши шимолий қутбий ҳавзани Атлантика океани билан боғлиқлигини кучсизлантирди ва Шимолий Америка ва Еросиёни катта қисмини совиб кетишига ва музлашига олиб келди. Музликларни пайдо бўлиши билан яна бошқа ўзига хос боғлиқлик вужудга келди (40-расм):



40-расм. Шимолий ярим шарни муз босиши сабаби

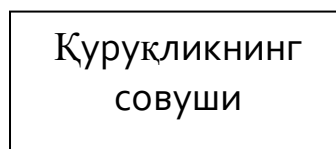
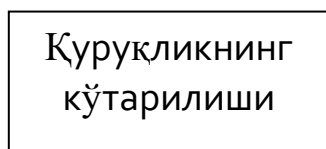
Океан сатҳини пасайиши Атлантика ва Шимолий Муз океани ўртасидаги сувларинг ўзаро алмашинишига ва натижада шимолий қутб атрофини совиб кетишига, океан юзасини муз билан қопланишига олиб келди. Океандаги муз ва унинг ҳарорати таъсирида Евросиё ва Шимолий Америка материкларини океан билан туташ қисмида материк музлари вужудга келди.

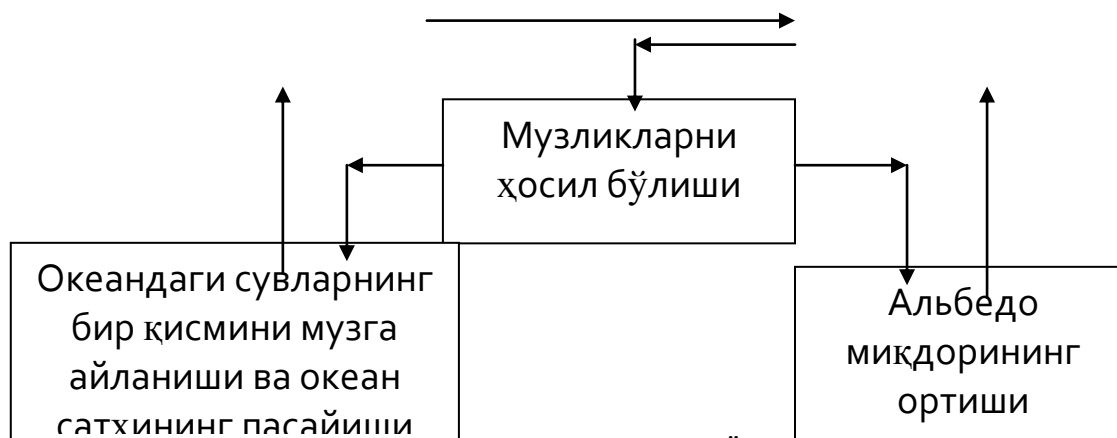
Неоген даврида бошланган материк музликлари майдонининг кенгайиши географик қобикка фаол таъсир кўрсатади. Ландшафт қобиғидаги таркибларнинг ўзаро бир-бирига таъсири кучайди. Натижада совуққа чидамсиз барча ўсимликлар нобуд бўлди ёки жанубга чекинди.

Альп бурмаланиш босқичида кўтарилган тоғларнинг баландлиги қор чизигидан анча тепага кўтарилди, бу эса тоғларда музликларни ривожланишига ва баландлик митақаларини шаклланишига олиб келди. Текисликларда ва тоғларда музликларнинг ривожланишининг асосий сабаби қуруқликнинг кўтарилиши ва музликларни ҳосил бўлиши 41-расмда тасвирланган.

### 13.3. Географик қобикни тўртламчи даврда ривожланиши

Тўртламчи давр энг ёш давр ҳисобланиб, у ҳозир ҳам давом этмоқда. Мазкур давр 1,5-2 млн. йил олдин бошланган ва икки қисмдан иборат: Плейстоцен ва Голоцен.





41-расм. Музликларни шаклланиш жараёнида турли омилларнинг ўзаро таъсири (Геренчук К.И. ва бош. бўйича 1984)

Плейстоцен даврида Ер юзасини совуши янада кучайди, ҳамда иқлимни кескин ўзгариши ва музликлар ҳажмини даврий ўзгаришлари содир бўла бошлади. Музлар кенг ривожланиб, катта майдонларни эгаллаган даврлар муз босиш даврлари деб атала бошланди. Муз босиш даврлари ораллиғидаги вақт эса музлараро даврлар номини олди. Ҳозирги давр Голоцен даври ҳисобланади, у 10 минг йил аввал бошланган ва навбатдаги музлараро давр ҳисобланади. Голоценнинг бошида қуруқликдаги музлар эриб кетган.

Қадимги музликлар ва уларнинг фаолияти музликлар ҳосил қилган морена ётқизиқлари ва турли хил рельеф шакллари ўрганиш орқали аниқланади. Морена ётқизиқларини ўрганиш натижасида шимолий ярим шардаги қуруқликдаги қуйидаги музлик даврлари ажратилган: Альп шкаласи бўйича – Гюнц, Миндель, Рисс Вьюрм. Шимолий Европада – Эльстер, Зоала, Висла, Шарқий Европада – Ока, Днепр, Москва, Валдай, Шимолий Америкада – Небраска, Канзас, Иллинойс, Висконсин.

Евросиёда музлар 49<sup>0</sup>ш.к.га тушиб келган. Шимолий Америкада эса 37<sup>0</sup>ш.к.га тушиб келган. Қуруқликда майдони 45 млн.км<sup>2</sup> га етган. Бу эса қуруқликни 30% майдонини ташкил қилади. Океандаги муз қоплами 95 млн.км<sup>2</sup> майдонни эгаллаган. Ҳаммаси бўлиб қуруқликнинг 14% қисми муз билан қопланган.

Муз босиши ва музлараро даврларни алмашилиб туриши табиат зоналарини ҳам ўзгариб туришига олиб келган. Муз босиш даврларида ягона совуқ ва қуруқ иқлимга эга бўлган тундра зонаси ҳукмрон бўлган, музлараро даврларда эса табиат зоналарининг жойланиши ҳозирги даврга деярли ўхшаган бўлган.

Иқлимни жуда кўп маротаба ўзгариб туриши ўсимликларни ва ҳайвонот дунёсини кўчиб юришига ва уларнинг айрим турларини йўқолиб кетишига ва янги турларини вужудга келишига олиб келди. Океан сатҳининг пасайиши ва Шимолий Америка, Евросиё ва Австралия ўртасида қуруқлик йўлини ҳосил бўлиши ҳайвонларни кўчиб юришини кучайтириб юборди.

Тўртламчи даврнинг энг муҳим ҳодисаларидан бири одамнинг пайдо бўлишидир. Одам гоминидлар оиласига мансубдир. Гоминидлар вакилларидан ҳозирги пайтда фақат одам сақланиб қолган. Маймунлар ва гоминидлар оилаларининг табақаланиши олигоцендаёқ бошланганди. Гоминидларнинг илк вакили бўлиб миоцен рамапитеки ҳисобланган. Мазкур миоцен рамапитекининг қолдиқлари Шарқий Африкада, Жанубий ва Шарқий Осиёда топилган. Гоминидларнинг ривожланишининг ундан кейинги бўғини бўлиб плиоцен австралопитеки ҳисобланади. Уларнинг ёши 5 млн.дан 1,75 лн. йилгача. Улар одамларнинг дастлабки авлодлари бўлган.

Плейстоценда одам турига мансуб архантроплар пайдо бўлди (питекантроп, синантроп ва бошқа). Улар содда тош қуролларидан фойдаланишган. Одамни ривожланишидаги энг қадимги давр тош асри деб аталади. Бу даврда одамлар асосан тош қуролларидан фойдаланишган. Тош асри Плейстоценни тўла ва голоценни бир қисмини ўз ичига олади. Одам ривожланиши билан тош қуроллари ҳам такомиллаша бошлади. Бундан 35-25 минг йил илгари калласи ҳозирги одамнинг калла ҳажмига баравар бўлган полеонтоплар (неондерталлар) яшаган.

Одам ўз фаолиятининг илк давларида биоценозни таркибий қисмларидан бири бўлган. Уларнинг сони кам бўлгани учун табиатга сезиларли таъсир этишмаган. Бу даврда инсон асосан термачилик ва овчилик билан шуғулланган.

Одамлар томонидан оловни кашф қилиниши унинг ривожланишида жуда катта ўрин тутди. Оловдан фойдаланиш билан инсонни табиатга таъсири кескин кучайди. Ўрта ва кеч полеолит оралиғида, бундан 30-40 минг йил илгари морфологик жиҳатдан ҳозирги одамларга яқин бўлган карамоньонлар пайдо бўлди.

Инсоният тарихидаги биринчи ижтимоий-иқтисодий формация – ибтидоий жамоа тузими вужудга кела бошлади. Термачилик ва овчиликдан ташқари одамлар уйлар қуриш, итлардан фойдаланиш, кийим-бош тикиш ва балиқ овлаш билан шуғуллана бошлашди.

Бундан 7000 йил аввал голоценда тош асри бронза асри билан алмашди. Мазкур асрда чорвачилик ва деҳқончилик кенг тарқалди. Бу эса инсонни табиатга кучли таъсирини бошлаб берди. Деҳқончиликда олов усули қўлланила бошланди ва ўрмонлар майдонини қисқариши бошланди.

Темир асрида хунармандчилик пайдо бўлди, техника ривожланди, меҳнат тақсимооти кучая бошлади. Ибтидоий жамоа кўп жойларда синфий жамият билан алмашди, аҳоли сони тез ўса бошлади. Янги эра бошларида дунё аҳолиси 200млн. киши эди.

Техникани ривожланиши ва аҳоли сонини ўсиши натижасида табиий ландшафтлар ўзгариб антропоген ландшафтлар шакллана бошлади. Ўрмонлар майдони кескин қисқара бошлади. XX асрга келиб инсонни табиатга таъсири табиий омиллар таъсирига тенглашиб қолди ва инсон муҳим геологик кучга айланди.

#### Савол ва топшириқлар:

1. Географик қобикнинг ривожланиши деб нимага айтилади?
2. Қадимги даврдаги табиий шароитлар қандай ўрганилади?
3. Ернинг тарихи қандай қисмларга бўлинади?
4. Криптозой эони қандай эраларга бўлинади?
5. Архей эрасида қандай табиий географик жараёнлар содир бўлган?
6. Ерда эркин кислороднинг ҳосил бўлиши қандай организмларнинг фаолияти билан боғлиқ?
7. Географик қобикда эркин кислороднинг вужудга келиши нималарга олиб келди?
8. Фанэрозой қайси эраларни ўз ичига олади?
9. Пангея қуруқлигини қайси океан сераб турган?
10. Пангея қайси даврда Лаврвзия ва Гондвана қуруқликларига бўлиниб кетди?
11. Африка, Австралия, Жанубий Америка, Антарктида материклари қайси қуруқликнинг парчаланиши натижасида вужудга келган?
12. Палеозой эрасида географик қобикнинг ривожланишининг асосий хусусиятлари нималардан иборат?
13. Ер юзасининг ҳайвонот дунёсида кескин ўзгаришлар қайси эрада содир бўлди?
14. Кайназой эрасида содир бўлган муз босишлар сабаби нимада?

## V – ҚИСМ

### ПЛАНЕТАР ГЕОГРАФИК ЖАРАЁНЛАРНИ БОШҚАРИШНИНГ АСОСЛАРИ

#### 14 боб. Географик қобикнинг инсон томонидан ўзгартирилиши ва уни бошқаришнинг асослари.

##### 14.1. Инсонни географик қобикнинг асосий таркибий қисмларига таъсири.

Инсонни табиатга таъсири ишлаб чиқариш кучларини ривожланишига боғлиқ. Фан ва техника тараққиётини ривожланиши билан инсонни табиатга таъсири ортиб борган. Ф.Н.Мильков (1990) маълумотига биноан инсонни табиатга таъсири тахминан 2.3-3.0 млн йил аввал бошланган. Ҳозирги пайтда инсонни табиатга таъсири жуда катта миқёсларда рўй бермоқда. Айрим техноген жараёнлар табиий жараёнлар миқёсидан катта, айримлари табиий жараёнлар миқёсига тенглашиб қолган, айримлари эса тенглашиш арафасида турибди. Шу муносабат билан Г.И.Тер-Степанян (1988) ерни геологик ривожланиш даврида янги алоҳида даврни, яъни техноген ёки бешламчи даврни ажратиш керак, мазкур даврни бошланиши инсонни пайдо бўлган даврдан бошлаш керак деган ғояни ишлаб чиқди.

Ф.Н.Мильков (1990) инсонни табиатга таъсирини энг қадимги, қадимги, янги ва ҳозирги даврларга бўлади.

Энг қадимги давр 30000 йил давом этган ва голоценни бошланишида тугаган. Мазкур давр юқори полеолитга мос келади. Олов ёқишни сунъий усулини кашф қилиниши, бошпана қурилиш ва кийим тикишни ўрганиш, овчиликни янги усуллариини ўрганиш юқори палеолит одамиини табиатдан мустақил бўлиб яшабини таъминлади. Унинг ландшафтларга таъсири сезиларли бўла бошлади. Овчилик ва ўрмонларни кесилиши натижасида табиатда турли хил ўзгаришлар сезила бошлади. Овчилик натижасида айрим хайвонларнинг сони камайиб кетди. Мамонтлар ва юнгли шохбурунлар қирилиб кетди. Ўрта денгиз бўйида ўрмонларни кесиб юборилиши юқори палеолитда ташландиқ ерларни ҳосил бўлишига олиб келди.

Қадимги давр 7000 йил давом этган ва мезолит (ўрта тош асри), неолит (янги тош асри) ва бронза асрига мос келади. Мазкур давр муз босишдан кейинги даврни ўз ичига олади. Табиий шароити олдинги даврга нисбатан қулай бўлган. Шунинг учун янги-янги ҳудудлар инсон томонидан ўзлаштирила бошланди.

Мазкур даврда аввал тошдан, сўнгра бронзадан ясалган болта пайдо бўлди. Неолитда эса сопол идиш пайдо бўлди. Балиқчилик салмоғи ошди, чорвачилик ва дехқончилик шаклланди. Натижада инсонни табиатга таъсири кенгая борди. Йирик шаҳарларни пайдо бўлиши ҳам инсонни табиатга бўлган таъсирини кучайтириб юборди. Ўлкан иншоотлар қурила бошлади (Миср пирамидалари).

Янги давр темир асридан XX асрни ўрталаригача бўлган даврни ўз ичига олади ва тахминан 3000 йил давом этган. Жамиятда ва ишлаб чиқаришда темир асосий ўринни эгаллайди. Мехнат тақсимооти кучаяди, ҳунармандчилик вужудга келади, шаҳарлар сони ўсди, синфий жамият шаклланди. Ландшафтларни антропоген ўзгариши кучайди Антропоген ўзгарган ландшафтлар жуда катта майдонларни ташкил қила бошлади. Саноат инқилобидан сўнг ўлимни камайиши ва умрни ўзайиши муносабати билан аҳоли сони тезлик билан ўса бошлади. Эрамиз бошида ер юзида аҳоли сони 0.2-0.3 миллиард киши бўлган. 1820 йили 1 миллиард, 1927 йили 2 миллиард, 1959 йили 3 миллиардни ташкил қилди. Ўрмонлар майдони қисқара бошлади, темир асрида ўрмонлар қуруқликни 47% ни ташкил қилган бўлса ҳозирги пайтда 27% ни ташкил

килади. Сут эмизувчиларни 36 тури (4226 туридан) тамоман йўқ қилинди, 120 тури эса йўқолиш арафасида. Қушларнинг 94 тури (8684 туридан) йўқ қилинган, 187 тури эса йўқ бўлиш арафасида. Ерни шудгорлаш натижасида тупроқнинг физик ва химик хоссалари ўзгариб кетган. Минерал бойликлардан фойдаланиш жараёнида табиат компонентларининг деярли ҳаммаси у ёки бу даражада ўзгаришга учрайди.

Ҳозирги давр ёки ФТИ даври. XX асрнинг ўрталаридан бошлаб инсонни табиатга таъсирининг миқёси планетар табиий жараёнлар миқёсига тенглашиб қолди. Моддаларнинг антропоген айланма ҳаракати табиий айланма ҳаракатига тенглашиб қолди. Масалан, ҳар йили ҳўжалик ишлари учун дарё сувларини 10% (3.5 минг км<sup>3</sup> сув) олинади, ерни шудгорлаш жараёнига 3 минг км<sup>3</sup> тупроқ ағдарилади, ер бағридан 100 млрд тонна руда ва қурилиш материаллари қазиб олинади, конларни очиш ва қурилиш жараёнида юз миллиардлаб тонна тоғ жинслари кўчирилади, далаларга 300 млн.т. минерал ўғитлар солинади, 4 млн.т. заҳарли (гербицид ва пестицид) моддалар сочилади. Инсонни фаолияти ҳозирги пайтда экзоген омиллар таъсиридан ортиб кетди.

Қазиб олинган химиявий элементлар ер юзаси бўйлаб сочилиб кетади, оксидланади, ҳаракатда бўлади, маълум шароитларда тўпланади. Тупроқни темирлашуви кучаяди. Ер юзасини инсон зич ва яхши ўзлаштирган жойларида 1980 йилда ҳар бир квадрат километрга 270 т. темир тушган. XX асрда эса мазкур кўрсаткич ҳар йили 6 тоннага ортиб бормоқда. Кўрғошин ва миснинг техноген миграцияси табиий мигарциядан ортиқ, рух ва марганецники эса табиийга яқин.

Кўмир ёкилганда атроф муҳитга табиий айланма ҳаракатга нисбатан симоб 700, мишяк 125, уран 60, кадмий 40 маротаба кўп тушади.

Инсон сув ресурсларига жуда катта таъсир кўрсатади. Ҳар йили жаҳон ишлаб чиқариши жараёнида 100млн м<sup>3</sup> га яқин сув буғланади, бу эса мантиядан келадиган ювенил сувлар миқдорига тенг. Баъзи давлатларда дарё оқимини 50% қисми ишлатилади. Ишлатилиб бўлган ва табиий сув хавзаларига ташланаётган сувларнинг ҳаммаси кучли ифлосланган бўлади. Сувлардан ИЭС ва АЭС ларда агрегатларни совитиш мақсадида фойдаланилганда ҳам улар ифлосланади, чунки улар иссиқ бўлади, ва иссиқ ҳолда сув хавзаларига ташланади. Бу эса флора ва фаунага салбий таъсир қилади. Саноатни ривожланиши ва суғорма дехқончилик қилинадиган жойларни кенгайтиши сув ресурсларини қайтадан тақсимлаш заруриятини келтириб чиқармоқда.

Энергетика саноати табиатга таъсир этадиган энг фаол омиллардан ҳисобланади. Электроэнергия ишлаб чиқариш ҳажми ҳар йили мунтазам равишда ортиб бормоқда. Айрим, саноати юксак даражада ривожланган ҳудудларда ишлаб чиқарилган энергия ҳажми жуда катта кўрсаткични ташкил қилмоқда. Масалан, Японияда олимларнинг ҳисоблашлари бўйича, атмосферага иссиқликнинг чиқарилиши шу ҳудудга келадиган қуёш иссиқлигини 2% ини, Ғарбий Европада эса 0,5% ташкил қилиши мумкин, баъзи жойларда эса Қуёш иссиқлигига тенг ёки ортиб кетиши мумкин. Ҳозирги пайтда юқори даражада ривожланган давлатларда ривожланаётган давлатларга нисбатан аҳоли жон бошига 2 марта кўп энергия ишлаб чиқарилади. Энергетика муаммосининг энг асосий муаммоси ишлаб чиқарилган энергияни озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун сарфлашдир. Мазкур муаммони амалга ошириш учун қишлоқ ҳўжалигида ишлаб чиқарилган энергияни 80%ини сарфлаш зарур.

Демак, озиқ-овқат муаммосини ечиш учун энергия ишлаб чиқариш суръатини ва кажмини кескин оширилиши экологик шароитнинг ўзгаришига олиб келади, яъни атроф муҳитни иссиқлик билан ифлосланиши содир бўлади. Иссиқликнинг ажралиб чиқиши географик қобикда энергия ўзгаришининг охирги босқичи ҳисобланади.

Мазкур босқичдан сўнг иссиқлик географик қобикда таркала бошлайди. Бу эса иссиқликни антропоген оқимини кучайтириб юборади.

Иссиқликни тўпланиши иқлимни кичик ҳудудларда, яъни шаҳарларда сезиларли ўзгаришга олиб келади. Шаҳарларда ҳаво ҳарорати табиий ҳароратдан 1,4° ортиқ бўлади. Энергетика саноатини ривожланиши атмосферада CO<sub>2</sub> миқдорини ортиб кетишига олиб келади (М.И.Будико, 1977) Атмосферада CO<sub>2</sub> миқдорини 2 баробар ортиши муносабати билан ер юзасида ҳарорат 3° га кўтарилиши мумкин. Ҳозирги пайтда ҳосил бўладиган кислороднинг 25% органик ёқилғиларни оксидланишига сарфланади.

Агар мазкур жараён шундай давом этса атмосферада кислород мувозанати манфий бўлиб қолиши мумкин.

Инсонни хўжалик фаолияти натижасида географик қобикнинг ер фондининг тузилиши ҳам ўзгармоқда. (12-жадвал)

12-жадвал

Жаҳоннинг Ер фонди (А. М. Рябчиков бўйича, 1969)

| №  | Ернинг турлари                                        | Майдони<br>Млн.км <sup>2</sup> | Қуруқлик<br>майдонига<br>нисбати |
|----|-------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 1  | Ўрмонлар ва сунъий ўрмонлар                           | 40,3                           | 27,0                             |
| 2  | Табиий ўтлоқлар ва ўтли бутали яйловлар               | 28,5                           | 19,0                             |
| 3  | Дехқончилик майдонлари                                | 19,0                           | 13,0                             |
| 4  | Суғорилмайдиган арид қудудлар, қоялар, қирғоқ қумлари | 18,2                           | 12,2                             |
| 5  | Музлиқлар                                             | 16,3                           | 11,0                             |
| 6  | Тундра ва ўрмон-тундра                                | 7,0                            | 4,7                              |
| 7  | Қутбий ва баланд тоғ субнивал қудудлар                | 5,0                            | 3,3                              |
| 8  | Антропоген бедленд                                    | 4,5                            | 3,3                              |
| 9  | Ботқоқлар (тундрадан ташқари)                         | 40                             | 2,7                              |
| 10 | Кўллар, дарёлар, сув омборлари                        | 3,2                            | 2,2                              |
| 11 | Саноат ва шаҳар ерлари                                | 3,0                            | 2,0                              |

Инсоннинг хўжалик фаолиятини табиатга таъсирини тўрт гуруҳга бўлиш мумкин:

1. Мақсадли тўғридан-тўғри таъсир. Мазкур таъсир инсонни хўжалик фаолиятини олдиндан режалаштирилган ва лойиҳалаштирилган таъсири.
2. Номақсадли тўғридан-тўғри таъсир. Биринчи турдаги таъсир натижасида келиб чиқади. Масалан, конни очик усулда қазиб олиш учун ер ости сувларини сатҳи пасайтиради, натижада ер ости сувларининг меъёри ўзгаради. Мазкур таъсир номақсадли, аммо тўғридан-тўғри таъсирдир.
3. Мақсадли билвосита таъсир. Масалан, Антарктида музларини эритилиши билвосита иқлимнинг ўзгаришига олиб келади. Ер ости сувлари сатҳини пасайтириш билвосита ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилашга олиб келади.
4. Номақсадли билвосита таъсир. Ҳар қандай бошқа таъсир натижасида содир бўлади. Масалан, атмосферада чанглар миқдорини кўпайиши Қуёш нурларини таркибига таъсир қилади.

#### 14.2. Антропоген ва табиий-антропоген комплекслар.

Инсоният жамиятининг ривожланиши давомида унинг табиатга таъсирини кўлами ва миқёси доимо ўсиб борган ва бормоқда. Натижада турли хил Антропоген ва табиий-антропоген комплекслар вужудга кела бошлади. Мазкур комплекслар табиий антропоген ва антропоген ландшафтлардир.

Антропоген ландшафтшунослик Ф.М.Мильков ва унинг шогирдлари томонидан ривожлантирилди.

Антропоген ландшафтларнинг турли хил синфлаштириш схемалари мавжуд. Улардан энг кенг тарқалгани инсон фаолияти турига ва келиб чиқишига кўра синфлаштиришдир.

Инсонни фаолияти турига қараб 8 та антропоген ландшафтлар тури ажратилади:

Қишлоқ хўжалик ландшафтлари, ўз навбатида тўртта синфчалардан иборат: суғорма деҳқончилик, ўтлоқ-ййлов, боғ ва аралаш.

Саноат ландшафтлари синфи саноат ишлаб чиқариш жараёнида вужудга келади. Энг кенг тарқалган турлари: карьер, ташлама, террикон, карьер-ташлама ва х. к.

Чизиқли йўл ландшафтлари турли хил йўлларни қурилиши натижасида ҳосил бўладиган ландшафтлардир.

Антропоген ўрмон ландшафтлари синфи маданий ўрмонлар ва кесилган ўрмонлар ўрнида вужудга келган иккиламчи ўрмонлардан иборат.

Гидроген ландшафтлар синфи сув омборларидан, ҳовузлардан, каналлардан иборат.

Рекреация ландшафтлари синфи дам олиш зоналари ва туризм таъсирида вужудга келади.

Селитеб ландшафтлар синфи шаҳар ва қишлоқ ландшафтлари турига бўлинади. Беллигератив ландшафтлар (лот. *belligero*- уруш олиб бориш) муҳофаа қўрғонлари ва бошқа ландшафт турларидан иборат.

Келиб чиқишига кўра антропоген ландшафтлар техноген, агроген, пироген ва дигрессион гуруҳларга бўлинади. Бундан ташқари антропоген ландшафтлар мақсадли, номақсадли, (шудгорланган жойдаги жарлар, суғориладиган ерлардаги шўрхоклар), маданий ва номаданий гуруҳларга ҳам бўлинади.

### **14.3. Географик муҳитни бошқариш тизими (мониторинги).**

Табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш мақсадида маълум бир ҳудудни ҳолатини назорат қилиш, кузатиш тизимига мониторинг деб аталади. Кузатиш ва назорат қилиш замонавий техника воситалари ёрдамида амалга оширилади. Мониторинг тушунчасининг маъноси кузатиш, назорат қилишни англатади.

Мониторинг куйидаги қисмлардан иборат:

- қавонинг, сувнинг, радиациянинг миқдори ва сифатини, тозаллигини ўзгаришини ва ҳолатини кузатиш;
- олинган маълумотларни мумкин бўлган тўпланиш (ПДК), стандартлар ва нормативларга мос келишини аниқлаш;
- табиатда бўладиган ўзгаришларни манбаларини аниқлаш ва бу тўғрисида керакли давлат ташкилотларини огоҳлантириш.

Юқоридаги ишларни амалга оширишда масофадан туриб маълумотлар олиш, маълумотни ЭХМда қайта ишлаш, экспресс-анализ усулларида фойдаланилади.

Мониторингни ташкил қилиш жараёнида бир неча даражали вазифаларни бажаришга тўғри келади. И.П.Герасимов мониторингни учта даражасини (поғонани) ажратишни тавсия этади:

1. санитар-гигиеник ёки биоэкологик даража (поғона). Мазкур поғонада асосий эътибор атроф муҳитни инсон саломатлигига таъсири нуқтаи назаридан кузатишга қаратилади. Бунда атроф муҳитни ўзгаришини инсон саломатлигида акс этиши ўрганилади. (туғилиш, ўлим даражаси, касалланиш, уларни даволаш, иш қобилияти ва ҳ.к.). Мазкур ишлар тиббий географик тадқиқотларда муҳим аҳамиятга эга.
2. Геотизм даражаси (поғонаси). Мазкур поғонада табиий ва табиий-техноген тизимлар ҳолати кузатилади. Бунда модда ва энергия алмашилиши кўрсаткичларига, биологик маҳсулдорликка, геотизимларни ифлосланиши ва ўз-ўзини тозалаш имкониятига асосий эътибор берилади.

Табиий ва табиий-техноген тизимлар ҳолатини кузатиш махсус зонал ёки регионал полигонлардаги географик стационарларда олиб борилади.

Ландшафтларнинг ва уларнинг таркибларининг ҳолатини ва хоссаларини биргаликда узоқ вақт давомида кузатиш **географик стационар** деб аталади.

Стационар (мунтазам) тадқиқотлар ландшафтларни фаолияти ва динамикасини тахлили билан боғлиқ. Стационарлар типик ландшафт доирасида ташкил қилинади ва ана шу ландшафтнинг модели бўлиб ҳисобланиши мумкин.

Географик стационар доирасида алоҳида жойлар танланади. Мазкур жойлар эталон жойлар бўлиб, уларда ландшафтлар ва уларнинг таркиблари ҳар томонлама ўрганилади. Бундай жойларда ландшафтлар ҳам стационар ҳам экспедиция тадқиқотлари давомида ўрганилади.

Ландшафтларнинг хоссалари ўрганадиган ва кузатиладиган жойлар географик **полигонлар** деб аталади. Кузатувлар самолётларда, вертолётларда ва космик аппаратларда ўрнатилган махсус приборлар ёрдамида олиб борилади.

3. **Биосфера поғонаси.** Асосий вазифаси атроф муҳитнинг ўзгаришини глобал миқёсда кузатиш (атмосферанинг мусаффолиги ва уни инсон таъсирида ўзгариши, жаҳон сув мувозанати, Дунё океанини ифлосланиши, географик қобик ва космос ўртасида иссиқликнинг алмашилиши).

Биосфера поғонасининг кузатиш объекти бўлиб географик қобик ва унинг таркибий қисмлари ҳисобланади. Мазкур поғонада кузатишнинг асосий мақсади – инсонни яшашига ҳавф соладиган, хўжалик фаолияти оқибатларини олдини олишдир.

Биосфера мониторинги тизими ернинг сунъий йўлдошлари ёрдамида масофадан кузатиш ва маълумотларни автоматик қайта ишлаш натижаларига асосланади.

#### **14.4. Иссиқлик ва моддаларнинг техноген оқимларини бошқариш.**

Инсониятнинг бутун тарихи географик қобикдаги иссиқликни ўзлаштириш билан боғлиқ. Инсоният турли шаклдаги иссиқликни ўзлаштириш давомида географик қобикнинг иссиқлик мувозанатига таъсир этади. Мазкур таъсир охириги вақтда айниқса сезиларли бўлиб бормоқда. Натижада радиацион мувозанат, Ернинг иссиқлик мувозанати ўзгариб бормоқда.

Географик қобикнинг радиацион мувозанатига таъсирни ўрганиш жараёнида қуйидаги натижалар олинган (Геренчук ва бошқалар, 1981):

- Радиацион мувозанат – қуёш энергиясининг келиш ва сарфланиши ўртасидаги мустақкам динамик мувозанатдир;

- Радиацион мувозанатнинг мустахкамлиги туфайли, қисқа вақтли ўзгаришлар мувозанатни буза олмайди, мувозанат яна ўз-ўзидан қайта тикланаверади;
- Кичик, аммо доимий таъсир, мувозанатни маълум бир томонга ўзгаришига олиб келиши мумкин.

Ҳақиқатда буни қандай содир бўлишини кўриб чиқамиз. Радиацион мувозанатдаги туйнукни Ернинг нурланиши ўйнайди. Агар Ер юзаси ҳароратини оширадиган бўлсак, Ернинг нурланиши, яъни иссиқлик тарқатиши кескин ортади. Агар Ер юзаси ҳароратини ўзгариши қисқа вақтли бўлса мувозанат тезлик билан тикланади. Агар ҳаракатни ўзгаришини келтириб чиқарган омил узоқ вақт давомида таъсир этса, унда янги мувозанат ҳолати вужудга келади. Мазкур мувозанат Ерга келаётган радиация ва Ернинг иссиқлик таратиш нисбатига мос келади.

Географик қобик томонидан ўзлаштирилган Қуёш иссиқлиги унинг фаолиятини сақлаб туриш учун сарфланади.

Радиацион мувозанатнинг Ерга келадиган қисмини меъёрга солиб турадиган омиллар. Ер юзасининг альбедоси « $\alpha$ » келаётган радиациянинг ўзлаштириш коэффиценти бўлиб ҳисобланади. Мазкур коэффицент вақт ва фазода ўзгариб туради. Мазкур ўзгариш географик қобикдаги радиацион мувозанатни вақт ва фазодаги хилма-хиллигини келтириб чиқаради. Бундан ташқари у келаётган иссиқликни меъёрга солиб турувчи омил бўлиб ҳам ҳисобланади. Масалан, қор ёғиши билан Ер юзасининг альбедоси кескин ортиб кетади, натижада географик қобикқа келаётган иссиқлик миқдори кескин камаяди. Бу эса, қор кўчиши имкониятини кучайтириб юборади.

Ернинг альбедосига жуда кўп омиллар таъсир этади. (қуриқлик, сувлик, ландшафт тури, ландшафт ҳолати). Альбедога инсоннинг хўжалик фаолияти ҳам кучли таъсир кўрсатади. (13-жадвал)

Даштларда ёққан қор келаётган радиация миқдорини 8-марта камайитириб юборади. Альбедо даштларни шудгорлаш, ўрмонларни кесиш, ўсимлик қопламнинг ўзгариши натижасида ҳам ўзгариб туради.

Шундай қилиб Ер юзасининг альбедо миқдори географик қобикқа келаётган иссиқлик миқдорини бошқариб туради.

13-жадвал

Турли хил юзаларда альбедо миқдори.

| Юза тури           | Юза                     | Алкбедо, % |
|--------------------|-------------------------|------------|
| Тупроқлар          | Майда кум               | 37         |
|                    | Қуруқ қора тупроқ       | 14         |
|                    | Нам хайдалган дала      | 14         |
|                    | Нам қора тупроқ         | 8          |
| Қор ва муз қоплами | Зич тоза қуруқ қор      | 86-95      |
|                    | Денгиз музи             | 36         |
|                    | Сув билан қопланган муз | 26         |
| Ўсимлик қоплами    | Бутали чўл              | 20-29      |
|                    | Кузги буғдой            | 16-23      |
|                    | Дуб ўрмони              | 18         |
|                    | Барли ўрмон             | 17         |
|                    | Қарағай ўрмони          | 14         |

|  |                  |       |
|--|------------------|-------|
|  | Дашт ўсимликлари | 12-13 |
|  | Ботқоқ           | 10-14 |

Қор ёки муз қоплами юзасини қорайтириб олиб альбедо миқдорини камайтириб юбориши мумкин. Айрим ҳудудларда бундай усул тоғ музликларини эриш суръатини ошириш ва дарёлар сувини кўпайтириш учун қўлланилади.

Ер юзасига келаётган радиация миқдори альбедодан ташқари атмосферани тиниқлигига ҳам боғлиқ. Аэрозоллар миқдорининг ортиши инсоннинг хўжалик фаолияти таъсирида ҳам содир бўлади. Бундай ҳудудларда қисқа тўлқинли радиация миқдори камайиб кетади, бу эса келаётган радиацияни энергетик имкониятини камайтириб юборади.

Демак, Ерга келаётган радиация миқдорини бошқариб турадиган омиллар икки гуруҳга бўлинар экан:

- Ер юзаси альбедоси;
- Атмосферанинг тиниқлиги.

Мазкур омиллар таъсирида Ер юзасига келаётган Қуёш радиацияси кескин ўзгариши мумкин.

Радиацион мувозанатнинг сарфланадиган қисмини бошқариб турадиган омилларга иссиқлик таратаётган юзанинг ҳаракати ва атмосферанинг шаффофлиги киради.

Ер юзасини иссиқлик таратишини миқдори тўлқин узунлигига боғлиқ. Тўлқин узунлиги эса ҳароратга боғлиқ. Ҳарорат ортиши билан тўлқин узунлиги қисқаради, иссиқлик таратиш суръати ортади. Ер юзасини энг кўп миқдорда нурланиши спектрнинг инфрақизил зонасига тўғри келади. Нурланишнинг энг юқори миқдори узунлиги 10 мкм бўлган тўлқинларга тўғри келади.

Атмосферанинг шаффофлиги сув буғлари, озон, углерод диоксида миқдорига, булутликка, туманликка ва бошқа нарсаларга боғлиқ.

**Моддаларни техноген оқимларин бошқариш:** Инсоннинг техноген ва хўжалик фаолияти таъсирида вужудга келган нокерак моддалар атроф муҳитга чиқариб ташланганда табиий шароит турли ҳолатларда бўлади. Моддаларнинг географик қобикдаги техноген ҳаракати А.И.Перельман, М.А.Глазовская, В.В.Добровольский ва бошқалар томонидан ҳар томонлама ўрганилган.

Моддаларнинг техноген оқимлар ҳаракати геохимик тўсиқларга боғлиқ. Планетар миқёсда геохимик тўсиқ сифатида геосфералар чегараларини, тупроқларни, ер ости сувларининг сатҳини киритиш мумкин. Фаол юзалар турли даражаларда бўлиши мумкин. Ландшафтлар геохимиясида фаол юзаларнинг энг қуйи даражалари тадқиқ қилинади. Улар биргаликда табиатга регионал ва глобал миқёсда таъсир қилиши мумкин.

А. И. Перельман ландшафт-геохимик тўсиқларни уч гуруҳга бўлади:

- А) биогеохимик;
- Б) физик-химик (оксидланиш, глейли тикланиш, сульфидли тикланиш, сульфат-карбонатли, ишқорли, нордонли, буғлатувчи, адсорбцион, термодинамик);
- В) механик. Ҳар бир тўсиқда маълум миқдордаги химиявий элементлар ушланиб қолади ва мазкур шароитда ҳаракатчанлигини йўқотади.

Ландшафт-геохимик тўсиқлар шаклига қараб икки турга бўлинади: чўзиқсимон ва майдонсимон. Чўзиқсимон тўсиқларга Ер юзасидаги табиий-худудий мажмуаларнинг чегаралари киради. Майдонсимон тўсиқлар турли хоссаларга эга бўлган табиий ҳосилалар чегараларида вужудга келади. (ландшафтнинг, тупроқнинг, ўсимлик қопламанинг маълум бир тури ва х. к.)

Тупроқ юзасига тушадиган техноген моддалар тамоман бошқа геохимик шароитга дуч келади (хаво ва сув муҳитидан ташқари). Уларнинг бир қисми тупроқнинг юқори қатламида ушланиб қолади, бошқа қисми эса тупроқнинг қуйи қатламларига тушиб қолади. Тупроқнинг ҳар бир қатлами турли хил хоссаларга эга. Масалан, ўта нам тупроқларда юқори қатламда оксидланиш, қуйи қатламда тикланиш муҳити ҳукмрон. Ҳар бир муҳит кимёвий элементларни ҳаракатига турлича таъсир қилиши мумкин. Геохимик тўсиқларнинг турлари ва уларнинг химиявий элементларининг ҳаракатчанлигига таъсири 14-жадвалда келтирилган.

14-жадвал

#### Геохимик тўсиқлар турлари (Глазовский, 1981; Геренчук, 1984)

| Оксидланиш-тикланиш шароити | Элементларнинг ҳаракатчанлиги ва тўпланиши |                                             |                      |
|-----------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|
|                             | кучсиз, фаол тўпланиш                      | мўътадил, тўпланади ва қисман олиб кетилади | Юқори, олиб кетилади |

Кислотали – ишқорий шароит: нордон

|                 |              |                               |               |
|-----------------|--------------|-------------------------------|---------------|
| Оксидланиш      | -/Mn, Mo     | Pb, As, Se/Ni, Cr, V          | Cd, Hg/Cu, Zn |
| Глейли тикланиш | As, Se/Mo, V | Pb, Cd, Hg/Ni, Cr, Cu, Zn, Co | -/-           |

Кислотали – ишқорий шароит: нейтрал ва ишқорий.

|                            |                                           |                               |          |
|----------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|----------|
| Оксидланиш                 | Pb/-                                      | Cd, Hg/Zn, Mo, Cu, Co, Ni, Cr | As, Se/- |
| Глейли тикланиш            | Pb, Cd/Cu, Zn, Co                         | As, Se/Mo, V, U, Ag           | Hg/Ni    |
| Водород сульфатли тикланиш | Pb, Cd, Hg, As, Se/Cu, Zn, Co, Ni, Cr, Ag | /V, U, Mo                     | -/-      |

\* касрнинг суратида ўта захарли, маҳражида унча захарли бўлмаган элементлар келтирилган.

Агар ўта нам тупроқлар нейтрал шароитда (масалан, ўрмон-дашт зонасидаги дарё қайиридаги тупроқлар) бўлса, унинг юқори қатламида оксидланиш муҳитида кўрғошин тўпланади, қуйи қатламида эса глейли тикланиш муҳитида кўрғошин, кадмий, мис, рух кобальт тўпланади. Тупроққа тушган химик бирикмалар маълум бир ўзгаришга учрайди, масалан, атмосферада сувли олтингугурт диоксиди, углерод диоксиди, ва бошқа газлар билан боғланиши натижасида ҳосил бўладиган кислоталар тупроққа тушганда чала чўлларнинг жанубида ишқорий муҳитда нейтраллашади, шамолда эса тупроқ нордон реакцияга эга бўлганлиги учун сақланиб қолади. Географик қобикни ишқорий ифлосланиши тескари йўналишда таъсир этади. Тупроқларда бошқа ифлословчи моддалар турлича нейтраллашади ва ҳаракатланади (пестицидлар, оғир углеводородлар ва х.к.).

Демак, тупроқ жуда кўп минерал ва органик моддалар учун филтёр вазифасини ўтар экан. Шунинг учун тупроқнинг бу хоссаси саноат суяқ чиқиндиларини нейтраллаштириш ва филтёрлаш учун фойдаланилади.

М. Г. Глазовская тупроққа тушадиган моддаларни икки катта гуруҳга бўлади:

1. педохимик фаол;
2. биохимик фаол.

Педохимик фаол моддалар тупроқнинг кислотали-ишқорли ва оксидланиш-тикланиш хоссаларини ўзгартириб юборади ва оқибатта тупроқда моддаларнинг ҳаракатчанлигини ўзгартиради. Педохимик фаол моддаларга кислоталар, ишқорлар (кислота-ишқорий хоссаларга таъсир қилади), органик моддалар тикланиш имкониятини оширади, айрим газлар (сероводород, метан ва бош.) киради.

Биохимик фаол моддаларга пестицидлар, гербицидлар, айрим углеводородлар ва барча заҳарли микро элементлар киради. Биохимик фаол техноген моддалар аввало тирик организмларга таъсир қилади. Мазкур моддаларни тупроқда меъёрдан ортиқ тўпланиши, натижада уларнинг ўсимлик ва ҳайвонлар организмга ўтиши одамларда турли хил касалликларни келтириб чиқаради.

Тупроқлар зарарли техноген моддаларни биологик айланма ҳаракатдан чиқариб юборади. Мазкур жараёнга қуйидагилар киради:

- Зарарли моддаларни ювилиш жараёни ва уларни тупроқ қатламидан чиқариб ташланиши.
- Тирик организмлар ўзлаштира олмайдиган шаклларда геохимик тўсиқларда зарарли моддаларнинг тўпланиши.
- Зарарли моддаларни тирик организмлар учун хавфли бўлмаган даражагача парчаланиши.

Тупроқлардаги сув ҳаракатининг шакли ҳам зарарли техноген моддаларга турлича таъсир кўрсатади. Сув ювиб турадиган тупроқларда ҳаракатдаги бирикмалар ва элементлар ювилиб кетади, шунинг учун улар хавфли эмас. Агар тупроқда сув тўпланиб қоладиган шароит бўлса, унда зарарли моддаларнинг озгина қисми ҳам хавфли ҳисобланади, чунки улар тупроқнинг сувли қатламида тўплана боради.

Техноген моддалар оқимини бошқаришда ўсимликлар ҳам катта роль ўйнайди. Улар техноген моддаларни ўзлаштириш даражасига қараб тўсиқсиз, кучсиз тўсиқли, ўрта ва юқори тўсиқли ўсимликларга бўлинади. Тўсиқсиз ўсимликлар техноген моддалар оқимини бошқаришда қатнашмайди, уларнинг танасида тупроқда техноген моддалар миқдори қанча бўлса шунча бўлади. Агар тупроқда зарарли моддалар миқдори меъёрдан ортиб кетса, улар қалок бўлади. Баъзида уларни айрим моддаларни индикатори сифатида ишлатилади. Уларни кўпини текшириб, қаерда қандай модда миқдори меъёрдан ортиб кетганлиги аниқланади. Масалан, нефть, газ, рудали фойдали қазилма конлари шундай йўл билан қидирилади.

Тўсиқли ўсимликлар ўз танасидан биохимик фаол элементларни ўтказмайди ва тупроқларда техноген ва биогеохимик аномалияларни шаклланишга олиб келади.

Элементларни ўсимликлар танасида тўпланиши тупроқнинг юза қисмида иккиламчи аномалияни келтириб чиқариши мумкин (тўкилган барглари, даштда ўсимликлар ва х.к.). Бундан ташқари ўсимликлар намни буғлатиш жараёнида айрим оғир металлларни ҳавога чиқариб юборади.

Демак, ўсимликлар бир-бирига қарама-қарши бўлган икки вазифани амалга ошираётган экан: Бир томондан улар элементларни тўплайди, бошқа томондан уларни ҳавога тарқатиб юборади.

Ўсимликларни мазкур хусусиятидан табиатни муҳофаза қилишда фойдаланиш мумкин.

## **15-боб. Географик башорат асослари.**

### **15.1. Башорат ҳақида тушунча**

Географик қобикнинг ўзгаришини ўрганиш ва башорат қилиш география фанининг долзарб вазифаларидан бири ҳисобланади. Мазкур вазифани бажарилиши замонамизнинг энг муҳим муаммоларидан бири бўлган табиат ва табиий ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш муаммоси билан ҳамбарчас боғлиқ.

Саноат инқилобидан ҳозирги давргача фан ва техниканинг узлуксиз ва тез суратлар билан ривожланиши оқибатида географик қобикнинг таркибий қисмларида

чукур ва муҳим ўзгаришлар содир бўлиб тамоман янги табиий географик шароитлар, геотизимлар ва геоиктисодий тизимлар вужудга кела бошлади. Мазкур жараён айниқса XX асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб кучая бошлади.

Инсон фаолиятининг табиатга таъсири жамият ва табиат ўртасидаги модда ва энергияни алмашилишида ифодаланади. Мазкур модда ва энергия алмашинуви мунтазам равишда йилдан-йилга ортиб бориш хусусиятига эга. Бу эса биологик, энергетик, сув ва бошқа мувозанатларнинг бузилишига ва табиий жараёнларнинг тезлашувига олиб келади.

Мазкур жараёнларнинг содир бўлишини олдиндан айтиб бериш муаммолари билан «Географик башорат» фани шуғулланади.

Географик башорат муаммолари билан география фанида қуйидаги олимлар шуғулланишган: К. К. Марков, И. П. Герасимов, Т. В. Звонкова, Ю. Г. Саушкин, А. М. Рябчиков, В. Б. Сочава, М. А. Глазовская, В. С. Преображенский, Ф. Н. Мильков, Ю. Г. Симонов, Н. И. Михайлова, В. А. Николаева, А. Г. Исаченко, К. Н. Дьяконов, А. Г. Емельянов, В. С. Аношко, А. М. Трофимов, В. М. Широков, А. А. Рафиков, Х. Вахобов ва бошқалар.

Географик башоратда қуйидаги тушунча ва атамалар мавжуд: башоратшунослик, башорат, башоратлаштириш, лойиҳалаштириш, режалаштириш, дастурлаштириш, башорат объекти, башоратнинг операцион бирликлари, ҳудудий башоратлар, тармоқ башоратлари, башорат босқичлари ва ҳ. к.

Башоратлашнинг умумий тамойилларини ва уларни ишлаб чиқишни қонуниятлари билан «Башоратшунослик» фани шуғулланади. Унинг тадқиқот предмети бўлиб башоратлаш методлари, тамойиллари ва қонуниятлари ҳисобланади. Башоратшунослик фанининг асосий вазифалари башоратлаштиришнинг назариясини, уларни синфлаштириш тамойилларини ва методологиясини ишлаб чиқишдир.

Башоратлаштириш деганда тадқиқ қилинаётган объектни келгусидаги ҳолати ҳақидаги маълумотларни олиш ёки башоратни ишлаб чиқиш жараёнидир.

Башорат эса тадқиқ қилинаётган объектнинг келажакдаги ҳолати ҳақида илмий асосланган ҳулоса ишлаб чиқишдир ёки башоратлаштириш натижасидир. Бундан ташқари башоратга яқин бўлган олдиндан кўра билиш, олдиндан айта билиш, олдиндан сеза билиш тушунчалари ҳам мавжуд.

Олдиндан кўра билиш келажак ҳақидаги маълумотларни йиғишдан иборат. У инсон онгини ривожланиш жараёнида вужудга келган. Олдиндан кўра билиш ноилмий ва илмий бўлиши мумкин. Ноилмий олдиндан кўра билиш ҳаётий тажрибага асосланган бўлади. Илмий асосланган ҳолда олдиндан кўра билиш табиатни ва жамиятни ривожланиш қонуниятларини билишга асосланган.

Олдиндан айтиб бериш башорат қилинаётган объектни келажакдаги ҳолатини миқдорий жиҳатдан тавсифлаш қийин ёки тавсифлаб бўлмайдиган шароитда маълумотлар олиш. Бу олдиндан айтиб беришнинг тавсифий (сифат) шаклидир.

Олдиндан сеза билиш келажак ҳақидаги маълумотларни тўғрисида сезги (интуиция) даражасида фикр юритиш.

Башоратдан сўнг ишлар режалаштирилади, дастурлаштирилади ва лойиҳалаштирилади. Режалаштириш бу маълум бир мавжуд маблағлар асосида кўзда тутилган мақсадга эришиш йўлидаги фаолиятидир. Режа башорат натижалари асосида тузилади. Яъни башорат режа олди ишларига киради.

Дастур ижтимоий, илмий-техник ва бошқа муаммоларни амалга ошириш учун зарур бўлган тадбирлар мажмуасини ҳал қилишдир.

Дастурлаштириш эса режани амалга ошириш бўйича мавжуд тадбирларни кетма-кетлигини ва асосий ҳолатларини аниқлаш жараёнидир.

Лойиҳа аниқ тадбир ёки объект бўйича дастурни амалга ошириш учун зарур бўлган башорат ечими. Лойиҳалаштириш - ишлаб чиқилган дастурнинг аниқ бир қисмларини ишлаб чиқиш.

Географик башорат деганда табиий муҳит ва ҳудудий ишлаб чиқариш тизимларининг ўзгаришидаги хусусиятларни илмий асосланган ҳолда олдиндан кўра билишдир.

Географик башорат тушунчаси турли олимлар томонидан турлича талқин қилинади. Мазкур талқинлар 15-жадвалда берилган.

Жадвалда келтирилган маълумотлар ва географик башорат бўйича олиб борилган илмий тадқиқот ишларининг натижаларига асосланган ҳолда географик башоратни қуйидаги таърифини бериш мумкин.

Географик башорат – бу табиий, табиий-антропоген, антропоген, ижтимоий-иқтисодий тизимларни келажакда табиий ва сунъий омиллар таъсирида хоссаларини ва таркибий қисмларини бўлажак ўзгаришлари ҳақида илмий асосланган тасаввурлар тизимини ишлаб чиқишдир.

Мазкур башорат ишлари дала, лаборатория, экспериментал, тарихий тадқиқотлар натижалари асосида ишлаб чиқилади.

15-жадвал

Географик башорат тушунчасининг талқинлари (В.С.Аношко, А.М.Трофимов, М.В.Широков. маълумоти бўйича, 1985 й.)

| Муаллифлар                                      | Географик башорат талқини                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Исаченко А.Г.                                   | Географик башоратнинг бошланғич нуқтаси бўлиб геотизимларнинг табиий эволюцион ривожланиш йўналишлари ва ижтимоий-иқтисодий ривожланиш режалари ва техниканинг жадаллашиши ҳисобланади                                                                                                                |
| Спектор И.Р.                                    | Маълум бир фазовий-вақт оралиғида Ер фазосида шаклланадиган ижтимоий-иқтисодий ва табиий тизимларнинг ҳолатини башорат қилиш                                                                                                                                                                          |
| Саушкин Ю.Г.<br>Бакланов П.Я.<br>Кравченко В.М. | Геотизимларнинг бўлажак ҳолатини ва ривожланишини ҳамда уларнинг ўзгаришини фазовий жиҳатдан геотизимлар таркибий қисмларида ва геотизимлараро аниқлаш                                                                                                                                                |
| Преображенский В.С.                             | Географик башорат фани ҳамма таркибий қисмларни ўз ичига олмоғи зарур (предмети, назарияси, методлари, маълумотлари ва ҳ. к.) ҳамда алоҳида географик фанлар, йўналишлар ва мактаблар ўртасидаги ўзгариши ва ҳолатини олдиндан айтиб бериши лозим                                                     |
| Звонкова Т.В.                                   | Географик башорат – бу ҳали содир бўлмаган, аммо содир бўлиши мумкин бўлган ҳодисаларни тадқиқ қилишдир. Башорат мазкур ҳодисаларни ривожланиш жиҳатларини очиқ беради, уларни бошқаришнинг оптимал усуллари белгилаб беради, ҳулосаалар қабул қилишни ва мақсадга эришиш муддатларини асослаб беради |
| Марков К.К.                                     | Географик башоратнинг бошланғич қисми сиёсий-иқтисодий-географик хусусиятга эга бўлмоғи лозим                                                                                                                                                                                                         |
| Сочава В.Б.                                     | Географик башорат-табиий географик тизимлар ҳамда уларнинг                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | инсонни табиий ресурсларни ўзлаштириш ва ундириш ва атроф-муҳитга бошқа таъсирлар жараёнида режали ва режасиз фаолияти билан боғлиқ бўлган хоссалари ва хилма-хил ўзгарувчан ҳолатлари ҳақида тасаввурларни илмий ишлаб чиқишдир                                               |
| Емельянов А.Г.                               | Табиий географик башорат: мақсади геотизимларни бўлажак ўзгаришлари йўналишларини, даражасини, тезлигини ва миқёсини табиий муҳитдан оқилона фойдаланиш тадбирларини ишлаб чиқиш учун аниқлашга йўналтирилган тадқиқотлар тизимидир.                                           |
| Гарцман И.Н.<br>Медведовский В.И.            | Географик башорат – бу табиат-жамият тизимининг ривожланиши ва уларни бошқариш қонуниятларини аниқлашнинг географик жиҳатларини баҳолашдир.                                                                                                                                    |
| Пузаченко Ю.Г.                               | Географик башорат: башорат қилинаётган объектни турли шароитларда келажакда кутилаётган ҳолатини аниқлаш.                                                                                                                                                                      |
| Исиченко А.Г.                                | Табиий географик башорат: геотизимлар ҳолатининг ривожланиш йўналишларини олдиндан илмий кўра билиш.                                                                                                                                                                           |
| Аношко В.С.<br>Трофимов А.М.<br>Широков В.М. | Географик башорат - географик тизимларнинг келажакда бўладиган хоссалари ва ҳолатлари ҳамда уларнинг маълум бир фазовий-вақт оралиғида табиий ривожланиши инсон фаолияти оқибатида кутилаётган ўзгаришларни йўналиш ва даражаси ҳақида тасаввурлар тизимини илмий ишлаб чиқиш. |

Башоратнинг мақсади географик қобикнинг ҳолатини олдиндан кўра билишдир. Унинг объекти бўлиб жараёнлар, ҳодисалар, геотизимлар, ҳудудий ишлаб чиқариш тизимлари ва бошқалар бўлиши мумкин. Башоратнинг объекти танланаётганда куйидагиларга эътибор берилади (Звонкова, 1987):

- башорат объектларининг тури. Улар илмий-техник, географик, иқтисодий, ижтимоий ва бошқа бўлиши мумкин;
- башорат объектларининг миқёслиги. Улар миқёсига кўра маҳаллий, сайёравий, минтақавий ва ҳ.к. бўлиши мумкин;
- башорат объектларининг мураккаблиги. Мураккаблик даражасига кўра жуда оддий (ўзгарувчилар бир-бири билан боғланмаган ёки кучсиз боғланган), оддий (ўзгарувчилар орасида ўзаро боғлиқлик мавжуд), мураккаб (учта ва ундан ортиқ ўзгарувчилар орасидаги алоқа), жуда мураккаб (барча ўзгарувчилар орасидаги алоқа ҳисобга олинади) объектлар ажратилади;
- детерминантлик даражаси. Детерминантлашган объектларда тасодиқий таркиблар сезиларли эмас ва уларни ҳисобга олмасам ҳам бўлаверади. Стохастик объектларда тасодиқий таркиблар албатта ҳисобга олинади. Аралаш объектлар эса детерминантлашган ва стохастик объектлардан иборат;
- вақт давомида ривожланиш хусусиятига кўра дискрет (объектнинг доимий таркиби маълум бир аниқ вақтларда сакраб-сакраб ўзгаради); нодаврий объектлар (объектнинг доимий таркиби нодаврий узлуксиз функцияси билан ифодаланади); даврий объектлар (доимий таркибий аъзолар вақтнинг даврий функцияси билан ифодаланади) ажратилади;
- маълумотлар билан таъминланганлик даражасига кўра башорат объектлари куйидаги турларга бўлинади: башоратларнинг аниқлигига тўла мос

келадиган миқдорий маълумотлар билан таъминланган объектлар. Башоратнинг аниқчилигини таъминлай олмайдиган миқдорий маълумотлар; сифат маълумотларга эга бўлган объектлар; маълумотлар бўлмаган объектлар (мавжуд эмас, лойиҳалаштирилаётганлар).

Башоратнинг операцион бирликлари мавжуд. Барча объектлар вақт ва фазода ўзгариб туради. Шунинг учун башоратнинг асосий операцион бирликлари вақт ва фазодир.

Вақтга қараб башоратлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади: оператив-1 ойга, жорий-1 ойдан бир йилгача; узоқ муддатли – 1 йилдан 5 йилгача; жуда узоқ муддатли – 5 йилдан 15 йилгача ва ундан кўпроқ.

Бунда ташқари ҳудудий башоратлар ҳам мавжуд. Улар сайёравий, минтақавий ва маҳаллий турларга бўлинади.

Йўналиш фаолияти бўйича башоратлар қидирув (тадқиқот) ва норматив синфларга бўлинади (дастурли, мақсадли, қидирув).

Ҳар бир башорат жуда кўп вариантларда ишлаб чиқилади. Улардан 5-6 таси танлаб олинади, сўнгра битта мақбул вариант танланади.

Башоратлар маълум бир босқичларда олиб борилади. В.А. Лисичкин башорат ишлаб чиқишни тўла даврини уч босқичга бўлади: ретроспекция (тарихий), диагноз (ташхислар), башорат.

Ретроспекция босқичида объектнинг ривожланиш тарихи, башорат фони тадқиқ қилинади. Мазкур босқичда башорат объектнинг таркибий элементлари аниқланади ва ажратилади, уларнинг асосий белгилари ва ўлчамлари ҳамда таркибий бирликлари орасидаги алоқалар аниқланади.

Диагноз (ташхис) босқичида башорат олди ишлари амалга оширилади. Башоратнинг мақсади, аниқланган объект моделига тузатишлар киритилади, башорат методларини асосланади ва янги методлар ишлаб чиқилади.

Башорат босқичида қўйилган диагноз (ташхис) асосида ва қабул қилинган метод ёрдамида маълум бир вақт оралиқлари учун объектнинг ҳолати башорат қилинади.

## **15.2. Географик башорат методлари**

Географик башоратларнинг энг муҳим хусусияти уларни фазо ва вақт бирлигида яхлитлигидир. Ҳар қандай башорат маълум бир ҳудуд учун маълум бир вақт оралиғида амалга оширилади.

Замонавий башорат назарияси талабларига биноан башорат қилинаётган табиий шароитнинг ўзгаришини сабаб ва оқибатлари албатта аниқланиши зарур. Шунинг учун одатда табиий шароитлар ўзгаришининг башорати маълум бир тартибда амалга оширилади. Географик башоратни амалга ошириш тартиби А.Г.Емельянов томонидан ишлаб чиқилган. Улар қуйидаги қисмлардан иборат: башоратни назарий томондан ва маълумотлар билан таъминлаш; аналитик ишлар; башорат методикасини танлаш; башоратни ишончилигини таъминлаш.

А.Г.Емельянов томонидан ишлаб чиқилган географик башоратни амалга ошириш тартибига биноан башоратлашни бошланиши башорат қилинаётган объектни ва башорат хусусиятларини аниқлашдан иборат бўлади. Географик башоратнинг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат: а) башоратни назарий асосларини аниқлаш ва уларни шакллантириш (башоратни назарий жиҳатдан таъминлаш); б) маълумотларни олиш усулларини ишлаб чиқиш (башоратни маълумот билан таъминлаш); в) олинган маълумотларни таҳлил қилиш учун усул ва методларни

аниқлаш; г) башорат методикасини танлаш (башоратни методик таъминлаш); д) башоратни ишончилигини таъминлаш.

Географик башоратларни амалга оширишда қуйидаги усуллардан фойдаланилади: тизимлараро таҳлил; баҳолаш; ландшафт индикацияси; палеогеографик; статистик; экстрополяция; экспертиза; моделлаштириш; ўхшатиш ва ҳ. к.

Тизимлараро таҳлил усули. Бунда маълум бир тизимнинг бўлажак фаолияти бошқа тизимнинг фаолиятига қараб аниқланади. Мазкур усулни қўллаганда иккала тизим ҳам бир-бири билан қатор кўрсаткичлари билан, ҳамда тўғри ва тескари алоқалар билан боғланган бўлади деб фараз қилинади. Ушбу усул XX асрнинг 20-йилларида А.Л.Чижевский томонидан бир-бири билан даврий боғланган жараёнлар, яъни Қуёш фаоллиги ва Ердаги жараёнлар учун ишлаб чиқилган. Қуёш фаоллигини ўзгариши билан Ердаги жараёнлар узвий боғланган. Қуёш фаоллигини 11-йиллик даври билан фалокатли қор кўчкилари, селларни ва бошқа табиий жараёнларни содир бўлиши боғлиқ. Ҳатто 1959 йилдаёқ йиллар бўйича Қуёш доғларининг ўзгариши ва сурилмаларни ривожланиш давлари жадвали тузилган.

Географик баҳолаш усули. Ушбу усул ёрдамида табиий шароитнинг ҳозирги ҳолати баҳоланиб, унинг натижалари асосида келажакдаги ҳолати башорат қилинади. Бунда асосан инсоннинг фаолиятини табиатга таъсирининг турли жиҳатлари баҳоланади. Мазкур усулни қўлланганда аввал қуйидаги кўрсаткичлар аниқланади: баҳолаш объекти; баҳолаш жиҳатлари; баҳолаш ўлчамлари. Табиий муҳитнинг ҳолатини баҳолашни асосий объектлари бўлиб табиий ва сунъий омилларни ландшафтларга таъсирини ҳозирги ва келажакдаги чегаралари ва ушбу таъсирига ландшафтларнинг акс таъсири ҳисобланади. Бунда ландшафтларнинг ҳозирги ҳолати башорат учун дастлабки асос бўлиб хизмат қилади. Географик баҳолаш жиҳатлари турлича бўлиши мумкин: технологик, муҳандислик, ижтимоий-иқтисодий, экологик ва ҳ. к. Мазкур жиҳатларнинг муҳим мақсади табиий муҳитни ифлосланиши, биологик маҳсулдорлиги ва барқарорлиги ҳисобланади. Баҳолаш ўлчамлари асосан иқтисодий бўлади, улар хўжаликни атроф муҳитга таъсирини хўжалик ва ижтимоий аҳамиятини аниқлаб беради.

Табиий муҳитни ҳозирги ва бўлажак ҳолатини баҳолаш учун қуйидагилар аниқланади (бошланғич асос): табиий муҳитга таъсир этиш жараёнлари ва манбалари: табиий муҳитдаги мавжуд ва бўлажак ўзгаришлар; табиий муҳитнинг ўзгариши оқибатларини инсон фаолиятига таъсири (соғлиғи, хўжалиги, маънавий дунёси ва ҳ. к.)

Ландшафт индикацияси усули. Табиий муҳит ҳолатининг ўзгаришини ландшафт индикацияси табиат таркиблари ўртасидаги фазовий – вақт корреляцион алоқаларига асосланган. Мазкур усул уларни ривожланиш йўналишларини ва тузилишларини аниқлашга имкон беради.

Бунда индикатор (белги) сифатида табиат таркиблари ва ландшафт ҳисобланади. Ҳар бир табиий шароитда маълум бир индикатор бўлади, бошқа шароитларда у ишламаслиги мумкин. Кўпинча индикатор сифатида ўсимликлар ва тупроқ қоплами ҳамда тоғ жинсларининг ҳолати асос қилиб олинади. Масалан, табиий муҳитдаги илк ўзгаришларни ўсимликларни хилларини ва тупроқларни мавсумий ўзгаришига қараб аниқлаш мумкин.

Палеогеографик усул. Ушбу усул табиий муҳитдаги ривожланиш ёки ўзгариш йўналишларини қадимги даврдан ҳозирги даврдаги ва ҳозирги даврдан келажакка экстрополяция қилишга асосланган. Палеоиклимий, палеоботаник, палеогидрогеологик, ва бошқа палеогеографик усуллардан фойдаланилган ҳолда табиий жараёнларни ва ландшафтларни қайтариши ёки қайтарилмаслиги ҳақида

башорат маълумотларини олиш мумкин. Масалан, илиқ ва совуқ даврларни алмашилиб туриши ва улар билан боғлиқ ҳолда ландшафтларни алмашилиши.

Ўхшатиш усули. Мазкур усулда башорат қилинаётган объект ҳақидаги маълумотлар унга ўхшаш бошқа объект маълумотлари асосида олинади. Бунда асосий муаммолардан бўлиб ўхшатиш объектини танлаш ҳамда ўхшатиш ўлчамларини аниқлаш ҳисобланади. Объектларнинг географик жойланиши, геологик тузилиши, рельефи, гидроиклимий, ўсимлик ва тупроқ шароити, ўлчамлари, иқтисодий кўрсаткичлари ўхшаш бўлмоғи лозим.

Статистик усул. География фанида ҳодиса ва жараёнлар ҳақида маълумотларни таҳлил қилиш ва улар асосида объектни бўлажак ҳолати башорат қилинади.

Башорат қилинаётган объектнинг ёки жараёнларнинг ҳолатини ўрганиш учун қуйидагилар амалга оширилади: уларнинг вақт давомидаги барқарор ўлчамлари кидирилади; қонуниятлар аниқланади (мазкур ўлчамларни вақт ва фазода қандай боғланганлиги); қонуниятларни тадқиқ этиш давомида вақт ва фазода мазкур қонуниятлар қандай ўзгариши аниқланади. Атроф муҳит таркибий қисмларини қандай ўзгаришини башорат қилиш учун қуйидагиларни билиш лозим:

- атроф муҳит асосини таркибий қисмлари ва элементларининг табиий ривожланишининг йўналиши ва тезлигини;
- башоратда иложи борица кўпроқ ўзгарувчиларни ҳисобга олиш;
- жамият таъсирида табиатни ва унинг алоҳида таркибий қисмларини ўзгаришини ўрганиш;
- ижтимоий тизимларни ва уларнинг алоҳида қисмларини ривожланишини ўрганиш;
- кўрсаткичларни қисқа, ўрта ва узоқ башоратлар учун яроқлилиги даражасини аниқлаш.

Статистик тадқиқотларда ўртача арифметик, ўртача квадратик оғиш, гистограмма, энг кичик квадратлар, алоқа зичлиги, ўзгариш коэффиценти, регрессион таҳлил ва бошқа кўрсаткичлардан фойдаланилади.

Экстраполяция усули. Фаннинг жуда кўп соҳаларида баъзи бир қўшимчалар ва тузатишлар билан қўлланилади. Мазкур усул башоратни ишлаб чиқишни шакллантирадиган математик статистикага асосланади. Маълум бир вақт оралиғида башорат даврини ҳисобга олган ҳолда сифат ва миқдорий қийматлар асосида башорат қилинаётган кўрсаткич аниқланади. Бунинг учун башорат қилинаётган объектнинг вақт давомида ривожланиш йўналиши аниқланади ва объектни ўтган даврда аниқ ҳозирда ва келажакда ривожланиш кўрсаткичлари чизмаси чизилади.

Эксперт баҳо усули. Башорат қилинаётган объект назарий асосга эга бўлмаган тақдирда мазкур усул қўлланилади. Эксперт усули башоратшуносликда қуйидаги ҳолларда қўлланади:

- башорат объекти ҳақида етарлича тасаввур ва ишончли статистик маълумотлар бўлмаган тақдирда;
- башорат қилинаётган объектни фаолият муҳитида катта мавҳумликлар вужудга келган шароитда;
- қисқа ва экстремал шароитларда башорат ишлари олиб борилганда.

Башоратни экспертлар гуруҳи олиб боради. Мазкур гуруҳда турли соҳалар бўйича экспертлар хулоса ишлаб чиқади. Сўнгра мазкур хулосалар умумлаштирилиб ягона қарор қабул қилинади.

Ҳар бир башорат усули маълум бир ўзига хос шароитда, яхши натижалар берадиган тақдирдагина қўлланиши лозим.

### 15.3. Географик башорат турлари

География фани жуда кўп тармоқли бўлганлиги туфайли унда қўлланиладиган башорат турлари ҳам хилма-хилдир. Улар географик тадқиқотлар мазмунига мос равишда хусусий ва ҳудудий башоратларга бўлинади.

Хусусий башоратлар ўз навбатида умумгеографик ва таркибий башоратларга бўлинади. Умумгеографик башоратлар табиий географик ва иқтисодий географик башоратларга бўлинади. Таркибий башоратлар эса геотизимларнинг ва геоиқтисодий тизимларнинг таркибий қисмларини башоратидан иборат.

Ҳудудий географик башоратлар сайёравий, минтақавий ва маҳаллий башоратлардан иборат.

#### 15.3.3. Хусусий географик башоратлар

Хусусий географик башоратлар географик қобиқнинг табиий ва иқтисодий тизимларини ҳамда алоҳида таркибий қисмларини (атмосфера, гидросфера, биосфера ва ҳ.к.) маълум бир фазовий-оралиқдаги бўлажак ҳолати ҳақида маълумотлар беради.

Юшорида айтганимиздек, хусусий географик башоратлар умумгеографик ва таркибий қисмларга бўлинади.

Умумгеографик башоратлар ўз навбатида умумий табиий географик ва умумий иқтисодий географик башоратларга бўлинади.

Табиий географик башорат. Қатор олимлар фикрича комплекс табиий географик башорат замонавий география фанининг кам ишлаб чиқилган муаммоларига киради. Мазкур муаммо қуйидагилар билан боғланган: башорат қилинаётган объекларнинг мураккаблиги; башорат жараёнининг моҳияти ва тузилиши ҳақида аниқ тасаввурларнинг йўқлиги; географик маълумотлар сифатининг пастлиги. Мазкур қийинчиликларни ечиш учун қатор олимлар табиий географик башоратни амалга оширишда тизимли усулдан фойдаланиш зарур деб ҳисоблашади. Тизимли усулни қўллаганда табиий географик башоратлар қуйидаги бир-бири билан боғланган қисмлардан иборат: башоратни назарий жиҳатдан таъминлаш; башоратни маълумотлар билан таъминлаш; башоратни аналитик таъминлаш; башоратни методик таъминлаш; башоратни тўғрилигини таъминлаш.

Иқтисодий географик башоратлар. Мазкур башоратнинг асосий вазифаси атроф-муҳит, аҳоли ва ҳўжаликни ўзаро таъсирини келажакдаги ҳолатини олдиндан илмий асосланган ҳолда айтиб беришдир. Иқтисодий географик башоратнинг асосий тамойиллари Ю.Г.Саушкин томонидан ишлаб чиқилган ва улар қуйидагилардан иборат: тарихийлик тамойили; келажак куртакларини ҳозирги даврдан излаш тамойили; қиёсийлик тамойили; инерция тамойили; вариантлик тамойили; боғлиқлик (ассоциатив) тамойили; башоратнинг узлуксизлик тамойили.

Иқтисодий географик башоратлардаги асосий ишлардан бири иқтисодий географик моделларни ишлаб чиқишдир. Иқтисодий географик моделлар иқтисодий моделлар асосида ишлаб чиқилади. Моделлар уч турга бўлинади: ташқи, ички ва аралаш. Ташқи моделлар ишлаб чиқаришни ва меҳнат унумдорлигини миллий суръатларининг ўсишига, энергетика ресурсларини, хом ашё ва материалларни марказлашган манбаалардан олишга йўналтирилган моделлардир. Ички моделлар эса табиий ва меҳнат ресурсларига, ижтимоий ишлаб чиқариш фондларига ва маблағ билан таъминлаш омилларига асосланган бўлади. Аралаш моделлар эса ички ва ташқи омилларни ўз ичига олади.

Геоморфологик башоратлар экзоген рельеф ҳосил бўлишини башорат қилишдан иборат. Геоморфологик башорат икки қисмдан иборат: аниқ бир хўжалик тармоғи фаолияти таъсирида рельефни ўзгаришини башорат қилиш (саноат қурилиши, шаҳар қурилиши, йўл қурилиши, қишлоқ хўжалиғи ва ҳ.к.); умумий ёки эволюцион башорат (рельефни турли тектоник ва иқлим шароитларида ўзгаришини башорати).

Геоморфологик башорат қуйидаги турларга бўлинади: жорий башоратлар (суткалик, ўн кунлик, ойлик). Улар тез содир бўладиган жараёнларни башорати учун қўлланилади (қор кўчкилари, селлар ва ҳ.к.); оператив башоратлар бир йил муддатга ишлаб чиқилади; стратегик башоратлар 15-25 йил муддатга тузилади; табиий-тарихий башоратлар 100 йил ва ундан ортиқ муддатга ишлаб чиқилади.

Гидрологик башоратларнинг объекти бўлиб сув ҳавзалари ва уларда содир бўладиган гидрологик жараёнлар ҳисобланади. Бунда асосан сув сатҳи, сарфи, тезлиги, тошқинлар, сув сатҳининг пасайиши, тўлин сув даври ва бошқа кўрсаткичлар башорат қилинади. Гидрологик башоратлар уч турга бўлинади: қисқа муддатли башоратлар бир соатга, бир неча кунга тузилади; узоқ муддатли башоратлар бир ойга ёки бир неча ойга ишлаб чиқилади (баҳорги сув кўпайиши, ёзги сув пасайиши, тошқинлар башорат қилинади ва ҳ.к.); жуда узоқ муддатли башоратлар бир йил ва ундан кўпроқ муддатга тузилади. Мазкур башоратни ишлаб чиқишда оқимнинг иқлимга боғлиқлиғи ҳисобга олинади.

Тупроқ башорати деганда табиий ва антропоген омиллар таъсирида тупроқ ҳосил бўлиш жараёнини, тупроқлар хоссаси, ҳосилдорлигини, тупроқ қоплами таркибининг вақт давомида ўзгаришини илмий башорат қилишдир. Тупроқ башорати қуйидаги турларга бўлинади: жорий (тупроқнинг тез ўзгарадиган хоссалари ранги, намлиги, ҳарорати ва ҳ.к. башорати); оператив (йиллик ритмлар); тактик (5 йил муддатга); стратегик (15-25 йил муддатга).

Геологик башоратлар асосан геологик жараёнлар (эндоген, экзоген), фойдали қазилма конларининг башоратидан иборат.

Табиий-мелиоратив башоратлар табиий мелиоратив тизимларда содир бўладиган жараёнларнинг башоратидан иборат.

### **Худудий географик башоратлар**

Худудий географик башоратлар маълум бир ҳудудда атроф муҳитнинг ўзгаришини баҳолаш ва башорат қилишдан иборат. Улар сайёравий, минтақавий ва маҳаллий турларга бўлинади.

Сайёравий башоратлар. Сайёравий башоратлар Ернинг ривожланишидаги даврий эволюцион жараёнларни ўрганишга асосланган. Мазкур башоратларнинг объекти бўлиб, Ернинг географик қобиғи ҳисобланади. Бунда асосий эътибор инсоннинг хўжалик фаолияти оқибатларига, хомашё ва демографик муаммоларга қаратилади.

Атроф муҳитнинг жаҳон миқёсида ўзгариши ва ифлосланиши оқибатида жуда кўп мамлакатларда экологик, ижтимоий ва технологик башоратлар ишлаб чиқиш бошлади. XX асрнинг 70-йилларида америкалик кибернетик олим Ж.Форрестер ижтимоий тизимларни моделлаштириш мумкинлигини назарий жиҳатдан исботлади. Д.Медоуз эса унинг ғоясини ЭХМда моделлаштирди. Уларнинг башорати бўйича XXI асрнинг биринчи ўн йиллигида саноат ишлаб чиқариши кескин ўзгаради. Бунинг олдини олиш учун улар аҳолининг ўсишини ва саноат ишлаб чиқаришини кескин камайтиришни таклиф қилишган. Шундан сўнг табиат ва жамиятнинг ўзаро таъсирини башоратлашга бағишланган жуда кўп умумсайёравий башоратлар ишлаб чиқилди (М.Мессарович, Э.Пестел, Я.Тиберген, Э.Ласло, Д.Габор, У.Коломбо, В.Леонтьев ва бошқалар).

Сайёравий экологик башоратлар билан бир вақтда сайёравий географик башоратлар ҳам ишлаб чиқилди. Ана шундай башоратлардан бири Н.М.Сватков томонидан 1974 йили ишлаб чиқилди. У географик қобикнинг иссиқлик бюджетини ҳисоблаш натижаларига асосланиб XIX асрдан бошлаб Ер юзасида ҳавонинг ўртача ҳарорати доимо ортиб боришини ва XXI асрнинг охирида ҳарорат 2,5°га ортишини башорат қилган. Бунинг оқибатида Н.М.Сватковнинг маълумоти бўйича географик қобикда қуйидаги ўзгаришлар содир бўлади: музларнинг 1000 йил давомида аста-секин эриб кетиши; океан сатҳининг кўтарилиши; (XXI аср ўрталарида 70 см. га, охирида эса 150 см. га); қирғоқ текисликлари сув остида қолиб кетади. Унинг фикрича, ҳозирги пайтда инсон фаолияти таъсирида атроф-муҳитда чуқур ўзгаришлар содир бўла бошлади. Уларнинг олдини олиш учун энергия ишлаб чиқариш тартибини ўзгартириш, бунда қазилма ёқилғиларнинг улушини кескин камайтириш лозим деган фикрга келган.

Минтақавий башоратлар маълум бир ҳудудда экологик-географик шароитнинг ўзгаришини олдиндан илмий асосланган ҳолда башорат қилишдан иборат. Масалан, Орол денгизининг қуриши муносабати билан Ўрта Осиё табиий шароитидаги ўзгаришлар, Сибир дарёлари оқимининг бир қисмини Ўрта Осиёга буриш муносабати билан Сибир ва Ўрта Осиё табиатидаги ўзгаришлар ва ҳ.к.

Маҳаллий географик башоратлар табиий муҳитни айрим таркибий қисмларининг ўзгаришини ёки айрим жараёнларнинг содир бўлишини олдиндан айтиб беришга йўналтирилган. Масалан, фойдали қазилма конларини очик ёки ёпиқ усулда қазиб олишда, сув омборлари фаолияти натижасида, йўл қурилиши, шаҳарлар қурилиши ва уларнинг фаолияти оқибатида атроф-муҳитда бўладиган ўзгаришлар ва жараёнларни олдиндан айтиб бериш.

Савол ва топшириқлар:

1. Башорат деганда нимани тушунасиш?
2. Башорат ва башоратшунослик ўртасида қандай фарқ бор?
3. Олдиндан ксера билиш, олдиндан айтиб бериш, олдиндан сеза билиш тушунчаларини мазмунини тушунтириб беринг?
4. Режалаштириш, дастурлаштириш, лойиҳалаштириш деганда нимани тушунасиш?
5. Географик башорат нима?
6. Башоратларнинг операцион бирликлари ҳақида нималарни биласиз?
7. Вақтга қараб башоратлар қандай гуруҳларга бўлинади?
8. Географик башоратнинг қандай усуллари биласиз?
9. Башоратнинг қандай турларини биласиз?

## АДАБИЁТЛАР

1. Аношко В.С., Трофимов А.М., Широков В.М. Основы географического прогнозирования. Минск., 1985.
2. Боков В.А., Селиверстов Ю.П., Черванов И.Г. Общее землеведение. СПб 1999, 268 с.
3. Геренчук К.И., Боков В.А., Черванов И.Г. Общее землеведение. М. «Высшая школа», 1984, 256 с.
4. Калесник С.В. Умумий ер билими ўисўа курси. «Ёўитувчи». Т. 1966, 268 б.
5. Кривоуцкий А.Е. Голубая планета. М., «Мысль», 1985, 335 с.
6. Мильков Ф.Н. Общее землеведение. М., «Высшая школа», 1990, 335 с.
7. Мирзалиев Т. Картография. Т., 2002, 230 б.
8. Неклюкова П.П. Общее землеведение. М., «Просвещение», 1967, I и II часть.
9. Шубаев Л.П. Умумий ер билими. «Ёўитувчи» Т., 1975, 388 б.