

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ

ЭКОЛОГИЯ

Умумий экология

Қарши - 2005

Мурадов Ш.О., Холбаев Б.М., Отакулов У.Х., Дониев Х.Ш. Саидов Ш.Э. Экология (мини дарслик). – Тошкент: Тошкент давлат юридик институти, 2005 йил. -121 б., ил. Ўзбекистон Миллий Университети хузуридаги Олий педагогика институти ва ўрта махсус, касб-хунар таълим маркази Қашқадарё бўлими томонидан олий ўқув юртлари, академик лицей ва касб-хунар коллежлари учун мини дарслик сифатида тавсия этилган.

Дарсликда биосфера, «Экология» фанининг асосий қисми ҳисобланган-экологик тизимнинг эволюцияси ва фаолияти, тузилиши, унда инсоннинг тутган ўрни, экологик қонунлар ва принциплар ҳамда табиатни муҳофаза қилиш ва табиатдан оқилона фойдаланиш тўғрисида асосий маълумотлар ёритилган.

Шунингдек, фаннинг ўзига хос хусусиятлари, муаллифларнинг фан тўғрисида билдирилган замонавий ғоялари тўғрисида фикр ва мулоҳазаларни ҳам келтирилган.

Дарсликда «Экология» фанидан бакалаврлар тайёрлаш давлат стандарти асосида тузилган. Ундан аспирантлар, магистрлар, ўқитувчилар ва мутахассислар ҳам фойдаланишлари мумкин.

Тақризчилар: Биосфера фанлари Халқаро Академиясининг мухбир аъзоси Позиллов А. (Гулистон Давлат Университети). Самарқанд Давлат Университети «Экология ва табиатни муҳофаза қилиш» кафедрасининг мудири, биология фанлари доктори, профессор Иззатуллаев З., Ўзбекистон Миллий Университети қошидаги Олий педагогика институти доценти, география фанлари номзоди Абдуназаров У.

Мини-учебник, составленны в соответствии с Государственным стандартом, содержит основные сведения о строении, функционировании и эволюции экосистем - основного предмета экологии, биосфере, месте и роли человека в ней, экологических законах и принципах, а также экологических основах охраны природы и рационального природопользования.

Предназначен для студентов и преподавателей небиологических специальностей ВУЗов, колледжей. Может быть полезен также для научных и практических работников.

The mini-textbook composed according to State standart (preparation of the bachelors), gives information about the structure, function and evolution of the ecological systems-the basic subjectof the ecology. The biosphere, the place and the role of the human in it, the ecological laws and principles, and also ecological bases of protection of a nature and rational nature using.

Is intended for the master students and teachers of biological specialities of high schools and colleges. Can be useful also to the scientific and practical worke

М У Н Д А Р И Ж А

СЎЗ БОШИ	4
КИРИШ	6
I-боб.Экологик тизимлар.....	13
II-боб.Биоэкос қонунлари	24
III-боб.Экологик омиллар.....	29
IV-боб. Организмлар энергетикаси ва экотизим.....	39
V-боб.Экотизимларда моддалар айланиши	48
VI-боб.Экотизимларнинг фаолияти	59
VII-боб. Экотизим эволюцияси	71
ХУЛОСА	88
1-илова. Баъзи физик ҳажмлар рўйхати	91
2-илова. Атроф-муҳит ва табиатни муҳофаза қилиш соҳаларида фаолият кўрсатаётган муассаса ва ташкилотлар	92
3-илова. “Экология” фанидан маърузалар режаси	95
4-илова. Асосий атама ва тушунчалар	99
5-илова. Фанга ҳисса қўшган олимлар	118

C O N T E N T

PREFACE	4
INTRODUCTION	6
I-chapter. Ecological systems.....	13
II-chapter. Laws of Bioecos	24
III-chapter. Ecological factors	29
IV-chapter. Energetic's and ecosystem of organisms.....	39
V-chapter. Rotation of substances in the ecosystem	48
VI-chapter. Activity of ecosystems.....	59
VII-chapter. Evolution of ecosysyems	71
Conclusion	88
1-annex. Some physical values	91
2-annex. Ecologic-educational activity of some International organizations	92
3-annex. Thematic plan of lecture on course "Ecology"	95
4-annex. Main terms and notions	99
5-annex. Personnels	118

*Марказий Осиёнинг икки дарё
оралгидаги – Бақтрия ва Сугдиёнанинг
хилма-хил экологик ва тарихий-маданий
ривожланиш марказидан бири бўлган Қарши
(Нахшаб) - шаҳрининг 2700 йиллигига
бағишланади.*

СЎЗ БОШИ

Ўзбекистон Республикасини сиёсий ва иқтисодий жиҳатдан ривожлантириш, унинг экологик барқарорлигини таъминлаш давримизнинг муҳим вазифаларидан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримов «Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари» китобида: «Табиий ва минерал - хом ашё захираларидан ваҳшийларча, экстенсив усулда, жуда катта харажатлар ва исрофгарчилик билан фойдаланишга асосланган социалистик хўжалик юритиш тизимининг бутун моҳиятига мамлакат ихтиёридаги беқиёс бойликларга авайлаб муносабатда бўлиш ғояси бутунлай ёт эди. Аксинча, бойликлардан бундай фойдаланиш икки тузумнинг иқтисодий мусобақасида мамлакатнинг асосий дастаги, экспорт имкониятларининг негизи бўлиб келди» деб таъкидлаган эди. Бундай хўжалик юритиш табиат ва иқтисодга катта зарар келтирди; яшаш шароитларининг ноқулай санитар-гигиеник ҳолатларини келтириб чиқарди; кўпинча экологик муаммоларни, жумладан Орол денгизи муаммоларини вужудга келтирди ва мураккаблаштирди. «Асрлар туташ келган паллада бутун инсоният, деб таъкидлайди И.А.Каримов, - мамлакатимиз аҳолиси жуда катта экологик хавфга дуч келиб қолди. Буни сезмаслик, қўл қовуштириб ўтириш ўз-ўзини ўлимга маҳкум этиш билан баробардир». Афсуски, ҳали кўплар ушбу муаммога бепарволик ва масъулиятсизлик билан муносабатда булмоқдалар ва экологик таълимнинг умумий даражаси ҳали етарли эмас, аҳолининг экологик маданияти эса талабга жавоб бермайди.

Мазкур мини дарслик намунавий дастур асосида тузилган бўлиб, талабалар ва кенг жамоатчиликни минтақамизда вужудга келган экологик муаммоларни таълим доирасида ҳал қилишда ўз ҳиссасини қўшади, деган умиддамиз. Экологиянинг ривожланиш тарихи бўлими Мурадов У.Ш. (Қарши давлат университети) ҳамкорлигида ёзилган. Кафедра ходимлари муҳандис-эколог Панжиев У.Р. ва магистр Эшонқулов Р. А. V-бобга ҳаммуаллифлик қилдилар.

Муаммоли маърузалар тўплами олий ўқув юртларида таълим олаётган талабалар учун таълим соҳасидаги давлат стандартига кўра тайёрланган. Муаммоли маърузалар тўпламида табиатдаги динамик ва статик қонуниятлар; организм ва муҳитнинг ўзаро таъсири; экотизим ва жамоалар; биосфера ва унинг ривожланиш қонуниятлари; табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш ва табиатни муҳофаза қилишнинг экологик негизлари; келажакда жамиятни барқарор ривожлантириш ва биохилма-хилликни сақлаш, табиатга зарар етказмайдиган технологияларни яратиш масалалари ёритилган.

Муаллифлар

*Инсон ҳаво, сув ва заминнинг
поклигини таъминлаши, табиатни асраб
авайлаши, ўзини доимо озода тутиши
лозим.*

Авесто

КИРИШ

- 0.1 Экология фан сифатида**
- 0.2 Экологиянинг бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги**
- 0.3 Экологиянинг асосий бўлимлари**
- 0.4 Экологиянинг вазифалари**
- 0.5 Экологиянинг ривожланиш тарихи**



Ч. Дарвин

0.1 Экология фан сифатида. «Экология» атамаси ва унинг маъноси фанга 1866 йилда немис биологи Эрнст Геккель томонидан киритилган (1834-1919). У экология деганда муҳит ва организмларнинг ўзаро боғлиқлигини тушунган ва фаннинг бу тармоғига қуйидагича таъриф берган: «Экология бу бутун тирик мавжудотларнинг муҳитдаги органик ва ноорганик компонентлари билан ўзаро алоқадорлигини ўрганади, бунда ҳайвонлар ва ўсимликларнинг ноантогонистик ва антогонистик ўзаро алоқадорлигини ҳисобга олади. Бир сўз билан айтганда, экология-табиатдаги жами мураккаб алоқадорлик ва ўзаро муносабатларни ўрганадиган фан бўлиб, Ч. Дарвин фикрича, яшаш учун кураш шартларидан биридир. Айниқса, Ч. Дарвиннинг эволюцион таълимоти, «Турларнинг табиий йўл билан танланишидан келиб чиқиши» китоби (1859) экология фанининг шаклланишига, мустақил фан сифатида юзага келишига катта ҳисса қўшди.

«Экология» юнонча сўздан олинган бўлиб «Ойкос» «уй-жой, макон» деган маънони англатади ва қадимий адабиётларда бу сўзнинг синоними «ойкология»дир.



Э. Геккель

Мазмун жиҳатдан экология «ўз уйингда»ги организмлар ҳақидаги фандир. Кенг маънода экология мазмунини қуйидагича таърифлаш мумкин:

«Экология бир-бири билан ўзаро боғлиқ организмлар ва уларнинг экологик муҳит муносабати ёки организмлар гуруҳининг атроф муҳитга ёки тирик организмларнинг бир-бири ва яшаш муҳити билан ўзаро муносабатлари ҳақидаги фандир».

0.2 Экологиянинг бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги. Экология биологик фан. У «организм - муҳит» тизимида организмларни белгиловчи элементларни ташкил этувчилардан биридир. Шу билан бир қаторда бу

маълум маънода муҳитга боғлиқ бўлган «кучсиз» элементдир. Организмлар учун муҳитнинг «об - ҳавоси» муҳим аҳамиятга эга, бироқ ўз ўрнида «табиатда ноқулай об-ҳавонинг ўзи йўқ». Шунга қарамасдан, яшаш муҳитининг ёмонлашиши муҳитга нисбатан бефарқ муносабатда бўлганда организмларга салбий таъсир этади. Муҳит ёмонлашишни қабул қилмайди, уларни фақат организмларгина қабул қилади. Шунинг учун ҳам экология ўз иши фаолияти давомида зоология, ботаника, микробиология, физиология, генетика, биокимё, эволюцион биология, геология, полеонтология ва бошқа фанларнинг маълумотлари ва услубларига таянган ҳолда иш кўради. Бу фанлардан экология кўпгина изланиш услубларини ва қисман асосий тушунча ва атамаларни қабул қилган.

Бошқа жиҳатдан биз «муҳит» деб тушунаётган элемент геология, геохимё, геофизика, табиий география, гидрология, тупроқшунослик ва Ер тўғрисидаги бошқа фанларнинг асосий ўрганиш манбаидир. Шундай қилиб экологияни биология ва Ер тўғрисидаги фанларнинг қўшилишидан ҳосил бўлган, деб қараш мумкин.

Лекин экология ва атроф муҳит химояси вазифалари кўп ҳолларда инженерлик ва технологик усуллар билан ҳал этилади (чиқиндиларни қайта ишлаш, коммунал ва саноат оқимларини тозалаш, энергиянинг ноанъанавий усуллардан фойдаланиш ва бошқалар). Шунинг учун ҳам экология айниқса, унинг тармоғи ҳисобланган амалий экология, техник ва технологик фанлар билан узвий боғланган.

Ҳозирги даврда айниқса, антропоген (инсон) омил якқол сезилмоқда. Шунинг учун экологик ўрганишнинг зарур йўналишларидан бири-жамият ва табиий тизимлар орасидаги муносабатни ўрганишдан иборат.

Л.И. Цветкова ва бошқалар (1999) «Экология ҳозирги пайтда ўз илдизлари билан биология фани заминида ривожланган бўлсада, унинг доирасидан чиқиб янги интеграллашган фанга айланди ва табиий, техник ва ижтимоий фанларро кўприк вазифасини бажармоқда» деб мутлақо тўғри ёзган (24 бет). Шунга кўра, Ер ҳақидаги фанларга ҳам тааллуқлидир, десак хато қилмаймиз.

Экология нафақат юқорида қайд этилган фанлар билан, балки маълум даражада иқтисод, математика, информатика, кибернетика ва бошқа қатор фанлар билан ҳам чамбарчас боғлиқ.

Экология ва табиат муҳофазаси фани ҳақида ҳам тўхталиш лозим. Экология ва табиат муҳофазасининг вазифалари бир-бирига чамбарчас боғлиқлигини ҳисобга оладиган бўлсак, уларни бир биридан ажратувчи чегарани аниқлаш асло мумкин эмас. Бошқача айтганда, экологияни табиат муҳофазасининг назарий асоси деб қараш мумкин. Ўз навбатида, табиат муҳофазаси – экологик вазифаларнинг амалий тадбирлари ва ҳал этиш усулидир. Шу маънода баъзи ҳолларда қўлланиладиган «Техник экология», «Саноат экологияси» ва баъзи тушунчалар экологик фан ҳисобланмайди.

Улар фақат экологик масалаларнинг муҳандислик ечимини таъминлайди ва дастлаб табиий муҳитнинг сифатини сақлаб қолади.

0.3 Экологиянинг асосий бўлимлари. Экология жадал ривожланаётган фанлардан биридир. Кўпгина мамлакатларнинг олий ўқув юртлари дастурларида экология физика, математика, кимё фанлари билан бир қаторда фундаментал фанлар қаторига киритилган. Албатта, экологияда барча назарий

қоидалар етарли даражада ҳозирча ўз ўрнини топганича йўқ, у мазмунан фундаментал эмас. Бу экологиянинг нисбатан ёшлиги ҳамда юқорида қайд этилганидек, жадал ривожлаётганлигидан далолат беради.

Шунинг учун ҳам муаллифлар ушбу мини дарсликда дунёнинг барқарор ривожланиш концепцияси моделларини, иқтисодий, экологик ва энергетик манбаларни бир тизимга бирлаштириш лойиҳасининг баҳосини, ҳаётнинг келиб чиқиш гипотезаси каби баҳсга сабаб бўладиган, тортишувга чорлайдиган масалаларни ўртага ташладилар.

Бу масалалар экологик йуналишдаги фанлар бўлимлари қаторига киради. Сўзсиз, экология бошқа фанлар сингари нафақат турдош фанлар ғояларини ўзига сингдиради ва унинг ўзи ҳам қуйидаги бўлимларга (1999) бўлинади.

Умумий экология – ўзаро боғлиқ ва ўзаро ҳаракатдаги организмларнинг яшаш муҳити қонуниятлари ҳақидаги фан. Умумий экологиянинг асосий вазифаси 1954 йили Киевда бўлиб ўтган экологларнинг III конференцияси



Д. Қашқаров

қарорларида қуйидагича белгиланган: 1) организмлар ва муҳит ўртасидаги кўп қиррали муносабатларни аниқлаш учун турларнинг муҳитга тарихий мосланиш йўлларини ўрганиш; 2) турнинг яшаш шакли бўлмиш тур вакиллари ҳосил қиладиган ва ривожланадиган популяцияларни ўрганиш билан бир вақтда уларнинг фарқланиши, сон ва сифат ўзгаришини ўрганиш; 3) маълум жойда, маълум муҳит ҳосил бўлган ва ривожланаётган биоценозларни, улар ичидаги организмларнинг муносабатларини ўрганиш (Эргашев А., 2003). Умумий экология ўз навбатида аутэкология ва синэкологияга бўлинади.

Аутэкология муҳит билан алоқадор ва ўзаро ҳаракатдаги турлар популяцияси ёки уларнинг келиб чиқиши ва турлараро муносабатини ўрганади. Шунинг учун баъзан экологиянинг бу бўлими турлар экологияси деб ҳам юритилади. Бу атама 1896 йилда К. Шрётер кейинроқ «синэкология» аташ томонидан киритилган.

Синэкология ҳар-хил муҳитда яшовчи организмларнинг ўзаро ва абиотик муҳит билан боғлиқлигини ўрганади. Шунинг учун уни ўзаро алоқадорлар экологияси деб ҳам юритилади. Ўрта Осиёда синэкологиянинг ривожланишида Д.Н. Қашқаровнинг хизмати катта. Аутэкология ва синэкология, ўсимликлар экологияси ва ҳайвонлар экологияси (зооэкология) билан чамбарчас боғлиқ.

Экологиянинг яна бир тармоғи инсон экологияси ҳисобланади. Баъзи олимлар уни умумий экологиянинг мустақил токсонимик тармоғи деб ҳисоблашмоқда, аммо муҳит билан инсон муносабатида ижтимоий, иқтисодий, сиёсий тавсифдаги қонунлар ҳам таъсир этади. Шунинг учун экологиянинг бу бўлимини ижтимоий экология деб ҳам юритишмоқда. А.В. Лосевнинг ўқув қўлланмасини сўз бошида таниқли серб олими Данило Маркович бунга қуйидагича таъриф беради: «Ижтимоий экология – бу илмий фан бўлиб, амалий ўрганиш ва назарий таҳлил қилиш жараёнида жамият, табиат, инсон ва унинг яшаш муҳити ҳамда инсониятнинг глобал муаммоси бўлган яшаш муҳитини нафақат сақлаб қолиш, балки яхшилаш йўлларини ўрганади» (1998, 3-бет).

Экология, эволюцион биология, генетика ва полеонтология туташ келган жойда эволюцион экология вужудга келган бўлса, тарихий геология, палеогеография ва палеоклиматологиялар туташган жойда эса палеоэкология вужудга келди.

Охирги ўн йилликда. Уни шаҳар экологияси, қишлоқ хўжалик экологияси (ёки агроэкология) ва саноат экологиясига бўлинган ҳудудий экология ривожланди. Баъзан уларни махсус (ёки амалий) экологияга бирлаштирадilar. Ундан умумий ишлаб чиқариш жараёнида жамиятнинг табиий муҳит билан ўзаро ҳаракатини ўрганувчи инженерлик экологияси ажралиб чиқди. Космос экологияси, хўжайралар экологияси ва микроорганизмлар экологияси каби экологиянинг тармоқ ва бўлимлари жадал равишда ривожланмоқда.

Хуллас, экологиянинг яна бир: Ер шарининг тирик қисми ҳақидаги бўлими - глобал экология вужудга келди.

Глобал экология бутун Ер шарини ўз ичига олувчи биосфера (ҳаёт қобиғи) ни ўрганади.

0.4 Экологиянинг вазифалари. Экология бошқа табиий фанлар сингари назария, амалиёт ва дунёқарашни шакллантиради.

Назарий функция инсоннинг субъектив интилишларини, табиатнинг мавжуд объектив қонуниятларини чуқур ўрганиш, шу билан биргаликда дунёнинг илмий манзарасини тузиш учун жонли ва жонсизлар бирлик қонунлари, уларнинг ўзаро ҳаракатини ўрганади.

Экологиянинг амалий фаолияти назарий билимларга таянган ҳолда, биосферани антропоген омиллар таъсирида табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш, табиий, аграр-саноат ва ижтимоий тизимларни илмий асосда бошқариш, келажак авлод учун соф табиий дунёни сақлашни ўргатишдан иборат. Л.И.Цветкова ва бошқалар инсоният жонсиз планетага ўз қабри устида «Хар ким ўзига яхши бўлишини ўйлаган», деган ёзувни қолдирмаслиги учун ўзининг бутун ақли, кучи ва маблағини сарфлаши лозим, деб ёзганида нақадар ҳақ эди.

Бугун биосферанинг келажagini, нафақат бугунги куни, балки эртанги кунини ўйлайдиган маданиятли, ақл-заковатли кишиларни топиш қийин эмас. Биосфера тақдири бугунги кунда жаҳон ҳамжамияти томонидан табиий, техноген, маънавий элемент сифатида қабул қилинмоқда. Кўпчиликка ҳозирги кунда ижтимоий муаммолар экологик муаммолар билан чамбарчас боғлиқлиги сир бўлмаганлиги каби, замонавий экология ҳам ўз навбатида социология, сиёсатшунослик, этика, маънавият ва бошқа ижтимоий фанларсиз ўз маъносини йўқотади. Юқорида қайд этилганлардан мантиқан экологиянинг дунёқарашни шакллантирувчи функцияси келиб чиқади, яъни инсон ўзи ҳам табиатни бир бўлаги эканлигини ҳис этиши, табиий жараёнларга ўз таъсирини кўрсатиши, иқтисодий ва экологик қизиқишларни ҳисобга олиши шарт. Экологик муаммоларни ҳал қилиш учун А.В. Лосев ва Г.Г.Провадкин таъкидлаганидек, «Жамиятнинг барча қатламлари, сиёсий партиялар ва жамоат ташкилотларини бирлаштирувчи ғоя зарур». Шундай ғоя ақл-идрок ривожланишининг ноосферага ўтиш ғояси бўлиши мумкин.



0.5 Экологиянинг ривожланиш тарихи. Инсон пайдо бўлганидан бери экология билан шуғулланади. Ҳаёт табиат

диалектикаси асосида ривожланишига тарих гувоҳдир. Шунинг учун ҳам жамият ва табиат бирлигини нотўғри баҳолаш унга нисбатан зид ҳаракатлар қилиш жамиятда тузатиб бўлмас ҳодисаларни келтириб чиқариши мумкин. Бу жараёни тўғри тушуниш учун экология фанини ўрганиш лозим. Инглиз олими Джулиан Хаксли (1972) маълумотларига кўра, Ерда ҳаёт 2700 000000



Е. Коровил

ривожланган.

Таниқли



А. Гумбольд

йил олдин пайдо бўлган бўлсада, инсоннинг табиатга фаол таъсири Кичик Осиёда 10000 йил олдин бошланган ёки бошқача қилиб айтганда, неолит, яъни янги тош асри давридан (Питер Фарб, 1971) олдин бошланган. Чех олими Я. Елинек (1982) маълумотлари бўйича Яқин шарқда эрамизгача бўлган 8-7 минг йилларда шаҳарлар мавжуд бўлиб, суякка ишлов бериш техникаси мавжуд эди. В.С. Алтунин ва А.С. Шулякларнинг (1991) фикрига кўра, инсоннинг табиий муҳитга фаол таъсири мезиолит (эрамизгача 10-5 минг й.) давридан бошланган, Яқин Шарқда мезиолит маданияти 10500 йилларда анча

академик Б.А. Рибаконинг археологик маълумотлари Ўзбекистон ҳудуди аҳолиси тарихи эрамизгача бўлган X-VI минг йилларда бошланганлигини кўрсатади. Унда мезиолит даври табиий шароити харитаси келтирилган бўлиб, республика ҳудуди саҳро ва ярим саҳро минтақасига киритилган. Э.Д.Мамедов ва Г.Н.Трофимов (1996) маълумотларига кўра Лявлякон-плавиял (эрамизгача 7-4 минг йил) даврида саҳро ҳудуди чўл иқлимга айланган. Амударё ва Зарафшон дарёлари оқими ҳозиргига нисбатан 2,5 марта кўп бўлган. Антропоген омилнинг атроф муҳитга таъсири эрамизгача бўлган биринчи минг йилликгача кучайиб борган. Эрамизгача бўлган VII асрда табиат ўзгариши шу даражага

етганки, уни муҳофаза қилиш бўйича «Инсон-ҳаво, сув ва заминнинг поклигини таъминлаши, табиатни асраб авайлаши, ўзини доимо озода тутиши лозим» (Авесто) деган чақириқлар пайдо бўла бошлади. Ер, сув, ҳаво экологияда фундаментал тушунча бўлган «биогеоценоз»нинг таркибий қисми ҳисобланади. Шу даврдан бошлаб атроф муҳитда салбий ҳодисалар кузатилиб экологик қонуниятларни ўрганиш зарурияти пайдо бўлди.

Эрамизгача бўлган V асрда Суқрот (эрамизгача 169-399й.) ишларида ҳам атроф муҳит ҳақидаги фикрлар айtilган. Кимлардир унга «Афиналиклар сени ўлимга ҳукм этди» дейишганда, у «уларни табиат ўлимга ҳукм этган» деб бамайлихотир жавоб берган эди (В.С. Нерсенянц, 1996, 203 бет). Кейинчалик Гиппократ (эрамизгача 480-377й.) иқлим-миллий характер хусусиятларини белгилайди, қадимги грек тарихчиси Геродот эса жамият ривожланиши табиатга боғлиқ деган фикрларни билдирганлар.

Фуқидид (эрамизгача 460-400 й.), Ксенофонт (эрамизгача 430-355 й.) табиий омилларни шаҳарлар ва иқтисодга таъсир этишини айтишган, Англиялик тарихчи ва социолог А.Тойбн (1889-1975) қадимги грек файласуфи Платон (Афлотун) томонидан айtilган, Греция ҳудудида инсонларнинг фаолияти таъсирида тупроқнинг ифлосланиши ҳамда куриб

кетиши ҳақидаги фикрларини аниқлаган. Платон ҳам инсонлар характери географик муҳитга боғлиқ деб таъкидлаган.

Марказий Осиёнинг буюк алломалари Хоразмий (782-847 й.), Фарғоний (861 й.), Фаробий (870-910 й.), Беруний (973-1048 й.), Ибн Сино (980-1037 й.), Бобур (1483-1530 й.), Улуғбек (1394-1449 й.), табиат ҳақидаги фанларга катта ҳисса қўшган. Улар табиат қонуниятларини, ўсимликлар ва ҳайвонот дунёсини ҳар томонлама ўрганиб атрофимизни ўраб турган муҳитга нисбатан эҳтиёткорона муносабатда бўлишга чақирганлар.

Ўрта асрларда инглиз файласуфи Фрэнсис Бэкон (1561-1626 й.) жамиятнинг таъсир этишидан табиий муҳитни сақлаш вазифаларни қараб чиққан эди. XVIII аср ўрталарида таниқли табиатшунос Карл Линнейнинг



В. Вернадский

(1707-1778 й.) «Табиат тизими» номли ажойиб асари эълон қилиниб, ўсимликлар ва ҳайвонларни илмий тизимларга ажратишга асос бўлди. Француз натуралисти Жан Батист Ламарк (1744-1829 й.) организмларга муҳитнинг таъсири масаласини ўрганишни ўртага ташлади. Табиат ҳақидаги фанларни ривожлантириш фикрларини немис олими А. Гумбольдт (1769-1859 й.), рус зоологи Карл Рулье (1814-1858 й.) ва Н.А. Северцов тадқиқотларида кузатиш мумкин. 1913 йилда Ч.Адамснинг ҳайвонлар экологияси тўплами, 1927 йилда Ч. Эльтоннинг фундаментал ишлари, 1933 йилда

Д.Н. Қашқаров, 1943 йилларда академик В.Н. Сукачев экология ҳақидаги ишлари эълон қилинди. XX асрнинг 20-30 йилларида ҳозирги Ўзбекистон Миллий Университетида ташкил топган Д.Н. Қашқаров - Е.П. Коровин экологлар мактаби фаннинг ривожланишига улкан ҳисса қўшди. К.З. Зокиров, Т.З. Зоҳидов, М.В. Культасов, Э.М. Мурзаев, Р.У. Раҳимбеков, А.К. Рустамов ва бошқалар бу мактабнинг йирик намоёндаларидандир. Қашқаров-Коровин мактаби жаҳоннинг етакчи экологлари томонидан эътироф этилган (Ш.О.Мурадов ва бошқ., 2002, 11-12-бетлар).



Ю. Одум

Америкалик олим Ю. Одум ва россиялик акад. В.И. Вернадскийлар ҳам XX асрнинг буюк экологлари қаторида туради. Ўзбекистон Президенти И.А. Каримов ўзининг БМТ ассамблеяси (26-28 сентябр) 48-сессиясида сўзлаган нутқида жаҳон жамоатчилигини муаммоларга эътиборини қаратди. ЮНЕСКО ижроия кенгашида (23.04.96 й.) «Ҳалқаро гуманитар сиёсатда экологик ўлчов асосий мезон бўлиши лозимлигини тажриба кўрсатмоқда» деб таъкидлаган эди.

Президентнинг чуқур таҳлилларига асосланган чақириғи нафақат Ўзбекистон, балки бутун Ер шари цивилизациясининг экологик хавфсизлиги ва барқарор ривожланиши учун барча кучларни бирлаштиришга қаратилгандир. Чунки кўпинча экологик муаммолар регионлараро, давлатлараро тавсифга эга бўлиб битта мамлакат бу масалани ҳал этолмайди.

Шуни таъкидлаш жоизки, экология ва табиий фанларнинг ривожланиш тарихини ёритиш, очилмаган қирраларини аниқлаш ва уни келажак авлодга етказиш бугуннинг долзарб масаласига айланмоғи даркор.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Экология атамасининг фанга биринчи бўлиб ким киритган ва қандай маънони англатади?
2. Фан сифатида экологиянинг қисқача тавсифини келтиринг?
3. Экология қайси фанлар билан алоқадор?
4. Экология билан табиат муҳофазасини муносабати қандай?
5. Экология қандай бўлимларга бўлинади?
6. Синэкология ва аутэкология нималарни ўрганади?
7. Ижтимоий экология қандай муаммоларни ўрганади?
8. Экология қанақа функцияларни бажаради ва қандай вазифаларни ҳал қилади?
9. Экологиянинг дунёқарашни шакллантиришдаги аҳамияти қандай?
10. Мухит ва организмларнинг ўзаро алоқадорлигини ўрганган Э.Геккель сафдошлари кимлар эди?
11. Ж. Ламарк ва К. Линней ҳақида нималарни биласиз?
12. Экологиянинг жадал ривожланиш босқичи қачон бошланган?
13. Табиат ҳақидаги фанларга ўз ҳиссасини қўшган ўрта асрлардаги Ўрта Осиё олимларидан кимларни биласиз?
14. Ўрта Осиё эколог-географик мактаби намояндалари кимлар бўлган?
15. Д.Н.Қашқаров, Е.П. Коровин мактаби шогирдлари томонидан экологиянинг қайси йўналишлари ривожлантирилган?

I - БОБ. ЭКОЛОГИК ТИЗИМЛАР

- 1.1 Тизимлар тушунчаси
- 1.2 Биологик тизим
- 1.3 Улкан биотизимлар
- 1.4 Биоценоз
- 1.5 Экологик тизимлар (экотизимлар) таърифи
- 1.6 Биоценозда ўзаро боғлиқлик хусусияти
- 1.7 Биогеоценоз
- 1.8 Экотизим популяция бўла оладими?
- 1.9 Биомалар
- 1.10 Экологик макон
- 1.11 Ҳаётий шакл
- 1.12 Арал

Экологик тизимлар ёки қисқача экотизимлар экологиянинг фан сифатида асосий предмети ҳисобланади. Экотизим тўғрисидаги тасаввур гарчи анча илгари пайдо бўлган бўлса ҳам, «**ЭКОТИЗИМ**» атамаси биринчи марта 1935 йилда инглиз экологи А.Тэнсли томонидан таклиф қилинган. Экотизим тўғрисидаги таълимот **тизимлар назариясига** асосланади.

1.1 Тизимлар. Тизимлар назарияси тадқиқот доирасида умуммиллий ҳисобланиб, унинг мавжудлиги учун ва мантиқ-методологик аппарат ва умумлашган модел ишлаб чиқилди. Тизимлар назариясининг асосчиси А.А.Богданов (1873-1926) ҳисобланиб (юнонча *tecton* -қурувчи), XX аср бошларида асосий принципларни ифодалаган ва уни **тектология** деб атаган. Ҳарб адабиётларида умумий тизимлар назариясининг муаллифи сифатида, биолог Л. фон Бергман (1937) тан олинган.

Тизимлар назариясининг ҳозирги замондаги «тизим» тушунчаси қуйидаги белгилар билан ифодаланади: тизим ўзаро алоқада бўлган тўлиқ элементларни назарда тутди; ўраб турган муҳит билан алоҳида бирликни ифода этади; ҳар қандай тизимлар элементи жуда юқори даражада ўз навбатида тизимлар элементи куйи тартибда бўлиши мумкин; тизим учун **эмергентлик** хусусияти характерли ҳисобланади.

Шундай қилиб, ўзаро алоқада бўлмаган элементларни (уларнинг йиғиндиси) бир бутун, ягона тизим сифатида қараб бўлмайди. Тизим иерархик тузилишига эга, яъни у юқори тартибли ва қуйи тартибли элементлар йиғиндиси сифатида қаралиши мумкин (тизим ёнида). Тизим мутлақо бир хил элементлардан ташқил топмайди. Хуллас, тизимлар **эмержентлиги** – бу ўзаро алоқада бўлган элементлардан пайдо бўладиган ва алоҳида элементда кузатилмайдиган хоссалардир. Буни қуйидагича изоҳлаш мумкин: водород ва кислород – газни ташқил этадиган моддалар, сув эса ушбу элементлардан ташқил топган – суюқлик, лекин бу сувни агрегат ҳолати бўлиб, водород ва кислороднинг агрегат ҳолатидан келиб чиққан эмас.

Тизим – бу ўзаро алоқада ва муносабатда бўлган бир қанча элементлардан иборат бўлиб, камида битта янги хусусияти билан тавсифланадиган ўзига хос бир бутунликни ифодалайди.

Тизимли тадқиқот илмий ва техник муаммолар йиғиндиси бўлиб, тадқиқот объекти ўзига хос хусусияти ва хилма-хиллиги билан тизим сифатида қаралади. Тизимнинг муҳитни таҳлил қилиш воситаси математика, кибернетика ва ахборотлар назарияси ҳисобланади.

Тизимли ёндашиш - бу амалий масалаларни ечиш услуби бўлиб, мавжуд шароитларда зарур бўлган масалаларни ечиш операциясини ва бу операцияларни ўтказиш воситасини умумий тизим сифатида қарашни ифода этади. Тизимли ёндашиш туфайли кўпгина экологик ва табиатни муҳофаза қилиш муаммоларини ҳар томонлама ечиш таъминланади.

1.2 Биологик тизимлар. Табиатда биотик (жонли) компонентлар (тизимлар назариясидаги элементлар) абиотик (жонсиз) компонентлар энергия ва моддалар алмашилиши йўли билан битта умумий -биологик тизимни ташқил этиб, ўзаро тартибли муносабатда бўлади. Бу тизим бирмунча паст даражада тизимга яқин тузилган. Биотизимлар ўз-ўзини ташқил этиш ва ўзининг фаолиятини узлуксиз равишда **тесқари алоқа** сигналларига мувофиқлаштиради.

<p>Биологик тизим - бу ўз-ўзини ҳосил қиладиган (хўжайра, организм, жамоа ва б.қ.) муҳит ва бошқа тизимлар билан бир бутун бирлик сифатида ўзаро муносабатда бўлган биокимёвий, физиологик, биоценотик ва бошқа функцияларни бажаради.</p>

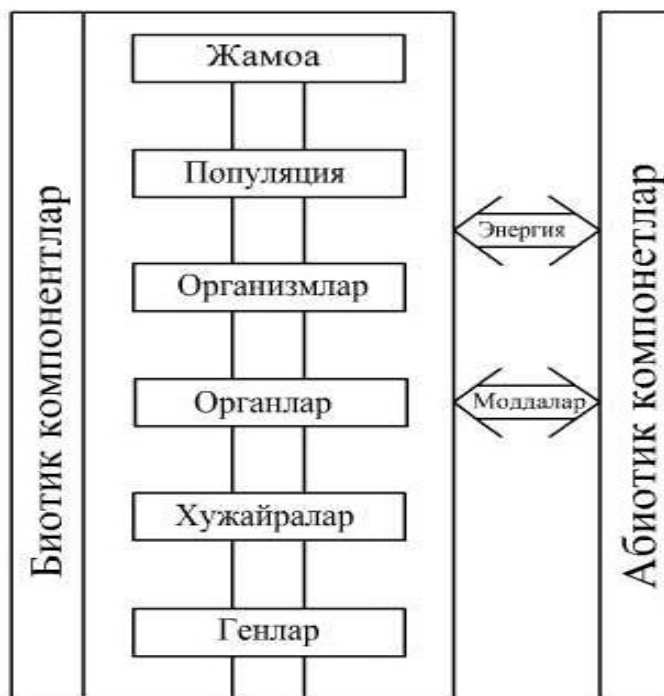
Бунда ўз-ўзини ҳосил қилувчилар деганда биологик тизимда физик-кимёвий ва биологик ҳодисаларнинг ички ва ташқи таъсири туфайли вужудга келадиган янги организмларнинг пайдо бўлиши тушунилади.

Тесқари алоқа - биологик тизимларнинг ўз-ўзини бошқаришни тушунтирувчи кибернетик атама бўлиб, ижобий ва салбий бўлиши мумкин. Ўз-ўзини бошқариш - ташқи таъсир оқибатида тузилиши ва хоссалари ўзгарган биотизимнинг ички тизимни тиклаш қобилиятидир. Ҳозирги замон тасаввурларга кўра, муҳит билан ўзаро муносабатда бўлган бир-бирдан тафовут этадиган 6 та даражадаги компонентларга ажратилади (1.1 -расм).

Ҳар хил даражадаги биотизимлар турли хил фанларни: **генетика** - генетик тизимларни, **цитология** - хўжайраларни, **физиология** органларни ўрганиш предмети ҳисобланади. Бирмунча юқори даражада тузилган биотизимлар битта фан доирасида тадқиқот қилиш имкониятига эга эмас.

Шундай қилиб, организмларни **ботаника, зоология, микробиология, микология** (замбуруғ, кўзқоринлар тўғрисидаги фан), **ихтиология** (балиқчилик), **орнитология** (қушлар тўғрисидаги фан), **антропология** (инсонларни ўрганиш) ва бошқаларни ўрганади.

Организмларни тур сифатида, муҳит билан ўзаро муносабатини аутэкология (алоҳида экология) ўрганади. Экологиянинг предмети **муҳим организмлар** тузилишидан ташқари популяция, экотизим, бутун биосферани ўзида мужассамлантиради.



1.1-расм. Тирик материя ва унинг муҳит билан ўзаро муносабатини англатадиган иерархик даражалар.

1.3 Муҳим организмли биотизимлар. Биотизимнинг қуйи босқичи (даражаси) **популяция** ҳисобланади.

Популяция - бу ўзига ўхшашлардан маълум белгилари билан фарқланадиган, ўзидан кейин насл қолдириш хусусиятига эга, маълум маконда тарқалган бир турга мансуб индивидлар йиғиндисидир.

Айрим ҳоллардагина тур ягона панмикациялардан ташкил топган бўлади. Кўп ҳолларда эса у юзлаб, ҳатто минглаб маҳаллий панмикацияларни ўз ичига олади. Панмикациялардаги индивидлар бир-биридан ёши, жинси билан одатда, ўзаро чатишадиган ҳар хил авлодларга, ҳаёт босқичининг турли даврларига, беқарор гуруҳчаларга (пода, тўда, оила ва бошқалар) мансублиги билан фарқ қилади.

Популяциялар **локал** маълум бир жойга хос, маҳаллий экологик ва географик қисмларга бўлинади. Локал популяциялар деганда, биогеоценозларнинг иқлим, тупроқ ва бошқа шароитлари бўйича алоҳида яшаётган бир қанча турлари тушунилади (биогеоценоз атамасининг мазмуни 1.6 қисмда берилган). Экологик популяция - бирон бир биогеоценозда яшайдиган оддий популяциялар мажмуидан иборат бўлиб, қўшни

популяциялардан салгина ажралганлиги билан ҳам фарқ қилади. Шунинг учун ҳам улар фақат муваққат ўзига хос морфологик аломатлари билангина фарқ қилади. Жўғрофий популяция - жўғрофий шароити бир хил бўлган каттароқ ҳудудда яшайдиган популяция тушунилади. Ана шу ҳудуд доирасида организмлар урчиди, ҳаёт ҳодисаларининг ягона мароми ва бошқа вазифаларига кўра хусусиятлари намоён бўлади. Бундай хусусиятлар бошқа жўғрофик шароитда яшайдиган кўшни ҳудуддаги популяциядан фарқ қиладиган морфофизиологик тур (тип) ҳосил қилади.

Популяция чидамлилиги, туғилиши, ўлиши, ўсиши, ёшига қараб тузилиши, фазода тақсимланиши ва бошқа қатор хоссалари билан тавсифланади. Популяциянинг муҳим хусусиятларидан бири унинг **ёшига қараб тузилиши** ҳисобланиб, ўз навбатида унинг туғилиш ва ўлишига боғлиқдир. Ривожланадиган, тез ўсадиган популяцияларнинг катта улушини ёш ташкил этади. Барқарор ҳолатдаги популяцияларда ёшига қараб тақсимланиш нисбатан бир текис (туғилиши ва ўлиши ҳам тахминан тенг). Популяцияларда ёш, алоҳида яшайдиган организмлар турининг ҳалок бўлиш улуши камаяди.

Популяциялар ичида генетик маълумотлар (панмиксия) алмашилиши у ёки бу даражада амалга оширилади.

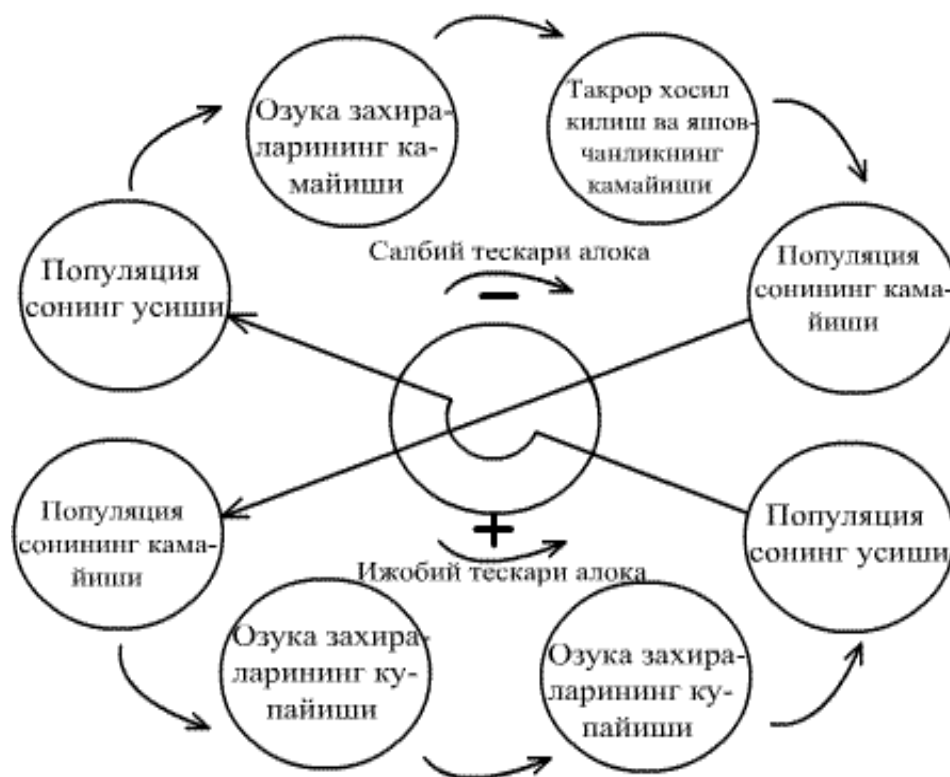
Популяция таърифидан, шунингдек панмикциянинг мавжудлиги унинг ичида тирик организмлар узоқ вақт оралиғида бир мунча ёки узоқ популяция шаклида мавжуд бўлиши мумкин.

Популяциянинг барқарор ҳолатга қайтиш қобилияти **гомеостаз** деб аталиб, тескари алоқанинг ижобий ва салбий воситалари орқали бошқарилади. Демак, популяция кибернетик тизим хоссасига – ўз-ўзини бошқариш, ўз-ўзини ташкил этиш ва ўз-ўзидан кўпайиши қобилияти эга бўлишидир.

Гомеостаз – организмнинг ўз ички муҳити таркиби ва хоссаларини доим бир меъёردа, нисбий динамик турғунликда сақлай олиш хусусиятидир. Гомеостаз асосида тескари алоқа принципи ётади.

Гомеостаз концепцияси Ф. Климентс томонидан (1979) ишлаб чиқилган ва кейинчалик у экотизимда қўлланилган.

Ҳайвонлар популяциясининг гомеостаз механизми 1.2 расмда кўрсатилган.



1.2-расм. Озиқланиш имкониятига қараб тартибга солиб турадиган ҳайвонлар популяцияси гомеостазлиги (И.И. Дедю бўйича, 1990).

Расмдан кўриниб турибдики, ижобий тесқари алоқа туфайли алоҳида яшайдиган организмларнинг сони ўсади. Кейинчалик эса озиқланиш ресурсларининг чекланганлиги ва тесқари, салбий оқибатлар таъсирида бу ўсиш тўхтайтиди. Шундан сўнг, маятник тесқари томонга ҳаракатланади. Демак, популяция амалий жиҳатдан статик мувозанатга эришмасдан динамик мувозанат ҳолатида бўлади. Табиатда гомеостазни қўллаб-қувватлаш учун ташқи аралаштиришлар (бошқариш) талаб этилмайди.

Гомеостатик механизм маълум чегарада мавжуд бўлади. Уларнинг чегарадан чиқиб кетиши популяциялар (экосистемалар)нинг ҳалок бўлишига олиб келиши мумкин. Масалан, пахта ҳосилдорлигини қуйидагича изоҳлаш мумкин: Марказий Осиё давлатларининг юқори пахта ҳосилдорлигини кўпинча ғўзага бериладиган маъданли ўғитларга боғлашади.

Агар унга бериладиган маъданли ўғитлар ва суғориш меъёридан ортиқча берилса, кўпгина пахта майдонларининг эрозияга учраши, шўрланиши ва фойдаланиш самарадорлиги пасайиши мумкин. Биотизимнинг энг юқори даражаси жамоа ҳисобланади.

Жамоа – бир муҳит ва об-ҳаво шароитига эга бўлган майдонда ҳаёт кечирувчи организмлар – ўсимлик, ҳайвонот ва микроорганизмлар мажмуидир.

Жамоа беўлчов биотизим ҳисобланади. Демак, планетамизда жойлашган барча организмлар йиғиндиси кичик гуруҳли организмлар ҳам бўлиши мумкин.

1.4 Биоценоз. Жамоага нисбатан биоценоз биотизимда чегараланмаганлиги билан фарқ қилади. Бошқача айтганда, биоценоз-бу содда (элементар) табиий туркумдир.

Биоценозни турли кўринишдаги организмлар (ўсимлик, ҳайвонот, микроорганизмлар) йиғиндисининг яшаш шароитлари маълум даражада бир хил бўлган биотоп сифатида аниқлаш мумкин (юнонча «биос»-ҳаёт, «ценоз» -жамоа, «тапос»-жой).

Л.Б.Рухин (1962) бўйича «биоценоз» - бу узоқ давр мобайнида озикланиш, ўсиш ва кўпайиш мақсадларида биргаликда маълум ҳудудда (жойда) яшаш учун (биотип) ташкил топган тизим. Ўлик организм қолдиқларидан ташкил топган «қабристон» (юнонча «танатос» - ўлик) танатоценоз деб аталади.

«Биоценоз» атамасини 1877 йил Г.К.Мебиус томонидан илмий амалиётга тадбиқ этилиб, уни ҳаётнинг маълум бир майдонида организмлар мажмуи сифатида қаралади.

Л.Б.Рухин биоценозларни жўғрофик туманларга, провинция, вилоят ва минтақаларга гуруҳлаш мумкин деб ҳисоблайди. Майдон бўйича биогеографик минтақа энг йирик ҳисобланиб, уларнинг пайдо бўлишида иқлим ҳал қилувчи аҳамиятга эга.

1.5 Экологик тизим (экотизим) таърифи. Экотизимларнинг биотизимлардан фарқини организмлар ва муҳитнинг биргаликда йиғиндиси ҳолатида тасаввур қилиш мумкин.

Экологик тизим - бу биргаликда яшовчи ҳар хил турдаги организмлар ва улар яшашининг шарт-шароитларидир, ўзларини ўраб турган табиий муҳит билан алоқада бўладилар.

Юқорида қайд этилганидек, экотизимнинг алоҳида яшовчи организмларини – муҳитни «популяция» - муҳити, «тур-муҳит» каби турларини аутэкология, экотизимнинг турини эса синэкология ўрганади.

Экотизим худди биотизим сингари иерархик, шаклда мавжуддир. Бирок уларнинг барчаси шартли, яъни ёнма-ён даражалар билан функционал ўзаро боғланган. Шундай экан, табиатда генлар хўжайрадан ташқари кўп хўжайрали организм таркибидаги органлар, органдаги хўжайралардан ташқари яшай олмайди (моддаларнинг айланиш ва энергиянинг пайдо бўлиши бундан истисно). Шу сабабли кишилик жамияти жаҳон табиати билан узвий боғланган. Шундай қилиб, био- ва экотизим бир вақтда ҳам дискретли, ҳам узлуксиз ҳисобланади.

Муаллифлар экотизимнинг муҳим белгиларидан бири унинг беўлчовлиги деб ҳисоблайдилар. Шу нуқтаи назардан қараганда, экотизимга мисол тариқасида (микроблари билан томчи сув ҳам) сув томчисини кўл, ўтлоқ, чўл, ўрмон, сабзавотлар жуяклари билан, биофилтр, космик кема кабинаси ва бошқаларни келтириш мумкин. Шундай экотизимлар табиий ва сунъий (инсон томонидан ўзгартирилган) бўлиши мумкин.

Экотизимларда ички ҳам ташқи модда ва энергия алмашинуви содир бўлади. Уларга аниқ озик занжири ҳамда озик (трофик) даражаси ҳосдир. Озик занжирининг умумий қонуниятлар озуқа сифатида, иккинчиси учинчисига ва б.қ. хизмат қилади.

Ташқи муҳит таъсирида ўзгариш, экотизим томонидан жавоб таъсирини пайдо қилиб, бу ўзгаришларни ёки йўқотади ёки экотизимнинг ўзини қайта қуришга олиб келади.

Юқорида қайд қилинганидек, экотизимлар иерархик шаклда тузилган. Биз экотизимларни ташқил этиш даражасига қараб учта асосий қисмга бўламиз: биогеоценотик, (биогеоценоз), биом ва биосфера тизими.

1.6 Биогеоценоз. Экотизимга нисбатан биогеоценоз ўлчамли тушунчага эга, унинг ўлчамлиги организмларнинг муайян мажмуали ва муҳит шароитлари билан таърифланади. Экотизим учун кенг доирада муайян мажмуа тушунчаси мавжуд эмас.

Биогеоценоз - модда ва энергия алмашинуви жиҳатидан бир-бирига боғлиқ бўлган жонли ва жонсиз табиат таркибий қисмлари мажмуидир.

Бу табиатдаги энг мураккаб тизимлардан бири ҳисобланиб, автотроф, хемотроф ва гетеротроф организмларга бўлинади. Биогеоценознинг тирик таркибий қисмларига, атмосферанинг ерга яқин қатлами, ундаги газ ва иссиқлик воситалари, қуёш қуввати, тупроқ ва унинг сув минерал воситалари эса жонсиз таркибий қисмларига киради. Ҳар бир биогеоценозда ернинг геологик тузилиши, тупроқ, иқлим шароитлари, сув режими, ўша жойда ўсиб унадиган ўсимлик ҳамда ҳайвонлар бир-бирига монанд ва ўзаро боғланган бўлади. Биогеоценоз таркибига одамдан бошқа барча тирик мавжудотлар киради. Биогеоценоз ўзгариб туради. Бу ўзгаришлар кишилар, муҳит, ҳатто узоқ Коинотнинг таъсири остида ҳам рўй беради. Биогеоценозни ўрганиш кишлоқ хўжалигини ривожлантиришда катта аҳамиятга эга.

Ушбу атама экологияга 1940 йилда В.Н. Сукачёв томонидан киритилган. У биогеоценозга қуйидагича таъриф берган (биогеоценологик тадқиқотларнинг услуби ва дастури, 1966 йил 14 бетда шундай келтирилган): «Биогеоценоз - бу Ер юзасининг маълум масофасидаги бир-бирига ўхшаш табиий ҳодисалар (атмосфера, тоғ жинслари, ўсимликлар, ҳайвонот олами ва микроорганизм ҳодисалари)» мажмуидир. Бу мажмуа уни ташқил этувчи таркибий қисмлари ўзаро таъсирининг ўзига хос алоҳида хусусиятига ҳамда таркибий қисмлари ўртасида ва ички диалектик бирликда, доимий ҳаракатда ва ривожланишда бўлган бошқа табиат ҳодисалари билан модда ва энергия алмашинувининг муайян хилига эгадир.

Бу ҳар бир биогеоценоз турининг ўзига хос алоҳида ва иссиқлик энергия ҳамда ноорганик ва органик моддалар мувозанатига олиб келади. Шу билан биргаликда биогеоценоз доимий ҳаракатда, ривожланишда ва ўзгаришда бўлган ички қарама-қарши диалектик бирлик тўғрисида тасаввурга эга. Бундай таърифлашга биз ҳам умуман қўшилган ҳолда, биогеоценоз доимий равишда аниқлик киритишни талаб этади. Биринчидан-биогеоценоз -бу нафақат икки ўлчамли юза (ер юзаси), у муайян бир «чуқурликка», учинчидан фазовий координатага (тирик организмлар Ернинг ўнлаб ва юзлаб метр чуқурлигига кириб боради), микроорганизмларнинг стратосферани озонли қатламида ҳаттоки, ундан ҳам юқорида учрайди. Иккинчидан, таърифлашда ўзига хос хусусият мутлақо ортиқча сўз. Учинчидан, атмосфера, тоғ жинслари ва бошқалар объектларини «табиат ҳодисалари» эмас, балки организмларни ўраб турувчи муҳит деб аташ мақсадга мувофиқдир.

Н.В.Тимофеев - Ресовский, Н.Н.Воронцов ва А.В.Яблоков (1977) биогеоценозга бирмунча ихчам таъриф беришган: «Биогеоценоз ёпиқ бўлмаган тизим тўғрисида тасаввурга эга бўлиб, фазо ва вақт бўйича барқарор тузилиши, моддий-энергетик «кириш» ва «чиқиш»лари бўлган, ўзаро бир-

бирига боғлиқ занжирдаги биогеоценозлар тўғрисидаги кенг тушунчалар билан тавсифланади» (22 бет).

Биогеоценоз компонентлари ва уларнинг бир-бири билан ўзаро алоқадорлиги 1.3 расмда кўрсатилган.

Биогеоценоз



1.3-расм. Биогеоценознинг тузилмали-функционал схемаси.

Биогеоценоз таърифидан келиб чиққан ҳолда, уни иккита бош тузувчиларга ажратиш мумкин: тирик организмлар жамоаси (биоценоз) ва абиотик омиллар-муҳит йиғиндиси (биотоп ёки экотоп). Ўз навбатида, биоценоз ўсимликлар жамоаси (фитоценоз), ҳайвонот дунёси (зооценоз) ва микроорганизмлар (микробиоценоз), экотоп эса иқлимий (климатоп), сувли (гидротоп) ва тупроқ-грунтли (эдафотоп) компонентлардан тузилган.

Шуни таъкидлаш лозимки, баъзи олимлар биогеоценозларнинг мавжудлигини умуман тан олишмайди ёки уларни экотизимлар тушунчаси билан ўхшатишади. Шунинг учун муаллифлар «биогеоценоз» ва «экотизим» тушунчасига яна бир марта қайтишни лозим деб топишди.

Бу тушунчалар бир-бирига яқин. Бироқ улар бир-бирига ўхшаш сўзларгина эмас. Экотизим тушунчаси ўзининг беўлчовлиги билан биогеоценоздан кенгдир, яъни исталган биогеоценоз экологик тизимдир, ҳар қандай биогеоценоз экотизим ҳисобланиб, тизимнинг «**атомар**» тузувчиси сифатида қатнашади. Экотизим биогеоценознинг бир қисми бўлиши мумкин, лекин шундай экотизимлар мавжудки, улар биогеоценоз таркибига кирмайди.

1.7 Биогеоценозда ўзаро боғлиқлик хусусиятлари. Экотоп, биоценоз ва уларнинг компонентлари моддий ҳам энергия жиҳатидан ўзаро боғлиқлиги 1.3 расмда кўрсатилган. Бу ўзаро боғлиқлик баъзи бир хоссалар билан тавсифланиб, уларни Н.Ф.Реймерс (1990) принциплар деб атаган. У А.Тинеман, Г.Ранц ва Й.Иллиесларнинг илмий ишларига таянган ҳолда, уларни тўрт принципга ажратади. Биринчи принцип - хилма-хиллик: биотоп шароитлари қанчалик хилма-хил бўлса, шунчалик биоценоз турлари кўп

бўлади. Биринчи принципнинг пайдо бўлишига ёмғирли тропик ўрмонлардаги катта турларни ўз ичига олган биоценозлар ва муҳит шароитларининг ғоятда хилма-хиллиги киради.

Иккинчи принцип - четга чиқиш шароитлари: биотоп меъёридан қанчалик четга чиқса, шунча биоценоз қашшоқлашиб боради, шунга қарамасдан айрим турларнинг алоҳида яшайдиган организмларнинг миқдори биринчи ҳолатдагига нисбатан кўп бўлади. Бу биринчи навбатда экстремал биотопларга тааллуқли, масалан, муҳитнинг ўта ифлосланиши билан изоҳланади.

Учинчи принцип - муҳитнинг бир текис ўзгариши: муҳит шароитлари қанчалик бир текис ўзгарса ва шунча узоқ пайт биотоп ўзгармай қолса, биоценоз тобора турларга бой, вазмин ва барқарор бўлади. Бу эволюцион - динамик принцип. Демак, биотопда қанчалик тез ўзгариш содир бўлса, турларнинг бу ўзгаришларга мослашиши қийин кечади ва турлар таркибларининг қашшоқлашишига олиб келади.

Ниҳоят, тўртинчиси - жинс тур намоёндалари принципи: жинсларнинг бой тури, одатда биогеоценозларда ўзининг бирдан-бир намоёндаси мавжуд (Г.Ф.Гаузе назарияси, кейинги бобга қаранг).

Табиий биогеоценозларга (бутун экотизим) кирувчи турларнинг фаолияти, муҳитда ўзининг мавжудлигини сақлашга йўналтирилтирилган. Турлар муҳитни йўқ қилмайди, ваҳоланки бу ўз-ўзини йўқ қилишга олиб келган бўларди.

Узоқ вақт оралиғида жамоаларнинг ажралганлик даражаси камайиши мумкин, экотизимда бегона турлар тарқалади. Натижада битта биогеоценоз аста-секин қонуний равишда бошқасига алмашади. Буни инсоннинг табиатга нисбатан кенг миқёсидаги таъсирида ҳам кўриш мумкин.

1.8 Популяция экотизим бўла оладими? Шубҳасиз, популяция ҳам жамоадир, бироқ у бир турнинг алоҳида яшайдиган организми бўлишига қарамай, популяция ва жамоа тирик материкнинг ҳар хил иерархик даражасини ташкил этади (1.1 -расмда кўрсатилган).

Бизнинг фикримизча, популяция уни ўраб турган муҳити билан биргаликда қаралса, экотизим бўлиши мумкин.

Шу нуқтаи назардан ботаник Т.А. Работнов (1950) биогеоценоз ва биоценознинг аниқ чегарасига кирувчи организмларни туркумлар йиғиндиси сифатида ценопопуляция тушунчасини киритган.

Ценопопуляция тўғрисидаги концепцияни Б.А. Быков (1970) ривожлантирди.

Ўсимликлар ценопопуляциясининг бир участкадаги йиғиндиси (биотопда) фитоценозни, бир турли бир-бирига боғлиқ ценопопуляциялар йиғиндиси популяцияни ташкил этади.

Кўчиб юривчи ҳайвонларга нисбатан мураккаброқ: ҳаттоки бир-бирига алоқадор бўлмаган биогеоценозлар ёки йирик ландшафтли-географик бирлашмалар элементлари бўлиши мумкин. Бироқ ўсимликларга нисбатан бу осон эмас. Худди шунинг учун В.Н.Беклемишев (1960) «суперпопуляция» атамасини таклиф этди, бу атама - узлуксиз кенг ҳудудда жойлашган ҳар-хил популяция бўлиб, кенг ҳудуддаги қисмлари бир-бири билан ўзаро алоқада бўла олмайди. Евро-Осиёнинг шимолий қисмидаги ҳудудларида арча, қарағай, қайин, ва бошқа турдаги ўсимликлар улкан суперпопуляциялар ҳисобланади.

Бир-биридан узоқ бу турларнинг жамоаси бир бири билан эркин чатишиш имкониятидан йироқ бўлади (панмикация).

1.9 Биомалар. Биогеоценозлар бирмунча йирикроқ экотизимлар жамоасига бирлашиши мумкин. Бу жамоа биом ёки формация деб аталади.

Биом - бу микротизим бўлиб, иқлим шароитлари, энергия оқимлари, моддалар алмашинуви, ўсимликлар тури ва ҳайвонлар миграцияси билан узвий боғланган биогеоценозлар ёки бирмунча паст даражадаги экотизимлар тўғрисидаги тушунчани билдиради.

Биомалар - ер, денгиз чучук сувли муҳитларга бўлинади. Масалан тайга, дашт, тропик ўрмон, маржонли қоялар мажмуаси ва бошқалар ер биомлари ҳисобланадилар. Биомларнинг глобал йиғиндиси - Ер курраси биосферасини ташкил этади.

1.10 Экологик макон. Экотизимларда ўсимликлар, ҳайвонлар ва бошқа организмларнинг тури, аҳамияти ва ҳолати экологик макон деб аталади. Бу атамани фанга биринчи бўлиб, 1917 йили америкалик олим И. Гринелл таклиф этган.

Ю. Одум (1986) экологик маконнинг учта асосий жиҳатларини ажратади: организмлар жойлашган физик фазо, уларнинг функционал аҳамияти (масалан: жамоанинг трофик ҳолати) ва табиий муҳит градиентларига нисбатан ҳолати (ҳарорат, ёруғлик, намлик ва ташқи омиллар).

Экологик макон - фазода қандайдир бир турнинг жойлашган ўрни бўлиб, муҳит кўрсаткичларининг йиғиндиси, жамоадаги организмларнинг функционал аҳамияти, уларнинг морфотузилишли мослашуви, физиологик ва ҳатти-ҳаракатини ифода этади.

Бир тур экологик макон доирасида бошқа тур билан озуқа ва энергия манбаларидан фойдаланишда рақобатлашмайди. Ҳар хил турлар турли географик ҳудудларда бир хил экологик маконни эгаллаши мумкин. Бундай турлар экологик эквивалент деб аталади, масалан Австралиянинг катта кенгуси Шимолий Американинг антелопи ва безонлари шу ўлка фаунасининг эквивалентидир.

1.11 Ҳаётий шакл. Ю. Одум қуруқликдаги биомаларни боғловчи ва боғланишига йўл кўювчи чегараларни ва ер устидаги биомларнинг тавсифларини ҳаётий шакл деб таъкидлайди.

Муҳитга турли ўхшаш жиҳатлари билан мослашуви натижасида келиб чиққан турлар гуруҳи, асосий морфогенетик чегараси ва феъл-атвори белгилари билан бир-бирига яқин бўлишини ҳаётий шакл деб аташ қабул қилинган.

Бунда ҳар хил турлар мунтазам муносабатдан узоқ бўлиши мумкин, бироқ бир хил адаптацияга эга бўлади.

Адаптация - организмлар, популяциялар, турлар ва жамоаларнинг ташқи муҳит шароитларига мослашувидир.

Адаптациялар морфологик (масалан, организмлар шаклини қайта қуриш ахлоқий (бошпана қуриш), физиологик, иқлимий ва хроматик (чуқур қисмида пигмент таркибнинг ўзгариши) жиҳатдан фарқ қилади.

Ўсимликлар учун айниқса, морфофизиологик адаптация хос бўлиб, у иқлимнинг ноқулай ҳарорати таъсирларидан ҳимояланиш учун шаклланади. Улар асосан, ҳар хил жойлашган куртакларнинг тикланиши ёки йилнинг ноқулай пайтларида ёш новдаларнинг жойлашишида намоён бўлади.

Д.Н. Қашқаров (1945) ҳайвонларни сузиб юривчи (сувли ёки ярим сувли), қазувчи (абсолют ва нисбий ер қазийдиган), қурукликдаги (уя қилмайдиган, уя қиладиган ва қояларда яшайдиган) ҳавода ва ёғочга ўрмалаб чиқувчи ҳаётий шаклларга ажратади.

1.12 Ареал. Бу ҳудудий тушунча.

Ареал – ўсимлик ва ҳайвонларнинг маълум тури, туркум ёки оиласи тарқалган чекланган ҳудуд бўлиб, бир-бири билан узвий боғлиқ организмлар йиғиндиси.

Ареал чегараси табиий тўсиқлар (тоғлар, денгизлар, дарёлар), ҳамда иқлим, тупроқ, озуқа ресурслари ва бошқа табиий омиллар билан белгиланади.

Кенг ареалга эга бўлган организмлар космополит, унча катта бўлмаган майдонларда яшовчилар эса эндемиклар деб аталади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Тизим деганда нимани тушунасиз?
2. Тизим назариясининг яратувчиларидан кимларни биласиз?
3. Тизимнинг иерархик тузилишини тушунтиринг?
4. Эмергентлик хоссаларига мисол келтиринг?
5. Тизимли тадқиқотлар мажмуига нималар киради?
6. Тизимли ёндашиш деганда сиз нимани тушунасиз?
7. Биологик тизим нима?
8. Биотизим қандай хусусиятлари мавжуд?
9. Ўз-ўзини ташқил этиш ва ўз-ўзини бошқариш деганда нимани тушунасиз?
10. Тескари алоқа нима?
11. Биотизимларни қандай фан ўрганеди?
12. Популяцияга таъриф беринг?
13. Популяцияларнинг бўлинишини айтинг?
14. Популяцияларнинг қандай гуруҳли хусусиятларини биласиз?
15. Панмиксия нима?
16. Гомеостазга таъриф беринг?
17. Гомеостаз механизмини тушунтиринг?
18. Жамоа деганда нимани тушунасиз?
19. Қандай жамоаларни биоценоз деб аташ мумкин?
20. Экотизимга таъриф беринг?
21. Экотизимда қандай жараёнлар амалга оширилади?
22. Экотизимлар қандай таснифланади?
23. Биогеоценоз нима?
24. Биогеоценоз экотизимдан нима билан фарқ қилади?
25. Биогеоценознинг таркибий қисмларини санаб ўтинг?
26. Биогеоценоздаги ўзаро муносабат хусусиятлари қандай?
27. Экотизим популяция бўла оладими?
28. Ценопопуляция ва суперпопуляциялар нима?
29. Биомага таъриф беринг?
30. Қандай биомаларни биласиз?
31. Экологик макон тўғрисида нима биласиз?

32. Адаптация нима?
33. Сиз қандай ҳаётий шаклларни биласиз?
34. Аралга таъриф беринг?

II – БОБ. БИОЭКОС ҚОНУНЛАРИ

Экология бошқа табиий фанлар каби табиат қонунларини ўрганади. Бу қонунлар гуруҳини биоэкос қонунлари деб юритамиз.

- 2.1 Қонун ва қонуният ҳақида тушунча**
- 2.2 Биоэкоснинг асосий қонуни**
- 2.3 Коммонер қонунлари**
- 2.4 Эволюцион ва тизимли қонунлар**
- 2.5 Хилма-хиллик қонунлари**
- 2.6 Тирик организмларнинг физик - кимёвий бирлик қонуни**
- 2.7 Экологик қоидалар ва принциплар**

2.1.Қонун ва қонуният ҳақида тушунча. Юқорида қайд этилганидек, экология экотизимларнинг ички ва улар ўртасидаги, хусусан биоценоз ва экотоп (биотоп) ҳамда уларни ташкил этувчи компонентлари орасидаги муносабатни ўрганади.

Муносабатлар деганда объектив мавжуд бўлган алоҳида гуруҳлар ва уларнинг барқарор муносабатларини ҳамда моддий дунё ривожланишини ва борлиқни белгиловчи қонуниятлар тушунилади. Қонуниятнинг объективлиги шундаки, у инсон онги ва ҳукмига боғлиқ бўлмаган ҳолда намоён бўлади. Мавжудлик сифати талабларига жавоб берувчи баъзи қонуниятлар қонунлар деб юритилади.

Қонуниятлар шунингдек, қонунлар сабаб ва оқибатларнинг боғлиқлигини таърифлайди, бунда сабаб ва оқибатлар кўпинча ўрни билан алмашилиши мумкин. Бошқача хусусияти эса унинг мустақиллиги, яъни бир - бирига нисбатан боғлиқ эмаслигидир. Бирор қонун, ҳодиса содир бўлиш шароити ва механизми мавжуд бўлса, бошқасини «инкор» қилмайди.

Масалан, инсониятнинг ижтимоий ривожланиш қонуниятлари унинг биологик қонунларини инкор қилмайди. Лекин қонуният ва қонуннинг мустақиллиги, уларнинг ўзаро ҳаракатини инкор қилмайди.

2.2 Биоэкоснинг асосий қонуни. Бу қонун қуйидагича ифодаланади: экотизимлар тирик организмлар ривожланишига йўналтирилган муҳит шароити имкониятлари бирлигини ташқил қилади.

В.Г. Нестеров (1991) бўйича, биоэкоснинг асосий қонуни тирик табиат ва атрофдаги тирик организмлар муҳити муносабатларини яхшилаш бўлиб, қуйидагича ифодаланиши мумкин:

$$\left\{ \left[\frac{0}{0 + |0 - B|} \right] = X \right\} \rightarrow 1$$

бу ерда О-атроф муҳит, В- тирик табиат, О ва В бирликда идеалликка интилади яъни $x \rightarrow 1$. Шундай қилиб, бу қонун муҳитни О организмларнинг бир - бирига мувофиқ келиш қийматини ифодалайди.

«Қиймат» тушунчаси бу ерда организмларнинг миқдорига яшаш шароити мос келишини ифодалаш учун қўлланилган.

Биоэкоснинг асосий қонуни бошқа тушунчалар сингари оддийдир. Унинг математик ифодасини олишда О муҳит тавсифи, В организми талабларига бўлинади. В $0+(0-B)$ га ўзгартирилиб биоэкос улушининг меъёри олинади. Охирги ифодада $|O+B|$ нинг қиймати манфий ёки мусбат бўлса ҳам у ижобий деб олиниб О қийматга қўшилади.

В.Г. Нестеровнинг таъкидлашича, биоэкоснинг асосий қонуни ҳеч қандай ташқи кучлар таъсирисиз мавжуд. Бу қонун тирик организмларни ташқи таъсирининг томонидан фойдаланиб, салбий томонини бартараф қилишини ифодалайди.

2.3 Коммонер қонунлари. Хусусан экологик қонунлар, биоэкоснинг асосий қонуни, ҳар бир кишига тушунарли бўлган оддий қоидалар тўпламига келтирилиши мумкин.

Буни Коммонер (1974) қуйидагича ифодалайди:

1. Ҳамма нарса бир бири билан боғлиқ; 2. Ҳамма нарса қаяққадир кетади; 3. Табиат -яхши- билади; 4. Ҳеч нарса бекорга берилмайди.

Лекин экологик реализмни ишлаб чиқиш учун бу қонунлар тушунтирилиши ҳамда назарий билимлар ва ҳақиқий маълумотлар билан исботланган бўлиши лозим.

Биринчи қонун шуни ифодалайдики, табиатда бир бири билан боғлиқ бўлмаган ҳодисалар бўлмаганлиги каби, инсоннинг ҳар қандай фаолияти уни ўраб турган атроф муҳитда ўз аксини топади. Бу ички динамик тенглик қонунида ўз аксини топган бўлиб, у қуйидагича ифодаланadi.

Модда, энергия, маълумот ва алоҳида табиий тизимларнинг динамик сифати ўзаро шундай боғланганки, бу кўрсаткичларнинг бирортаси ўзгариши, бошқаларида ҳам ўзгаришга сабаб бўлади, лекин моддий, энергетик, маълумот ва тизим динамик сифати умумий ҳолда сақланади.

Табиий занжир реакцияси, ўз навбатида ҳодисалар занжири ўзи билан боғланган бошқа ҳодисаларни ўзгаришига олиб келади.

Масалан: чанглантурувчи ҳашоратларнинг қирилиб кетиши, ўсимликларнинг ҳосилдорлиги, уларнинг чатишиб янги тур пайдо бўлишига таъсир этади ва бу ўз навбатида ўсимликларнинг меваси, танаси, уруғи билан озиклануви ҳайвонот турларининг йўқолишига олиб келади.

Табиий тизимлардаги ўзаро ҳаракат, сифат жиҳатдан бир хил эмас. Бир кўрсаткичнинг кучсиз ўзгариши бошқа кўрсаткичларнинг кучли ўзгаришига олиб келиши мумкин. Катта ўзгаришлар алоҳида экотизимлардан биосферага ўта туриб глобал жараёнлар ўзгаришига олиб келади. Бундан иккинчи эволюцион қонунлар, эволюцион йуналиш қонуни ва эволюцияни орқага қайтмаслиги қонуни келиб чиқади (Л.Долло). Биринчи қонуннинг ифодаланиши қуйида келтирилган.

Эволюциянинг умумий йуналиши тарихий мавжудликнинг ўзгариб турадиган шароитига мослашишга қаратилган. Организмлар ёки уларнинг авлодлари дастлабки ҳолатига қайтиш мумкин эмас.

Коммонернинг иккинчи қонунини кенгроқ қараб чиқамиз. Бу қонун ҳар қандай табиий тизим муҳитнинг моддий, энергетик имкониятлари ҳисобига ривожланишини кўрсатди.

Бундан кўриниб турибдики, абсолют чиқиндисиз ишлаб чиқариш мавжуд эмас. Фақат кам чиқиндили ишлаб чиқаришга эришиш мумкин. Экотизим ва биосфера чиқиндисиз ишлайди деган тушунча хатодир. Кенг маънода олсак, кўмир қатламлари, табиий нефть, оҳактош, чили селитраси, ҳатто кислород-биосфера чиқиндисидир. Лекин табиат чиқиндисини камайтиришга ҳаракат қилади. Шунинг учун ҳам бир организм чиқиндисини иккинчисини учун яшаш шароитини ташкил этади, буни тупроқ мисолида кўриш мумкин.

Б.Коммонернинг учинчи қонуни ҳозирча бизнинг билимимиз етарли эмаслиги, табиат ўз механизми ва фаолиятини «яхши» билишини англатади. Бу қонун: табиатни яхшилаётган деб унга зарар етказманг; агар натижага тўлиқ ишонмасангиз табиий жараёнларга аралашманг - деб огоҳлантиради. Бу жиҳатдан «аср лойиҳаси» шимол дарёларини жанубга буриш, ўз вақтида тўхтатилганлигини таъкидлаш мумкин. Ҳозирги кунда ҳам ҳеч ким бу лойиҳани амалга оширилиши нималарга олиб келишини ишончли равишда асослаб беролмайди. Биргина иқлимни олиб қарайлик. Шимолий дарёлар сув билан бирга Арктикага иссиқлик оқиб келади. Улар оқимининг кескин камайиши Арктика ва тундра иқлимини янада кескинлаштиради. Бир ерда биз қанча чўлни боғ-роғларга айлантурсак - шунча боғ-роғларни чўлга айлантираемиз деган фикрни эслаш кифоя. («Человек и природа», 1981 № 8, 67-бет).

«Табиатга зарар етказма» деган қоида қадимги римликларга аниқроқ маълум бўлган. Тацит эрамининг 15 йилларидаги воқеаларни қуйидагига ёзиб қолдирган: Аррунций ва Атей сенат олдида Тибр қўйилишини камайтириш учун дарё ва кўлларни тўсиш мумкинми, деган масалани қўяди. Бу масала юзасидан сенат аъзолари тадбирга қарши эканликларини билдириб, оқимни тўсиш атрофни сув босиши, ботқоқланиш ва ҳосилдор ерларни даштга айланишига олиб келади, деган фикрни билдиради. Табиат ўзи яратган дарёларнинг бошланиши, қўйилиши ва оқишига етарли даражада эътибор бериб, инсон аралашувида ҳожат қолмаган деб ҳисобланади.

Тацит ўз фикрини: сенат аъзолари таклифи ёки ишнинг қийинлигини ҳисобга олинганда ҳам Гнеом Пизон фикри, яъни ҳаммасини табиий ҳолича қолдирган маъқул деб яқунлайди. Тацит томонидан ёзилган воқеалар бизга ошкора экологик экспертизани эслатмайдими?

Тўртинчи қонунни муаллиф Б.Коммонер қуйидагича изоҳлайди: глобал экотизим бир бутунликни намоён қилиб, ҳеч нарса ютилмайди ёки йўқотилмайди ва умумий яхшилаш объекти бўлиб ҳисобланмайди; инсон меҳнати билан олинган барча нарса ўрни тўлдирилиши лозим. Бунинг учун тўловдан қочиб бўлмайди, фақат вақти чўзилиши мумкин (1974, - Б.32).

Б.Коммонернинг тўртинчи қонунига В.И.Вернадский томонидан яратилган ўзгармаслик қонуни яқин: маълум геологик давр биосферасидаги тирик моддалар сони ўзгармасдир, яъни тирик модда массасининг бир жойда кўпайиши унинг иккинчи жойда камайишига олиб келади. Бу қонундан вулқон отилиши, ёнғин ва бошқа ҳодисалар туфайли ҳосил бўлган экологик макон узоқ вақт мавжуд бўлолмайди, бу тирик моддалар миқдорининг камайишига олиб келиши мумкин.

2.4 Тизимлар ва эволюцион қонунлар. Биотик ва ҳаётий тузилмалар тизим ҳисобланиб, уларга тизим назарияси қонунларини ва мураккаб тизимлар мавжудлик қонунларини қўллаш мумкин. Бу гуруҳнинг асосий қонунларидан бири системогенетик қонун бўлиб, у табиий ташкил топиш билан бир қаторда, биотик турлар ва экотизимлар шахсий ривожланишида қисқартирилган ва кўп ҳолда қонуний ўзгартирилган шаклда тизим таркибини эволюцион ривожланиш йўли қайтаради.

Э. Геккель ва Ф.Мюллернинг биогенетик қонуни системогенетик қонуннинг хусусий ҳоли бўлиб ҳисобланади. Бу қонуннинг моҳияти шундаки, организм (тур) ўзининг индивидуал ривожланиш даврида қисқартирилган ва қонуний ўзгартирилган ҳолда ўз турининг тарихий ривожланишини яъни организм (тур) онтогенезида филогенез намоён бўлишини ифодалайди. Системогенетик қонунга яқин бўлган кетма-кетлик қонунининг ривожланиш даврига ўтиши туташиб кетган, унга кўра табиий тизимларнинг ривожланиши эволюцион аниқ ва экологик шароит мавжуд булган тартибда содир бўлади.

2.5 Хилма - хиллик қонуни. Хилма хиллик табиатнинг асосий хусусиятларидан биридир. Бу хусусиятлар тирик организмлар ва экотизимларда ўзига хосдир. Бу қонунлардан биринчиси - генетик хилма-хиллик қонунидир. Бу қонунга кўра, барча тирик жонлар генетик жиҳатдан турлича бўлиб, генетик хилма-хиллигини кўпайтириш тенденциясига эга. Табиатда иккита генетик жиҳатдан абсолют бир хил тур учраши мумкин эмас.

Иккинчи қонун - зарурий хилма-хиллик қонуни - ҳар қандай тизим (экоотизим) абсолют бир хил элементлардан ташқил топмаган. Учинчи қонун - тизим ривожланишининг тенгсизлик қонуни - аъло даражадаги битта элементга эга бўлган тизим бошқа тизимга таққосланганда, аъло даражада ривожланади. Бу қонун алоҳида организм миқёсида амал қилади, чунки унинг баъзи қисмларини етилиши, ривожланиши ва қариши нотекисдир. Шу қонунга яқин бўлган яна бир организмларнинг мураккаб қонуни (К.Ф. Рулье) мавжуд.

2.6 Тирик организмларнинг физик-кимёвий бирлик қонуни. Бу қонун В.И Вернадский томонидан яратилган бўлиб, қуйидагича ифодаланади: Ердаги барча тирик моддалар физик-кимёвий жиҳатдан бирдир. Бу қонундан қуйидаги амалий фикр келиб чиқади: бир турдаги тирик организм учун зарарли бўлган кимёвий модда, бошқа организмлар учун кўп ёки камроқ зарарлидир. Шундай қилиб, маълум физик-кимёвий агент таъсирига организмларнинг чидамлилиқ даражасини белгилаш лозим. Лекин ҳар хил организмлар турлича тезликда кўпаяди. Шунинг учун ҳам амалиётда маълум агентга чидамсиз, лекин тез кўпаядиган организмлар чидамли, лекин секин кўпаядиган организмлар билан тенглашади. Бундан ташқари, авлоднинг тез ўзгаришига боғлиқ ҳолда, вақт ўтиши билан чидамсиз организмлар зарарли агентнинг кучлироқ миқдорига ҳам мослашади. Шунинг учун ҳам кимёвий моддаларни бегона ўтлар, ўсимлик зараркундаларига (пестицид, гербицид, антибиотик ва бошқ.), ҳамда инсон касаллигини қўзғатувчи микробларга ва бошқа иссиқ қонли ҳайвонларга қўллаш экологик нуқтаи назардан йўл қўйиб бўлмайди.

2.7 Экологик қоида ва принциплар. Экологик қоида ва принцип қонундан ҳажми кичиклиги, чекланган қўлланиш соҳаси билан ажралиб туради. Қоида-организмларни муҳит билан ўзаро алоқа меъёрлари, табиий-тарихий қонунларини белгилайди. Мисол учун мустаснолик принципини (Г.Ф.Гаузе) олиб кўрайлик. Бу принципга кўра, иккита турнинг экологик талаби ўхшаш бўлса, бир жойда (биотопда) мавжуд бўлиши мумкин эмас. Уларнинг мавжудлиги ёки фазода (битта биотопда яшashi) ёки вақт бўйича (масалан бири кундузги, бошқаси кечки ҳаёт шаклида) ажратилган.

Экологик қоидалар ичида географик алмаштириш қоидасини алоҳида таъкидлаш лозим (бу қонуниятни Д.Жордон викариятнинг қоидаси деб ҳам юритади). Яқин қондош бўлган ҳайвонлар бир биридан қочмайди, яъни аралаш ҳудудларни танлайди. Қариндошлиқ шакли эса қоидага кўра викарирланади (географик жиҳатдан бир-бирини алмаштиради). Бу қоидадан маҳаллий турлар популяциясини «бегона» қариндош турлар ҳисобига яхшилаш, назарий жиҳатдан мумкин эмаслиги келиб чиқади ва амалиётда кўп ҳолларда ҳисобга олинмайди.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР.

1. Моддий дунёда қандай муносабатлар - қонуниятлар деб юритилади?
2. Объективлик ва барқарорлик қонуниятини деганда нимани тушунасиш?
3. Қайси қонуниятларни қонун деб аташ мумкин?
4. Қонунлар объект деганда нимани тушунасиш?

5. Биоекоснинг асосий қонунини айтиб беринг ва унинг математик ифодасини тушунтиринг?
6. Коммонер қонунлари ҳақида нималарни биласиз?
7. Ички динамик тенглик қонунининг моҳияти нимада?
8. Табиий занжир реакцияси нима ва унинг сабабларини тушунтиринг?
9. Эволюциянинг йўналиш қонунини ифодаланг?
10. Эволюциянинг орқага қайтмаслик қонунининг маъносини тушунтиринг?
11. Б.Коммонернинг иккинчи қонунини тушунтириб беринг?
12. Нима учун табиат «яхши» билади?
13. Ўзгармаслик қонуни деганда нимани тушунасиз?
14. Хилма-хилликнинг қанақа қонунларини биласиз?
15. Тирик организмларнинг физик-кимёвий бирлик қонунининг аҳамиятини тушунтиринг?
16. Экологик принцип ва қоидалар қонундан нимаси билан фарқ қилади?

III – БОБ. ЭКОЛОГИК ОМИЛЛАР

- 3.1 Экологик омилларнинг умумий таърифи**
- 3.2 Экологик омиллар таснифи**
- 3.3 Абиотик омиллар**
- 3.4 Биотик омиллар**
- 3.5 Экологик чидамлилиқ ва валентлик**
- 3.6 Экологик омилларнинг минтақавийлиги**
- 3.7 Стенобионтли ва эврибионтли организмлар**
- 3.8 Чекланган омиллар**
- 3.9 Минимум қонуниятлари**
- 3.10 Толерантлик қонуни**
- 3.11 Экологик омилларнинг ўзаро таъсири**
- 3.12 Экологик омиллар ва экологик жараёнлар**

3.1 Экологик омилларнинг умумий таърифи. Омиллар атамаси билан муҳит, атрофдаги организм ёки уларнинг жамоасини шароит ва элементларининг вақт ва маконда динамик хилма-хиллиги тавсифланади. Омил-жараён ёки унинг шароитини, жараёнга таъсир этувчи ҳаракат кучини ёки қандайдир жараён ёки ҳодисанинг мавжудлик шарт-шароитини ифодалайди.

Экологик омил – муҳитнинг ҳар қайдай элементи (ёки шароити) бўлиб, тирик организмларнинг ҳеч бўлмаганда бир ривожланиш фазасига бевосита ёки билвосита таъсир кўрсатиш қобилиятига эга. Экологик омилга нисбатан тирик организмлар мослашишига ҳаракат қилади.

3.2 Экологик омиллар таснифи. Экологик омиллар одатда жонсиз (абиотик) табиат омиллари, жонли (биотик) табиат омиллари туркумга бўлинади. Муҳитнинг экологик омилларини батафсил таснифлаш И.Н. Пономарёва (1978) томонидан таклиф этилган. Бу таклиф 3.1 жадвалда келтирилган.

Баъзи муаллифлар антропоген омилларни (уларнинг муҳимлиги ва ўзига хослигидан келиб чиқиб) алоҳида туркумга ажратишади. 3.1 – жадвалда келтирилган таснифлаш биогеоценозни экотоп ва биогеоценозга ҳамда унинг компонентларини тузувчиларга бўлишга тўлиқ мос келади.

Омилларнинг бошқа таснифлари ҳам мавжуд. Масалан, даврийлик белгисига кўра омиллар даврий ва нодаврий, пайдо бўлишига кўра-космик, геологик, биологик, тавсифига кўра – ахборот, энергетик, моддий ва бошқалардан иборат бўлади.

3.1 жадвал

Муҳитнинг экологик омилларини тавсифланиши

Омиллар гуруҳи	Омилларнинг хусусиятлари
	I. Абиотик туркумлар
Иқлимий	Ёруғлик, ҳарорат, намлик, ҳаво ҳаракати, босим
Эдафоген (“эдафос” - тупроқ)	Механик таркиби, намлиги, сифими, ҳаво ўтказувчанлиги, зичлиги
Орографик	Рельеф, денгиз сатҳидан баландлиги. Қиялик экспозицияси.
Кимёвий	Ҳавонинг газли таркиби, сувнинг туз таркиби, тупроқ эритмаларининг таркиби ва кислоталиги.
	II. Биотик туркумлар

Фитоген	Ўсимликка мансуб организмлар
Зооген	Ҳайвонлар
Микробоген	Вируслар, энг оддий бактериялар, риккет-сиялар (касаллик пайдо қилувчи бактериялар)
Антропоген	Инсон фаолияти

3.3 Абиотик омиллар. Муҳитнинг муҳим (асосий) абиотик омиллари иқлим (ҳарорат, ёруғлик, ҳаво, босим), тупроқ, муҳитнинг кимёвий таркиби ва табиий, озиқ-овқат ресурсларининг мавжудлигидир. Лекин аслида эпитет ғоятда шартли равишда «муҳим» ҳисобланади, шундай қилиб, қайд этилган абиотик омиллар шу маънода тенг ҳуқуқлиги, ҳаттоки улардан биронтаси бўлмаса тирик организмлар учун ҳалоқат ҳисобланади (истисно тариқасида: масалан, гетеротроф - ўсимликлар ёруғлик бўлмаса ҳам ривожланади).

Экологик омиллар йиғиндиси организмларнинг ўсиши, ривожланиши, яшаб қолиши, организмларнинг кўпайишига сабаб бўлади, уларнинг мавжудлик шароитини тавсифлайди.

Ҳарорат омили мисолида организмларнинг ҳаёт фаолияти ва яшаши учун муҳитнинг абиоген омиллари аҳамиятини кўриб чиқамиз. Ҳаёт биринчи навбатда ферментли оқсилларнинг фаолияти ва тузилишини, хоссаларини намоён қиладиган ҳароратда сақланади. Бу ҳароратнинг ўртача 0 дан 50° С оралиғини ташқил қилади, лекин кўпгина организмлар учун ҳаёт фаолияти оралиғи кенг. Ушбу белгилар бўйича организмларнинг экологик турлари куйидагича фарқланади: термофил, криофил ва мезотерм.

Термофиллар жумласига ҳароратнинг юқори шартли чегарасидан паст ҳароратда яшай олмайдиган ва кўпая олмайдиган организмлар киради (кўпинча ҳароратнинг шундай чегараси 18-20°С қабул қилинади). Криофиллар жумласига (ёки термофоблар) тескари, фақат нисбатан паст ҳароратда (10°С баланд бўлмаган) яшаш ва кўпайиш қобилиятига эга бўлган организмлар киради. Мезотерм организмлар ўртача қийматдаги ҳароратли омилларда яшай олади. Мезотермларга мўътадил кенгликдаги бир қанча турлар киради.

Организмларнинг асосий массаси актив терморегуляция фаолиятига эга бўлмайди. Унинг активлиги ташқи томондан оладиган иссиқликка, танасининг ҳарорати эса атроф муҳит ҳароратига боғлиқ. Ана шундай организмлар пойкилотерм ёки экзотерм деб аталади. Қушлар ва кўпинча сут эмизувчилар атроф - муҳитни ўраб турган ҳароратга боғлиқ бўлмаган ҳолда доимий ҳароратни ушлаб туриш қобилиятига эга (биокимёвий реакцияларнинг иссиқлиги ҳисобига. Ана шундай организмлар гомойотерм (ёки) эндотерм номларини олган.

Абиоген омилларни чуқурроқ ўрганишга қизиқувчилар (Одум, 1986; Светник ва бошқ. 1987; Дедю, 1990 ва бошқалар) монография ва маълумотномалар орқали танишиш мумкин.

3.4 Биотик омиллар. Бир организм ҳаёт фаолиятининг бошқаларига таъсири ва уларни ўраб турган муҳити биотик омиллар дейилади (синонимлар: биоген, биологик, биоценотик омиллар). Биотик омилларни

антагонистик ва ноантагонистик қисмларга бўлиш мумкин. Антагонистик муносабатда икки турдаги организмлар бир-бирини енгади (- -) , ёки улардан бирортаси ўзига зиён етказмасдан бошқасини енгади (+ -). Сўнгра шу ерда «+» белгили ижобий, « - » белгили салбий ўзаро алоқалари мавжуд.

Ноантагонистик муносабатда икки турдаги организмлар бир-бирига муносабати бўйича (O O), бир тарафлама – (O +) ёки икки тарафлама – манфаатли (+ +) бўлади.

Антагонистик муносабатларнинг асосий шакллари йиртқичлик (+ -), паразитизм (текинхўрлик) (+ -) ва рақобат (- -) ноантагонистик – симбиоз (+ +), мутуализм (+ +), комменсализм (+ O) намоён бўлади.

Йиртқичлик бир турдаги организмларнинг бошқа турдаги организмлар (битта ёки бир нечта) билан озиқланишдан иборат. Биоценозда йиртқичларининг сонини ҳамда уларнинг қурбонини тартибга солувчи эволюцион механизм хусусияти мавжуд. Йиртқичларни йўқ қилиш уларни қурбонларини яшаш қобилиятини пасайишига, яъни табиий мувозанатнинг бузилишига олиб келиши мумкин.

Паразитизм бу ҳар хил турдаги организмларнинг биотик алоқалар шакли бўлиб, унда булардан биттаси бошқасининг ҳисобига, унинг танаси ичида (эндопаразитизм) ёки ташқарисида (эктопаразитизм) яшайди. Паразит билан организм эгаси орасидаги алоқанинг узоқ давом этишига боғлиқ ҳолда доимий паразитизм ёки стационар ва вақтинчалик паразитизмларга ажратилади. Паразитизмнинг мезони унинг ўзига хослиги ҳисобланиб, яъни эволюцион механизм мослашиши ҳисобига кун кечиради.

Рақобат – бу турлараро ва турлар ичидаги шундай муносабатки, бунда популяциялар (алоҳида тур) озиқланиш ва яшаш муҳитининг шароитлари учун бир-бирлари билан курашади. Популяциялар меъёр чегарасигача ўсганда ички физиологик механизмлар регуляцияси ҳаракатга келади : алоҳида турларнинг ўлими кўпаяди, наслдорлиги камаёди, руҳий танглик ҳолати (стресс) пайдо бўлади (жанжаллар, каннибализм ва бошқалар). Феъл-атворли тартибга солиш (худудий ва гуруҳли) муҳим аҳамият касб этади. Худудий феъл-атворли тартибга солиш ички рақобат шаклини ифодалайди, яшаб турган худудидан фойдаланишни бошқариш, популяциянинг кўпайишини чегаралаб туради. Гуруҳли феъл-атворли тартибга солиш турли ёшдаги алоҳида турларнинг кичигидан – каттасига қараб озиқаларини ҳал қилишни ифодалайди. Турларнинг эволюциясида рақобатли муносабатлар муҳим аҳамиятга эга. Иккита турнинг яшаш шароитларига бўлган талаблари қанчалик ўхшаш бўлса, рақобат шунчалик кучли бўлади ва эртами ёки кечми битта тур иккинчисини сиқиб чиқаради (Г.Ф.Гаузеннинг принцип таърифи).

Симбиоз – бу ўзаро манфаатдорлик бўлиб, ҳар хил организмларнинг ўзаро муносабатлари эмас. Симбионтлар фақат ўсимликлар, ўсимликлар ва ҳайвонлар фақат ҳайвонлар бўлиши мумкин. Симбиозлар озиқ-овқат ёки трофик ва ҳимояланиш симбиозларга ажратилади. Озиқ-овқатга мослашган симбионтларга термитлар ва оддий қилчалилар мисол бўлиб, улар ичакда яшайди, термитларнинг целлюлозасини ўсимлик озиқасидаги ўтлар бузади. Маржонли йиғиндилар, чучук сувдаги ўтлар бир ҳужайрали сув ўтлари жамоасидан ташқил топади. Бироқ бунга ўхшаш бирикмалар битта организмни бошқа бир организм ҳисобига озиқлантириш мақсадида эмас, балки ҳимоя қилиш ёки механик таянч учун ҳосил бўлади.

Мутуализм – симбиозга яқин бўлиб, ҳар хил турдаги организмларнинг яшаши ва ўсиши учун зарур бўлган ўзаро манфаатдорлик муносабатларидир. Масалан: сув ўтлари ва замбуруғларнинг бирикмасини ифодаловчи лишайниклар ёки гулли ўсимликлар ва уларни чанглайдиган ҳашоратлар. Бунда иккала турда ўзига хос бўлган мослашувлар пайдо бўлади.

Комменсализм - ҳар хил турдаги ҳайвонларнинг ўзаро муносабати бўлиб, бунда буларнинг биттаси (комменсал) манфаатдорлик кўради, бошқаси учун эса бу муҳим эмас.

Антагонистик муносабатлар айниқса, жамоа ривожланишининг дастлабки босқичларида кучли намоён бўлади. Етук экотизимнинг ташкил топиш жараёни салбий ўзаро таъсирининг ижобийга алмашиниши тенденциясида кузатилади (эволюциянинг паразитизмдан ва конкуренциядан мутализм ва комменсализмга ўтиб бориши). Худди шундай бутун биосферадаги эволюция тўғрисида ҳам гапириш мумкин. Инсоннинг табиат билан ўзаро муносабати ҳам тутализмга ҳаракат қилади.

Биз биотик ва абиотик омиллар тўғрисида гапирганимизда, уларни фақат битта йўналиш бўйича ҳаракат қилади, деб тушунмаслик керак. Тескари алоқалар ҳам мавжуд, хусусан организмлар муҳитнинг экологик ва абиотик омилларини ҳам ўзгартириши мумкин. Чигирткалар ўсимликларни йўқ қилганда ўша жойнинг шамол режими, намлиги, ҳарорати ва бошқа тавсифлари ҳам ўзгаради. Ўсимлик ва бошқа организмларнинг жамоаси (кўпинча микроорганизмлар) ўзларининг яшаш муҳити бўлган тупроқнинг «яхшиланган» шаклини ташкил қилади. Яна шу нарса маълумки, шаҳарлар, яъни инсон фаолияти фаол намоён бўлган жойларда ўзининг алоҳида микроклими шаклланади ва бошқалар.

3.5 Экологик чидамлилик ва валентлик. Эволюция жараёнида организмларнинг экологик омилларга аниқ бир миқдор чегарасида мослашув қобилияти шаклланади. Организмларнинг бу хусусияти экологик чидамлилик деб аталади.

Экологик омиллар диапозони қанчалик кенг бўлса, унда яшайдиган организмларнинг экологик чидамлилиги шунча катта бўлади.

Мисол тариқасида тахминий ҳароратда қуруқлик ва сувдаги фаол ҳаёт диапозонини қараб чиқамиз(3.2 -жадвал).

3.2 -жадвал

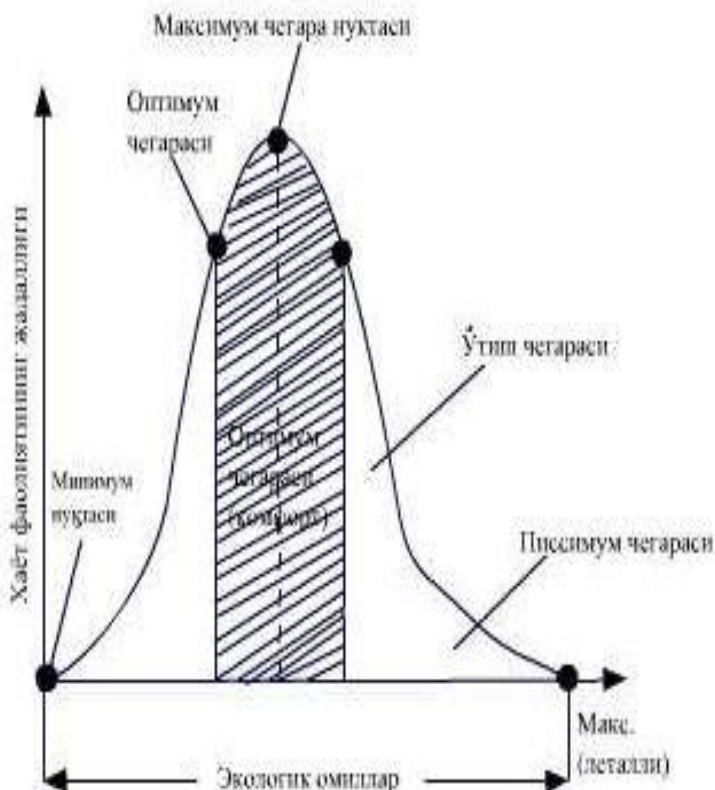
Ердаги ҳаётнинг ҳарорат диапозони (В.А.Радкевич, 1977).

Яшаш муҳити	Минимум	Максимум	Тебраниш амплитудаси
Қуруқлик	-70,0	+55,0	125,0
Денгиз	-3,5	+36,0	39,5
Чучук сув	0,0	+93,0	93,0

Жадвалдан кўришиб турибдики, ҳароратга нисбатан қуруқликдаги организмлар юқори даражада экологик чидамлидир. Буни қуруқликдаги ҳарорат шароитларининг ўзгаришларини сув объектларига нисбатан

тушунтириш мумкин. Шундай қилиб, экологик чидамлилик организмлар мавжудлигининг ташқи шароитларига тўғридан-тўғри боғлиқдир. Организм ёки турнинг муҳитни ҳар хил шароитларида мавжудлигини «экологик валентлик» атамаси билан аниқланади. Турнинг экологик валентлиги битта омилга нисбатан қисқа ва бошқасига нисбатан кенг бўлиши мумкин. Ҳар хил омилар валентлигининг умумий йиғиндиси турнинг экологик спектри деб ном олган.

3.6 Экологик омиларнинг (минтақавийлиги). Экологик омилар,



табиатдаги бошқа ҳодисалар сингари минтақавийдир (3.1 - расм).

Муҳитдаги омиларни организмлар аниқ бир чегарада, толерантлик минтақаси ёки интервал (оралиқ)да ҳис этади. Толерантлик деганда, организмларнинг яшаш шароити ўзгарганда ёки оптимал ҳолатдан четга чиққандаги чидамлилик қобилияти тушунилади. Толерантлик минтақасидан ташқарида омиларнинг леталли аҳамияти туради.

3.1 расм. Экологик омиларнинг «ҳаёт фаолияти омили» координатларидаги минтақавийлиги

Экологик оптимум – бирон бир туркум бошқа бир туркумларга нисбатан афзалликларга эга бўлган шароитдир.

Ўта кучли салбий таъсир интервалида турган омиларнинг аҳамияти экологик пессимум деб аталади.

Оптимум ва пессимум оралиғидаги минтақани оралиқ ёки ўтиш минтақаси деб аташ мақсадга мувофиқдир. Омиларнинг минимал ва максимал миқдорларида организмларнинг ҳалок бўлиши экологик минимум ёки экологик максимум деб аталади (максимум ва минимум минтақаларини алмаштираш лозим).

3.7 Стенобионт ва эврибионт организмлар. Барча организмларни чидамлилик ва толерантлик оралиғи бўйича стенобионт (ёки қисқа мосланиш) ва эврибионтга (экологик омиларнинг катта амплитудада тебраниши) бўлиш мумкин. Организмларнинг аниқ омиларга муносабати бўйича одатда, стена ва эври кўшимчалари қўйилади (3.3 - жадвал).

3.3 – жадвал

Организмларнинг экологик чидамлилиги (валентлиги) ва толерантлиги бўйича организмларнинг таснифи.

Организмлар гуруҳи	Белгилари бўйича таснифи
Эвритерм	Яшаётган муҳитда ҳароратнинг маълум даражада ўзгаришига мослашган организмлар.
Стенотерм	Муҳит ҳароратининг кескин ўзгаришига чидамсиз организмлар.
Эвригал	Атроф муҳитнинг шурлигини ёки кимёвий таркибини хийла ўзгартириб юборадиган организм.
Стеногал	Яшаш муҳити шўрлигини аҳамиятсиз ўзгаришига чидамли.
Эвригигробионт	Атроф муҳитни намлигини аҳамиятсиз ўзгартиришига ҳам чидамсиз организмлар.
Стеногигробионт	Иклимдаги ёгин меъёри ё камлиги, босим миқдорининг кескин ўзгаришига чидамсиз организмлар.
Эвриионлилик	Ҳар хил кислотали муҳитда яшашга мослашган организмлар.
Стеноионлилик	Организмларнинг унча кучли бўлмаган кислотали муҳитда яшашга мослашуви.
Эвриоксибионтлик	Катта миқдордаги кислороднинг бошқа жойга ўтиши (масалан, сувда).
Стенооксибионтлик	Катта миқдордаги кислороднинг бошқа жойга ўта олмаслиги.
Эвритроф	Жуда кўп бўлмаган озиқа объектларидан озиқланади.
Стенотроф	Унча катта бўлмаган озиқа объектларидан озиқланади.
Эврифат	Ёруғлик режими турлича бўладиган шароитда ва нурланишнинг хилма-хил турлари анча таъсир этганда ҳам меъёрда яшашга кодир организмлар.
Стенофонт	Фақат қисқа ёруғликда яшаш доираси чегараси.
Эврихор	Кенг экологик валентлик билан тавсифланади.

3.8 Лимитланган (чекланган) омиллар.

Лимитланган омиллар деб, толерантлик оралиғи миқдорига жуда яқинлашган ёки улардан ошиб кетишга айтилади.

Лимитланган (чекланган) омиллар асоси 1905 йилда Ф.Блекман томонидан аниқланган. Бу омилнинг асл маъноси унда бошқа омилларнинг ижобий таъсирлари тўпланишидан тузилган. Бунда организмларнинг мавжудлиги нафақат минимал, балки ортиқча омиллар миқдори билан аниқланади.

Ҳар қандай экологик омиллар (ёки ҳар қандай шароитда ҳам) ҳам лимитланган деб аталмайди. Масалан, ер усти экотизимларида кислороднинг миқдори катта ва деярли ундан доимо фойдаланиш имконияти осон. Бошқа муҳим масала сувда эрийдиган кислород, унинг етишмаслиги тирик организмларнинг ривожланишини (балиқларнинг сув таркибидаги оксиген миқдорининг камайиши ёки сувнинг заҳарли моддалар билан захарланиши натижасида сувда яшовчи организмларнинг ёппасига ўлиши ёки ҳалокати) кўпинча чеклаб қўяди.

Лимитланган омиллар жуғрофик ареал туркумини ҳам аниқлайди. Масалан, иссиқ севар организмларнинг шимол томон ҳаракатланиши иссиқ етишмаслиги билан чекланади.

Лимитланиш ҳам абиотик, ҳам биотик омиллар бўлиши мумкин. Масалан, Ўрта Ер денгизи анжирларининг Европадан Калифорнияга (АҚШ) олиб борилганлиги тўғрисидаги тарихи. У ўша жойдан ўсимлик турининг чанглантурувчи жуфтани олиб бориш фикри ҳаёлга келмагунча ҳосил бермаган.

Лимитланган омилларни аниқлаш асосан, қишлоқ хўжалигида муҳим амалий аҳамиятга эга. Шундай қилиб, пахтанинг етилишида ёруғлик буғдойда тупроқнинг кислотали омиллари лимитланувчи ҳисобланади (нордон тупроқ таркибидаги ишкорли охакланиш, бетарафлаштириш амалга оширилмагунга қадар ҳеч қандай маъданли ўғитлар самара бермайди) ва бошқ.

Лимитланган омилларнинг асоси экологиянинг иккита асосий қонунларига - минимум ва толерантлик қонунига таянади.

3.9 Минимум қонуни. Немец химики Ю. Либих агрокимёнинг асосчиларидан бири бўлиб, 1840 йилда организмнинг чидамлилиги, унинг экологик хусусиятлари занжирдаги энг заиф жиҳат билан белгиланади, яъни ҳаётим имкониятларни экологик омил сифатида чеклаб қўяди, бундай омил миқдори зарурий организм ёки тизимга ва энг оз миқдорга яқиндир. Унинг бундан кейин камайиши организмнинг ҳалок бўлишига ёки экотизимнинг бузилишига сабаб бўлади (Либих қонуни). У ҳосил миқдорини тупроқда ўсимликнинг таъминлаш элементи талаби энг кам қониқтирилган ёки бошқача айтганда, ушбу элемент минимал миқдорда бўлишини айтиб ўтган. Шунинг учун махсус адабиётларда бу қонун минимум қонуни деб номланган.

Ушбу қонунга мувофиқ, организмда етишмайдиган таъминлаш элементлари миқдорини камайтириш уни ҳалокатга ёки деструкцияга олиб келади. Шу элементнинг таркибини тупроқда оширишда, ҳосилдорлик бош=а озика моддалари минимум даражага боргунча ошиб боради.

Минимумнинг (Либих) умумий кўринишини қуйидагича ифодалаш мумкин:

Организмларнинг ўсиши ва ривожланиши биринчи навбатда, экологик минимум қийматларига яқинлашувчи табиий муҳит омиллари боғлиқ бўлади.

Кейинги тадқиқотлар минимумнинг иккита муҳим чеклашга эга эканлигини кўрсатди (Одум, 1975). Биринчидан, бу фақат турғун ҳолат моддаларнинг (ва энергиянинг) кириши ва чиқиши ўртасидаги мувозанат мавжуд бўлганда қўлланилади. Иккинчидан, омилларнинг ўзаро муносабатида кўшимча қоидалар аниқланган бўлиб, экологик башорат қилиш ва лойиҳалашда: организм маълум чегарада етишмаган моддаларни ёки бошқа ҳаракатдаги омиллар, функционал ва кимёвий яқин моддалар ёки бошқа омиллар (омилларнинг ўзаро муносабати) алмаштириш қобилияти муҳим аҳамиятга эга.

3.10 Толерантлик қонуни. Бу қонун 1913 йилда Америка олими В. Шелфорд томонидан кашф қилинди. Унга мувофиқ организмларнинг (турларнинг) ривожланишида чекланган омиллар экологик таъсир этишда минимум ёки максимум бўлиши мумкин, улар ўртасидаги диапазон организмларнинг шу омилга (турларнинг) чидамлилиқ (толерантлик) миқдори билан аниқланади. Бирок экологик адабиётларда унинг бошқача тушунчаси - толерантлик амплитудаси ҳам мавжуд.

Толерантликнинг (В. Шелфорд) умумий кўриниши қуйидагича ифодаланади:

Организмларнинг ўсиши ва ривожланиши биринчи навбатда, экологик минимум ёки экологик максимум қийматларига яқинлашувига муҳит омилларига боғлиқ

Агар экологик омилларнинг ушбу бўйича атиги биттаси қатнашмаса, унда худди ўша омил организмнинг, популяция ёки жамоасининг ҳаёт фаолиятини лимитловчи омил ҳисобланади. Умуман шуни тасдиқлаш мумкинки, В.Шелфорднинг толерантлик и Ю.Либихнинг минимумига ва Ф.Блекманнинг лимитловчи омиллар принципига нисбатан кенг тушунча ҳисобланади. Толерантлик катта амалий аҳамиятга эга. Бунга асосан, ҳар қандай ортиқча моддаларни муҳитни ифлословчи деб қараш керак. Атиги қурғоқчил туманларда зарур сувнинг ҳам ортиқча миқдорда бўлиши суғориладиган ерларда шўрланишга баъзида, ботқоқланишга (сув босишига) олиб келади. Айрим элементларнинг етишмаслиги (йод, фтор) - буқо ва кариес касалликларининг асосий сабаблари ҳисобланади. Бирок бу ерда ҳам ортиқча бўлиш ўринсиз ҳисобланади, оғир металлларнинг ортиқча бўлиши организмларнинг оғир функционал бузилишига олиб келади.

Толерантлик кўпгина кузатувчи омиллар орқали тушунтирилади. Ушбу позицияга кўра, шу нарса тушунарлики, организмлар толерантликнинг кенг диапазонда энг кўп тарқалган бўлиши лозим.

Организмлар битта омилга нисбатан толерантлик кенг диапазонда, бошқасига нисбатан қисқа диапазонли бўлиши мумкин. Масалан, инсон овқатланишидан кўра сувга чидамсизроқ, яъни сув ушбу ҳолатда лимитловчи омил ҳисобланади.

Агар экологик омилларнинг шароитларидан бири номувофик бўлса, бошқа омиллар бўйича толерантлик чегараси ўзгариши мумкин. Масалан, бошоқли ўсимликларнинг тупроқ таркибида азотнинг етишмаслиги катта микдорда сувни талаб қилади. Кўпгина омилларнинг толерантлик интервали организмлар ҳаётининг қийин даврида, асосан кўпайиш даврида (катта организмларга нисбатан уларнинг авлодлари ҳаёт шароитларига чидамсизроқ бўлади) қисқаради

3.11 Экологик омилларнинг ўзаро таъсири. Ҳар хил экологик омиллар бир-бирига боғлиқ бўлади. Битта омилнинг ўзгариши бошқа омилнинг ўзгаришига олиб келади, бу ҳодиса экологик омилларнинг ўзаро таъсири деб ном олган.

Абиотик иқлим омилларининг энг муҳими ҳарорат ва намликдир. Уларнинг ўзаро таъсири иккита асосий: денгиз ва континентал иқлим тури билан шаклланади. Денгиз иқлими континенталга нисбатан, намлик ва ҳароратнинг шиддатсиз ўзгариб туриш хусусиятига эга. Барчамизнинг ўз тажрибамиздан маълумки, намлик юқори бўлганда, баланд ва паст ҳароратда мўътадилга нисбатан инсон ўзини ёмон ҳис этади.

Омилларнинг ўзаро таъсирида битта омилнинг бошқасига қисман алмаштириш ўзига хос шаклга эга. Битта омилнинг таъсири пасайиб, бошқа омилнинг таъсири кучайиш ҳодисаси компенсация эффементи деб ном олган. Масалан, маълумки, Перунинг қатор туманларида йиллаб ёғингарчиликлар бўлмайди. Ўсимликлар етишмаган намликни ҳаво орқали тўплаб компенсация қилади. Ҳар қандай муҳит шароити қисман бошқасига ўрин алмаштириш мумкин, яъни битта ва ўша ташқи эффементнинг ички экологик ҳодисалар сабаби турлича бўлиши мумкин. Масалан, доимий ям-яшил жанубий ўсимликлар кўпроқ континентал иқлимда ўрмонларнинг юқори химоя ярусларида ўсишга мослашган. Бу ҳолатда иқлим омили биотик омил билан ўрин алмаштиради. Бироқ битта экологик омилни бошқаси бутунлай ўрнини боса олмайди.

3.12 Экологик жараёнлар ва экологик омиллар. Экологик омилларнинг узоқ ва йўналтирилган ҳаракатлар йиғиндиси организмларни экотизим ва бутун биосферада унинг жамоасини ўзгаришига олиб келади. Бу ўзгаришларни экологик жараёнлар сифатида аниқлаш мумкин. Яшаб турган муҳитни ёки инсонни ўраб турган муҳитни ёмонлаштиришни белгилайдиган барча жараёнлар учун умумий бўлган детериорация (Коммонер, 1972) атамаси таклиф этилган. Ҳозирги пайтда «атроф муҳитни ифлосланиши» атамасининг ишлатилиши қисман содир бўлаётган жараёнларни ифодалайди.

Детериорацияга тескари (детериоризация) жараёни хорижий адабиётларда консервация номини олган. Бироқ бу атама унчалик аниқликка эга эмас. Қайта тикланиш, сақлаш, «соғломлаштириш» атамалари аниқроқ ифода этади. Шунингдек «мелиорация» атамасидан ҳам кенг фойдаланилади. Агар илгари ундан фақат ерларни яхшилаш бўйича фойдаланилган бўлса, айни пайтда атроф муҳитни яхшилаш бўйича барча тарбирларда фойдаланилди.

Юқорида келтирилган атамалар билан биргаликда: интоксикация (тирик организмларни деградацияга учратувчи), контаминация (экотизимларнинг кимёвий зарарсиз парчаланмайдиган моддалар билан ифлосланиши), пейоризация (муҳит эстетикасининг бузилиши), дезертификация (чўлланиш) каби бир қатор атама ва тушунчалардан фойдаланилади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Экологик омиллар деганда нимани тушунасиш?
2. Абиотик, биотик ва антропоген омилларга мисоллар келтиринг.
3. Организмларнинг яшаш шароити (мавжудлиги) нима?
4. Пойкилотерм организмлар гомойотермдан нимаси билан фарқ қилади?
5. Ким энг кўп экологик чидамликка эга: Куба ёки Тошкентда, Сибир ёки Африкада яшовчиларми?
6. Экологик валентлик ва экологик спектр кўринишга таъриф беринг.
7. Экологик омилларнинг минтақавийлигини тавсифланг.
8. Эври ва стенобионт организмларга мисоллар келтиринг.
9. Лимитловчи омил нима?
10. Минимум қандай ифодаланadi ва унинг муаллифи ким?
11. Минимум қандай муҳим чеклашга эга?
12. Толерантликнинг муаллифи ким ва уни ифодалаб беринг.
13. Амалий шароитда толерантлик ва минимумдан фойдаланишга мисоллар келтиринг.
14. Толерантлик доирасидан ташқарида омилларнинг ўзаро таъсири қандай бўлади?
15. Компенсация эффекти деганда нимани тушунасиш?
16. Экологик омилларнинг қисман компенсациясига мисоллар келтиринг.
17. Экологик жараёнлар экологик омиллар билан қандай алоқада.
18. Детериорация ва мелиорация (экологик) атамаларининг мазмунини тушунтиринг.
19. Сиз яна қандай экологик жараёнларни биласиз?

IV – БОБ. ЭКОТИЗИМЛАР ВА ОРГАНИЗМЛАР ЭНЕРГЕТИКАСИ

4. Энергия тушунчаси
- 4.2 Энергия сифати
- 4.3 Қуёш– биосфера энергиясининг асосий манбаи
- 4.4 Фотосинтез ва хемосинтез
- 4.5 Энергияни қайта ҳосил қилувчи ҳўжайралар
- 4.6 Инсониятнинг автотрофлиги

- 4.7 Фотосинтезнинг фойдали иш коэффициенти (ФИК)
- 4.8 Трофик занжир, тармоқ, сатҳ ва даврлар
- 4.9 Органик моддаларнинг парчаланиши
- 4.10 Экотизим маҳсулдорлиги
- 4.11 Экологик пирамидалар
- 4.12 Трофик занжирларда энергиянинг ҳосил бўлиши
- 4.13 Нэгэнтропия
- 4.14 Ер энергетикасида инсоннинг ўрни

4.1 Энергия тушунчаси. «Энергия» юнонча сўз бўлиб, «фаолият» деган маънони билдиради. Ҳақиқатан ҳам ҳар қандай фаолият энергия сарф қилиши ёки энергия чиқариш билан боғлиқ.

Энергия материянинг асосий хусусияти бўлиб ҳисобланади. Физикада энергия деганда, материянинг ҳар хил шаклдаги ҳаракати тушунилади. Унинг илмий ибора сифатида киритилиши материянинг ҳар хил шаклдаги (механик, иссиқлик, кимёвий, ядровий, гравитацион ва бошқа) ҳаракати, бири иккинчисига айланиш хусусиятига эга. Энергия - кенг маънода куч демакдир.

Термодинамиканинг биринчи қонунига (энергиянинг сақланиш қонунига) кўра – энергия ҳосил бўлмай қолмайди, йўқолмайди; фақат бир турдан бошқа турга ўтади. Табиатда ва ишлаб чиқариш фаолияти жараёнида энергия ҳосил бўлиши доимийдир. Шунинг учун Ерда ҳаёт ривожланиш тарихини инсон пайдо бўлиши ва инсоният ривожланишини – энергияга эгаллик қилиш ва уни қайта шакллантиришнинг тарихий кураши деб қараш мумкин.

4.2 Энергиянинг сифати. Энергиянинг сифати эксергия билан тавсифланади.

Эксергия – қайсидир жараёнга қўлланган энергиянинг фойдали қисми; умумий ҳолда – термодинамик тизимнинг маълум ҳолатдан атроф муҳит билан тенглик ҳолатига ўтиш пайтидаги максимал ишидир.

Эксергия – энергиянинг ташкил этувчиси бўлиб, атроф муҳитнинг маълум шароитида энергиянинг зарурлиги ва айлантрилиши билан тавсифланади. Юқори сифатли энергия ҳосил қилиш учун паст сифатли энергия сарф қилишга тўғри келади. Қуёш энергияси оқими, яъни унинг биосферада қайта айлантриш занжирига олинган қисми тартибини ташкил этади ва энергиянинг баъзи қисмини эксергиясини оширади.

Л.И. Цветкова ва бошқ. фикрича, (1999 й.), табиатда энергиянинг сифат кўрсаткичи бўлиб, қуёш ёруғлигининг калория миқдори хизмат қилади ва у 1 калория юқори сифатли энергия ҳосил қилиши учун тарқалиши лозим. Ҳар хил энергия манбаларининг сифати қуйидаги жадвалда келтирилган (4.1 - жадвал).

4.1-жадвал.

1ккал шартли ёқилги ҳосил қилиш учун ҳар хил турдаги энергия сарфи
(Г.Одум ва Ю.Одум буйича, 1978 й.)

Энергия манбаи	1 ккал шартли ёқилги олиш учун сарфланадиган энергия, ккал	1ккал шартли ёқилги эквиваленти (иссиқлик)
----------------	------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Тарқалувчи иссиқлик энергияси	10000	0,0001
Қуёш ёруғлиги	2000	0,0005
Ўсимликлар биомассаси	20	0,05
Ёғоч	2	0,5
Тошқўмир, нефт	1	1
Электр энергияси	0,25	4

Шундай қилиб, қазиб олинмаган ёнилғининг ишчи потенциали, қуёш ёруғлиги ишчи потенциалидан 2000 марта кўп, лекин электр энергияси ишчи потенциалидан 4 марта кам.

4.3 Қуёш – биосфера энергиясининг асосий манбаи. Ер юзасига асосий энергия микдори Қуёшдан тушади. Энергиянинг бошқа манбалар (Ернинг ички иссиқлиги, космик нурлар) ҳиссасини унга таққослаганда жуда кам.

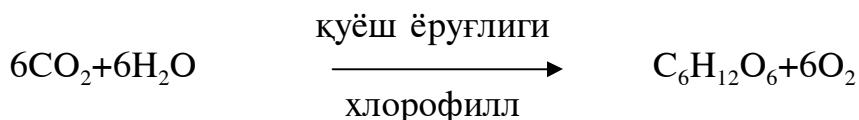
Ернинг бир бирлик юзасига тушадиган Қуёш энергияси вақт бўйича ўзгармас бўлганлиги сабабли, Қуёш доимийси деб аталади. Космик кузатиш маълумотларига кўра, қуёш доимийси $1,36 \cdot 10^3$ Вт/м² га тенг. Лекин бу ерда қуёш активлигининг даврийлиги кўп босқичли тавсифга эга эканлигини ҳисобга олиш керак. Ҳар бир секундда Қуёшдан $3,38 \cdot 10^{26}$ Вт бўлган энергия тарқалади. Бу қиймат Қуёшнинг ёруғлиги деб аталади. Ёруғликни ер юзаси майдонига нисбати, оқим қалинлиги ёки Қуёш ёрқинлигини англатиб $6,29 \cdot 10^7$ Вт/м² қийматига тенг бўлади. Қуёшдан ҳар секундда чиқарилаётган энергия бир соат мобайнида 2,5 млн. км² музни эритиш ва қайнаш даражасига етказиши, яъни ер атрофидаги 1000 км қалинликдаги муз қатламини эритиши мумкин.

Ерга қуёш нурланишининг икки миллиарддан бир қисми тушади, лекин **ёрқинлик** қуввати бизнинг планетамизда катта бўлиб $1,75 \cdot 10^{17}$ Вт га тенг. Ерга тушаётган қуёш ёруғлик энергиясининг бир қисми космосга қайтади. Қайтаётган қуёш ёруғлик энергияси альбедо деб аталади (лотинча *albus* - оқ) ва А ҳарфи билан белгиланади. Яқингача Ер космосга 30-40% ёруғликни қайтаради деб ҳисобланарди. Ер йўлдошларидан олинган маълумотлар бу қиймат 28% ни ташкил қилишини кўрсатди. Бу кўрсаткични ҳисобга олган ҳолда, Ер $1,26 \cdot 10^{17}$ Вт микдорда ёруғлик қувватини олади. Юқоридагилардан келиб чиқиб, сайёрамизнинг иссиқлик нурланиши 257 К ёки 16⁰С деб олиш мумкин.

Ернинг юза ҳарорати ва радиацияси мос келмаслигининг асосий сабаби, иссиқликни космосга асосан ер юзаси эмас балки, ернинг атмосфераси қайтаради.

4.4 Фотосинтез ва хемосинтез. Барча фотосинтез ва зооценознинг катта қисмини органик модда ва энергия билан таъминловчи организмлар – автотрофлар бўлиб, у фото ва хемоторфларга бўлинади. Фототорфлар учун ўз

навбатида энергиянинг асосий манбаи куёш радиацияси бўлиб, фотосинтез жараёнида ассимиляцияланади ва унда углевод (қанд) ҳосил бўлади ҳамда кислород ажралиб чиқади. Фотосинтезнинг умумий реакцияси қуйидагича:

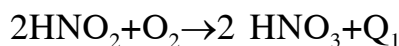


Умуман, бу реакция анча қийин ва бир қанча оралиқ элементларга эга. Кислород CO_2 нинг ютилиши ҳисобига эмас, сувнинг парчаланишига қараб ҳосил бўлади.

Хемотрофлар кимёвий реакция натижасида ҳосил бўлган энергиядан фойдаланади. Аммиакни азот кислотасигача оксидлантирувчи бактерияларни мисол қилиш мумкин:



Оксидланиш азот кислотаси ҳосил бўлгунча давом этади:



Бактериялар ($Q_1 + Q_2$) кимёвий энергиядан углевод CO_2 ҳосил қилиш учун фойдаланади. Лекин хемосинтезловчи бактерияларнинг аҳамияти биосферанинг энергетик мувозанатида унча катта эмас. Ҳар йили куёш энергиясини тўпловчи 150 миллиард тонна органик моддалар фотосинтез туфайли ҳосил бўлади.

Умуман ўсимликларнинг яшил тўқималарида параллел оқимда иккита қарама-қарши жараён фотосинтез ва нафас олиш руй беради. Фотосинтезда органик модда ҳосил бўлади ва энергия тўпланади. Нафас олишда органик модда ва энергиянинг бир қисми сарфланади. Агар модда тўпланиш жараёни нафас олиш жараёнидан устун бўлса, экотизим биомассаси ўсади.

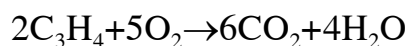
Тирик организмларда органик моддаларнинг парчаланиши метоболизм деб юритилади. Метаболизм – биокимёвий реакция ва тирик ҳужайралар, энергия ўзлаштириш йиғиндисии бўлиб, муҳит ва организмларнинг модда алмашинуви билан рўй беради.

Нафас олиш аэроб ва анаэроб бўлиши мумкин. Аэроб нафас олиш фотосинтезга тесқари жараён. Анаэроб нафас олиш кислород аралашувисиз содир бўлади.

4.5. Энергияни қайта ҳосил қилувчи ҳўжайралар. Инсон ва ҳайвон ҳўжайралари яшаш учун энергияни, оқсилларни, углеводларни хазм қилиш орқали олади. Ҳазм қилиш органларида улар аминокислота, қанд, глицерин, ёғ кислоталарига парчаланиб ҳўжайра ичига тушади ва қайта парчалананади. Бу жараён икки босқичда амалга ошади. Олдин озик модда кислородсиз майда бўлақларга парчалананади. Масалан, глюкоза молекуласидан икки молекулали *пироузум* кислотаси ҳосил бўлади:



Кейин *пироузум кислотаси* кислород билан биргаликда ис гази ва сувгача тушади



Икки жараён ҳам жуда қийин ва кўп босқичли бўлиб ферментлар иштирокида амалга ошади.

4.6 Инсониятнинг автотрофлиги. Фотосинтез жараёни маълум бўлгандан кейин В.И. Вернадскийда биринчи марта, инсонлар жамиятни гетеротрофдан (бошқалар билан озиқланувчи) автотрофга ўтказиши мумкин бўлган ғояси туғилди.

Инсониятнинг автотрофлиги деганда, инсоннинг энергия ва синтезланган озиқни бошқа организмлардан фойдаланмасдан қуёшдан олишини назарий имконияти тушунилади. Бу келажакда инсон кўп миқдорда озиқни юқори молекулали табиий органик бирикмалардан эмас, балки оқсил, ёғ, углевод ва бошқа зарур элементларнинг паст молекулали ҳатто, алоҳида элементларидан фойдаланишни билдиради.

Ҳозирги даврда ўсимликлардан олинадиган озиқни суъий фотосинтез йўли билан олиш бўйича изланишлар олиб борилмоқда.

Инсониятнинг автотрофлик ғояси экологик жиҳатдан қимматли бўлиб, унинг атроф муҳит ва органик дунёга таъсирини камайтиради.

4.7 Фотосинтезнинг фойдали иш коэффциенти. Фотосинтез жараёнида фақат қуёш энергиясининг унча катта бўлмаган қисми ассимиляцияланади. Бу 1-2% бўлиб фотосинтезнинг фойдали иш коэффциенти деб юритилади.

Фақатгина жуда қулай шароитларда фотосинтез самарадорлиги 2-4% га етади (асосан нам тропик ўрмон, океандаги сув ўтлари ва океан рифлари). Сув экотизимида сув қатлами ўзидан қуёш нурларининг ўтишига ҳалақит беради. Бундан кўриниб турибдики, сув организмларининг ФИК 0,5% дан ошмайди. Биомасса тўплаш имконияти бўлган зона эфтрофик, экотизими эса автотроф сукцессия экотизими дейилади. Сув тизими қашшоқ ва бой биоген элементлари олиготорф ва эфтрофларга бўлинади. Фотосинтез жараёнига қодир бўлмаган организмлар ҳиссаси 1% дан ошмайди, лекин планета миқёсида организмлар йиллик қуёш радиациясининг фақат 0,1-0,2% дан фойдаланади.

Ўтхўр ҳайвонлар ўсимликларда тўпланган 10% атрофида энергияни истемол қилса, этхўр ҳайвонлар (йиртқич) ҳам улардаги 10% атрофидаги энергиядан фойдаланади. Демак, этхўрларнинг қуёш энергиясидан фойдаланиш самарадорлиги планета миқёсида –0,001 % ни ташкил этади.

4.2 – жадвал

Биосферанинг энергетик кўрсаткичлари
(А.А. Красновскийнинг киритган аниқлиги бўйича)

Энергия	Жоул/йил	%
Ер юзасига тушадиган қуёш энергияси	$3 \cdot 10^{24}$	100

Фотосинтез жараёнида тўпланадиган энергия	$3 \cdot 10^{21}$	0,1
Озиқ сифатида фойдаланиладиган энергия	$1,5 \cdot 10^{19}$	0,001
Инсониятнинг энергетик харажатлари (2000 й.)	$6 \cdot 10^{20}$	0,02

4.8 Трофик занжир, тармоқ, сатҳи ва цикли. Автотрофлардан ташқари куёш энергиясини ассимиляция қилолмайдиган организмлар, фотосинтезлар орқали ҳосил қилинган органик моддалардан олишга мажбур. Бу гетеротроф организмлардир. Улар ўз навбатида фонотрофлар ва сапротрофларга бўлиниб, фонотрофлар ўсимлик ёки ҳайвонлар организми билан озиқланади. Сапротрофлар эса ўлик органик модда қолдиқлари билан озиқланади.

Биогеоценозда органик моддани ва унда тўпланган энергияни бир организмдан иккинчисига бериш занжири шаклланган. Бу занжир трофик занжир номи билан юритилади (юнонча «трофе» - озиқланиш).

Масалан, ўт-зараркунанда – қурбақа – илон-йиртқич қушлар. Агар трофик занжир умумий қисмга эга бўлса, трофик тармоқ деб аталувчи қийин тизим ҳосил бўлади.

Трофик тармоқ қисми ва тармоғи трофик сатҳ деган ном олган. Биринчи трофик сатҳ процентлар (автотрофлар) – иккинчи трофик сатҳ – бирламчи консументлар (ўтхур организмлар) – учинчи трофик сатҳ – иккиламчи консументлар (йиртқичлар, биринчи консумент қўшилади) ва ҳоказо.

Алоҳида турувчи организмлар – редуцентлар, CO_2 ва органик моддани минерал ҳолатигача парчаловчилардир. Парчаланган маҳсулот яна продуцентларга қайтиб, ёпиқ доимий куёш энергиясидан тўйинувчи трофик циклни ташкил этади.

Бунда ҳар бир сатҳда потенциал энергиянинг катта қисми (90%) иссиқликка айланиб тарқалади.

Трофик занжир икки асосий турга бўлинади: яйлов ва детритит. Яйлов занжири яшил ўсимликдан консументларгача келади. Детрит занжири детрифоглар емируви ўлик органик моддадан бошланиб редуцентлар иши билан тугайди.

4.9 Органик моддаларнинг парчаланиши.

Органик молекулаларнинг парчаланишига (деградация) олиб келувчи ва энергия ажратилишини ҳосил қилувчи реакциялар йиғиндиси катоболизм деб аталади.

Органик моддалар ва улар минерализациясининг ноорганик бирикмалар (CO_2 , H_2O) гача парчаланиши якуний босқичдир. Юқорида қайд этилганидек, буни редуцентлар бажариб, модда айланишига қайтаради ва уни продуцентлар олиш мумкин бўлган шаклга келтиради.

Редуцентларга микроскопик организмлар (бактериялар, замбруғ ва бошқ.) кирганлиги учун уларни микроконсументлар деб ҳам аташади.

4.10 Экотизимлар маҳсулдорлиги. Автотроф организмлар бирламчи маҳсулотни ҳосил қилади, у ялпи фотосинтез (умумий ассимиляция) ва асл фотосинтезга (асл ассимиляция) бўлинади. Ялпи фотосинтез – ўсимликлар нафас олишига сарф қилганини ҳисобга олган ҳолда, кузатилган синтезлаш вақтида ҳосил қилинган органик модда миқдори ҳисобланади. Агар нафас олиш компонентини эътиборга олмасак, унда асл фотосинтезнинг ўзи қолади.

Маҳсулдорлик умумий ва даврийга (йиллик ўсиш) бўлинади. Агар 1 га қарағай ўрмони 200 м³ ёғоч массасини ҳосил қилса, бу унинг умумий маҳсулдорлиги дейилади. Лекин бир йилда бундай ўрмон 1,7-2,5 м³ ёғоч ҳосил қилади. Бу миқдор даврий маҳсулдорликни тавсифлайди (Родионов, Стадницкий 1988 й).

Иккинчи ва юқори трофик сатҳга кирувчи организмлар маҳсулдорлиги иккинчи маҳсулдорлик (тизимни иккинчи маҳсулдорлиги) деб номланади. Бир =исм маҳсулот озик занжирига тушади. Бу миқдорни айириб ташласак, тоза маҳсулотнинг ўзи қолади. Озиқланиш занжиридаги энергия оқими 4.1 - схемада яққол кўрсатилган.

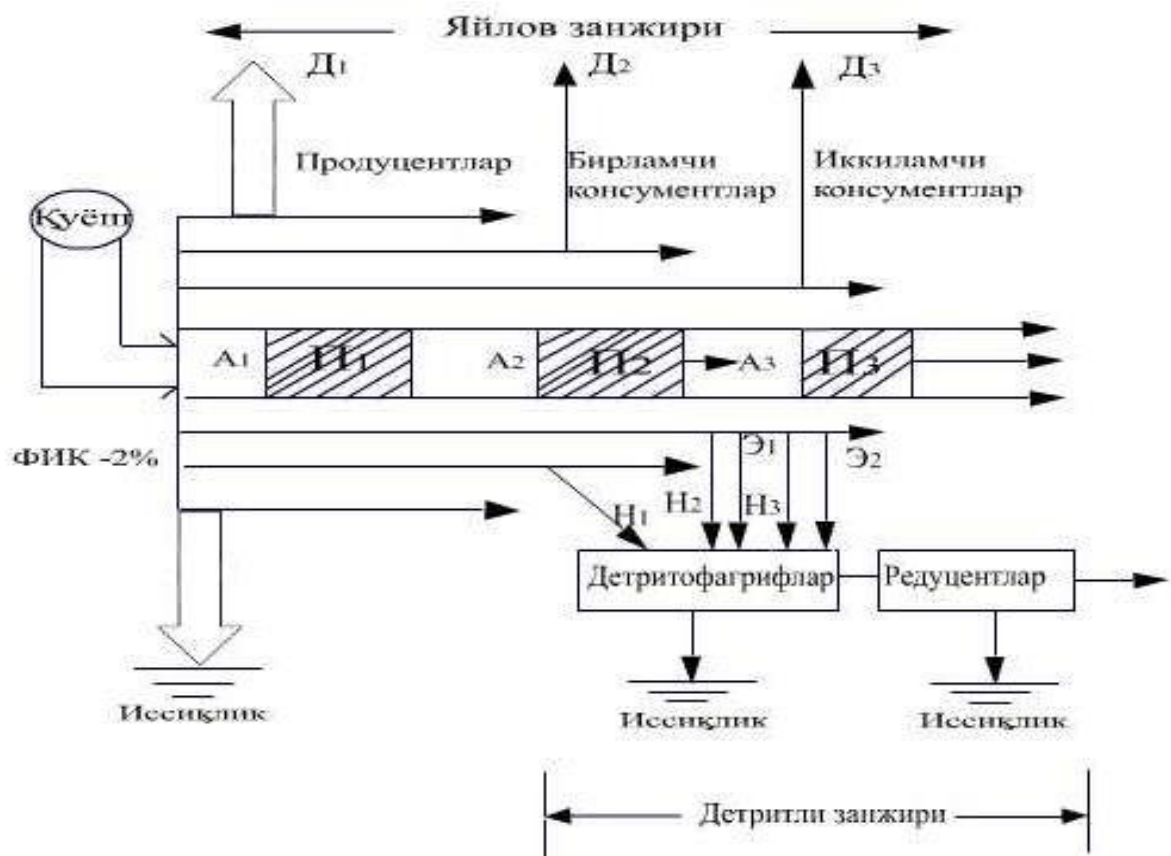
Бу схемада кўринадиган трофик сатҳлардан ўтишда, энергия оқими катта ўлчамда тарқалади.

4.1 схемага асосан продуцентлар ва консументларнинг қуйидаги тенгламаларини тузиш мумкин:

$$\begin{aligned}A_1 &= P_1 + D_1 + H_1 \\A_2 &= P_2 + D_2 + H_2 + \Theta_1 \\A_3 &= P_3 + D_3 + H_3 + \Theta_2\end{aligned}$$

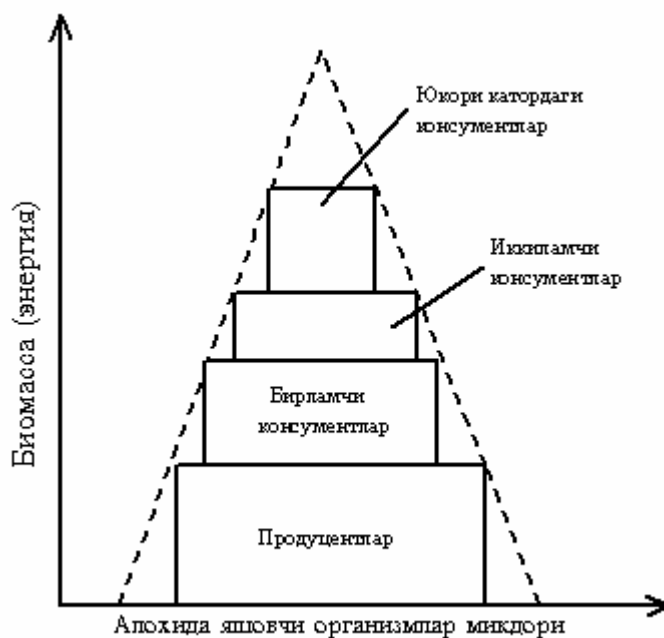
Бунда $P_1 > P_2 > P_3$ ва ҳоказо

П/Д қиймати зарур экологик аҳамиятга эга. Катта организмлар учун у бирга яқин. Майда организмларда (бактерия, сув ўтлари, планктон) у бирдан анча юқори.



4.1-расм. Озуқа занжиридаги энергия оқими.

4.11. Экологик пирамидалар. Юқорида қайд этилган маҳсулдорлик хусусияти бўйича, ҳар хил трофик сатҳларнинг биомасса нисбати ва унда тўпланган энергиясига қараб, графикда пирамида кўринишида тасвирлаш



4.2-расм. Энергия ва биомассанинг умумлашган пирамидаси

қабул қилинган. Биринчи бундай пирамидани Ч. Эльтон кўрган. У Ч. Эльтон пирамидаси деб юритилиб, биомасса (энергия) қисқаришини яққол тасвирлайди.

Умуман экологик пирамида деганда, уларнинг масса ёки энергия кўринишида ифодаланган экотизим редуцентлари, консументлари, продуцентлари муносабати тушунилади. (4.2 схема).

Баъзи сувли экотизимлар (М: денгиз ва океанларнинг пелогик қисми) продуцентларнинг юқори маҳсулдорлиги туфайли, консументлар трофик сатҳи фаол

ривожланиб, улар массаси продуцентлар массасидан ошиши мумкин; редуцентлар эса баъзан умуман йўқ бўлади, чунки ўлик қолдиқлар сувнинг чуқур жойларига тушиб кетади. Тупроқ қатламида эса редуцентлар максимал биомассага эга бўлади, яъни пирамида ҳосил бўлади. Биомасса пирамидасига нисбатан тўпланган энергия пирамидалари классик кўринишига эга.

4.12 Трофик занжирларда энергиянинг қайта ҳосил бўлиши. Барча табиий тизимлар тенгликка интилади. Бу уларнинг энтропиясини ошишига олиб келади.

Энтропия - тартибсизликнинг физик ўлчами, яъни фойдаланиб бўлмайдиган энергия билан боғлиқ бўлган миқдордир.

Энтропия ўлчанмайдиган физик катталик бўлиб, Л. Больцман формуласи бўйича ҳисобланади.

$$H = \sum_{i=1}^n p_i \log p_i$$

Бу ерда P_i - қандайдир ҳолат ёки ҳодиса эҳтимоли
 $i=1; 2) 3. \dots n$.

Л.Больцман формуласини К.Шеннон маълумотни ўлчаш учун қўлагани муҳим аҳамиятга эга. Физик Л.Бриллюэн кўрсатадики, тизим структурасида йиғилган ва сақланган маълумот миқдори (Δ , J), уларнинг энтропияси камайишига тенг.

4.13 Негэнтропия. Қуёш энергиясини ўзлаштира бориб ва қайта ишлаб организмлар ундан ривожланиш, ҳаракатланиш, кўпайиш учун фойдаланади. Бу ҳақда табиатда қандайдир антэнтропик қонун мавжудлигини Л.Больцман ёзган эди. Л.Больцман фикрича, яшаш учун кураш – органик моддалар, энергия учун эмас, балки энтропия, тўғрироғи энтропияни камайтириш учун курашдир. Бундай хулосага Л.Больцман 100 йил олдин келган эди. Организмлар ўзларини ташкил қилган атомлар ва бирикмаларга нисбатан (H_2O , CO_2 ва бошқ.) тартибдир. Бундан келиб чиқадики, организм атроф муҳитдан қандайдир салбий энтропия ёки негэнтропияни олиши мумкин.

4.14 Ер энергетикасида инсоннинг ўрни. Инсон ўз-ўзича энергия ишлаб чиқмайди, балки техник воситалар ёрдамида уни шакллантиради ва қайта тақсимлайди. Йиллик фойдаланиш 2000 йил ҳисоби бўйича 24 млрд. т. шартли ёқилғи миқдорига тенг бўлган бўлса, бу 2025 йилда 40 млрд. т га етади. Ҳозирги пайтда бутун жаҳон миқёсида ишлаб чиқариладиган электр энергияси $21 \cdot 10^3$ млрд. кв соат бўлиб, 2035 йилда 2 баробарга ошади.

Шундай қилиб, қуёш энергиясидан фойдаланиш чегараланган. Ҳозирча инсон томонидан ўзлаштирилмаган термоядро ёқилғиси, ҳисоблаб чиқилган оғир сув захиралари гидросферада 40 млрд. тоннадан ошиқ бўлиб, бу 60 минг йилда Қуёшдан Ерга келаётган нурли энергия эквивалентлигига тенг.

Жаҳонда энергетик қувватнинг ошиши, атмосферага тўғридан-тўғри иссиқлик чиқариш ҳисобига яқин 100-200 йилда иссиқлик тўсиғига эришилади.

Лекин Е.П.Борисенков иссиқлик мувозанати тенграмаси ечимига асосланиб ўтказган ҳисобига кўра, энергетик қувватни йилига 3% оширса, 2120 йилда ёқилғи ишлаб чиқариш $8 \cdot 10^4$ тонна шартли ёқилғи бирлигига

етади. Бу миқдор 15 млрд. инсонни, яъни ҳозиргидан 10-12 марта кўп энергия билан таъминлаш имконини беради. Бунда глобал ҳаракат ўзгариши рўй бермайди. Шундай қилиб, яқин 100-150 йилда иссиқлик чиқиндилари ҳисобига иссиқлик тўсиғи рўй бермайди.

Атмосферада CO_2 тўпланиши натижасида ҳосил бўлаётган «иссиқхона эффекти» эса кўпайтириб кўрсатилмоқда. Биринчидан, CO_2 нинг кўп қисми океан ва ўрмонларда ютилади. Иккинчидан, табиий шароитда CO_2 алмашиш тезлиги шароити антропоген омил таъсирида CO_2 чиқишига нисбатан кўпроқни ташкил этади. CO_2 концентрациясининг охириги ўн йилликларда ўсишига қарамай, (1945 йилдан бошлаб) ҳароратнинг кўтарилиши эмас, балки пасайиши кузатилмоқда.

НАЗАРОТ САВОЛЛАРИ

1. Энергия деганда материянинг қайси хусусиятлари тушунилади?
2. Энергия эксергиядан нима билан фарқланади?
3. Ер энергетикасида Қуёшнинг аҳамияти қандай?
4. Фотосинтез ва хемосинтезни тушунтиринг?
5. Метаболизм деганда нимани тушунаси?
6. Инсон автотрофлиги муаммосини қандай тушунаси?
7. Фотосинтезнинг фойдали иш коэффициенти (ФИК) қандай?
8. Трофик занжирда энергия ошиши қандай бўлади?
9. Экотизимлар маҳсулдорлиги нима ва маҳсулдорликнинг қайси турларини биласиз?
10. Экологик пирамидани тушунтиринг?
11. Энтропияни қандай тушунаси?
12. Негэнтропия нима дегани?

V - БОБ. ЭКОТИЗИМДА МОДДАЛАР АЙЛАНИШИ

5.1 Глобал айланиш

5.2 Катта айланиш

5.3 Кичик айланиш

5.4 Биогеохимёвий давр

5.5 Углероднинг айланиши

5.6 Азотнинг айланиши

5.7 Кислороднинг айланиши

5.8 Водороднинг айланиши

5.9 Бошқа элементларнинг айланиши

5.1 Глобал айланиш. Ердаги моддалар ҳамма материя каби ҳаракатда бўлади. Бу ҳаракатнинг тавсифли хусусияти унинг даврийлигидир. Давр ердаги моддаларнинг элементар айланишини ташкил этувчиси ҳисобланади.

Айланишларнинг катта (геологик, абиотик) ва кичик (биологик, биоген, биотик) турлари ҳамда айрим элементлар ва уларнинг бирикмаларини айланишларига бўлинади. Айланишни ҳаракатлантирувчи куч Куёш энергияси ва қисман Ернинг ички иссиқлиги ҳисобланади.

5.2 Катта айланиш. Бу айланиш қуйидагилардан иборат, ер усти ва ер устига яқин магматик тоғ жинслари ҳаво ва сув агентлари (худди шундай булар ҳам айланиш таркибий қисми ҳисобланади) таъсирида нурашга дучор бўлади, емирилган маҳсулотлар, шунингдек сувда эрийдиганлари Жаҳон океани ва бошқа сув ҳавзаларига чиқиб, ҳар хил чўкинди тоғ жинсларини ташкил этади. Тектоник ҳаракатлар натижасида ва янгидан қопланган барча чўкиндилар катта босим ва ҳарорат зонасига тушади (Ернинг чуқурликдаги иссиқлиги ҳисобига) ва метаморфик тоғ жинсига айланади (масалан, қумлар кварцитга, глинлар кристалл сланцларга айланади ва бошқ.) Кейинчалик бу жинслар магматик тоғ жинсларига айланиши мумкин (масалан гранитларда). Катта геотектоник ҳаракатлар натижасида барча генетик жинс турлари яна юзага чиқиб қолади, нурашга дучор бўлади, яъни дастлабки ҳолатига қайтади. Бутун геологик даврнинг узоқлиги юз минглаб ва миллионлаб йиллар билан ўлчанади.

Шундай қилиб, моддаларнинг катта айланиши асосида, планета миқёсида ва даврий тавсифга эга бўлган, фазо ва вақтда газ, суюқ ва қаттиқ шаклдаги моддаларга ўтиш жараёни ётади.

Бошқача айтганда, моддаларнинг катта айланиши, бу - Ер пўстининг қаттиқ ва суюқ газлар ўртасидаги масса алмашиниши жараёнидир (атмосфера, гидросфера ва литосфера). Шунинг учун баъзида махсус адабиётларда газ шаклидаги моддаларнинг айланиши, сувда ва литосферада (чўкинди ва бошқ.) мустақил деб қаралади.

Бизни катта айланишда организмлар ва минераллашган органик моддаларнинг қатнашиши қизиқтирди. Организмлар моддаларнинг катта айланишида (аникроғи, геологик даврда) бошланғич тугун бўлиб ҳисобланади. Организм қолдиқлари ёки уларнинг ҳаёт фаолияти маҳсулотлари кейинги босқич айланишида ҳам сақланади. Шундай қилиб, кўмилган фитомассалар бўр ва тошли кўмирлар ҳосил қилади, органогенли оҳактошлар юқори ҳарорат ва босимли метаморфизм босқичида мраммарга айланади, органогенли кремнийли жинслар (диатомит, трепел, стонголит, радиолярит ва бошқ.) кварцит ва яшмага айланади, казилма кўмирлар графитланади ва бошқ.

5.3 Кичик айланиш. Бу айланиш моддаларнинг катта айланишининг бир қисми ҳисобланади ва унинг асосида вужудга келади.

Кичик (биологик) айланиш узлуксиз ва даврий, бироқ органик бирикмаларнинг синтез жараёнида қатнашувчи ва кейинчалик унинг емирилишини фазо ва вақтда элементларнинг нотекис айланма ҳаракатини ифодалайди.

Кичик айланиш, катта айланишнинг қисми ҳисобланса ҳам, бир қатор хусусиятлари билан фарқ қилади.

Биринчидан, агар катта айланишда деярли барча табиий элементлар ва уларнинг изотоплари қатнашса, кичик айланишда – биогенлар деб аталадиган организмларнинг ҳаёт фаолияти учун зарур (улар 40 га яқин) ҳисобланганлар қатнашади; асосий биоген элементлар углерод, водород кислород ва азот (улар макроэлементлар деб аталади) ҳисобланади, кам миқдорда фосфор ва калий зарур; бошқа элементлар (микроэлементлар) кам ёки жуда кам миқдорда керак.

Иккинчи хусусияти – энергетика миқёсида. Ер Қуёшдан тушаётган 28% га яқин энергияни қайтаради ва тахминан 46% иссиқликка айланади. Энергиянинг қолган энг катта қисми катта айланишга тўғри келади: сувнинг буғланишига ва ёғингарчиликка 24%, шамол, тўлқин ва оқим энергиясининг пайдо бўлишига 1% (бошқа маълумотлар бўйича 0,2% га яқин) сарфланади. Кичик айланишга (фотосинтез) бор-йўғи 0,8 –1,0 % қолади.

Шундай бўлсада, бу кўпми ёки оз? Такқослаш учун кўрсатиб ўтамизки, Ерга тушаётган энергия 10^4 йиллик қуёш радиациясидан ошмайди. Бироқ оддий тропик циклон мавжуд бўлганда, 10 кун ичида ажраладиган энергия миқдори АҚШ каби давлатни 600 йил (Прох, 1983) электроэнергияга бўлган талабини қондириш учун етиши мумкин. Ерда ҳар йили 100 га яқин шундай циклонлар бўлади.

Шундай қилиб, 1%-бу етарли даражадан кўп. Бироқ ушбу фоизнинг 99% дан кўпроғи трофик занжирларда «йўлда» йўқолади, яъни трофик занжирлардан ўтишда ва автотрофларга энергиянинг қайтиши, дастлабки миқдорига нисбатан 0,25% дан ошмайди. Демак, мавжуд моддий айланишларни тўлиқ таъминлашга эришганлиги учун энергетик айланишлар бўлмайди.

Учинчи хусусият – кичик айланишда моддалар йўқотилиши. Биосферадаги бу минимал йўқолиш, биогеоценозлар доирасида жуда муҳим бўлган моддаларнинг асосий қисми, унинг чегарасидан ташқарига чиқарилади.

Кичик айланиш Ерда ҳаёт мавжуд бўлиш учун зарур шароит ҳисобланади.

Агарда моддалар айланиш хусусиятига эга булмаганда, тирик организмлар биосферадаги мавжуд Ер ресурсларини юз миллионлаб йил олдин қачонлардир тугатган бўларди, чунки ҳар қандай элементнинг захираси тугайди. Захираси тугайдиган хусусиятини тугамайдиган ҳолатга ўтказишнинг бирдан-бир усули В.Р. Вильямс айтиб ўтганидек,- уни ёпиқ эгри чизик бўйича айланишга мажбур этиш, яъни уни айланишга жалб қилиш керак. Шундай чексизликни философ Гегел «ярамас» деб атаган; шундай бўлсада, у табиатда ҳақиқий мавжуд бўлади ва Ерда ҳаёт сўнмайди.

5.4 Биогеохимёвий давр. Кичик айланишнинг асосини биогеохимёвий давр ташкил этади. Биогеохимёвий давр тўғрисидаги замонавий тушунчага В.И. Вернадский XX асрнинг 20-30 йилларда биосфера тўғрисидаги таълимотни ривожлантириб асос солган.

Ҳозирги пайтда давр деганда, ноорганик табиатда ўсимликлар ва тирик организмлар орқали қуёш энергияси ва кимёвий реакциялар энергиясидан фойдаланиш ҳисобига кимёвий моддаларнинг ноорганик моддаларга айланиши тушунилади.

А.М.Ивлёв бўйича (1986), биогеохимёвий давр моддалар алмашилишининг тирик ва ўлик турларини ўз ичига олади. Тирик тур жуда хилма-хил ва яшаб турган муҳитдан кимёвий элементларнинг органик бирикмаларини, тирик организмларнинг шаклланиши, усиши ва ривожланиши учун синтез қилади ҳамда унинг бир қисмини муҳитга (энзимлар, чиқинди кўринишида ва бошқ.) қайтаради. Организм ва органик бирикмаларнинг парчаланиши ва кимёвий элементларнинг табиатга қайтиши ўлик турга киради. Бироқ моддалар алмашилишининг бундай ажралиш тури жуда шартлидир, ҳар қандай туркум учун моддаларнинг узлуксиз миграцияси ва бир пайтда ўлик ҳамда тирик турларнинг алмашилиш мавжудлиги характерли ҳисобланади.

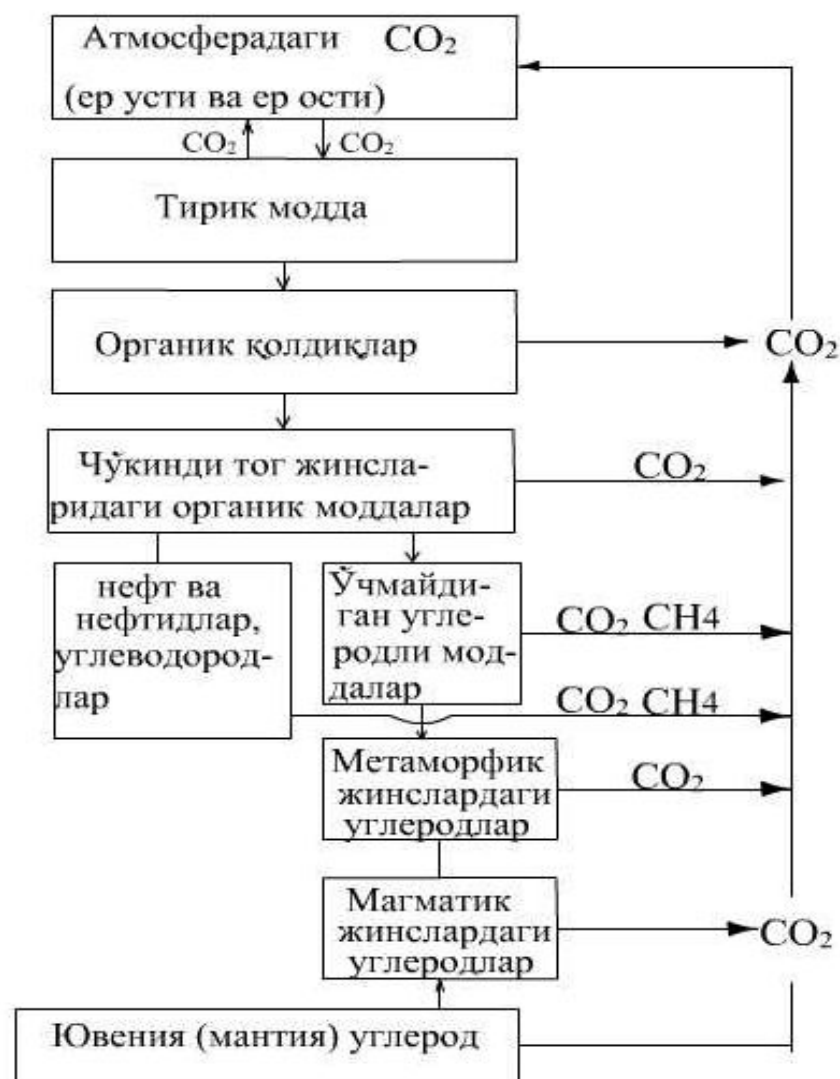
Алмашилиш жадаллиги ва моддалар таркибининг элементлари бўйича иккита бир тарафлама йўналган тармоққа – захирадаги ва алмашувчи фондларга ажралади. Захирали фонд моддалар ҳаракатланишининг асосий массасини билдиради. Бу нобиологик тармоққа нисбатан устун ҳисобланади. Алмашувчи фонд массаси бўйича кам, аммо унинг ҳаракати захирали фондга нисбатан бирмунча жадаллашган.

Газ шаклидаги моддалар айланишининг захирали фонди атмосфера ва гидросферада (уларнинг қисми), қаттиқ моддаларнинг захирали фонди эса литосферада намоён бўлади.

5.5 Углероднинг айланиши. Табиатда эркин ҳолдаги углерод графит ва олмос кўринишида учрайди, деярли эркин ҳолда – антрацитлар, перантрацитлар кўринишида (таркиби С 98,0-99,3%) ва баъзи нафтидлар, масалан антраксолитлар (С 92,0-97,0%) кўринишида бўлади. Углерод катта микдорда бирикмалар кўринишида тарқалган (органик моддалар, карбонатлар CO_2 , CH_4 ва бошқа углеводородли газлар).

Биосферада углероднинг айланиши асосан атмосферага CO_2 нинг кириб келиши ва унинг сарф бўлишига асосланган.

Ер атмосферасида CO_2 таркиби ҳозирги даврда 0,03% га яқин. Углероднинг табиатда умумлашган схемаси 5.1–расмда келтирилган.



5.1-расм. Табиатда углерод айланишининг умумлашган схемаси.

Атмосферада ҳозирги шароитда карбонат ангидридли газларнинг ҳосил бўлиш манбаи қуйидаги жараёнлар ҳисобланади: глобал карбонат кислотали карбонат таркибли жинсларнинг метаморфизм ҳисобига *нафас олиши*; вулқонлар ва газ шаклидаги маҳсулотларнинг отилиб чиқиши (ер тагида отилиб чиққан буғлар ва CO₂); организмларнинг нафас олиши; органик моддаларнинг минераллашуви; табиий ер ости газларининг бактериал оксидланиши; антропоген фаолият (ёқилғини ёқиш) ва табиий ёнғинлар.

Карбонат ангидридли газ, асосан фотосинтез жараёнида, океан ва денгизларда карбонат ангидридли чўкиндилар ҳосил бўлишида ҳамда тоғ жинсларининг нурашида ютилади. Атмосферанинг газ таркибини ўзига хос бошқарувчиси бўлган яшил ўсимликлар ва океанлар, атмосферадаги CO₂ миқдорини бошқариб туради. Атмосфера, қуруқлик ва океанлар ўртасидаги CO₂ мувозанати бир томондан атмосферага қўшимча газ таркибининг чиқиши (ёқилғи ёқиш, автомобил транспортлари, салбий жараёнларда CO₂ нинг ажралиб чиқиш ва бошқ.), бошқа томондан унинг боғланиш миқёсининг пасайиши (асосан, ўрмонларнинг кесилиши) инсон томонидан индустриал даврда бузилган.

1958 йил атмосфера таркибида CO_2 0,0315% ташкил этган (миллиондан 315 қисми, 1980 й.-0,0335%, 1995 й. 0,0348% ошди). Тахминларга кўра, XXI асрнинг охирида унинг таркиби 0,06% яқинлашади, буғланиш эффектининг юз бериши натижасида Ер шарининг ўртача йиллик ҳарорати 1,5-4,5⁰С кўтарилиши мумкин. Бунинг натижасида иқлимнинг ҳалокатли ўзгариши, ҳеч бўлмаганда ҳалокатли оқибатлар (музликларнинг эриши, океанлар сатҳининг кўтарилиши) содир бўлиш эҳтимоли мавжуд.

Атмосферада CO_2 нинг айланиш тезлиги 4 йилга яқин. Атмосферада CO_2 билан бир қаторда кам миқдорда иккита газ шаклидаги бирикмалар – CO оксиди ва метан CH_4 мавжуд. Уларнинг айланиш тезлиги (атмосферага бўлиш вақти) 0,1 ва 3,6 йилга мос келади. Атмосфера таркибида CO нинг ошиб кетишига хусусан автотранспортдан чиқаётган газлар сабаб бўлади. CO дан нафас олиш конда оксигемоглабин таркибини камайтиради ва гипоксга боғлиқ бошқа касалликларни (асосан, юрак қон-томир) келтириб чиқаради.

Фотосинтез даврида атмосферадаги карбонат кислотаси таркибидаги углеродни ўсимликлар, қуёш радиацияси орқали эндотермик сингдириши натижасида ҳазм қилади. Демак, фотосинтезни қуёш энергиясининг углерод кўринишида тўпланиш жараёни дейиш мумкин (аникроғи, углероднинг мураккаб бирикмалари). Углероднинг кейинчалик оксидланиши натижасида (унинг бирикмалари) организм ҳаёт фаолияти учун зарур бўлган энергияни олади, бунда углероднинг бир қисми яна атмосферага CO_2 кўринишида қайтади. Организмлар ҳалок бўлиши ва фоссилзация даврида углероддан бўшайди (асосан CO_2 ва CH_4 кўринишида). Органик моддаларнинг бошқа қисми минераллашади; углероднинг учмайдиган шакли (қазилма кўмир, кероген) ҳамда карбонатли минераллар (кальцит, доломит, сидерит ва бошқ.) пайдо бўлади. Қисман углерод юқорида қайд этилгандек, Ернинг юқори мантияси дегазациясига боғлиқ ҳолда чуқурликда (ювенилли) пайдо бўлади.

Ҳисоблар бўйича, Ер пўстида тоғ жинслари (оҳактош, доломит ва бошқ.) кўринишида $2 \cdot 10^{16}$ тоннага яқин углерод борлиги аниқланган. Ёқилғи қазилма бойликлари таркибида (қазилма кўмирлар, сланц, битум, торф, ер ости газлари ёқилғилари) ҳам қисман углерод мавжуд бўлиб, унинг захираси 10^{13} тоннадан ошиб кетади (углерод бўйича). Агар барча углеродга боғлиқ бўлган моддалар CO_2 га айланса, Ер палеоатмосфераси жуда зич (қаттиқ) бўларди, унинг пастки чегарасидаги босим 5 МПа га етиб, таркиби бўйича у Венера атмосфераси таркибини эслатади.

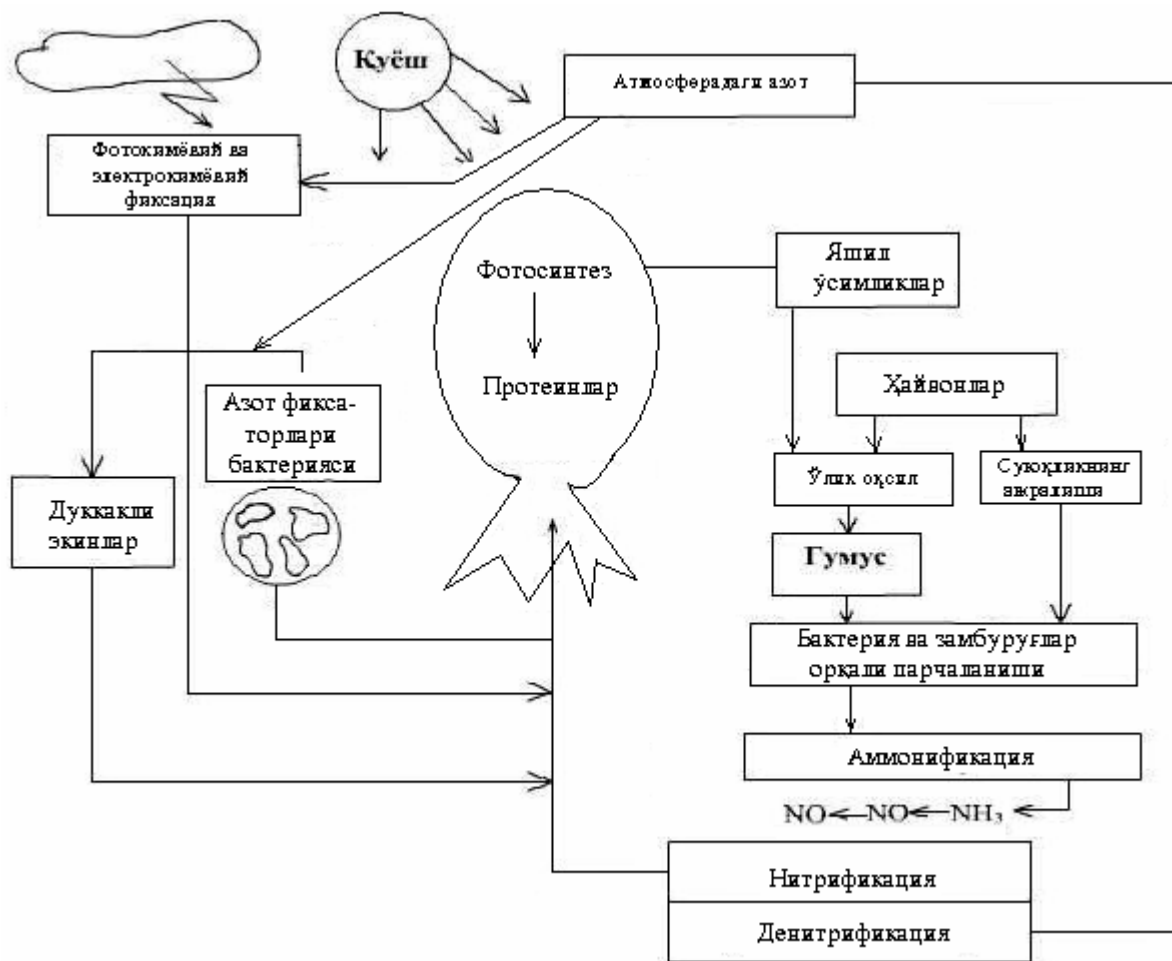
5.6 Азотнинг айланиши. Ер пўстидаги, атмосфера ва гидросферада азотнинг таркиби (массаси бўйича) 0,04% ташкил этади. Азотнинг асосий қисми табиатда эркин ҳолатда атмосфера ҳавоси таркибида бўлади, унда молекуляр азот улушига 78,2% тўғри келади. Табиатда азотнинг ноорганик бирикмалари оз миқдорда учрайди (Чилининг Тинч океани қирғоқ бўйида қалин қатлам ҳосил қилувчи NaNO_3 натрийли селитрадан ташқари). Тупроқ кам миқдорда азотга эга, кўпроқ азот кислотаси тузлари HNO_3 кўринишида бўлади. Мураккаб органик бирикмаларнинг оксил-азот кўриниши барча тирик организмларда мавжуд.

Кўпчилик тирик организмлар, хусусан ўсимликлар атмосферадаги азотдан (молекулалари) тўғридан-тўғри фойдалана олмайди, улар азотни тупроқдан фақат (аммиак, карбамид ва азот кислота тузи) бирикмалар

кўринишида истеъмол қилади. Гумус таркибида азот кўпинча 3-5%, кам ҳолатларда 10% гача ташкил этади.

Азот бирикмаси сувда осон эрийди, шунинг учун атмосфера ёғинлари ва сизот сувлари уни тупроқ таркибидан ювади. Тупроқда азотнинг камайиб кетишининг бошқа сабаби, қишлоқ хўжалиги экинлари орқали чикиб кетишидир. Шунинг учун тупроқ таркибига доимий азот таркибли ўғитлар киритилади.

Инсоннинг азотни йиллик истеъмол қилиш меъёри 5 кг тенг, шунинг учун инсоннинг нормал эҳтиёжи учун ҳар йили 30-32 млн.т. азот талаб этилади. Азотнинг табиий айланиш схемаси 5.2 расмда кўрсатилган.



5.2-расм. Табиатда азот айланишининг содалашган схемаси.

Атмосферада азот денитрификация жарёнида (нитрат ва нитритларнинг молекулярли азотгача биокимёвий қайта тикланиши), вулқон газлари ва саноат чиқиндиларидан (тутун, чиқинди газлар) пайдо бўлади. Денитрификация асосан, *Pseudomonas* and *Micrococcus* микроорганизмлар тури орқали амалга оширилади.

Ҳаводан азотни ўзлаштириш азотфиксация жарёнида, бактериялар ва сув ўтлари орқали (кўк-яшил ўсимликлар), атмосферада фото – ва электрофиксация (м: момақалдиқроқ) ва саноатда аммиакни синтезлашда содир бўлади.

Азотфикация, *азотбактерия* деб номланган ҳаёт фаолиятида амалга ошади. Баъзи бир бактериялар ўсимликлар илдизига жойлашиб тавсифли тугунчалар ҳосил қилганлиги учун *туганак* бактериялар номини олган.

Азот бирикмаларининг ўсимлик учун фойдаланиш имконияти бор бўлган қисми оксилнинг парчаланишидан ҳосил бўлади. Бу жараён бир қанча босқичлардан иборат. Биринчи босқичда, микроорганизмлар ишлаб чиқадиган протеаз ферментлари таъсирида, оксиллар аминокислотагача парчаланadi. Иккинчи босқичда, бактериялар таъсири остида, актиномицет ва аминокислота кўзиқорини парчаланишида аммиак ҳосил қилади. Шунинг учун ушбу босқич аммонификация деб номланади.

Аммоникацияда бошқа моддалар ҳам ҳосил бўлиб, уларнинг кўпчилиги ёқимсиз ҳидга (сульфид кислотаси, индол, маркаптан) эга бўлади, шунинг учун оксилларнинг парчаланиши кўпинча чириш деб аталади.

Ажралиб чиққан аммиак кўпинча ўсимликларни озиклантириш учун фойдаланилади, қолган қисми бактериялар ёрдамида кислород иштирокида аввал азотли кислотага (ёки нитритларга) кейин эса азотгача (ёки нитратгача) оксидланади. Бу босқичда азотга айланиш нитрификация деб аталади. Нитрификация реакциясида энергия ажралиб чиқади ва ундан бактериялар ўзининг ҳаёт фаолиятида фойдаланади, яъни улар хемоавтотрофлардир. Нитрификацияда нитрит ва нитратларнинг ҳосил бўлиши анаэроб шароитида кислороднинг потенциал манбаи ҳисобланади.

БМТ ҳузуридаги ЮНЕСКО ФАО (Озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилоти) маълумотлари ва бошқа манбалар бўйича, ҳозирги вақтда биосферада азотнинг йиллик мувозанати барқарор (умумийси $92 \cdot 10^6$ т., худди шундай биологик фиксация $54 \cdot 10^6$ т., индустриал фиксация $30 \cdot 10^6$ т., сарф бўлиши $83 \cdot 10^6$ т., колдиғи $9 \cdot 10^6$ т.) ҳисобланади. Бироқ, бир қанча ҳолатларда табиий денитрификация заҳираси (азотнинг умумий мувозанатидан 20-25%) сув ҳавзалари ва тупроқлардаги ортиқча нитрат ва аммиакларни йўқотолмайди, натижада уларни ифлосланишига ва оқибатда инсон ва ҳайвонларни оғир касалликларга олиб келади.

5.7 Кислороднинг айланиши. Кислород планетамизнинг асосий анион элементи ҳисобланади ва деярли Ер пўсти массасининг ярмини ташкил этади. Ердаги кислороднинг энг кўп қисми бошқа элементлар билан – гидросферада водород билан, литосферада кремний, металл, ҳар хил силикатлар билан ва кам миқдорда, оксидланиш карбонатлар, сульфатлар, фосфат ва бошқа кам тарқалган бирикмалар билан кимёвий боғланган. Литосферада кимёвий боғланган кислород амалий жиҳатдан фаол геокимёвий айланишдан чиқади. Биологик айланишда эркин кислород сув - оксидлаш ва CO_2 қатнашади.

Кислороднинг биокимёвий аҳамияти шундаки, у катта организмлар нафас олиши учун етук (массаси бўйича) биофил элемент ҳисобланади. Кислороднинг айланиши юқорида кўриб ўтканимиздек, углероднинг биокимёвий айланишига боғлиқ. Эркин кислород бундан ташқари нураш ва оксидланиш жарёнларида фойдаланилади. В.М. Гольдшмидт бўйича, бу жараёнлар кислородни қазилма ҳолатда $40 \cdot 10^{16}$ т. камайтирди; бу кўрсаткич миқдори ҳозирги Ер атмосферасидан анча кўпдир ($1,5 \cdot 10^6$ т).

Г.В.Войткевич ва В.В.Закруткин (1976) Е.Д.Холленднинг эркин кислород ва унинг бутун Ер тарихи бўйича сарфи ҳақидаги қуйидаги маълумотларини келтиради (5.1 -жадвал).

Ерда кислороднинг ҳосил бўлиши ва сарфланиш (Холленд бўйича)
мувозанати

Мувозанат моддаси	О (10^{20} Г)	%
Умуман ҳосил бўладиган кислород		
- Фотосинтез	181	99,5
- H_2O буғлари фотодиссоциацияси	1	0,5
Жами	182	100,0
Ҳозирги кислороднинг ҳосил бўлиши		
- Атмосферадаги эркин кислород	12	6,3
- Чала оксидланган темирнинг оксидланиши	14	7,4
Вулқон газининг оксидланиши, шу жумладан реакцияга кириши бўйича:		
$CO+O \rightarrow CO_2$	15	7,8
$SO_2+O \rightarrow SO_3$	8	4,2
$H_2+O \rightarrow H_2O$	140	74,3
Жами:	189	100,0

Шундай қилиб, сувнинг умумлашган кўриниши тирик организмлар модели ҳисобланади, кислород атомининг бир қисмини эса бошқа биоген элементлар эгаллайди.

А.А. Беус (1972) Ерни эволюция жараёнида водороднинг катта қисмини йўқотган планеталар синфига киритган. Натижада, водород - космосда энг кўп тарқалган элемент – ер пўстлоғининг иккинчи даражали элементи ҳисобланади (шундай бўлсада уларнинг баъзиларини асосий элементлар қаторига киритиш мумкин, масалан гидросфера ва биосферадаги). Водороднинг биоген айланиши асосий схемаси қуйидаги кўринишда ифодаланиши мумкин:

Сув → органик бирикмалар → сув

Бу схемани элементлар кўринишида ёзамиз:

$(H_2O) \rightarrow (C, O, H, N) \rightarrow (H_2O)$

Шундай қилиб, водороднинг биоген айланиши фақат боғланган кўринишда амалга ошади (кислород, углерод ва кам миқдорда азот билан).

5.9 Бошқа элементларнинг айланишлари. Кичик (биоген) айланишда фақат асосий эмас, балки бошқа биоген элементлар (иккинчи даражали),

жумладан микроэлементлар ҳам қатнашади. Улардан баъзилари ўзининг кимёвий хусусиятлари ўхшашлик фазилатларига кўра тирик организмларда йиғилади (стронций хусусияти бўйича кальцийга ўхшаш бўлганлиги учун суяк тўқималарида йиғилиши мумкин, шунингдек радионуклид стронций – 90; цезий ва радиоактив цезий – 137 калий билан биргаликда ҳаракатланади ва бошқ.).

Баъзи элементлар, масалан симоб ва бошқа оғир металллар, биоген айланишида антропоген фаолиятга кўра “мажбуран” жалб қилинади. Якка ва тарқалган элементларни тўпловчи организмлар мавжуд. Шундай қилиб, баъзи ердаги гуллайдиган ўсимликлар литий, бериллий, борнинг тўпловчиси бўлиши мумкин. Бром ва йодлар баъзи денгиз сув ўтларида йиғилади. Руда конларидаги ўсимликларда мис, цинк, кўрғошин ва бошқа микроэлементлар йиғилиши мумкин.

Асосий биоген элементларга (C,O,H,N) таққослаш бўйича бошқа биоген элементларнинг миграцияси, асосан суюқ ва қаттиқ фазаларда, истисно тариқасида газ ва буг шаклида содир бўлади, шунинг учун унинг биогеокимёвий даври жуда оддий ҳисобланади.

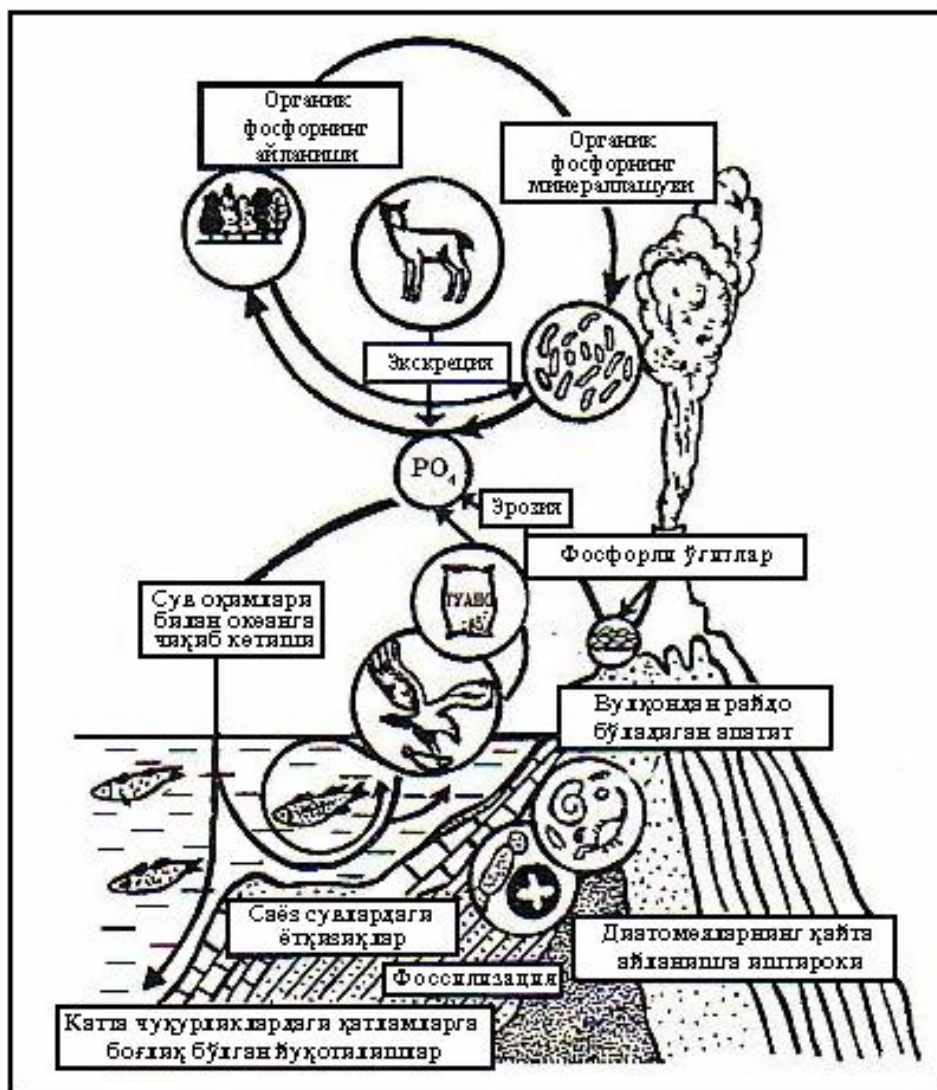
Мисол тариқасида фосфор, калий ва темирнинг айланишини қисқача қараб чиқамиз.

Кларк литосферада фосфорнинг (таркибини) унча юқори бўлмаган $-9 \cdot 10^{-2}$ тирик организмларда унинг миқдори бир мунча камлиги $-7 \cdot 10^{-2}\%$, шундай бўлсада, айти улар чўкинди жинсларда (фосфаритлар қатлами кўринишида устунлиги) бу элементнинг катта миқдори, рақам билан баҳоланганда $10^{11} - 10^{12}$ т йиғилган. Фосфорнинг бирикмаси (кальцийли ёки фосфорли бирикма) сувда ёмон ёки жуда ёмон эрийди, хусусан ишқорли муҳитда, шунинг учун тупроқ заррачалари ушласада, бироқ ўсимликлар учун эришиб бўлмайдиган бўлиб қолди. Ишқорланиши ошиши билан фосфатнинг эрувчанлиги ўсади. Сувда ортофосфорли кислота H_3PO_4 жуда яхши эрийди; худди шундай дегидрофосфат сувда эрийди, масалан кальций фосфати $Ca(H_2PO_4)_2$.

Фосфорнинг айланиш сабаблари юқорида кўрсатиб ўтилганидек, тупроқда секинлашган (айланиш узоклиги 200 йил) ва сув муҳитида тезлашган (10 минутдан то бир неча соатгача). Фосфорнинг паст эриши ва миграцион қобилиятига қарамасдан, афзаллиги шуки доимо қуруқликдан денгиз ва океанга, чидамли қўйқа моддалар кўринишида бўлади.

Бироқ фосфор тирик организмлар оксил ҳосил қилиш учун ҳаётгий зарур элемент ҳисобланади. Шунинг учун унинг тупроқдаги захирасини доимо тўлдириб боришга тўғри келади. Атроф муҳитни фосфор таркиби билан ошириб боришга йўналтирилган инсон фаолиятини В.А. Ковда қуруқликни фосфатизациялаш деб атаган (5.3 – расм).

Ҳозирги пайтда инсон оддий ва иккиламчи суперфосфат кўринишидаги кальций дегидрофосфат таркибли фосфорли ўғитлар ишлаб чиқади (апатит ва фосфорит минералларидан); фосфорга ҳисоблаганда, бу ўғитни йиллик ишлаб чиқариш $30 \cdot 10^6$ т. га етади. Фосфорнинг катта миқдори ($5 \cdot 10^4$ т.) балиқлар организмда мавжуд. Бироқ ҳаддан ташқари фосфорли ўғитларни ва фосфор таркибли ювувчи воситалар муҳитга сезиларли зарар келтириши мумкин.



5.3-расм. Биосферада фосфорнинг айланиши (П.Дювиньо, М.Тангу бўйича, 1973; В.И. Коробкин, Л.В. Передельский ўзгартиришлари билан, 2001)

Шундай қилиб, сув ҳавзалари таркибида фосфор миқдори юқори бўлган саноат оқовалари ва суғориладиган сувларнинг тушиши балиқлар ва сувда сузувчи қушларни ҳалокатга олиб келади.

Калий ҳам тирик организмларнинг муҳим элементи ҳисобланади, аммо унинг таркиби жами 0,01-0,1 % ни ташкил этади. Калий мускулларнинг қисқаришида, асаб импульсларини етказувчи сифатида қатнашади. Калийнинг етишмаслиги фотосинтезни бузади, ўсимлик барглари оқаради ва қуриydi. Ер устидаги ўсимликлар калийдан тупроқ орқали озикланади. Калийда гилли тупроқлар энг бой ҳисобланиб, сорбентли ионлар кўринишида ифодаланadi. Карбонатли тупроқлар калийга тўйинмаган. Шунинг учун калий ҳам зарур ўғит сифатида фойдаланилади. Калийли ўғит олиш учун муҳим минерал, сильвин KCl ва карналлит MgCl KCl 6H₂O ҳисобланади. Улар асосан ёпиқ сув ҳавзаларида денгиз сувларининг буғланишида ҳосил бўлади. Муҳим биоген элемент темир ҳисобланади. Ер пўстлоғида унинг таркиби –3,3%, организмларда 10⁻² – 10⁻³%. Темир кўпгина оксидланиш жараёнларида

кофактор бўлиб ҳисобланади ва гемоглобин таркибига киради. Ўсимликлар темирни тупроқ эритмаларидан олади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Моддаларнинг катта ва кичик айланиши асосида қандай жараёнлар ётибди?
2. Моддалар айланиши даврийлик билан қандай боғланган?
3. Биоген элементлари деганда нимани тушунасиз?
4. Биокимёвий даврни таърифлаб беринг?
5. Заҳирали ва алмашувчи айланишлар фонди нима билан фарқ қилади?
6. Академик В.Р. Вильямс моддаларнинг айланишига қандай аҳамият берган?
7. Углерод айланишининг схемасини чизинг?
8. Атмосферада CO_2 нинг қандай аҳамияти бор?
9. Инсон атмосферада CO_2 нинг таркибига қандай таъсир этади?
10. Азотнинг айланиши тўғрисидаги сиз нимани биласиз?
11. Денитрификация ва нетрификация жараёнларини тушунтириб беринг?
12. Амонификация жараёнининг мазмунини тушунтиринг?
13. Кислороднинг биогеохимёвий аҳамияти нимадан иборат?
14. Кислороднинг ҳосил бўлиш ва сарфланиш мувозанати қандай?
15. Водороднинг биогенли айланиши нимани англатади?
16. Иккинчи даражали биогенли элементларнинг айланишига мисоллар келтиринг?
17. Элементларнинг айланишида моддаларнинг ҳолати қандай аҳамиятга эга?
18. Нима учун баъзи бир элементлардан ўғит сифатида фойдаланилади?
19. Фосфорнинг айланиши тўғрисида нима биласиз?
20. Калий ва темир қандай биоген аҳамиятга эга?

VI – БОБ. ЭКОТИЗИМЛАР ФАОЛИЯТИ

- 6.1 Умумий тушунчалар**
- 6.2 Экотизимнинг ташкил топиши**
- 6.3 Экотизимнинг вақт ва бўшлиқдаги чегараси**
- 6.4 Экотизимнинг минтақавийлиги (зоналлиги)**
- 6.5 Минтақавийликнинг вақтинчалик жиҳатлари**
- 6.6 Экотизимнинг барқарорлиги**
- 6.7 Резистент ва эластик барқарорлик**
- 6.8 Сукцессия**
- 6.9 Ўз-ўзидан ҳаракатда бўлиш ва ўз-ўзидан ривожланиш**
- 6.10 Ўзини - ўзи ростлаш ва ўзини - ўзи ташкил қилиш**
- 6.11 Ўзини - ўзи бошқариш**

6.1 Умумий тушунчалар. Юқорида қайд этилганидек, барча табиий ҳудудларни тизим сифатида қараш мумкин. Л. фон Берталанфи бўйича (1969), тизим – бу ўзаро ҳаракатдаги элементлар мажмуасидир. Тизимдаги элементларнинг ўзаро ҳаракати унинг фаолиятидан далолат беради. Табиий тизимлар иерархик тузилишга эга, яъни ҳар бир тизим бир - неча ташкилий сатҳлардан иборат бўлиб, пастдан юқорига қараб мурраккаблашиб боради. Агар дарахтни мустақил тизим деб қарасак, унинг тўқимаси энг қуйи сатҳи ҳисобланади, кейинги сатҳи эса дарахтнинг барги, шохидир, энг юқори сатҳи – дарахтнинг ўзидир. Биосфера анча мураккаб ва юксак даражада ташкил этилган тизим бўлиб ҳисобланади.

А.М.Ивлёв (1986) бўйича тизимнинг фаолияти бу ташқи муҳит таъсирига жавобан тизимда пайдо бўладиган реакциялар йиғиндиси бўлиб, тизимнинг ички хусусиятларини ўзгаришига уни ўзининг ривожланиши олиб келади. Бизнингча, А.М.Ивлёв қарашларида кўп чалкашликлар бор. Биринчидан, тизим мавжудлиги ва фаолиятини олсак, экотизим фаолият қилмасдан оддийгина мавжуд бўлиши мумкин эмас, фаолият кўрсатмаса экотизим мавжудлигини йўқотади. Иккинчидан, экотизимда ташқи таъсирга жавобан реакция пайдо бўлишини асослаб бериш мумкин эмас. Иқлим, қуёш энергияси, тупроқ, жинслар, рельеф ва бошқаларни ташқи омиллар деб қараш мумкин. Лекин бу омилларни биз экотопга (биотоп) беогеоценознинг бир қисми сифатида бирлаштирамиз. Биогеоценоз ёки экотизимга нисбатан улар нафақат ташқи, балки ички омил ҳисобланади. Фараз қилайлик, бу омиллар экотизимга таъсир қилмай қўйса нима бўлади? Маълум бир вақт экотизим фаолиятини давом этказади. Масалан: ўтхўр ҳайвонлар ўсимлик қолдиқларидан, йиртқич-консументлар эса улар билан озиқланади. Шундай қилиб ташқи таъсир экотизимни қўзғатовчи ягона сабаб эмас.

6.2 Экотизимнинг ташкил топиши. Ҳар қандай тизимга нисбатан кўпчилик ва умумийлик тушунчалари мавжуд. Кўпчилик – математик мантиқдаги кенг ҳажмли тушунчадир. Кўпчилик бошқа тушунчалар орқали аниқланади. Н.И. Кондаков бўйича кўпчилик - бу уларни ҳаммаси учун тавсифли хусусиятга эга бўлган йиғинди, баъзи ҳудудларнинг қўшилиши. Ўз навбатида умумийлик деганда, бир хил белгиларига қараб бирлаштирилган ҳудудлар йиғиндиси тушунилади. Масалан: қазилма организмлар йиғиндиси намунаси, зараркунандалар коллекцияси ва бошқ.

Умумийлик ва кўпчиликдан фарқлироқ тизим, умумий хусусиятларга ёки белгиларга эга бўлган қандайдир элементлар мажмуасини билдирмайди. Элементларнинг ўзаро боғлиқлиги (ҳар бир элемент ҳеч бўлмаганда битта элемент билан) муҳим ва улар бир бутунликни ташкил этади. Мураккаб тизимларда эса улар ўзаро боғланган сатҳларга бўлинган.

Умумий ҳолда тизимларнинг ташкил топиши деганда, унинг элементлар таркиби (компонентлари), тузилиши (унинг элементлари ва сатҳлари ўртасидаги муносабатлар йиғиндиси), бошқарув тизими тузилиши билан мос ҳолдаги фаолияти тушунилади (масалан, организмнинг асаб маркази, экотизимларда консументлар ва бошқ.)

Экотизим ташкил топишининг муҳим фарқли хусусияти, унда тирик организмларнинг бевосита (ёки билвосита) иштирок этишидир.

Тирик организм сингари ҳар қандай экотизим бошланишига (туғилиш), яшаш даврига (фаолият) ва тугаши (экотизим парчаланиши, экоцид)га эга.

Юқорида қайд этилганидек, экотизимлар иерархик ташкил топиш хусусиятига эга, яъни унинг айрим элементлари қаралаётган тизимнинг қуйи ва юқори тартибини билдиради.

Бу ерда шуни қайд этиш лозимки, ҳозирги вақтда кўпгина фанлар ва олимлар томонидан абсолют деб олинган дунё модели рад этилмоқда. Ушбу моделнинг ўрнига тизим сатҳларининг иерархик тузилиши қўлланилмоқда.

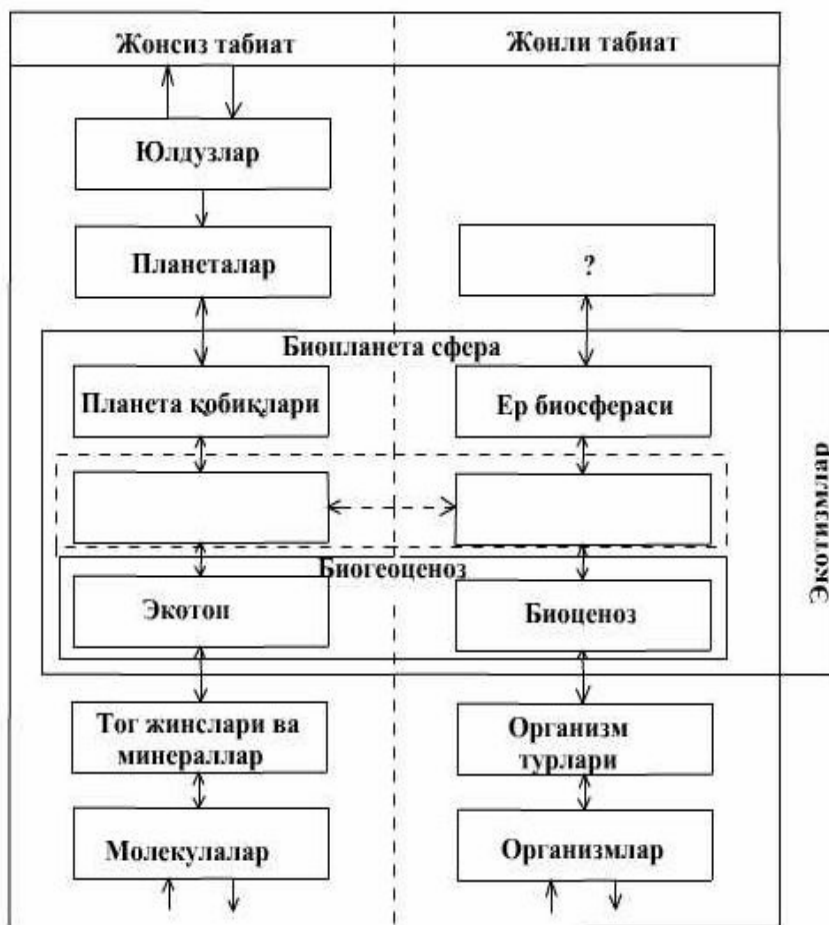
Ю.А.Косигин (1971) моддалар ташкил топишининг асосий сатҳлари тушунчасини киритди. Унинг фикрича, бундай сатҳлар иккита: атом-молекуляр ва планетар. Шулардан биринчиси – кристалли ва қисман тоғ жинсларини, иккинчиси – планетамизнинг мавжудлигини билдиради.

Экологияда моддалар ташкил топишининг асосий сатҳлари биогеоценоз ва биосфера бўлиши мумкин.

Таркибий иерархияда уни жойи қуйидаги схемада келтирилган (6.1- схема).

6.3 Экотизимнинг вақт ва бўшлиқдаги чегараси. Ҳар қандай экотизим маълум бўшлиқ ва вақт оралиғида мавжуд бўлади, яъни вақт ва бўшлиқда ўзини бошланиши ва тугашига эга бўлади. Юқорида (I-бобда) қайд этилганидек, экотизимлар ўлчамсиздир. Уларнинг чегараси маълум белгиларига нисбатан ўтказилади. Масалан: сабзавот жўяги ва гуллар тўдасига режада ҳар қандай шакл беришимиз мумкин, бунга қарама-қарши биогеоценоз ўлчамли катталиқ бўлиб, мавжуд табиий чегараларга эга. Экотизимлар чегараси бошқа табиий объектлар сингари горизонтал (майдон) ва вертикал (баландлик) бўйича бўлади. Экологияда бунга афсуски кам эътибор берилмоқда. География ва геологияни хариталаш лозим бўлганлиги учун бу чуқур ўрганилган. Н.Л. Беручашвилига (1990) кўра, чегара турлари қуйидагиларга бўлинади: аниқ, агар ўтиш қаторининг кенглиги табиий-худудий мажмуага нисбатан анча кичик бўлса; кетма-кет, агар ўтиш

қаторининг кенлиги табиий-худудий мажмуаси билан баробар бўлса ва экотон – ўтиш қатори битта табиий-худудий комплексидан бошқасига кесишса, унда табиий-худудий мажмуалар чегарасини аниқлаш жуда қийин.



6.1-расм. Материянинг таркибий тузилишида экотизимлар ҳолати

Худди шундай экологияда экотон, экотоп ёки жамолар оралиғидаги ўтиш минтақаси бўлиб ҳисобланади. (Масалан: денгиздаги юмшоқ ва қаттиқ грунтлар орасидаги чизик). Экотонлар жамоасига ҳимояланувчи жамоа турларининг катта қисми, баъзан эса фақат экотон учун тавсифли турлар киради. Экотонда бўлган турлар сони ва популяциялар жамоаси кўп ҳолларда унинг икки томондаги экотизимлардагидан кўпроқ бўлади. Тирик организмлар зичлиги ва хилма-хилликларининг кўпайиш тенденцияси жамоалар чегарасида четки эффект номи билан маълум.

Экотон турлар чегараси нафақат экотизимларни ажратади, балки уларни ўзига хос бирлаштиради. Катта иерархик сатҳларни ташкил топишида боғловчи тугун бўлиб қатнашади.

Ўрмончўлни ўрмон ва чўл экотизимлар оралиғидаги глобал экотон сифатида қараш мумкин. Вертикал чегараларни ажратиш мураккаброқ. Масалан, баъзи муаллифлар (А.Р.Рейтум, К.Н.Дьяконов ва бошқ.). геомажмуалар юқори чегарасининг ҳолатини, уларнинг токсонимик даражаси билан тўғридан-тўғри боғлиқ деб ҳисоблашади. Бошқа муаллифларнинг (масалан, А.Г.Исаченко) кўрсатишича, кўпгина атмосфера ҳодисалари

(булутлилик, ёғинлар ва бошқ.) қайси баландликда шаклланишига боғлиқ бўлмаган ҳолда, биогеоценозда ҳам юқори даражадаги токсонларда ҳам тенг кўрсаткичда тавсифланади. Н.Л. Беручашвили бўйича, биогеоценознинг юқори чегараси энг баланд дарахлар учи билан аниқланади. Муаллифларнинг фикрича, бу биогеоценоз, биоценоз йиғиндиси деб тушунилиб, ташқи муҳит қайта шаклланиши (ўзаро таъсир), кўпроқ (бу ҳолда ҳаво массаси) ўсимлик қатламларида сезилади.

Қуйи чегарани белгилашда умумий тушунча йўқ. М.А.Глазовский қуйи чегарани ўсимликлар тизими илдизларининг асосий қисми жойлашган (99% кўпроқ) қуйи сатҳдан ўтказишни тавсия қилади.

Бошқа муаллифлар эса уни юмшоқ ва асосий тоғ жинслари бирлашган жойдан, сизот сувлари сатҳи-ҳолатига қараб, доимий ўзгармас ҳарорат чуқурлиги ва бошқалар орқали ўтказишни таклиф қилади. Бу ҳолатда баъзи нефтгаз қатлами мавжуд бўлган ҳудудларда ер юзасидан 3-4 км чуқурликда топилган анаэроб бактерияларни нима қилиш керак?

Экотизимларнинг вақтинчалик чегаралари ундан ҳам мураккаброқ масала. Вақтнинг бир томон йўналишига боғлиқ ҳолда, уни икки чегараси экотизим мавжудлигининг боши ва охири ҳақида гапириш мумкин. Замоनावий экотизимлар мавжудлигининг охири - бу унинг келажакдаги фаолиятини тугашини башорат қилинишидир.

Иккита вақтинчалик чегара оралиғи экотизимлар мавжудлигининг узунлиги деб аталади. Экотизимнинг пайдо бўлиши, унинг фаолиятини давримизгача давом этиши замонавий экотизимнинг ёши билан тавсифланади.

Экотизимларда ўзаро муносабат ва жараёнлар флуктуацияси унинг вақтинчалик тузилишини ташкил қилади. Флуктуация қоидага асосан, Бу тизимни инвариантлик ҳолатидан ташқарига олиб чиқмайди.

Экотизимлар тузилишининг вақтинчалик асосий кўрсаткичлари, унинг ташкил этувчи элементлари, экологик омиллар ва жараёнлар ҳисобланиб, тебранишлар амплитудаси динамикаси, инертлиги ва ассинхронлигидан иборатдир.

Такрорланиш бўйича барча жараён ва ҳодисаларни юқори, ўрта ва қуйи қисмларга бўлиш мумкин. Юқорига, масалан кун давомида ҳаво ҳарорати ва намлигининг ўзгаришини киритиш мумкин. Ўртача частотали тебранишларга йил давомида фитомассанинг ўзгаришини мисол қилса бўлади. Паст частотали тебранишлар узоқ вақт бир йилдан кўпроққа (масалан, ўрмонларда фитомасса ўзгариши) чўзилади.

Қаралаётган экотизимни тавсифлочи кўрчаткичлар – ҳар хил тебранишлар амплитудасига эга. Алоҳида жараён ва ҳодисаларнинг тебранишлар манбаси, табиий танланишига боғлиқ ҳолда ассинхрон бўлиши мумкин (масалан, қуёш радиацияси ва ер ости сувлари режими).

Кўпинча экотизимларда, хусусан экотопларда инерция самараси кузатилади. Масалан тупроқнинг чуқур қисмларида максимал ҳарорат кузда ва баъзан қишга сурилиши мумкин. Бунда чуқурликда тебранишларнинг «ўчиши» ва амплитудасининг камайиши кузатилади.

Экотизимлар баъзи бутунлик ҳудудининг ҳолатини, уни вақтинчалик шахсий таркибини синтезлаганда билиш мумкин.

Экотизимлар ҳолати деганда, аниқ вақт оралиғида экотизимни тавсифловчи экологик омилларнинг баъзи муносабатлари тушунилади. Бу ҳолатни ҳам частотавийлик кўрсаткичи бўйича таснифлаш мумкин (қисқа, ўртача, узоқ частотали ҳолат).

Экотизим ҳолатининг ўзгаришини, унинг тузилиши ва фаолиятининг инвариант хусусиятлари ўзгаришидан фарқлаш лозим.

Экотизимнинг алмашиши - унинг эволюцион жараёнидир (кейинги бобга қаранг).

6.4 ЭКОТИЗИМНИНГ МИНТАҚАВИЙЛИГИ. Экотизимлар ернинг бошқа табиий тизимлари каби минтақавийлик қонунига бўйсунди.

Минтақавийлик иқлимга хос (синонимлари: географик, кенглик, горизонталлик) ва вертикаллик (геологик, сферик) тавсифга эга. Кенгликлар бўйича Куёшнинг иқлимга хос энергияси (экватордан қутбларга қараб энергия миқдорининг камайиши)га ва нотекис намланиш (қуруқлик учун) хусусиятига эга. Бундай минтақавийлик катта текисликларда (шарқий Европа, Ғарбий-Сибир) аниқ кўринади. Вертикал минтақавийлик узоқ вақт давом этувчи геологик жараёнлар ва Ернинг сферик тузилишида кузатилади (гидросфера, атмосфера ва литосферанинг ўзаро таъсири). Вертикал минтақавийликни баландлик минтақавийлигидан фарқлаш лозим.

Нафақат қуруқлик экотизимлари, балки денгиз экотизимлари ҳам ажратилиш жараёни қуруқликниқидан фарқ қилса ҳам минтақавийдир. Умуман денгиз (океан)лар учта катта минтақага ажратилади: қирғоқолди ёки литорал; очиқ денгиз ёки баттал ва чуқурсувлилик ёки абиссал.

Табиатда табиий-тарихий минтақавийлик XIX аср охирида В.В.Докучаев томонидан тупроқлар минтақавийлиги мисолида яратилган. Лекин В.В. Докучаев минтақавийлик қонунияти таъсирини фақат тупроқлар билан чегараламаган. 1898 йилда у океан, денгиз ва дарёларда минтақавийликнинг аниқ кўринишини кўрсатди. Ҳозирги вақтда фақат тупроқники эмас, балки ер ости ва ер усти сувлари, иқлим, метеоходисалар, ўсимликлар ва ҳайвонот дунёси минтақавийлиги аниқ белгиланган. Экологик нуқтаи-назардан иқлимнинг минтақавийлиги муҳимдир. Иқлим, гумид, арид, семиаридга ажратилади. Гумид иқлим минтақаси (океанлар устида) бир йилда атмосфера ёғинларининг сув юзасидан бўладиган буғланишга нисбатан кўп ёғиши билан тавсифланади. Қуруқликда эса ортиқча намланиш минтақаси гумид минтақа деб юритилади. Арид минтақада (океанлар устида) сув юзасидан бўлаётган буғланиш, ёғаётган ёғин миқдоридан кўпдир. Қуруқликда эса бу илиқ ёки иссиқ иқлимга эга бўлган қурғоқчил кенгликдир. У намлик етишмаслик минтақаси деб юритилади.

Семиарид (ярим арид, қурғоқчил) минтақа даврий қайтарилиб турувчи қурғоқчилик ва барқарор бўлмаган намланиш минтақаси билан тавсифланади.

Шундай қилиб, экотопнинг учта компоненти (тупроқ- эдафатоп, сув-гидратоп, иқлим-климатоп) минтақавийдир. Бундан биоценоз ва умуман биогеоценозларнинг минтақавийлиги келиб чиқади.

Бир мунча йирик экотизимларнинг (биомлар) географик (кенглик) минтақавийлиги, ҳайвонот ва ўсимликлар дунёси Ернинг географик қобиғида морфологик бўлинишига боғлиқдир. Улар қонуният бўйича бир-бирини алмаштирувчи йўл кўринишдаги катта майдонларни эгаллайди. Уларнинг ҳар бири иссиқлик, ёруғлик ва сув режими, тўғри келадиган тупроқ тури,

Ўзининг флора ва фаунасига эга. Кенглик бўйича, кутбдан экватор йўналишига қараб собиқ иттифоқ ҳудуди қуйидаги минтақаларга ажратилган: музлик, тундра, ўрмон тундраси, тайга, Рус текислигининг аралаш ўрмонлари, Узоқ Шарқнинг муссонли аралаш ўрмонлари, субтропик чўллар, ўрмон чўл, чўл, Ўрта Ер денгизи ва намли субтропикларга. Чет эл ҳудудлари: тропик чўл, саванна, япалоқ баргли ўрмон, тропик нам ўрмон ва океан ўтлоқлари минтақаларига бўлинади (Реймерс, 1990).

Тоғли ҳудудларнинг асосий экологик хусусияти шундаки, флора ва фауна жойлашишининг баландлик минтақавийлиги горизонтал минтақавийликнинг акс этиши бўлиб, тоққа кўтарилган сари минтақаларнинг алмашиши қонунияти, экватордан кутбга қараб кенглик минтақаларининг кетма-кетлигига мос келади.

6.5 Минтақавийликнинг вақтинчалик жиҳатлари. К.К.Марков (1978) ҳаммуаллифлари билан географик минтақавийлик тарихини ўрганиб, бир-бирини алмаштирувчи иккита географик минтақани аниқлади.

Биринчи турдаги географик минтақа, Ер юзасининг ҳарорати нисбатан юқори бўлган геологик даврда шаклланган. Бундай давр учун кучли тропик ривожланган географик минтақалар тузилиши хосдир.

Совуқ даврларда иккинчи турдаги минтақавийлик ҳукмронлик қилган: географик минтақаларнинг ва поясларнинг умумий миқдори кўпайди, ички тропик бўшлиқ қисқарди ва минтақалар чегараси экватордан сурилиб, унинг ҳисобига тропикларда ташқари бўшлиқ кенгайди (Марков ва бошқалар, 1978, б. 137-138).

Иссиқ даврда, масалан полеогенда деярли бутун Греландия тропик минтақа чегарасида жойлашган эди.

Ўша пайтда иқлим шунчалик илиқ эдики, ҳатто шимолий кутбда ўртача йиллик ҳарорат 15-17 °С ташкил қилган. Қуруқлик рельефи, асосан текисликлардан иборат бўлиб, у унча чуқур бўлмаган, яхши исийдиган денгизлар билан қуршалган.

Палеоген даври охирида (олигоценда) иқлимнинг глобал совиши кузатилиб, уни кўпчилик муаллифлар қуруқликнинг кўтарилиши ва тоғлар пайдо бўлиши билан боғлашади. Совуш тенденцияси миоценда (қуйи неоген) янада кучайган. Натижада Ер юзаси тузилишида минтақавий ўзгариш пайдо бўлди. Плиоценда (юқори неоген) унинг қайта қурилиши содир бўлган.

Тропик минтақа қисқариб, мунтазам бир - неча мустақил минтақаларга бўлинади. Плиоценда (тўртламчи давр) максимал совуш ва музлаш даврида минтақалар тузилишининг қайта қурилиши юқори нуқтага етди. Ер тарихида энг мураккаб бўлган ҳозиргача, баъзи ўзгаришлари билан сақланиб қолган географик минтақавийлик вужудга келди. Бу бизнинг муз қопламлари (Антарктида, Гренландия, баланд тоғлар ва бошқ.) кенг тарқалган совуқ даврда яшаётганлигимизга асос бўлади.

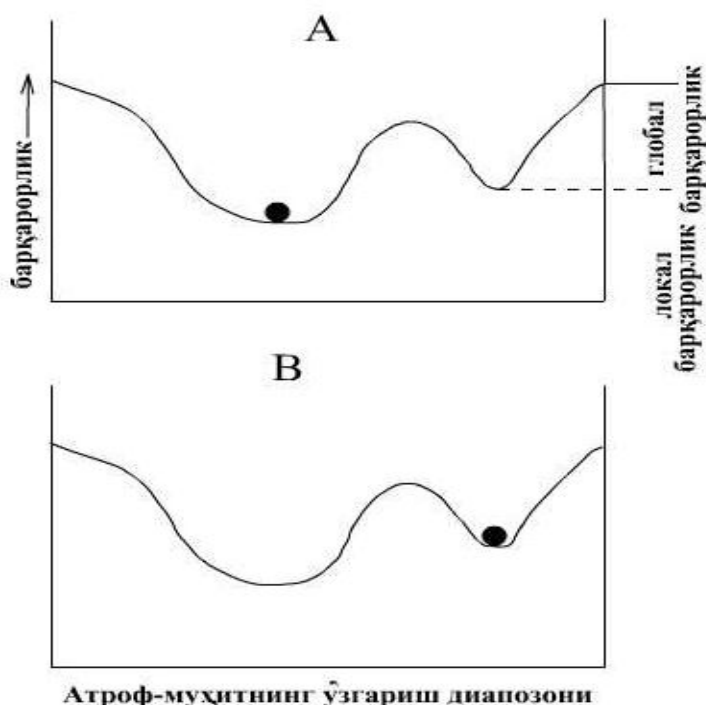
6.6 Экотизим барқарорлиги. Экотизим барқарорлиги олдин айтиб ўтилганидек, статик эмас динамик бўлиб, гомеостоз ҳодисаси билан тавсифланади. Динамик барқарорликнинг (ёки унга интилишнинг) экотизимда мавжудлиги, унинг фаолият кўрсатаётганлигига асос бўлади.

Лекин бошқа томондан экотизимнинг динамиклиги – унинг ўзгарувчанлигидир. Бизни бу ҳолатда, ҳаракат шакли (ўзгариши) мавжудлик вақтининг тавсифи қизиқтиради. Экотизимни ажратиб кўрсатувчи ҳақиқий

кўрсаткичларидан бири, унинг вақт бўйича барқарорлигидир, барқарор бўлмаган ҳаракат шакллари (ўзгаришлар) пайдо бўлса жуда тез емирилади.

Шундай қилиб, қарама-қаршилик. Тизим статикада ҳам тизимдир, лекин бундай тизим фаолият кўрсатмайди. Фақат динамик тизим фаолият кўрсатиши мумкин бўлиб, Ернинг ҳар қандай экотизими бунга киради. Бироқ, ҳақиқий ҳудуд сифатида бундай тизим узок вақт мавжуд бўлгандагина, яъни қандайдир вақтнинг макро бўлимида барқарор бўлса ажратилиши мумкин.

Р.Левонтин (Lewontin, 1969) экотизимнинг ҳар хил таъсирларга қаршилик кўрсатиш хусусиятини локал ва глобал барқарорлик атамалари билан тавсифлашни таклиф қилди. Бу ҳодиса шарикли моделда (6.2.расм) кўрсатилиб, у экотизим (популяция, жамоа)ни намоён этади.



6.2 - расм. Локал ва глобал барқарорлик

Шарик топографик юзада жойлаштирилган бўлиб, унинг ҳолати ташқи шароитларга боғлиқ: бундай юзанинг чўккан қисми барқарорликнинг ҳар хил сатҳларини гомеостатик жараёнлар орқали тавсифлайди. А ҳолатда ҳар қандай таъсирда ҳам тизим мувозанат ҳолатига қайтиши мумкин (глобал ёки локал). В ҳолатда локал мувозанат бўлиб, у агар ташқи таъсир критик сатҳдан ошса бузилади. Экологик сукцессия (қуйига қаранг) қия топографик юзадан ҳаракатланаётган шарик кўринишида тасаввур қилиниши мумкин.

Умуман олганда, аҳамиятсиз таъсирдан сўнг мувозанат (динамик мувозанат) ҳолатига қайтувчи тизим локал мувозанатга эга бўлади (масалан, ўтлоқни ўриб олингандан кейин яна ўз ҳолатига қайтиши). Агар тизим кучли таъсирдан сўнг ҳам мувозанат ҳолатига қайта олса, бу унинг глобал мувозанат ҳолдалигини кўрсатади.

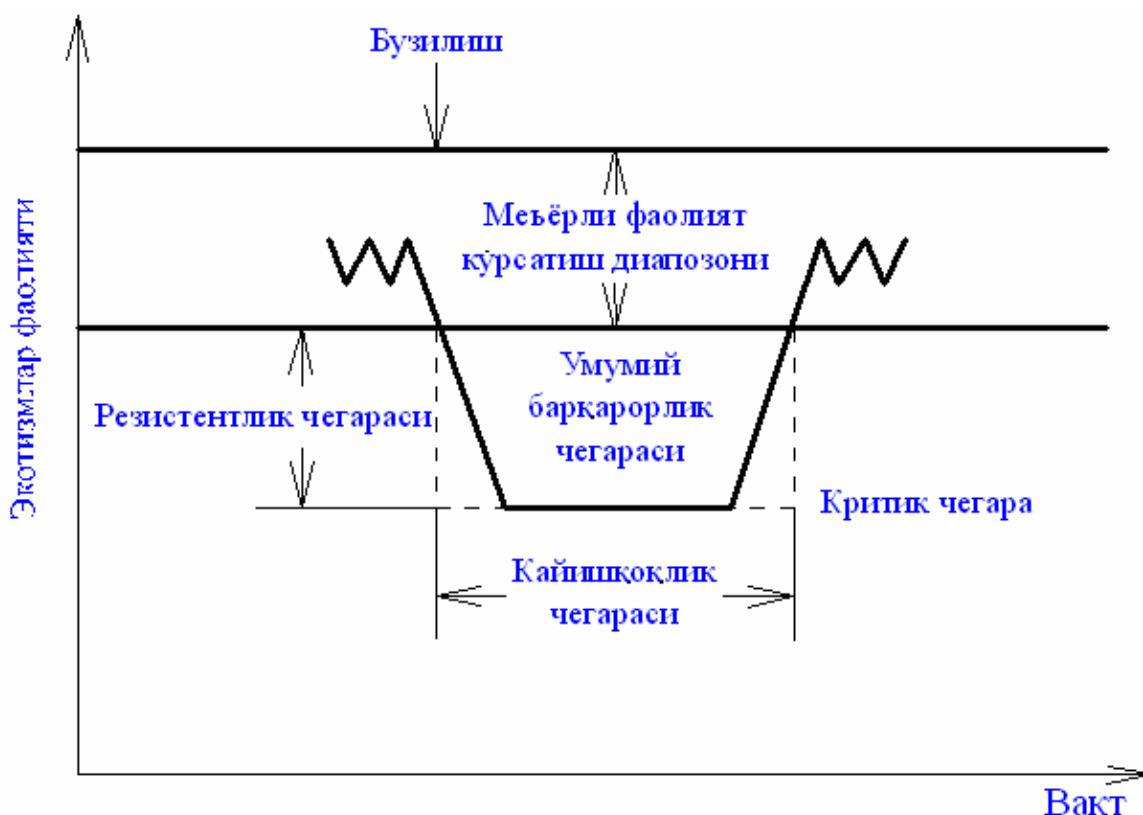
6.7 Резистент ва эластик барқарорлик.

Шундай қилиб, экотизимнинг барқарорлиги деганда, ташқи таъсир

натижасида мувозанат ҳолатидан чиқариб, бошланғич ҳолатга қайта олиш хусусияти тушунилади.

Ҳар қандай экотизим бундай таъсирнинг мезонли чегараси билан тавсифланади. Бу чегара резистент барқарорлик миқдорини белгилайди (6.3 - схема). Бошқача қилиб айтганда, резистент барқарорлик – ўзини тузилиши ва фаолиятининг ўзгаришига, бузилишига қаршилик кўрсатувчи экотизим хусусиятидир.

Экотизим бошланғич ҳолати бузилгандан кейин, ўз ҳолатига тез ёки секин қайтиши мумкин (ёки агар мезон чегараси бузилган бўлса, умуман қайтмаслиги мумкин). Бундай вақтинчалик тавсиф эластик барқарорлик деб аталади (6.3 - схемага қаранг).



6.3-расм. Экотизимлар фаолиятининг барқарорлик турлари (Ю. Одум, 1986; Цветкова ва бошқ., 1999 бўйича)

Барқарорликнинг икки тури ҳам тескари боғланган. Секвойдан ташкил топган калифорния ўрмонларининг дарахтлари пўстлоғи қалин (30 смгача) бўлганлиги учун ёнғинга чидамли (юқори резистент барқарорлик), лекин ёниб кетса жуда секин тикланади (бундай ўрмоннинг 100 ҳатто 1000 йилда тикланиши унинг паст эластик барқарорлигини кўрсатади). Ингичка дарахтлар осон ёниб кетади (паст резистент барқарорлик), лекин тез тикланиди (юқори эластик барқарорлик).

6.8 Сукцессия. Ўсимликлар сукцессияси ҳақидаги таълимот Ф.Э. Клеминтс томонидан (Clements, 1916) яратилган. Ўсимликларнинг ривожланиш кетма – кетлиги, унинг фикрича бир - неча даврлардан иборат

бўлиб, жойнинг иқлими билан жамоа энергетикаси мос тушганда у мувозанат ҳолатига эга бўлади.

Ф.Э.Клементсга кўра, ўсимликлар ривожланишининг кетма-кетлиги бешта даврга бўлинади: биринчи давр - субстрат юзасида пайдо бўлиши; иккинчи давр – миграция, ўсимликларда уруғ пайдо бўлиши; учинчи давр – уруғнинг ўсиши; тўртинчи фаза қарама - қарши ҳаракат даври, яъни ўсимликнинг униб чиқиши ва унинг атроф муҳитга таъсири; бешинчи давр – ўзини тутиб олиш, популяция турлари яшаш жойи шароити билан мос ҳолатга келиши.

Ҳозирги даврда сукцессия деганда, табиий ва антропоген омиллар таъсирида битта ҳудудда (биотопда) пайдо бўлган жамоалар (биогеоценозлар)ни вақт бўйича алмашиши тушунилади. Қандайдир таъсир натижасида жамоа мувозанат ҳолатдан чиққандагина сукцессия кузатилади

Бу ҳолатда пайдо бўладиган жамоалар кетма-кетлиги серия ёки босқич деб аталади. Сукцессиянинг охириги даври климаксдир.

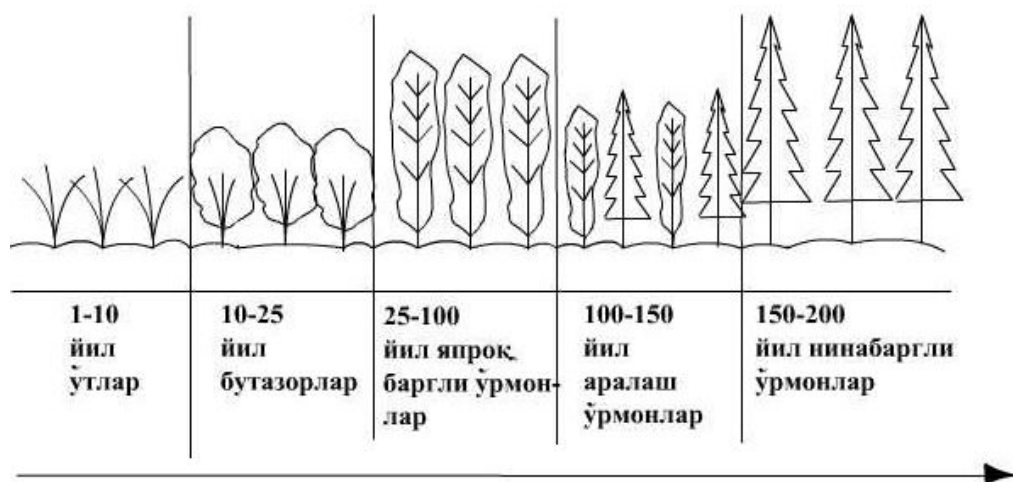
Климакс жамоалар (биоценозлар)ни уларни мавжудлик шароити (биотопга) ёки ҳеч бўлмаганда жойнинг иқлимига тўлиқ мос келиши билан тавсифланади (иқлими климакси).

Климакс вақтида сукцессия ривожланиши тўхтайти ёки жуда секинлашади.

Кўп ҳолларда муҳит шароити антропоген омил таъсирида кучли бузилгандан, жамоа охириги даврида климаксга эриша олмайди, лекин шунга қарамасдан мувозанат ҳолатгача ривожланади (дисклимакс ҳолати). Бундай жамоалар тугунлар жамоаси деб номланган.

Табиий сукцессия жамоанинг ўзи томонидан бошқариладиган қонуний жараёндир. Шундай қилиб, климакс даврида маълум вақт давомида тур таркиби ва фаолиятини сақлаб қолган барқарор жамоа шаклланади.

Қоидага кўра, жамоаларнинг (биоценозлар) сукцессияли алмашинуви аниқ кетма-кетликда рўй беради: масалан, табиий сукцессия 6.4 - схемада кўрсатилган.



6.4-расм. Мўътадил иқлим шароитида жамоаларнинг табиий сукцессияси

Бошланғич, охирги натижа ва омиллар таъсирига боғлиқ ҳолда сукцессия – аутогенли, аллогенли, бирламчи ва бошқа шаклларга ажратилади.

Аутоген сукцессия асосан, экотизимларнинг ўзаро ички ҳаракат таъсирида аниқланади ва уни ўзи пайдо бўлувчи сукцессия деб юритилади. Аллогенли сукцессия экотизимга киришда ташқи кучлар таъсирида (бўрон ёнғин, вулқон отилиши);. Бирламчи сукцессия олдин бошқа жамоалар билан банд қилинмаган ҳудудларда ривожланади (масалан, вулқон қояларида).

Барча сукцессияларни прогрессив деб аташ мумкин. Лекин баъзи ҳолларда, масалан, иқлим шароити ҳарорат ва намлик кескин ўзгарганда тескари йўналишда жамоалар алмашинуви рўй беради. Бундай сукцессияларни биз регрессив деб аташни таклиф қиламиз.

Бундай сукцессиянинг (аниқроғи палеосукцессиянинг) тавсифли мисолига, шимолий ярим шарнинг муътадил минтақасида ботқоқликлар қатламига кўмилган дарахтларни келтириш мумкин.

Сукцессия жамоалар йўқ ёки мувозанатлашмаган жамоалар бор жойларда бошланади.

Бундай жамоаларда органик модда маҳсулоти (П), нафас олиш тезлигидан (Д) кўп ёки кам. $P > D$ бўлганда бошланғич сукцессия автотроф, $P < D$ бўлгандаги сукцессия эса гетеротроф деб аталади. Климакс ҳолатида $P/D \rightarrow 1$. Бу нисбат 1 дан қанча четлашса, экотизим камроқ етук ва беқарор бўлади.

6.9 Ўз-ўзидан ҳаракатда бўлиш ва ўз-ўзидан ривожланиш. Агар Ерда экотизим фаолияти ва ҳаёт ривожланишини четдан кимдир бошқарса, бутун экология ва бошқалар инглизлар айтганидек бир пенсга қиммат бўлади.

Фанда тўпланган бутун тажриба, табиатда қандайдир бирламчи сабабларни талаб қилмайдиган ўз-ўзидан ҳаракат мавжудлигига гувоҳлик берадики, биз ҳеч жойда ҳаракатсиз тизим ва ҳодисаларни тополмаймиз. Бруно таъкидлаганидек – агар биз яхшилаб ўйлаб кўрсак, кириб бориш, қайта пайдо бўлиш, қайта пайдо бўлиш эса кириб боришдир (1949, 552- бет).

Экотизимларнинг ўз-ўзидан ҳаракат ҳодисаси, уларнинг ўз-ўзидан ривожланишидир.

Бунда ўз-ўзидан ривожланиш деганда, экотизим ичида ва унинг эволюциясидаги барча ўзгаришлар, худди шунингдек сукцессияли ривожланиш тушунилади. Бу ўзгаришлар ўз навбатида экотизимлар масалан, экотоп (биотоп) ва биоценоз ичида қарама-қаршиликлар билан аниқланади.

Организмларнинг ўзича ривожланиши ички жараёнларига боғлиқ, худди шунингдек янги турларни пайдо бўлишига олиб келувчи молекуляр ва хўжайралар ичидаги генетик жиҳатдан қайта қурилишидир.

Бироқ, бу қайта қурилиш мураккаб ташқи шароитда амалга оширилади.

6.10 Ўзи – ўзини ростлаш ва ўз – ўзини ташкил қилиш. Юқорида кўп марта қайд қилганимиздек, ўзини ростлаш экотизимнинг муҳим жиҳатларидан бири бўлиб, унда қандайдир ташқи таъсир натижасида (табиий ёки антропоген) ўзгарган, унинг ички хусусиятлари ва тузилишини қайта тиклаши тушунилади. Ўзини ростлаш асосида унинг алоҳида тузувчилари ва экологик компонентлари (энергия, газ таркиби, сув, тупроқ, субтропик организмлар) орасидаги тескари боғланиш принципи ётади.

Табиий тизимлар ёпиқ тизим деб ҳисобланмайди. Лекин улардаги жараёнлар қайтарилувчи бўлганлиги учун бундай тизимлар энтропияси узоқ вақт нолга тенг бўлиши мумкин. Бундай ҳолатга етишишга уларнинг ўзини ташкил қилиш ҳолати йўналтирилган бўлиб, алоҳида тузувчилари орасидаги ўзаро алоқа оқибатда ўзини ростлашга олиб келади.

Ўз - ўзини ташкил қилишни табиий тизимларда, физик-кимёвий ва биологик ҳодисаларни қатъий кетма-кетлиги (ёки тартиби), физиологик бир хил ва (ёки) функционал бир бутун ташқи ва ички чегараланишга олиб келувчи шароитлар орқали аниқлаш мумкин (М.Ф. Реймерс бўйича).

6.11 Ўз – ўзини бошқариш. Хуллас экотизимларга бошқа табиий тизимлар сингари ўзини-ўзи бошқариш хусусияти хосдир.

Ўз – ўзини бошқариш деганда, гомеостазга олиб келувчи, экотизимлар ичидаги ўзаро алоқаларнинг табиий ўзини - ўзи ташкил этиши тушунилади (ички динамик мувозанати)

Ўз – ўзини бошқариш (уларга мос келувчи ўз - ўзини ростлаш шакли): консорциявий, организмли, популяцияли каби учта асосий шаклларга ажратилади.

Консорциявий шаклнинг хусусияти шундаки, марказдаги объект доимо ўзгарувчи бўлиб, бевосита ёки билвосита чекка объектларга таъсир қилади. Бундай марказий объектларга ўсаётган ёки қуриётган дарахтни мисол қилиш мумкин чунки ривожланиш ёки нобуд бўлишнинг ҳар бир даври ундаги ҳайвонот, ўсимлик ва микроблар ўзгаришига олиб келади. Марказий объект сифатида консорция ядроси қабул қилинган.

Ҳозирги даврда консорция уч хил турга бўлинади. Биринчиси – шахсий консорция – унинг ядроси битта тур – иккинчиси – популяцияли – популяция – ёки бутун тур, учинчиси – синузилал – битта экобиоморфга эга турлар. Бунда экобиоморф ёки экоморфа деганда, жамоаларда экологик-физиологик, биологик, морфологик ўхшаш томонларга эга бўлган турлар йиғиндиси тушунилади.

Игна баргли жинслар экобиоморфга мисол бўлиши мумкин.

Организмли бошқариш тўла ёки қисман марказдаги бошқарувчиларнинг бир ёки кўп командаси воситасида амалга оширилади (мия, ички секреция ва бошқ.). Ўзини- ўзи бошқаришнинг популяцияли шакли бир томондан уни тузувчиларнинг ҳар хил сифатига, ташқи муҳит таъсирида танланишига, бошқа томондан тизимнинг ўзини ички ўзаро таъсирига асосланган (масалан: табиий танланиш) бўлади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Экотизим деганда нимани тушунаси?
2. Экотизимларнинг ташкил топишига таъриф беринг?
3. Экотизимларнинг бўшлиқ ва вақтдаги чегараларини тасвифланг?
4. Экотон туридаги чегаранинг хусусиятлари қандай?
5. Экотизимнинг ҳолати нима?
6. Табиий-тарихий минтақавийликнинг қандай турларини биласиз?
7. Минтақавийликнинг вақтинчалик жиҳатлари қандай (К.К.Марков ва бошқалар бўйича)?
8. Локал ва глобал барқарорлик деганда нимани тушунаси?

9. Резистент ва эластик барқарорликнинг фарқи нимада?
10. Сукцессияга таъриф беринг?
11. Климаксга тушунча беринг?
12. Прогрессив ва регрессив сукцессияни тавсифланг?
13. Ўз-ўзидан ривожланиш- ўз-ўзидан ҳаракат билан қандай боғланган?
14. Ўз-ўзидан ривожланишнинг асосий сабаби нимада?
15. Ўзини ташкил қилиш ва ўзини ростлашга таъриф беринг?
16. Экотизимнинг ўзини бошқариши деганда нимани тушунасиз?
17. Консорциянинг қандай хилларини биласиз?
18. Экобиоморф нима?
19. Организмли ва популяцияли ўзини бошқаришни тавсифланг?

VII – БОБ. ЭКОТИЗИМ ЭВОЛЮЦИЯСИ

- 7.1. Ердаги ҳаёт тасодифийми?**
- 7.2. Дунёнинг моддий бирлиги**
- 7.3. Коинот эволюцияси**
- 7.4. Эволюциянинг омиллари**
- 7.5. Нурланиш ва майдон**
- 7.6. Зилзила ва вулканизм**
- 7.7. Ерга метеоритларнинг қулаши**
- 7.8. Эволюция ва иқлим**
- 7.9. Эволюциянинг ташқи омилларининг баъзи бир умумий қонуниятлари**
- 7.10. Эволюциянинг йўналиши**
- 7.11. Экогенез**
- 7.12. Экотизим эволюциясининг таркибий қисми**
- 7.13. Кескин давр**
- 7.14. Фитоценозларнинг жадал эволюцияси**
- 7.15. Юқори градиентли давр**
- 7.16. Эволюция тўлқинлари**

7.1 Ердаги ҳаёт тасодифийми. Ҳар қандай экотизим эволюцияси тирик организмларнинг пайдо бўлишидан бошланади. Умуман ҳаёт ҳар қандай экотизимда борган сари кўпроқ ҳар қандай бошқа «қадимги» экотизимга кириб боради. Бутун биосферачи? Қандай қилиб Ерда ҳаёт пайдо бўлди? Бу саволга В.И.Вернадский Ерда ҳаёт пайдо бўлишининг учта йўли бўлиши мумкин деб кўрсатиб ўтган: ҳаёт ҳар доим мавжуд бўлган (умуман материя ва бошқ.); ҳаёт маълум шароитда планетанинг геологик тарихи давригача пайдо бўлган; Ерга ҳаёт космос орқали келтирилган. Биринчи тахминга кўра, В.И.Вернадский биз ҳаёт излари (қолдиқлари) бўлмаган геологик босқичларни билмаймиз деб таъкидлаган (ҳозирги пайтда энг содда организмлар, бактерия қолдиқлари ва сув ўтлари қазилмаларда, чўкинди ҳамда метаморфик тоғ жинсларида учрайди, уларнинг ёши 3,8-4,0 млрд. йил деб баҳоланган). Органик моддаларнинг абиоген синтезига кўра, В.И.Вернадский бир қатор кейинги ишларида Ернинг узоқ ўтмишда жонли ва жонсизларнинг пайдо бўлиш имкониятлари тўғрисида таъкидлаб ўтган. Дарҳақиқат, бир қатор олимлар томонидан водород аралашмасидан аминокислота, электр зарядлари таъсирида ва ультарбинафша радиациясидан аммиак ва метан каби мураккаб моддалар олинди. Бироқ, биосфера шаклланган шароитда «Барча тириклар тирикдандир» принципига амал қилинади.

Бу принципга флоренциялик врач Франческо Реди томонидан 1668 йил таъриф берилган эди. Эҳтимол биосфера шароитида мавжуд ҳар қандай ҳаёт шакллари яна пайдо бўладиган ҳаёт шаклларига душманлик қилади (ёки унинг биоген пушти) ва унинг имкониятларини чеклашга ҳаракат қилади. Космик гипотезага келганда, шу нарса маълумки, қуёш тизими ва унинг

йўлдошларида (Венера, Марс, Луна) ҳеч қандай ҳаёт излари йўқ. Шу билан биргаликда метеорит моддалар тадқиқоти пайтида Антарктида музликларида аминокислота ва мураккаб нуклиотидлар борлиги аниқланган. Шундай қилиб, ерда ҳаёт тасодифийми? деган саволга қандай жавоб берса бўлади? Балки Ер ва унинг биосфераси Катта ҳаёт космосда қандайдир истисно тариқасидаги пайдо бўлгандир. Бу ва бошқа саволларга тўлиқ жавоб беришга ҳаракат қиламиз.

7.2 Дунёнинг моддий бирлиги. Ер организмлари таркибида тўртта элемент: углерод; кислород; водород ва азот етакчи аҳамиятга эга. Айнан шу элементлар қуёш таркибининг кўпчилигини ташкил этади (атомли нисбатда $3,7 \cdot 10^{-4} : 6,8 \cdot 10^{-4} : 1:1,1 \cdot 10^{-4}$ Д.Грея маълумотлари, 1980). Галактиканинг космик энергия билан нурланиш таркиби кучлироқ $2,5 \cdot 10^{-9}$ эв_протон : (водород ядроси) -92% , α -заррачалари -7% , C,N, O, ва F йиғиндиси $-0,5\%$; бошқа барча элементларга $0,5\%$ гача тўғри келади (Барабанов 1985).

Юлдузларни эволюциянинг дастлабки босқичидаги радиоастрономик кузатувлар (юлдузларга қарши деб номланадиган) кўрсатдики, ажойиб табиий лазерли қатлам очик гидроксил қаторни (ОН), тўлқинлар узунлиги эса $-1,35$ см – ундан ҳам очикроқ бўлган сув буғлари қаторини нурлантиради (Фрадкин 1983). Кўпгина юлдузлар ва газли туманларда углерод ва азотнинг борлиги аниқланган. Шундай қилиб, дунёнинг моддий бирлиги мавжуд. Коинотнинг ҳар бир қадамида биз ҳаётни қатламлардан тузилганлигини кўрамиз. Бирок дунёнинг моддий бирлиги нафақат унинг моддий таркибида намоён бўлади балки, унинг ривожланишида физик жараёнларнинг бирлиги ҳам муҳим саналади.

Бу жиҳатдан 1922-1924 й.й. А.А.Фридман томонидан биринчи мартаба асосланган катта портлаш назариясига тўхталиб ўтамиз. Коинотнинг бир жинслиги ва изотроплиги шароитларидан келиб чиқиб ва ўзининг нисбийлик назарияси математик тенгламаси моделдан фойдаланиб, А.А.Фредман бундай коинотда моддалар тинч туролмайди, яхлит ҳолатда сиқилиши ёки кенгайиш зарур деб уйлади. 1929 йил америкалик астроном Э.Х.Хаббл, узоқ галактикадаги спектрларни ўргана бориб, ўша спектрда қизил аралашмани кузатди. Бу аралашма Допплер эффектига асосланган бўлиб, ёруғлик тезлигида галактиканинг бир-биридан узоқлашишини тушунтирган. Ўтиборингизни «медалнинг» яна бир томонига - дунёнинг структурали бирлигига қаратамиз. Бизнинг галактика сомон йўли, 100 млрд.га яқин юлдузларни бирлаштириб, Андромедлар туманлиги ва учта ўнлик ва унча катта бўлмаган маҳаллий галактика гуруҳларини ташкил этади. Бу гуруҳ ажралмаган ҳолда мавжуд бўлиб, Дева юлдузи йўналишининг марказида бир мунча йирикроқ ҳолатда тўпланади. Девада тўпланиш маҳаллий юқори тўпланиш ва бошқалар учун ядро бўлиб хизмат қилади. Коинотнинг кузатилаётган қисмининг радиуси тахминан 10-15 млрд. ёруғлик йилига тенг бўлиб, астрономияда метогалактика номини олган. Метогалактика ячейкали тузилишга, галактик тўпланишига эга бўлиб, ячейкасининг ўлчами 100-300 млн. ёруғлик йилига тенг (Чернин 1987).

Шундай қилиб, дунё нафақат моддий муносабатда, балки унинг ривожланишини бошқарадиган ўзининг тузилиши ва қонунлари билан ҳам бирдир. Бу нуқтаи назардан қараганда, ҳаётни космик қонуният сифатида қарашга тўғри келади. У аниқ моддий вақтинчалик фазовий -

шароитларда амалга ошади.

7.3 Коинот эволюцияси. Ҳозирги вақтда кўпгина физиклар ва умуман табиатни кузатувчи олимлар катта портлаш ва коинотнинг кегайиш концепциясини ҳеч бўлмаганда метоғалактика доирасида тан олишади. Энергетик жиҳатдан унинг тутган ўрнида энтропия жараёни устун туради. Бироқ 4- бобда айтиб ўтилганидек, дунёнинг ҳақиқий воқелигида нафақат энтропия, балки антиэнтропия қонунлари амалга ошади. Хусусан, антиэнтропия механизми тирик организмларда ҳаракат қилади. Юқорида таъкидланганлардан келиб чиққан ҳолда, Коинотнинг ёпиқ космогоник давр кўринишидаги эволюция модели таклиф этилди (Седов, 1982, 7.1 -расм). Давр, Коинотнинг ҳар хил вақтда ҳар хил қисмида ўтадиган тўртта асосий босқичдан тузилган.



7.1-расм. Коинот эволюциясининг даврий модели (Седов, 1982)

Бизнинг метоғалактика, Қуёш тизимидаги Сомон йўли айлананинг IV – секторида туради ва Қуёш атрофидаги фазога энергия беради. Энтропия Коинотнинг ушбу қисмида доимо ўсиб боради. Ҳамма энергия заҳирасини сарф қилган қуёш сўнади, бутун қуёш тизими космик чанга айланади. Коинотнинг бизга тегишли қисми биринчи секторда содир бўлади. Вақт ўтиши билан космик чанглардан қуюқ материя ҳосил бўла бошлайди (II-сектор); шундан кейин III-секторга тўғри келадиган жараёнлар бошланади: жуда катта портлашлар юлдуз ва планета тизимларнинг ҳосил бўлишига сабаб бўлади, яна ҳаёт пайдо бўлади.

Шундай қилиб, Коинотнинг иссиқлик ҳалокатидан кейин гравитацион, электромагнитли ва ядровий майдонлар ҳисобига аста-секин пайдо бўла бошлайди.

7.4 Эволюциянинг омиллари. Эволюциянинг ички омиллари тирик материя, Ч.Дарвин асослаган ишлардан бошланиб, ҳозирги генетика ютуқлари билан тугайди. Эволюциянинг ташқи омилларига жуда кам аҳамият берилган ва берилмоқда, шундай бўлсада юқорида таъкидланганлардан бир хил мазмундаги хулоса келиб чиқади, яъни Коинотдаги ҳаётнинг ўзи фақат унинг аниқ ривожланиш даврида пайдо бўлиши мумкин. Образли қилиб айтганда, ҳаёт Коинот эволюциясининг фарзандидир.

Дунёдаги барча нарсалар, худди шундай организмлар, экотизимлар, Ер биосфераси ва умуман барча материя ҳам жонли, ҳам жонсиз ҳолатда, фазо ва вақтда мавжуд. Бу – қандайдир муқаррар далилга ўхшайди, қандайдир аксиомага яқинроқ, бироқ шундай бўлсада, айнан фазо ва вақтнинг континумини эволюциянинг муҳим ташқи омилли деб ҳисоблаш мумкин.

Фазони вақтдан, вақтни фазодан ташқари тушуниш мумкин эмас. Бундан ташқари, фазо вақтдан, вақт фазодан ташқарида мавжуд эмас. Шунинг учун классик физикада фазо ва вақтни бирлаштирувчи субстанция ҳаракатдир; дарҳақиқат, ҳар қандай жисмнинг ҳаракатини координаталарда ифодалаш мумкин, «координата - вақтнинг босиб ўтган йўли» деган маънони англатади.

Эволюция – материянинг фазо ва вақтдаги алоҳида ҳаракат шаклидир.

Коинот ўз асосига кўра тузилиши бўйича содда, моддий фазода бир жинсли ва изотропли ҳисобланади. Блез Паскаль (1623-1662) дунё бу айлана бўлиб, унинг маркази ҳамма жойда, айланасини ҳеч қаерда топа олмайсиз деб айтган эди. Коинотнинг вақтинчалик хусусиятларини ҳисобга олиб, мутлақо статик эмас балки динамик ва ривожланиб борувчи эканлиги маълум бўлди.

Фазонинг уч ўлчамлиги ва вақтнинг бир ўлчамлиги - ҳақиқий дунёнинг муҳим хусусиятларидан биридир. Физик-назарийчи П.Эренфест XX асрнинг 20 - йилларида фазонинг уч ўлчамлиги - бу дунёнинг мавжуд бўлиши учун муҳим эканлигини таъкидлаган эди. Агар фазовий ўзгарувчанлик учта эмас, тўртта бўлганда планета орбитаси ёпиқ бўлмас эди, Куёш системаси ҳам бўлмас эди. Худди шундай физик назарийчилар ва Л.Э.Гуревич, В.М.Мостепаненко бундай ҳолатда атомларда электронларнинг ёпиқ орбитаси, яъни моддаларнинг атом тузилиши мавжуд бўлмаслиги тўғрисидаги хулосага келишган.

Замонавий фанда вақт, материяда ҳодиса ва ҳолатларни кетма-кет алмашилиш шакли сифатида қаралади. Шундай қилиб, агар материя бўлмаса, вақт ҳам бўлмайди. Бу фикр Аристотелнинг физика китобида келтирилган қарашларидан унчалик узоқ эмас; қадимий философ тахминан шундай мулоҳаза юритган: ўтган ўтиб кетди, келажак унинг аҳамияти тўғрисида бир нечта фикрлар айтиш мумкин. Физик вакуум ҳозирги фикрлар бўйича бўшлиқ эмас. Ҳатто унда на заррача, на майдон бўлмасада, унда доимо мураккаб физик айланишлар мавжуд, масалан, электромагнит майдоннинг алоҳида турдаги вакуумли тебранишлар; вакуумдан қутилиб чиқа олмайди ва ёйилиб ҳам кетмайди. Тортишиш майдонининг «вакуумли илдиз» гравитацион майдони (Чернин,1987)да вакуумли тебраниш мавжуд. Вакуумдаги тебраниш

майдонидан ташқари, бир жуфт заррачалар ва анти заррачалар пайдо бўлади ва йўқ бўлади. Улар ҳам ўз-ўзидан вакуумдан кутилиб чиқолмайди ва мустақил мавжуд бўла олмайди. Пайдо бўлган заррачалар вакуумдаги энергиядан фойдаланади ва ўша заҳотиёқ қайтаришлари шарт. Бироқ юқори энергияда заррачаларни вакуумдан озод этиш мумкин. Вакуум физикасининг квантли асоси ана шундай. Коинотнинг бошланғич ҳолати, ўлчами ва феъл атвори унга хос квант қонуниятлари, микродунё объектини эслатади. Агар шундай бўлса, у вакуумдан пайдо бўлмайди. Ана шундай фаразни П.И.Фомен (Россия), Э.Трайон (АКШ) ва бошқ. айтиб ўтган. Вакуумда энергиянинг катта заҳираси тўпланган. Ядровий энрегиядан миллион марта ортиқ. Айнан вакуум космик водороднинг катта массасини ҳосил қилади деган гипотеза мавжуд.

Экология ва палеэкология нуқтаи назаридан ҳодисларнинг бир вақтнинг ўзида содир бўлиш муаммолари муҳим аҳамиятга эга. Умуман айтганда, вақтнинг нисбий назарияси абсолют эмас, балки нисбийлиги маълум бўлди. Шунинг учун бир вақтнинг ўзида содир бўлиш деган тушунча ва унинг абсолют маъноси йўқолади (вақт мавзусига ҳаракат тезлиги ва ортилиш кучи таъсир этади). Бу маҳаллий фарқланишни, у табиат ривожланишининг метахронлиги ёки фазодаги вақтнинг ривожланиши деб аташни таклиф этди. Ёруғлик тезлигидан узоқроқ ўзиб кетувчи бир вақтнинг ўзида содир бўладиган муаммолар осон ечилади. Н.П.Герасимов ва К.К.Марков 1939 йилда қадимги музлик даврининг метахронлиги тўғрисидаги концепциясини илгари сурди. Кейинроқ К.К. Марков табиатнинг умумий ритми ва умумий йўналиши ўзгариши билан бир қаторда, Ер шарининг турли ҳудудларида, табиий муҳим ривожланишнинг минтақавий хусусиятлари муҳим аҳамиятга эга эканлигини таъкидлади.

Замонавий фан кўпгина нарсаларни эндигина ёритиб берди. Квант назариясига кўра, ҳам фазо, ҳам вақт квантланган, яъни узлуксиз – узлукли. Ҳатто биронта оддий заррачанинг тарихини олсак, қайси воқеа илгари, қайсиси кейин эканлигинининг аниқлиги йўқолади. Англиялик физик ва астроном А.Эдингтоннинг қатъият билан ёзган гипотезасини эслатиб ўтамиз, вақтнинг бир ўлчамлиги бу атиги бизга дунёнинг яқин қисмининг хусусиятларидир; вақтнинг биздан узоқ қисмида бир ўлчамли эмас, масалан икки ўлчамли бўлиши мумкин.

Ҳозирги пайтгача жуда оддий саволга ишончсиз жавоб берилмоқда: нима учун вақт ўтиб бормоқда? Бу ерда қандай қилиб яқинда Санкт- Петербургда топилган И. Кантнинг «Фазо ва вақт фақат катта микдорнинг бир қисми сифатида мавжуд бўлиши мумкин» деб ёзган сўзларини эслаш мумкин эмас.

А.А.Фридманнинг назариясига асосан, Коинот дастлаб бир нуқтага сиқилган бўлиб, унинг моддалар зичлиги эса чекланмаган катта, чексиз микдорга эга. Бу бошланғич ҳолат космологик сингулярлик (хусусияти) деб ном олган. Бу вақт биздан тахминан 15-20 млрд. йил орқада қолмоқда. Қуёш системаси ва Ернинг ёши 4,5-5 млрд. йилга тенг. Космик ҳаёт ҳали жуда ёш ҳисобланади. Ҳозирги тушунчалар бўйича сингулярлик нуқтасидаги ҳажм 10^{-35} метр атрофида ўлчамга эга; бу микдор учта физик констант комбинациядан - бўшлиқдаги ёруғлик тезлиги, доимий Планк ва нютонли гравитацион доимийликдан олинган.

Шунга боғлиқ ҳолда, Н.А. Хотинский (1981) «Палеогеографик муаммо», «фазо-вақт», агар ҳар бир аниқ ҳолатда предмет, ҳам фазовий, ҳам вақт

доирасида аниқланмаса, мунозара узоқ вақт ечилмай қолади. Акс ҳолда, баҳс чексиз бўлиши мумкин. Мадомики, ҳар бир томон табиий жараёнлар ривожланишининг синхронли ёки метахронли мисолларини кўплаб келтириш мумкин, улар ҳақиқатдан ўзининг фазо ва вақт миқёсида таққослаб бўлмайдиган миқдорига эга. Битта мисолга тўхталиб ўтамиз. Ернинг чўлланиш гипотезаси тарафдорлари охириги 10 минг йилда Сахарани, палеолитда яшил ва гуллаб яшнаган, жўшқин дарёлари ва хилма-хил фаунали, ибтидоий жамиятда овчи, рассомларнинг бир нечта расмларида ифодаланганлигини мисол келтиради. Ғарбий Сибирнинг яланглиниш тарихи масалалари билан шуғулланувчи М.И.Нейштадт (1976) таъкидлайдики, ботқоқлик бу ерда 10 минг йил ораллиғида катта ўрмон дарахтларини йўқотиб, узоқ куруқликдаги ўрмонларга ҳам етиб боради. Охириги 6 минг йилда ботқоқликнинг ўртача йиллик тезлиги 110 кв км ни ташкил этади. Шундай қилиб, бир вақтнинг ўзида ҳар хил фазо шароитларда иккита тенденция чўлланиш ва ботқоқланиш мавжуд (7.2 а - расм). Бошқа томони 5 - бобда айтиб ўтилганидек, иссиқ ва қуруқ субареал даврда торфнинг чегара қатлами ҳар хил ёшда ҳосил бўлган деб айтиб ўтилган (7.2 б - расм).

а – галоценада чўлланиш ва ботқоқланиш синхронлиги;

б – торф қатлами чегарасининг метахронлиги



7.2-расм. Табиий ҳодисаларнинг синхронлиги ва метахронлиги.

а-галоценада чўлланиш ва ботқоқланиш синхронлиги; б-торф қатлами чегарасининг метахронлиги.

7.5 Нурланиш ва майдон. Ҳар хил турдаги нурланиш ва физик майдонлар эволюцион жараёнларга таъсир этадиган муҳим ташқи омиллардан ҳисобланади. Улардан кўпчилиги электромагнитли табиатга эга. Барча нурланишлар ионлаштирувчи ва ионлаштирмайдиганларга бўлинади. Ионлаштирувчи нурланишлар рентген, гамма- ва космик нурланишдан иборат. Бу кўринишдаги нурлар энергияга эга бўлиб, у атомларнинг ионларга айланиши электронларни бўшаши учун етарли, бу эса организм

хўжайраларида кучли ўзгаришга олиб келади. Радиоактив элементлар ядросининг парчаланиши $-\alpha$, $-\beta$ ва γ нурларидан тузилган ионлаштирувчи нурлар ҳосил қилади. Узун тўлқинлар таъсири (яқин ультрабинафшадан радиотўлқингача) ионлаштирайдиган нурланиш деб аталади. Улардан баъзилари тўқималарда иссиқликдан шикастланишга олиб келиши (микротулқинлар), хўжайраларни бузиши ва рақ касаллигини келтириб чиқариши мумкин (ультрабинафша нурлар).

Қуёш космик энергиянинг асосий манбаи бўлиб, ундан Ерга зарарланган заррачалар ва электромагнит тўлқинлар келиб тушади («қуёш шамоли»). Қуёш плазмасида протонлар таркиби 91,3%, альфа-заррачалари (икки марта гелийнинг ионлашган атоми) –8,6% ва гелийнинг ионлашган атоми –0,1% ташкил этади.

Қуёш электромагнит нурланишнинг спектрига гамма, рентгенли, ультрабинафша, кўриш ёруғлиги, инфрақизил ва узун тўлқинларга мос келувчи $0,1 \text{ \AA}^0$, $0,1-100 \text{ \AA}^0$, $100-3900 \text{ \AA}^0$, $3900-7600 \text{ \AA}^0$, $7600-3 \cdot 10^7 \text{ \AA}^0$ кам ва $0,3 \text{ см}$ ($3 \cdot 10^7 \text{ \AA}^0$) юқори бўлган нурлар киради. Катта энергияга эга бўлган ва органик молекулалар учун ҳалокатли ҳисобланган қисқа 2900 \AA^0 дан кичик тўлқинли радиация квантлари (α -нурланиш, узоққа борадиган рентгенли ва ультрабинафша) нурлар, Ер атмосферасининг юқори қатламларида бутунлай ютилади.

Шунинг учун Ернинг узоқ ўтмишида, унинг газ қобиғи бўлмаган пайтда (планетанинг эволюция модели имкониятларидан бири), унинг юзасида ҳаёт пайдо бўлиши эҳтимолдан узоқ бўларди. Шу сабабдан *Протоерга* космик ҳаётни олиб кириш муаммо ҳисобланади. Қисқа тўлқинли нурланишларнинг жараёнларга таъсири, атмосферанинг юқорисида термосферада фавқулудда катта. Улар билан сув буғларининг фотодиссоциацияси, кислород, азот, водороднинг ионлашиши, ҳаво ҳароратининг 1800°C қизиш жараёнларига боғлиқ, 55 км баландликдан бошланадиган озон қатлами узунроқ тўлқинли нурланишларни (ультрабинафша) ютилишида етакчи аҳамиятга эга. Озоннинг максимал таркиби 20-30 км баландликка тўғри келади; озон Қуёш радиацияси энергиясининг 4% га яқинини ютади.

Тахмин қилинишича, Ерда кислородли атмосфера ва озонли экран шакллангунча қуруқликда ҳаёт пайдо бўлиши мумкин бўлмаган, ҳалокатли нурларни ютувчи фақат чуқур сув қатламларида ҳаёт пайдо бўлган ва ривожланган бўлиши мумкин. Қуруқликда ҳаётнинг пайдо бўлиши юқори палеозой ўрталарида рўй берган (400-500 млн. йил аввал).

Ер Қуёш нурланишидан ташқари, галактик фазодан келадиган космик нурланишга ҳам дучор бўлади. Биринчи марта В.Гёсс томонидан 1912 йилда аниқланган космик нурланишдан ташкил топган заррачалар (протон, альфа-заррачалар ва бошқ.) улкан энергиясига эга бўлиб, бир неча марта қуёш энергиясининг космик нурланишидан (10^9 эВ) ва ердаги заррачаларни тезлаштиргич (10^{12} эВ) энергиясидан ортиқ бўлиб; метагалактик нурланишнинг максимал энергияси 10^{21} эВ гача етади. Бироқ Ер, Қуёшдан умумий галактик космик галактикадаги нурланишга таққослаганда 10^{20} марта кўпроқ энергия олади.

Бундан ташқари, қуёш фаоллиги даврининг ўзгариши хусусан, қисқа тўлқинли нурланиш оқимининг кучайишига таъсир этади. Шундай қилиб, қуёш фаоллиги вақтида 8 \AA^0 дан қисқа тўлқинларни 600 марта, $44-60 \text{ \AA}^0$

тўлқинларнинг эса фақат 7 марта (Семененко, 1983) ошиши кузатилади. Хромосферали чарақлашда қуёшнинг космик нурланиши галактик космик нурланиш оқимидан юз марталаб ошиб кетади.

Шуларга боғлиқ ҳолда, В.Ф.Барабанов (1985) Ернинг узоқ гелогик ўтмишида ана шундай чарақлаб кетиши планетанинг органик ҳаёти тузилишида чуқур ўзгаришларга олиб келади, битта ҳаёт шакли бошқасига алмаштирилади деб таъкидлаган. Масалан, ўртача кембрий археоситнинг тўсатдан сирли қирилиб кетиш ҳодисаси ва уларнинг ўрнига трилобитларнинг пайдо бўлиши; кейинчалик қуйи силурда трилобит ва граптолитларнинг қирилиб кетиши ва шу билан биргаликда биринчи балиқларнинг пайдо бўлиши; қуйи девонда трилобитларнинг бутунлай қирилиб кетиши ва гониатитларнинг тараққий этиши; қуйи пермда амфибияларнинг сўниши ва уларнинг ўрнига келган рептилийнинг тараққий этиши ва бошқа ҳодисалар.

Замонавий генетика кучли радиация оқибатида турларнинг тезкор ўзгаришига сабаб бўлади деган бир хил мазмундаги хулосага келди. Н.П.Дубинин фикри бўйича (Популяция эволюцияси ва радиацияси, 1966), бу ҳолатда радиоуглерод C^{14} алоҳида аҳамиятга эга бўлиб, ярим парчаланиш даврида (5570 ± 30 йил) узоқ вақт оралиғида организмларни нурлантиради, генли мутация ва хромосомали қайта қурилиш чорлайди. Москва шаҳрида 1974 йилда «Космик омиллар ва органик дунёнинг эволюцияси» муаммоси бўйича бўлиб ўтган кенгаш қатнашчилари космик жараёнлар организмлар эволюцияси таҳлилида деярли эътиборга олинмайди деб таъкидлаганлари бежиз эмас. Бу жараёнлар вақт бўйича ўзгармас деб ҳисобланганлиги, ҳақиқатдан чуқур янглишишга олиб келганлиги маълум бўлди.

Бунга яққол мисол – Ернинг магнитли қутби белгисининг алмаштирилиши - геомагнит майдони инверсияси номини олиб, унинг кескинлиги деярли нол орқали ўтди, бу эса магнит доирасининг йўқ бўлишига олиб келди ва қаттиқ нурланиш жадаллигини кучайтирди. Шунга ўхшаш инверсияларга кескин фаунистик ўзгаришлар хусусан, денгиздаги содда организмлар - радиолярий ва фораминифер тур таркибларининг глобал алмашишига олиб келади. Канадалик олим Р.Аффен (1963) маълумотлари бўйича, денгиз организмларининг қирилиб кетиши, қутбнинг ўзгаришига боғлиқ ҳолда, энг кам деганда 6 марта содир бўлган (тахминан 500 млн. йил аввал бошланган). Яна бир канадалик олим Я.Крейн ҳайвонларнинг қирилиб кетиш сабабларини қутбларнинг алмашиш даврида магнит майдони кучланишининг пасайишида деб ҳисоблайди. Бу шундайми ёки йўқми тадқиқотлар, магнит майдони сувнинг физик-кимёвий хусусиятларининг ўзгартиришини, қонда оқ заррачалар микдорини оширишни (Д. Барнети тажрибаси) ва микроорганизмларнинг наслига таъсир этишини (Чуваев, 1969) кўрсатди.

7.6 Зилзила ва вулканизм. Бу жараёнларнинг жуда катта энергияси шубҳасиз организмлар эволюцияси ва экотизимларнинг муҳим ташқи омиллари ҳисобланади. Сейсмик энергиянинг қуввати 10^7 квт/йил, зилзиланинг максимал энергиясига эса $-5,6 \cdot 10^{24}$ эрг. Бир йилда 1 млн. га яқин зилзилалар руйхатга олинади, шулардан 100 га яқини вайроналик келтирувчи ҳисобланади. Вулканлардан янада кўпроқ иссиқлик энергияси ажралиб чиқади. У тахминан 1000 маротаба зилзиланинг кинетик энергиясидан ортиқ бўлади. Е.К. Мархинининг (1965) ҳисоблари бўйича, вулкандан отилиб

чиқаётган маҳсулотларнинг бир йилдаги массаси $-9,3 \cdot 10^8$ т. бўлиб, Ернинг бутун мавжуд бўлган тарихи давомидаги умумий массаси $-14 \cdot 10^8$ т. ташкил этади.

Ер ривожланишининг даврийлиги, zilzila ва вулканизм, хусусан унинг тектоно-магнит даври билан боғлиқ (7.1 жадвал). Айнан ана шу ҳолат бизнинг планетамизда ҳаётнинг ривожланиши даврийлигига боғлиқ бўлиши мумкин.

7.1 – жадвал

Ер тарихида тектоно - магнит даврининг ёши
(О.Г.Сорохтин ва бошқ. бўйича)

Давр №	Тектоно – магнит давр	Ўртача ёши млрд. йил
20	Альп	0,05
19	Кембрий	0,09
18	Герцин	0,26
17	Каледон	0,41
16	Салаир (куйи байкал, сард)	0,52
15	Катанг (илгариги байкал, ассинт)	0,65
14	Делий (узук сландли)	0,86
	-----?	0,93
12	Гренвил (сатпур)	1,09
11	-----?	1,21
10	Гот (айиккул)	1,36
	-----?	1,49
8	Карел (гудзон сфекофен)	1,67
	-----?	1,83
6	Болтик (эбурней)	1,98
5	Илгариги карел	2,23
4	Альгон	2,44
3	Кенор (беломор, лаврентьев)	2,70
2	Кол (трансваал, саам)	3,05
1	Оқ кўл	3,50

Тектоно-магнит давр жадвалини биз қуйидаги сабаблар бўйича келтирамиз. Биринчидан, улар сейсмик фаолликни фаоллаштириш билан боғланган. Айнан бу даврда ер пўстлоғининг йирик ёриқлари шаклланади, унинг айрим жойларининг кўтарилиши ва пасайиши содир бўлди, бу эса қитъалар ўртасида улагичлар ҳосил бўлишига ёки бу улагичларнинг бузилишига, худди шундай, қуруқлик фауналарининг жойлашиши ёки эндемик шаклнинг ташкил топишига имкон берди. Ўтган асрнинг XX йиллари охирида академик Н.И.Андрусов, Қрим бир неча миллион йил

илгари Туркиянинг Анатолия куруқлиги билан боғлиқ бўлган деган фикрни айтиб ўтган. Понтидо деб аталган куруқликнинг бу ғояси, биологлар томонидан қувватланди, Кримдаги кўпгина флора ва фауналар шаклининг анатолияники билан тўғри келишига, ғарб ва шарқ денгиз =ирфоқларида уларнинг йўқлигига эътиборни қаратишди (Шнюков, Цемко 1985).

Иккинчидан, вулқон фаолиятининг жадаллашиши атмосферанинг чангланишини ортишига ва унда CO_2 нинг тўпланишига олиб келади ҳамда Ердаги организмларнинг яшаш муҳити сифатига, иқлим шароитига муҳим таъсир этиши мумкин.

Ниҳоят, тектоно-магнит даврда тоғ ҳосил бўлиши яқунланади. Айнан тоғлар бир қатор сабабларга кўра, (космик нурлар таъсир қилишининг тобора жадаллашиши кучайган, УВ радиацияси, сувда дейтрий микдорининг камайиб кетиши ва бошқ.) тур ҳосил бўлишининг ўзига хос маркази ҳисобланади. Бу ҳақда ўша пайтларда Н.И.Вавилов айнан кичик Абиссин тоғи асосий дунё кўзгуси ҳисобланиб, ўзида ҳайратда қолдирарли маданий бўғдой шаклининг хилма-хиллигини мужассамлаштирган; иккинчи бўлиб бўғдой шаклланишининг манбаи худди шундай Шарқий Ҳиндикуш ва Ғарбий Химолай тоғ этакларига қўшилиб кетган жанубий тоғли ҳудудлар ҳисобланади.

7.7 Ерға метеоритларнинг қулаши. Кўёш планетаси тизимида ва унинг йўлдошларида метеорит кратерларнинг пайдо бўлиши аниқланган. Ер бундан истисно эмас. Космик расмларда, планетамизда диаметри 1000 км тузилишга эга бўлган кўп сонли ҳалқаларни кўриш мумкин. XX асрнинг 60-йилларигача бир қанча кичик метеорит кратерлари ва кратер майдонларидан ташқари, диаметри 1,2 км бўлган фақат битта йирик Аризон кратери (АҚШ) маълум бўлган. 1978 йилга келиб исботланган метеорит тузилишларининг сони 100 дан ошиб кетди, улар ҳар 5,8 йилда 2 ҳиссага ошади (А.А.Вальтер ва Е.П.Гуров ҳисоблари бўйича). Ерға ҳар миллион йилда диаметри 1 км дан ортиқ бўлган биттадан учтагача астероидлар қулайди деб ҳисобланади; диаметри 10 км бўлган астеироидлар қулашининг эҳтимоллик оралиғи 40 дан 60-100 млн. йилгача (Хрянина, 1987) бўлади.

Йирик метеоритларнинг қулаши даврида катта микдорда энергия ажралиб чиқади: кратернинг диаметри 1 км бўлганда – $1,2 \cdot 10^{18}$, 100 км – $3 \cdot 10^{24}$ ва 1000 км - $5 \cdot 10^{27}$ Ж ажралиб чиқади. Бу 1883 йилда инсоният тарихида энг йирик ҳалокатли вулкан ҳисобланган Кракатау вулкони портлашидан (портлаш энергияси $1,8 \cdot 10^{22}$ Ж) ҳосил бўлган энергиядан 5 мартага ортиқдир. Такқослаш учун АҚШ термоядро ускуналарида ҳосил қилинган 5 Мт портлашда 8 сейсмик магнит қимирлаш содир бўлади ва $5,7 \cdot 10^{16}$ Ж энергия ажралиб чиқади.

Ҳайвонларнинг энг кўп қирилиб кетиши маълум мезозой ва кайназой эралари чегарасида содир бўлган. Шу муносабат билан Москвада (1984) бўлиб ўтган XXVII Халқаро геологик конгрессда профессор Д.Мак-Лареннинг (Канада) фауналарни глобал қирилиб кетиш даври иридияни, индикатор сифатида чўкиндиларда метеорит моддалари аралашмасининг катта таркиби, унчалик узок бўлмаган вақтда авж олганлиги тўғрисидаги маърузаси қизғин кутиб олинди. Ортиқча иридия микдори бўр даврига қарашли қатламларида топилган. Ер билан тўқнашган метеоритнинг диаметри 10 км га яқинлиги аниқланди. Астроном А. Крживский худди шу конгрессда,

портлашдан ҳосил бўлган энергия $10^4 - 10^6$ водород бомбаси портлашига 100-1000 метр баланликка эга бўлган цунами тўлкини (метеоритларнинг океанларга кулаши), буғланган сувдан ҳосил бўлган булутнинг диаметри 100-1000 метр ва баландлиги 100 км бўлиб, у минтақаларнинг қирғоқ олди қисмларида харобалик ва глобал совуқ тушишига сабаб бўладиган энергияга тенг. Бу мезозой эрасидаги стенотерм организмларга ҳалокатли таъсир қилди. М.И. Будико (1982) таклиф қилганидек, мезозой даврининг иккинчи ярмида атмосферада кислород миқдорининг камайиши вазиятни қийинлаштирди, бу эса кўплаб ҳайвонларнинг биологик қаршилигини камайтирди, хусусан йирик ва учадиганларнинг (масалан динозаврлар) биологик қаршилигини камайтирди.

7.8 Эволюция ва иқлим. Шубҳасиз, эволюциянинг муҳим ташқи омили иқлим ҳисобланади, хусусан унинг иккита асосий тузувчиси - Куёш радиацияси ва намликдан иборат. Куёш радиациясининг ишлаб чиқарувчиси муҳитнинг ҳарорат шароити ва бу шароитга боғлиқ бўлган намлик (ёки намгарчилик) кўрсаткичидир. Бироқ охириги глобал ва минтақавий сувлилик (акватория юзаси, дарё ва ботқоқлик) функцияси ҳисобланади.

Шубҳасиз, Ер иқлимига анча ўзгарувчан космик омиллар, Куёш ёруғлиги, Ер ўқи қиялиги, Ер орбитаси шакли ва Ернинг айланиш тезлиги таъсир этади ва таъсир этиш давом этмоқда. Иқлимнинг «Ердаги» омиллари унинг ташқи пўсти (атмосфера ва гидросфера) асосан, иссиқ ва нам алмашинув сарфи мувозанатини аниқлайди.

Ер пўстидаги ҳаракатлар трансгрессияга (денгизнинг қуруқликка кириб бориши) регрессияга (денгиздан сувнинг пасайиши - қуруқликнинг пайдо бўлиши) олиб келади. Трансгрессия даврида океан ва денгизларнинг майдони кўпаяди, бу эса ерда намлик ва иссиқлик иқлимнинг ҳукмронлик қилишига олиб келади (ҳатто баланд кенгликларда). Регрессия даврида одатда материкларнинг сатҳи кўтарилиш кузатилади, намлик ва ҳарорат тақсимланишининг кўзга ташланадиган фарқи кучаяди. Бироқ литосфера плитаси дрейфи билан боғланган материкларнинг глобал ҳолати иқлимга кучли таъсир этади. Ўша даврда материклар қуруқлиги, қутб ва қутб олди ҳудудларида бўлганлигидан ҳаво массаси ва денгиз оқимларининг циркуляцияси кучли равишда ўзгарди ва музлаш даври бошланди. Катта музликлар масалан қуйи ордовик ва қуйи тошқўмир вақтида, Жанубий қутб яқинида Гондван суперматеригида пайдо бўлди (кейин Жанубий Америка, Африка, Ҳиндистон ва Австралия ярим ороллари парчаланиб кетган).

Иқлимга юқорида қайд этилган омиллар – вулканизм, метеоритлар кулаши ва бошқ. ҳам таъсир этади. Масалан вулкон атмосферада CO_2 таркибининг ошишига ва юқори термик режим мавжуд бўлишига сабаб бўлади.

Шуни таъкидлаш керакки, биосфера муҳитнинг ўзгаришини аниқ ҳис этди. Қадимги Ер атмосферасида CO_2 миқдорининг юқори даражада мавжуд бўлиши, олдин денгиз кейин эса қуруқликдаги флораларнинг эволюцион тезлашиши, тикловчи атмосферани оксидлантирувчи бўлишига олиб келди. Натижада биосфера ўзи учун ҳимоя озон экранини яратди ва ҳаётни сувдан қуруқликка чиқишини таъминлади. Атмосферада кислороднинг тўпланиши ер усти фаунасининг жадал ривожланишига шарт-шароитлар яратди.

Ернинг иқлим тарихида ҳар хил миқёсдаги даврий тебранишлар кузатишган. Бунда қисқа муддатда иқлим ва об-ҳавонинг ўзгаришига литосфера ва биосферанинг ўзи сабабчидир, асосан атмосфера узоқроқ (10-1000 йилгача), гидросфера минг йилликдан бир қанча миллион йилгача бўлган даврни ўз ичига олади.

7.9 Эволюцияни ташқи омилларининг баъзи бир умумий қонуниятлари. Юқорида баён қилинган маълумотлар қуйидаги умумий хулосалар қилишга имкон беради.

Биринчидан, эволюциянинг ҳамма ташқи омиллари бир-бири билан ўзаро боғлиқ, улардан баъзилари эса биосфера билан тескари алоқада.

Иккинчидан «биосферанинг антропогенгача эволюцияси, чамаси асосан, иккита ташқи омилга – атмосфера таркибига таъсир этган Қуёш радиациясининг ўзгаришига ва тектоник жараёнларга боғлиқ. Бундан ташқари, биосферага бошқа космик омиллар – катта метеоритларнинг кулаши таъсир этган бўлиши мумкин» (Будико 1982, 70 б.).

Учинчидан, тектоно-магматик эпоха даврида ва иқлимнинг ўзгариши экотизимлар ва ҳаёт эволюцияси даврий йўналишини аниқлади.

7.10 Эволюциянинг йўналиши. Шундай қилиб, биз яна бир маротаба эволюциянинг асосий қонунларидан бирига – эволюциянинг йўналиш қонунига ёки аниқроғи эволюциянинг орқага қайтмаслиги қонунига астойдил ёндашдик.

Биринчи бор ҳаётнинг қайтмаслик ҳодисаларини ривожланишига Ч.Дарвин («Происхождение видов» китоби қаранг: унинг 1952 йилда рус тилида чоп этилган) эътибор берди. У ҳар хил жинс ва синфларнинг турлари бир хил даражада ўзгармайди, худди шундай ҳаммаси бирдан ўзгармайди деб таъкидлаган. Бироқ узоқ вақт оралиғида ушбу чегара доирасида ҳамма турлар ўзгаради, биттасининг ўзгариши бошқасининг ўзгаришига ва рақобатга олиб боради. Муҳими шундаки, бир марта йўқолиб кетган тур, агар органик ва ноорганик ҳаётнинг атрофида барча шарт-шароитлар такрорланганда ҳам яна шундай тур пайдо бўлмайди. Ушбу қоидага оила ва авлодлар ҳам амал қилади. Йўқолиб кетган гуруҳлар ҳеч қачон қайта пайдо бўлмайди.

Эволюциянинг ор=ага қайтмаслиги қонунини Луи Долло (1857-1931) бирмунча батафсил асослаган, у палеонтологияда палеэкологик йўналишнинг асосчиси ҳисобланади. Бу қонун тўғрисида биз иккинчи бобда тўхталиб ўтган эдик.

Л.Долло қонунининг мазмуни шундан иборатки, организм қисман бўлсада, бир қанча авлодлари босиб ўтган олдинги ҳолатига қайтиши мумкин эмас.

Л.Долло риоя этган Дарвин назарияси тескари йўналишда ва тескари тартибда қайта эволюцион ривожланишга сўзсиз амал қилишни истисно қилади, мадомики энг каттасидан тортиб, энг кичик органик ва ноорганик муҳитда ҳамма ҳодисаларнинг эволюцион ривожланишини аниқ такрорланиши, муайян гуруҳдаги организмлар эволюциясига сабаб бўлиши ақлга сиғмайди.

Шундай қилиб, эволюция вақт каби бир йўналишли вектор билан тавсифланади: ўтмишдан - ҳозирги замон орқали - келажакка.

Тарихий нуқтаи назардан биотоп ва биоценозлар таркиби ҳамда уларнинг ички ва улар ўртасидаги ўзаро муносабат ва шарт-шароитларнинг такрорланиши мумкин эмас. Шунинг учун эволюциянинг орқага қайтмаслиги қонунини экотизимга ҳам қўллаемиз.

Биомлар туридаги экотизимларда қайтмаслик ўзгаришларининг тўпланиши, охири бутунлай биосферани қайтмайдиган ўзгаришларга олиб келади.

Экотизим нотекис ривожланади (ҳатто улар бир даражада бўлса ҳам), шунинг учун улар ўртасида рақобатли муносабатлар вужудга келади (бир-бири билан фазовий муносабатда бўлган ҳолатда). Шундай қилиб, табиий танланиш алоҳида организмлар тури ўртасида эмас, балки жамоа ва экотизимлар ўртасида бўлмоқда. Бундай шарт-шароитларда мавжуд турлар эволюцияси ҳамда янгиларининг пайдо бўлиши кескин тезлашади. Шунга мос мисолларга мезазой ва кайназой чегарасида қирилиб кетган рептилитлар ўрнига, экологик маконни фаол эгаллаган сут эмизувчилар турларининг пайдо бўлишини келтириш мумкин.

Ерни тўлиқ геологик тарихида, организмлар, экотизимлар ҳамда биосфера, мураккаб томондан миқдор ва сифат ўзгаришига, хилма-хилликнинг кўпайишига учради. Агар **фанерозойгача** бўлган вақтда фақат денгиз экотизимлари маълум бўлган бўлса, энди юқори палеозойда тўла куруқлик экотизимлари пайдо бўлган.

Келажақда шубҳасиз, экотизим эволюциясининг ўзига хос «генеологик дарахти»ни тузиш мумкин бўлади. Бу «дарахтнинг» кўпгина шоҳлари «қуриган», яъни мушкул аҳволда эканлиги билан тавсифланади. Масалан, бўр давригача доминанти бир хўжайрали оҳакли сув ўти бўлган –кокколитлар ва жуда кичик *Protozoa* туридаги ҳайвонлар бўлган.

Бир мунча барқарор эволюция деб, намли тропик ўрмонлар экотизимларини ҳисоблаш мумкин, чунки у ўзгарса ҳам ҳозирги вақтгача барқарор мавжуд (ҳамда экваториал ва субэкваториал географик кенгликдаги бошқа экотизимлар). Бу тизимнинг қадимги ўхшашлари, Ерда палеозой эраси бошланган пайтдан мавжуд. Ҳаттоки, уларнинг муз даврида йўқолиб кетганлиги тўғрисида биронта ҳам маълумотлар йўқ. Аксинча, исиш даврида улар эриб, қутб кенглигида кўпайган. Антрактида ва Шпицбергенда тошқўмир қазилма конида иссиксевар ўсимликларнинг қолдирган изи бу тўғридаги маълумотларни тасдиқлади. Экотизимнинг қадимийлиги ҳақида, экваториал ёмғирли ва тропик нам барги тўкиладиган ўрмонлар ҳамда фауна ва айниқса, флораларнинг (50 минг турдан ортик) хилма-хиллигидан далолат беради.

Геологик эра ва даврлар алмашилиши, илгари маълум бўлмаган экотизимларнинг пайдо бўлишига олиб келди. Тайга ва чўл экотизимлари фақат кайназойда (неоген даври) мавжуд бўлиб, улар на мезозой, на палеозойда маълум бўлмаган. Чамаси, палеозой эрасининг охирида чуқур сув ботиғининг экотизими пайдо бўлди. Ер тарихида муз даври арктика ва субарктикада биотопларнинг тундра турини кенг ривожланишига имкон яратди (тундрага хос сероб гулли ўсимликлар ва сут эмизувчи фауналар фақат кайназой эрасининг охирида пайдо бўлди).

7.11 Экогенез. Экотизим эволюцияси экогенез деб ҳам аталади (экотизимнинг пайдо бўлишини шу атама билан аталса тўғри бўларди).

Экогенез кўпгина экологлар томонидан биогеоценоз ва бутун биосферанинг орқага қайтмаслик қонуниятлари ва жараёнлари ривожланишининг мажмуаси сифатида тушунилади.

Ана шундай қонуниятлардан бири, организмлар ва уларнинг ҳаёт фаолияти маҳсулотининг ҳар хил геологик, физик-кимёвий ва бошқа жараёнлар аҳамиятининг кўпайиши ҳамда муҳитда уларнинг таъсири кучайиши (сув, ҳаво ва юқори тош қисман литосфра) ҳисобланади.

Ушбу қонуният биоценоз ва экотопда Қуёш энергиясининг йиғилиши, экотизим ва унинг маҳсулдорлиги умумий биомассасининг кўпайиши, моддалар биотик айланишини доира ҳаракатининг кенгайиши ва организмларнинг мураккаблашиши билан боғлиқдир. Кайназой охирида, экотизим ва унинг эволюциясида, экологик қоидаларга мувофиқ, инсоннинг трансфармацияси алоҳида аҳамият касб этади, шунга мувофиқ ташкил этишининг юқори даражаси эволюциянинг қуйи даражасини детерминация қилади. Бироқ бу – эволюциянинг бирдан-бир асосий йўли эмас.

Шунга қарамасдан эволюция – тур доирасида бирмунча мукамал ташкил этилган шаклидан ўз-ўзини бошқаришнинг эволюцион ҳаракати ва фақат экотизимда популяцион шаклдан консорционгача ўз-ўзини бошқариш- унинг бошқа муҳим хусусияти ҳисобланади.

Шундай қилиб, экотизим эволюциясининг ташкил топиши, биринчи галда ўз-ўзини бошқариш ва ўз-ўзини ташкил этишнинг тобора мураккаб шаклини пайдо қилади. Шулардан энг мураккаби - консорция бўлиб, бу ҳам ўз навбатида эволюцион нуқтага етган; ҳозирги пайтда, ҳеч бўлмаганда унинг учта – индивидуал, популяцион ва синузилал (VI – бобда батафсил берилган қ.к.) хили мавжуд.

7.12 Эволюциянинг экотизимдаги таркибий қисми. Ҳозирги тушунчаларга кўра, экотизим эволюцияси бутунлай ўзаро боғланган ўзгаришлар мажмуасига олиб боради. Бу мажмуа: турларнинг узлуксиз жараёнини бир йўналишли ва ўзаро боғланган ўзгариши ва уларнинг ўзаро алоқасини; экотизимга янги турларни тадбиқ этилиши ва илгари мавжуд бўлганларининг баъзиларини йўқ бўлиши; биоценозларнинг субстратлар билан ўзаро муносабатлари тавсифларининг ўзгариши ва бошқа абиотик экологик компоненталар; қадимги экологик маконларнинг ҳалокати ва янгиларининг пайдо бўлишини ҳамда уларнинг тўлдирилишини; янги экологик омилларнинг пайдо бўлиши ёки ўзгаришини; экотизимларининг ташкилий қийинчиликларини (хусусан, ўз-ўзини бошқариш фаолияти) ва бошқ. ўз ичига олади.

7.13 Кескин давр. Палеонтологик маълумотлар баъзи ўсимликлар ва ҳайвонлар гуруҳининг ҳашаматли ривожланиши ва гуллаши, уларнинг заифланиши ва ҳатто тўлиқ йўқолиб кетиши тўғрисида маълумот беради (хуллас, эра белгилари бўйича органик дунёда катта ўзгаришларга ажратган эди).

Тўсатдан флора ва фауналарнинг алмашилишини тавсифловчи вақтинчалик оралик кескин давр номини олган.

Ҳозирги пайтда бештадан кўпроқ ёки камроқ шундай даврлар аниқланган (Серпухов ва бошқ. 1976).

Биринчи кескин даврда (силур даври) трилобитлар, граптолитлар, наутилоидларнинг қисқариб кетишини бир қанча елкаоёқлилар оиласи (брохиопод), бир қанча денгиз типратиканлари гуруҳи, бир қанча маржонли турлар ва бошқалар қирилиб кетади.

Иккинчи даврда (палеозой эрасининг охирида) органик дунёнинг ўзгариш миқёси кенгроқ. Кўпчилик фузулинлар ва швагеринлар бутунлай қирилиб кетади (жуда содалари), тўртнурли маржонлар (ругозлар) ва табулятлар, брохиопод, денгиз лилийи, денгиз типратиканлари, энг охирги трилобитлар, гониатитлар, кўпгина балиқ оилалари, амфибияга ўхшаш (стегоцифаллар) бутунлай қирилиб кетади. Попоротникли флоралар кескин камайиб кетади.

Учинчи даврда (триас даврининг тугашида) триас амманитлар, энг охирги стегоцефаллар ва баъзи рептилийларнинг кўпчилик оила ва турлари қирилиб кетиши билан тавсифланади.

Тўртинчи кескин даврда (мезозой эрасининг тугаши) яна фауналарнинг (худди палеозойнинг тугаши каби) муҳим ўзгаришлари: аммонитлар ва белемнитлар, баъзи пелеципод, брахеопод, денгиз лилийлари, рептили (йирик куруқлик ва сувдаги, ҳаводагиларнинг ҳаммаси), тишли қушлар ва бошқ. кузатилади.

Бешинчи даврда (палеоген даврининг охирида) нуммулитлар, сут эмизувчлар ва бошқ. кўпгина намояндалари қирилиб кетади.

Қирилиб кетган ҳайвонлар ўрнига уларнинг бошқа оила, синф ва турлари пайдо бўлади. Айтайлик, бўр даврининг охирида экологик маконни бўшатиб, қирилиб кетган рептилийлар ўрнини сут эмизувчилар эгаллайди. Палеоген даврида энг юқори сут эмизувчилар – плацентар ҳайвонлари кенг ривожланиш даврига эга бўлади; йиртқич парнокетлар (масалан, ханжартишли шер - махайрод), хартумли шоҳбурунлилар (шунингдек 7-8 метр баландликдаги йирик индрикатерлар), китлар, приматлар ва бошқ. аждодлари пайдо бўлади. Эволюциянинг бу ҳолатини қандай тушунтириш мумкин? Дастлаб, физик-географик шарт-шароитлар (экотоплар), организмларнинг алоҳида гуруҳлари мослаша олмади ёки улгура олмади. Физик-географик шарт-шароитларнинг ўзгариши, ўз навбатида Ер пўстининг вертикал ҳолатига, тоғ ҳосил бўлиш жараёнларига кучли боғлиқ бўлган (7.1 - жадвалга қаранг). Тоғ ҳосил бўлиш, магматик ва бошқа тектоник жараёнлар Ер усти рельефини, денгиз чуқурлигини, сув массасининг географик қайта тақсимланишини, иқлим ва бошқа ҳолатларини ўзгартирди, бу эса организмлар мавжудлиги шароитларини кескин ўзгартирди.

7.14 Фитоценозлар эволюциясининг ўзиб кетиши. Шунини қайд этиш лозимки, баъзи ҳолатларда ўсимликлар шаклининг алмашилиши ҳайвонот дунёси эволюциясидан ўзиб кетади. Кўпгина тошкўмир папоротникларнинг намояндалари юқори пермда қирилиб кетади, қуйи пермда эса мезозой эрасида кенг ривожланган овоз алмашилиши намояндалари ташкил этади.

Кайнозой эрасининг қуйи бўрида устунлик қилувчи юқори қатламида дастлабки ёпиқ уруғли ўсимликлар (баргли, гулли, донли) пайдо бўлади.

Шу билан бирга динозаврларнинг қирилиб кетиш гипотезаларидан бири, ёпиқ ўруғли алколоид ўсимликларининг ёппасига заҳарланиши натижасида нобуд бўлган.

Бу ўсимликларнинг тараққий этиши, урчишнинг авж олишига ва кайназойда буғим оёқлилар (Arthropoda) гўштли турнинг ҳосил бўлишига

олиб келади. Хилма – хил турлар бўйича ҳозирда биронта ҳайвонот гуруҳи улар билан тенглаша олмайди.

Шундай қилиб, экотизимда эволюциянинг муҳим хусусияти фитоценозлар эволюцияси ҳисобланади ва улар кейинчалик зооценозлар учун замин тайёрлади.

Бироқ бу қонуният чамаси, турлар бўйича мутлоқ эмас ва геологик узоқ вақт оралиғида қўлланиши мумкин.

7.15 Юқори градиентли давр. Палеэкологияда кескин даврлар билан бир қаторда юқори градиентли даврга ҳам ажратилади.

Бу нуқтаи назардан Ю.Одумнинг қуйидаги мулоҳазалари эътиборни қаратади: «... ўтган геологик даврларда Шимолий қутб муз билан қопланмаган пайтда, шимолий денгизларнинг табиий фауналари турлар билан ҳозиргига нисбатан анча бой бўлган, денгиз тубида моллюскаларнинг икки ҳисса кўп турлари яшаган. Бирмунча тик градиентда яшаш жойининг хилма-хиллиги ва макони кўплиги (1986, 2 т. 161 б.) бунга сабаб бўлган».

Ер тарихида ана шундай юқори градиентли даврлар юқори кембрийгача (музлик мореналарида қазиб олинган тилитлар Шимолий Америка ва Шимолий ярим шарнинг бошқа жойларида қатлам қалинлиги 100 метр ва ундан ҳам қалинроқда топилган), юқори карбон (жанубий ярим шарнинг музлаши, ҳаттоки тилитлар Хиндистонда ҳам маълум) ва тўртламчи даврларда (шимолий ярим шарнинг қалин музлаши, Антрактидада музликлар тўсиғининг узайиши) бўлган. Айнан ана шу даврда янги экотизим жадаллашди ва илгари мавжуд эволюция тезлашди ҳамда жадаллашган турлар ҳосил бўлди.

Тасодиф эмаски, айнан тўртламчи даврга гаменоидларнинг тезлашган эволюцияси боғлиқ, бу эса инсоннинг пайдо бўлишига олиб келди. Ўтган юқори градиентли даврда у пайдо бўлолмади, на кембрийгача, на палеозойда сут эмизувчилар ҳали мавжуд бўлмаган эди.

7.16 Эволюция тўлқинлари. Юқорида келтирилган маълумотлар организмлар эволюциясининг муҳитда йўналтирилган - қайтмаслик ва экотизимда кескин ва юқори градиентли даврлар, даврий равишда «қалқиб чиқишини» кузатилганлигини тасдиқлайди. Б.Б.Кодонцев ва В.И.Ридник «кўпгина жонсиз ва жонли тизимларнинг ўтиб бориши тўлқинли тавсифга эга. Ана шундай тавсиф тартибсизликдан тартибга ўтиш; ўз-ўзини ташкил этишга ҳам эга бўлади. Материянинг барча эволюция жараёнларини газ туманларидан - галактика ва юлдузларгача, ибтидоий жамоа тузумининг ер океанидан тирик организмларгача, бизнинг ҳозирги жамиятгача у ёки бошқа тўлқин жарёнлари кузатиб боради» (1981, 152 б).

Тўлқин элементар заррачалардан, макро - ва мега дунёгача. Улар ёрдамида фотон ва электронлар ҳаракатини, антициклонлар ва циклонларни алмаштириш, ҳар хил турдаги ҳайвонлар популяцияси микдорининг ўзгариб туриши ва кўпгина бошқа физик ва биологик жараёнларни тавсифлайди.

Ҳаёт ва эволюция тўлқинларини, шунингдек органик дунёни материяда ўзи ҳаракатланадиган ва ўзи ташкиллаштирадиган умумий тўлқинли шаклда пайдо бўлади деб қараш мақсадга мувофиқдир.

Бу тўлқинлар, эҳтимол «пакетли», яъни эволюциянинг умумий йўлини аниқлайдиган ҳар хил жараёнлар тўлқин йиғиндиси (суперпозиция) ҳисобланади. Ушбу муаммо ҳали ўзининг кашфиётчиларини кутмоқда.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Ҳаёт пайдо бўлишининг қандай йўллари бўлиши мумкин?
2. Дунёнинг материал бирлигини қандай тушунасиз?
3. Эволюцияси ҳақида қандай замонавий тасаввурлар мавжуд?
4. Сиз эволюциянинг қандай ташқи омилларини биласиз?
5. Эволюция тушунчасининг умумий ифодасини келтиринг?
6. Фазо ва вақтда эволюциянинг аҳамияти қандай?
7. Табиатни метахрон ривожланиши деганда нимани тушуниш мумкин?
8. Эволюцияга нурланиш ва майдон қандай таъсир этади?
9. Экотизмлар ва организмлар эволюциясига таъсир этувчи геологик омилларга мисоллар келтиринг?
10. Метеоритларнинг эволюцион жараёнларга таъсир этиш механизми қандай?
11. Эволюция ва иқлим шароитлари ўртасида қандай умумийлик бор?
12. Эволюция ташқи омилларининг умумий қонуниятини таърифланг?
13. Л.Долло қонунини ифодалаб беринг?
14. Экотизимда эволюциянинг йўналиши ва қайтмаслигига мисоллар келтиринг?
15. Экогенез ва унинг қонуниятларини тушунтиринг?
16. Экотизимда эволюциясининг таркибий қисми қандай?
17. Қандай кескин даврларни биласиз?
18. Фитоценозлар эволюциясининг ўзиб кетишига мисоллар келтиринг?
19. Юқори градиентли давр деганда нимани тушунасиз?
20. Ҳаёт тўлқини ва эволюция тушунчасини қандай тушунасиз?

ХУЛОСА

Мазкур дарсликда экология фани ўрганадиган ҳодисалар мазмунини очишга ҳаракат қилдик, фақат унинг ҳодисалари моҳиятини тушунган ҳолдагина амалий мақсадларда фойдаланиш мумкин бўлади.

Биз бу мақсадларга эришдикми-йўқми? Бу албатта ўқувчиларга ҳавола. Ҳар нарса ва ҳодисаларнинг моҳиятини билиш мумкин. Гегелнинг ёзишича: «Қоинотнинг яширинча моҳиятини билишга қаршилик кўрсатишга журъат қиладиган куч йўқ»

Экология тирик организмларнинг муайян яшаш шароитида уларни ўраб турган муҳити ҳақидаги таълимот сифатида пайдо бўлган. Ҳозирги вақтда экология тирик организмлар ва жонсиз муҳитнинг ўзаро ҳаракати ва

мавжудлиги ҳақидаги фандир (В.И.Вернадский). Шунингдек, у икки томонни, тирик организмлар ва муҳитни ўз ичига олади.

Улардан қайси бири «етақчи», қайси бири «бошқариб боради»? Шундай фикр юритамиз. Муҳит (табиат) ўз-ўзича мавжуд. Океанга унда ҳаёт борми ёки йўқми фарқи йўқ. Атмосфера ва қуруқлик ҳақида ҳам шундай дейиш мумкин.

Организмлар ёки бирмунча уюшган биотик тизимлар - бошқа масала. Улар ўз-ўзича мавжуд бўлиши мумкин эмас. Уларга албатта муҳит зарур, уларда доимо моддаларнинг алмашилиши амалга ошади ва ўзларининг мувозанатсиз ҳолатини сақлаш учун негэнтропияни ўзлаштиради. Тасодифий мутациялар сабабли организмларнинг янги шароитларга кўникиш қобилияти ва табиий танлаш учун муҳит ва организмлар ўртасидаги зиддиятларни ҳал этиш, эволюциянинг ҳаракатлантрувчи кучи ҳисобланади. Айнан муҳит мутацияларнинг қайси бири фойдали эканлигини аниқлайди.

Шундай қилиб, органик ва ноорганик олам борлиги қонуний, чунки тирик тизимлар материянинг энг юқори шаклида намоён бўлади. Бироқ шу ерда ҳам параллел тузилишни кузатамиз. Экологияда тадбиқ этилган биогеоценозларни дастлабки элементар тузувчи ёки «атомлар», Ер биосферасини эса – «глобал Метагалактика ҳаёти» сифатида қараш мумкин.

Бошқа тирик организмлардан фарқли равишда Метагалактикада инсоннинг ўрни катта. Ер унинг экологик макони ҳисобланади. Шу ердан уни планетанинг келажаги учун онгли экологик жавобгарлиги келиб чиқади. Демак, инсоннинг энергияни қайта ҳосил қилиш имконияти, унинг мускул кучи потенциалидан ўн ва юз маротаба ошади.

Инсоннинг экологик жавобгарлиги йил сайин ўсиб бормоқда. Бугунги кунда фақат тақиқлашлар, жарималар, кам чиқиндилар технологияларни тадбиқ этиш ва бошқа «навбатчи» тадбирлар етарли эмас. Бугун: биосферага нисбатан инсон фаолияти стратегиясининг ўзгариши каби сўзлар билан ифодаланган радикал чоралар жуда керак бўлади.

Бу нима билан белгиланади? Биринчидан, инсоннинг эҳтиёжи ва ишлаб чиқариш фаолияти табиат биоцикли билан мувозанатда бўлмаслиги. Иккинчидан, инсон - табиат миллионлаб йиллар давомида тўпланган ёнилғи ва бошқа фойдали қазилмаларни жуда қисқа муддатда ўн йилларда ишлатганлиги, ана шу суръатда давом этса, бу ресурслар тез вақтда бутунлай тугаши мумкинлиги. Учинчидан, қайта тикланиши қийин бўлган глобал жараёнлар тўлиқ давом этаяпти (тропик ўрмонларни кесиш, гидросфера, атмосфера ва бошқ. ифлосланиши). Бошқача айтганда, биз шундай нуқтага яқинлашмаяпмизки, нафақат алоҳида экотизимлар, балки бутун биосфера барқарорлигини йўқотиши мумкин.

Бу нуқтани ҳар хил - биосферанинг мезонли чегараси, ҳалокат нуқтаси ёки қандайдир бошқача тусда аташ мумкин. Гап бунда эмас.

Америкалик олим Лоренц ғалати аттрактор ҳодисаларини очди. Бу ҳодисаларнинг моҳияти шундан иборатки, бирор - бир жараённинг ривожланиши, амалий жиҳатдан ўтмиш ҳолати билан аниқланмайди. Ғалати аттрактор шароитида тизимнинг хусусияти стохастик тизимлар хусусиятидан фарқ қилмайди, тизимнинг ўзи тўлиқ парчаланган бўлиши, шунинг учун жуда кичик таъсир этишлар исталганча оқибатларга олиб келиш мумкин. Математикада бу нуқтани бифуркация нуқтаси ёки ҳалокат нуқтаси (яъни,

Р.Томнинг ишидан кейин пайдо бўлган - ҳалокат назарияси) деб аталади. Бифуркация нуқтасида тизимдаги юклама айрим чегарадан чиқиб кета бошлаганда дарҳол ўзгаришлар ва қайта қуриш бўлиб ўтади; тизим барқарорлигини ва бир хилда ривожланиш траекториясини йўқотади.

Шундай қилиб, антропоген таъсир этиш йиғиндиси, инсониятни ғалати аттрактор ҳолати, биосферанинг бифуркация нуқтасига яқинлаштиради, шундан кейин ўтмиш тажрибалари асосида кутилмаган ҳолатлар йиғиндиси вужудга келади. Ана шундай ҳолатлардан бири – биосферанинг ва инсониятнинг ўзини ҳалок бўлишидир.

Экологияда бу критик нуқтадан бифуркациядан қочиш имкониятларидан бири, бу - глобал миқёсда келишган ҳолда табиат ва инсон бошқарадиган жамиятининг ривожланишида биосферадан ноосферагача тўлиқ ўтишидир.

Агар ўқувчи бугунги кунда экологиянинг бош масаласи ҳисобланган бу ғояни чуқур ўрганса, муаллифлар ўзларининг вазифаларини қисман бўлсада бажарган ҳисоблайдилар.

Экологик тизимни ўрганишга қаратилган ёндашувнинг яна битта методологик камчилиги мавжуд. Кўп ҳолатларда экотизимлар биологик жиҳатидагина ўрганилади. Бироқ ҳозирги кунда экология биология доирасидан чиққанлигини эътиборга олсак, бундай ёндашувни конструктив ва прогрессив деб атаб бўлмайди.

Шунга боғлиқ ҳолда, дунёнинг моддий бирлиги қонунига, В.И.Вернадскийнинг Ер тарихида жонли ва жонсизликнинг чуқур ўзаро боғлиқ концепциясига яна бир марта эътиборни қаратишни хоҳлардик. Бунда Ер тарихини кенг мазмундаги ҳаракат (ўзгарувчанлик, динамика, эволюция, оқим – бу ҳам ҳаракатнинг синонимлари) сифатида тушунмо= керак.

В.И.Вернадскийнинг концепцияси табиий ҳодисаларнинг моҳиятини билишнинг янги сифат босқичларини кўрсатиб қолмасдан, ҳатто цивилизация тарихига ҳам таъсир этди. Агар И.Ньютон биринчи бўлиб, ҳаракат тўғрисидаги умумий ғояларни қаторли математик схемага айлантирган бўлса, Ч.Дарвин эса биринчи бор ҳаракатлар (эволюция) ғоясини тирик материялар тўғрисидаги фанга жорий этди. В.И.Вернадский биринчи бўлиб, барча эволюцион жараёнларнинг Ерда содир бўладиган бирлик ғоясини таърифлаб берди, жонлини жонсиз билан бирлаштириб бугунги кунда кўпгина масалаларда экология билан бирлашадиган, янги табиий илмий фан саналган биогеокимёни яратди. Бундан ташқари, унинг ноосфера (онг қобиғи) концепциясида жонли ва жонсиз табиатнинг эволюция жараёнлари ҳамда инсон жамиятининг ўзаро боғлиқлиги кўрсатилган. Айнан фақат ана шундай ёндашув, бизни ўраб турган дунё ҳодисаларини ўрганишда экологик ёндашув деб аталади.

БАЪЗИ ФИЗИК ҲАЖМЛАР РЎЙХАТИ

Ньютон (Н) – куч бирлиги ($1 \text{ кг} \cdot 1 \text{ м} : 1 \text{ сек}^2$)

Босим (н/м^2) – босим бирлиги (квадрат метрга ньютон, $1 \text{ н} : 1 \text{ м}^2$).

Ампер (а) – Электр токининг куч бирлиги (1а)

Кулон (к) – электр қуввати миқдори бирлиги, электр заряди ($1 \text{ а} : 1 \text{ сек}$)

Жоуль (ж) – энергиянинг иш бирлиги, иссиқлик миқдори ($1 \text{ к} \cdot 1 \text{ м}$).

Рентген (р) – $2,58 \cdot 10^{-4} \text{ к/кг}$ (кг/га кулон); $1 \text{ к} : \text{кг} : 3,88 \cdot 10^3 \text{ р}$.

Ватт (вт) – қувват бирлиги ($1 \text{ ж} : 1 \text{ сек}$)

Кюри – $\text{С} = 3,77 \cdot 10^6 \text{ Бк}$ (беккерель) $= 3,7 \cdot 10^{10} \cdot \text{с}^{-1}$

Рад = $0,01 \text{ Гр}$ (грей) $= 0,01 \text{ Вт/кг}$

Бэр = $0,01 \text{ Зв}$ (зверит) $= 0,01 \text{ ж/кг}$

Массанинг атом бирлиги (маб.)- $1/16$ кислорднинг протон массаси
 $0^{16} = 1,66035 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$

Кельвин (К) ва Цельсий (С) градуси – $0^\circ \text{ К} = -2,73,15^\circ \text{ С}$

Калорий (кал) = 0,427 кгК·м=4,18 ж.

Килокалорий (ккал) ёки катта калорий = 10^3 кал (кичик калорий).

Парсек (пк) = 3,26 ёруғлик йили = $3,086 \cdot 10^{13}$ км

Килопарсек (кпк) = 10^3 пк.

2-илова

АТРОФ МУҲИТ ВА ТАБИАТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ СОҲАЛАРИДАГИ МАХСУС МУАССАСА ВА ҲАЛҚАРО ТАШКИЛОТЛАР

ВМО – Бутунжаҳон метеорология ташкилоти. Сув ва ҳаво ҳавзасининг ифлосланишини назорат қилиб, атмосфера ҳимояси ва барча турдаги метеорологик маълумотларни тайёрлайди.

ВОЗ – Бутунжаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти. Саккиз тилда «Жаҳон соғлиғи» журналинини чоп этиб аҳоли ўртасида тиббий билимларни ташвиқот қилади, инсон касалликларига қарши курашади, атроф муҳитни соғломлаштириш бўйича турли тадбирлар ўтказди.

ВФОП - Бутунжаҳон табиатни муҳофаза қилиш фонди. Дунё фаунаси ва экологик тизимлар муҳофазаси масалалари билан шуғулланиб, ёшлар орасида ташвиқот ишларини олиб боради, ҳар хил материалларни, жумладан, ўқув дастурларинини чоп этади, табиатни кузатиш дала марказларинини ташкил этади.

ЕЭК – Европа иқтисодий комиссияси. Чиқиндисиз ва кам чиқиндили технологияларни саноатга жорий этиш билан шуғулланади.

МАГАТЭ – Атом энергияси бўйича халқаро агентлик. Ядро хавфсизлиги ва аτροφ муҳитни радиоактив ифлосланишдан сақлаш мақсадида 1957 йилда ташкил этилган.

МБРР – Халқаро ривожланиш ва тараққиёт банки. Аτροφ муҳитни бошқариш ва бошқа бир қанча лойиҳаларни маблағ билан таъминлайди.

МСБН – Биологик фанларнинг халқаро иттифоқи. (JUBS) Аτροφ муҳитни ўрганишга алоҳида эътибор беради.

МРПТХВ – Потенциал ва токсик кимёвий моддаларнинг халқаро регистри.

БМТ – 1945 йил 24 октябрда Сан-Франциско конференциясида СССР, АҚШ, Англия, Франция ва Хитой давлатлари ҳамкорликда Бирлашган Миллатлар ташкилоти тузилган. Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг Низоми 51 давлат томонидан тасдиқланиб 25 октябрь 1945 йил кучга кирган.

ЮНЕСКО – Маориф, фан ва маданият масалалари бўйича БМТнинг давлатлараро ихтисослаштирилган ташкилоти. Халқаро хавфсизлик мақсадида 1946 йил тузилган. Ўзбекистон Республикаси 1996 йил апрель ойида ЮНЕСКО ташкилотига аъзо бўлган.

ЭКОСОС – иқтисодий ва ижтимоий масалалар бўйича БМТнинг асосий халқаро ташкилоти. ЭКОСОС раҳбарлигида 4 та минтақавий иқтисодий комиссия фаолият кўрсатади; Европада (ЕЭК), Осиё ва Узоқ Шарқда (ОваУШЭК), Африкада (АЭК), Лотин Африкасида (ЛАЭК).

ФАО – БМТнинг Озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалик саноати, ўрмончилик, балиқчилик саноати масалалари ва савдоси бўйича Халқаро ташкилоти. 1945 йил БМТ томонидан тузилган. Давлатлардаги ФАО ташкилоти раҳбарлари Италиянинг Рим шаҳрида тўпланишади.

МСОП – Табиат ва табиий ресурслар муҳофазаси бўйича халқаро иттифоқ 1948 йил октябрда Франциянинг Рантебло (шаҳри) конференциясида ташкил этилган, бу ташкилотнинг штаб-квартираси Швецариянинг Гланд шаҳрида жойлашган.

МФОП – табиатни ўрганиш ва муҳофаза этиш бўйича ёшларнинг халқаро ташкилоти.

ЮНЕП – БМТ томонидан 1972 йил Швецариянинг Стокгольм конференциясида аτροφ муҳит муҳофазаси мақсадида тузилган халқаро ташкилот.

СИПО – Парранда ва қушларни муҳофаза қилиш бўйича халқаро иттифоқ.

ИКОМОС – ЮНЕСКО қошидаги дунё бўйича табиий маданий ёдгорликларни муҳофаза қилиш қўмитаси.

ЭКОСАН – Экология ва инсон саломатлигини сақлаш бўйича халқаро жамғарма, 1992 йил Тошкент шаҳрида ташкил этилган.

МПК - Геологик корреляция халқаро ташкилоти. ЮНЕСКО ва халқаро Геология фанлари иттифоқи томонидан ташкил этилган. Аτροφ муҳит ва табиий ресурслар муаммоларини аввало геологик муаммоларни ҳал қилишга қаратилган. Геологиянинг (геохронология, стратиграфия, палеонтология, тектоника, вулканология, фойдали қазилма конлари геологияси, дунё океани сатҳини кузатиш ва бошқа) 200 атропоиди катта ва кичик дастурларни ўз ичига олади. МПК – БМТнинг табиий ресурсларни

тадбиқ қилиш (ОФ ООН) ва халқаро атом энергияси агентлиги (МАГАТЭ), айланма фондлар билан боғланган.

МЭС – Давлатлараро экологик кенгаш. МДХ мамлакатларининг экологик фаолиятини мувофиқлаштириш учун тузилган. МЭС – доимий фаолият кўрсатувчи ташкилот бўлиб ҳисобланади. Бундан ташқари МДХ давлатларининг халқаро экологик фонди (МЭФ) Минск шаҳрида ташкил этилган.

РЭС – Россия экологик иттифоқи. СССР экологик иттифоқи негизида ташкил этилган. Россия шимоли, Урал, Сибирь, Узоқ Шарқда ва мамлакатнинг бошқа худудларида пайдо бўлаётган экологик хавфнинг олдини олишга аҳамият беради.

ХЕЛЬКОМ – Болтик денгизи муҳофазаси бўйича Хельсинки қўмитаси.

ЭСКАТО – Осиё ва Тинч океани мамлакатлари иқтисодий ва ижтимоий комиссияси.

ЮНДРО – Табиий ҳалокатлар содир бўлганда ёрдам кўрсатувчи БМТ бюроси.

ЮСАИД – Халқаро ривожланиш бўйича АҚШ агентлиги.

ЮНИСЕФ – БМТнинг болалар фонди. Табиатни муҳофаза қилиш бўйича ташвиқот ишларини амалга оширади. Қишлоқ жойлардаги аёллар ва ўсмирлар орасида атроф муҳитга эҳтиёткорона муносабатда бўлишни ташвиқ қилиб, болалар соғлиғига атроф муҳитнинг таъсирини илмий жиҳатдан ўрганади.

МАБ – «Инсон ва биосфера» дастури (МАБ-Man and Biosphere). Қатор экологик масалаларни ҳал қилишга йўналтирилган ЮНЕСКО нинг халқаро илмий-тадқиқот дастури (Халқаро биологик дастурни давоми). Дастур 1970 йилда қабул қилинган. Дастур ишида 90 дан ортиқ давлат иштирок этади.

МАБИН – Биосфера фанлари халқаро академияси. (IABS – International Academy of Biospheric Sciences). Олимлар ва амалиётчиларнинг нодавлат халқаро бирлашмаси бўлиб, мақсади давлатлараро ва худудлараро экологик муаммоларни ҳал қилиш, биосфера ва ноосфера ҳақидаги В.И.Вернадский таълимотини ривожлантириш, биосфера фаолияти билан боғлиқ бошқа масалаларни ҳал қилиш. МАБИН 1998 йилда Украина ва Ўзбекистон олимлари ташаббуси билан ташкил қилинган. Штаб квартираси Стаханов (Украина) шаҳрида.

МГП – Халқаро гидрологик дастур. ЮНЕСКОнинг асосий давлат дастурларидан бири бўлиб, табиий ресурсларни яъни, сув ресурсларини тадбиқ қилишга қаратилган. МГП тўрт гуруҳ лойиҳани ўз ичига олади: илмий лойиҳалар; сув ресурслари соҳасида ўқитиш лойиҳалари; сув ресурсларини инсон ҳаётидаги аҳамияти ҳақида жамиятга маълумот бериш лойиҳаси; сув ресурсларини бошқариш бўйича миллий инфраструктураларни ривожлантириш дастури. Бу дастурда 130 та давлат иштирок этмоқда.

МОТ – Халқаро меҳнат ташкилоти. Ташкилотнинг мақсади ишлаб чиқаришда хавфсиз шароит яратиш, касб касалликларини олдини олиш, биосфера ифлосланишини камайтиришдан иборат. МОТнинг асосий вазифаси ишлаб чиқарувчиларни атроф муҳит муҳофазаси бўйича ўқитиш, уларда атроф муҳитни асраш бўйича ижтимоий жавобгарлик ҳиссини ўйғотиш.

«ЭКОЛОГИЯ» ФАНИДАН МАЪРУЗАЛАР РЕЖАСИ

Кириш

Мавзу: Экология фанига кириш.

1.Экология фан сифатида. 2.Экологиянинг бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги. 3.Экологиянинг асосий бўлимлари. 4.Экологиянинг вазифалари. 5..Экологиянинг ривожланиш тарихи.

Адабиётлар:

Каримов И.А. Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари. -Т.: «Ўзбекистон», 1997.

Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера. Библиог. трудов акад. В.И.Вернадского. –М.: Наука, 1994.-672 б.

Лосев А.В., Провадкин Г.Г. Социальная экология.-М.: Владос, 1988.-312 б.

Рахимбеков Р.У. Отечественная экологическая школа: история ее формирования и развития.-Т.: Шарк, 1995.-256 б.

Эргашев А. Умумий экология. Олий ўқув юртлари талабалари учун дарслик.Т.: Ўзбекистон, 2003.-464 б.

I - БОБ. Экологик тизимлар

1-Мавзу. Биологик тизимлар.

1. Тизимлар тушунчаси. 2. Тизимли таҳлил ва тизимли ёндашув.
3. Биологик тизимлар ва унинг иерархиклиги. 4. Улкан организмли биотизимлари

2-мавзу. Экологик тизимлар ва биоценоз

1. Экологик тизимлар таърифи, унинг хусусиятлари. 2. Биогеноценоз
3.Биоценоз ва экотоп. 4. Биогеноценозлардаги ўзаро боғлиқлик хусусиятлари.

3-мавзу. Экотизимнинг тавсифлари ва структураси

1.Популяция экотизим сифатида 2. Биосфера ва биомалар. 3. Экологик макон. 4. Ҳаётий шакллар. 5. Ареал.

Адабиётлар:

Бурьгин В.А., Марцинковская М.И. Сельское хозяйство и экология.-Т.: Меҳнат,
1990. - 168 б.

Коробкин В.И.,Передельский Л.В. Экология.-Ростов н/Д: изд-во.
«Феникс»,
2001. - 576 б.

Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология..-М.: Высшая школа, 1998.-
272 б.

Одум Ю. Экология. -М. : Мир, 1986.-Т.1. 328 б., Т.2. 376 б.

Цветкова Л.И., Алексеев М.И., Усанов Б.П. и др. Экология. Учебн. для
техн.
вузов. - СПб.: Химиздат, 1999.-488 б.

II - БОБ БИОЭКОС ҚОНУНЛАРИ

1-мавзу. Асосий экологик қонунлар

1.Қонун ва қонуниятлар ҳақида тушунча 2. Биоэкосинг асосий қонуни
3.Коммонер қонунлари ва унинг экологик маъноси.

2-мавзу. Фазовий –эволюцион қонуниятлар

1.Тизимли ва эволюцион қонунлар. 2 Хилма - хиллик қонуни. 3. Тирик
моддаларнинг физик - кимёвий бирлиги қонуни 4. Экологик принциплар ва
қоидалар.

Адабиётлар:

- Горелов А.А. Экология. Курс лекций. -М.:изд-во “Центр”, 1998.-240 б.
- Коммонер Б. Замыкающийся круг: Природа, человек, технология.-Л.:Гидрометеиздат, 1974.-279 б.
- Ошмарин А.П., Ошмарина В.И. Экология. Справочник.- Ярославль: Академия развития, 1998.-240 б.
- Реймерс Н.Ф. Экология: Теория, законы, правила, принципы и гипотезы.-М.: Россия молодая, 1994.-356 б.

III - БОБ. Экологик омиллар

1-мавзу : Экологик омилларнинг умумий тавсифи

1.Экологик омилларнинг таърифи ва таснифи. 2.Абиотик ва биотик омиллар. 3.Экологик чидамлилиқ ва валентлик.

2-мавзу: Экологик омилларнинг ўзига хослиги. Экологик жараёнлар

1.Омилларнинг минтақавийлиги. 2. Стенобионтли ва чекланган эвриобионтли организмлар 3. Лимитловчи омиллар. 4.Минимум ва толерантлик қонунлари. 5.Экологик омилларнинг ўзаро таъсири. 6. Экологик жараёнлар.

Адабиётлар.

Дедю И.И Экологический энциклопедический словарь-Кишинёв:изд-во.МСЭ,1990 -406 б.

Одум Ю Экология – М. : Мир ,1986 –Т.1.328 б, Т. 2. 376 б

Пономарёва И.Н Экология растений с основами биогеоценологии – М.:Просвещение; 1978 –208 б.

Радкевич В.А. Экология. Краткий курс. – Минск: Высший шк., 1977.-304 б.

Сыткин К.М., Брайон А.В., Гордецкий А.В. Бисофера. Экология. Охрана природы. Справочн. пособ. -Киев: Наукова думка, 1987.-524 б.

IV - БОБ. ЭКОТИЗИМЛАР ВА ОРГАНИЗМЛАР ЭНЕРГЕТИКАСИ

1-мавзу: Энергетикасининг умумий қонуниятлари

1.Энергия тушунчаси. 2. Эксергия сифати. 3. Қуёш-биосферанинг асосий энергия манбаи. 4. Фотосинтез ва хемосинтез. 5.Энергияни қайта ҳосил қилувчи ҳужайралар. 6.Инсониятнинг автотрофлиги.

2-Мавзу: Экотизимлар ва трофик занжирлар энергетикаси

1.Трофик занжирлар, тармоқлар, сатҳлар ва даврлар. 2. Органиқ моддаларнинг парчаланиши. 3. Экотизимнинг маҳсулдорлиги, экологик пирамидалар. 4. Трофик занжирда энергиянинг қайта ҳосил бўлиши. 5.Негэнтропия 6. Ер энергетикасида инсоннинг ўрни.

Адабиётлар.

Алексеев Г.Н. Энергоэнтропика.-М.: Знание, 1983.-192 б.

Бауэр Э.С. Теоритическая биология.-М.-Л.: изд-во Всесоюзн. ин-та эксперим.медич., 1935.-206 б.

Вернадский В.И. Очерки геохимии.-М.-Л.: Госиздат, 1927.-368 б.

- Горелов А.А. Экология. Курс лекций.-М.: изд-во «Центр», 1988.-240 б.
Одум Г., Одум Э. Энергетический баланс человека с природы.-М.: Прогресс. 1978.-379 б.
Пригожин И. От существующего к возникающему: Время и сложность в физических науках.- М.: Наука, 1985.-327 б.
Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. -М.: Прогресс, 1986.-431 б.

V - БОБ. ЭКОТИЗИМДА МОДДАЛАР АЙЛАНИШИ

Мавзу: Биогеохимёвий даврлар ва моддалар айланиши

1. Катта ва кичик айланиш. 2. Биогеохимёвий давр. 3. Углерод, азот кислород ва водороднинг айланишлари. 4. Бошқа элементларнинг айланиши.

Адабиётлар.

- Андерсен Дж.М Экология и науки об окружающей среде: биосфера, экосистема, человек.-Л.: Гидрометеиздат, 1985.-166 б.
Беус А.А. Геохимия литосферы. -М.: Недра, 1972.-296 б.
Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. -Ростов н/Д: изд-во. «Феникс», 2001. -576 б
Ивлев А.М. Биогеохимия. Учебник.-М.: Высшая школа, 1986.-127 б.
Прох Л.З. Рассказы о ветрах.-Киев: Радянська школа, 1983.-190 б.
Цветкова Л.И., Алексеев М.И., Усанов Б.П. и др. Экология. Учебн. для техн. вузов. -СПБ.: Химиздат. 1999. - 488 б.

VI - БОБ. ЭКОТИЗИМЛАР ФАОЛИЯТИ

1-мавзу. Экотизимнинг тузилиши ва фазовий – вақтинчалик хусусиятлари

1. Умумий тушунчалар. 2. Экотизимнинг ташкил топиши. 3. Экотизимнинг фазовий – вақтинчалик чегаралари. 4. Экотизимларнинг минтақавийлиги. 5. Минтақавийликнинг вақтинчалик жиҳатлари.

2-мавзу. Экотизим фаолиятининг умумий қонуниятлари.

1. Экотизимнинг барқарорлиги. 2. Сукцессия. 3. Ўз-ўзидан ҳаракатланиш ва ўз-ўзидан ривожланиш. 4. Ўз-ўзини бошқариш ва ўз-ўзини ташкил этиш. 5. Ўз-ўзини бошқариш.

Адабиётлар.

- Бруно Д. Диалоги. -М.: Госполитиздат. 1949. -552 б.
Ивлев А.М. биогеохимия. Учебн.-М.: Высшая школа, 1986.-127 б
Реймерс Н.Ф. Природопользование. М.: Мысль, 1990.-637 б.
Сытник К.М., Брайон А.В., Гордецкий А.В. Биосфера. Экология. Охрана природы. Справочное пособие.-Киев: Наукова думка, 1987.-523 б.
Хотинский Н.А. Следы прошлого ведут в будущее.-М.: Мысль, 1981.-160 б.
Цветкова Л.И. Алексеев М.И., Усанов Б.П. и др. Экология. Учебн. для техн. вузов.-СПБ.: Химиздат, 1999.-488 б.

VII - БОБ. ЭКОТИЗИМЛАР ЭВОЛЮЦИЯСИ

1-мавзу. Эволюция омиллари

1. Ерда ҳаёт тасодифми? 2. Дунёнинг моддий бирлиги. 3. Коинот эволюцияси шакли. 4. Эволюциянинг омиллари: фазо ва вақт; нурланиш ва майдон, zilzila ва вулканизм, метеоритлар, иқлим. 5. Баъзи бир хулосалар.

2-мавзу. Экотизимлар эволюциясининг умумий қонуниятлари

1. Эволюциянинг йўналиши. 2. Экогенез. 3. Экотизимлар эволюциясининг таркибий қисми. 4. Кескин ва юқори градиентли даврлар. 5. Эволюция тўлқини.

Адабиётлар:

- Барабанов В.Ф. Геохимия –Л.: Недра, 1985.-423 б.
Дарвин Ч. Происхождение видов – М.: Гос. Изд-во сельхоз. лит., 1952.-333-340 б
Кадомцев Б.Б., Рыдник В.И. Вольны вокруг нас. –М.: Знание, 1981.-152 б.
Седов Э.А. Одна формула и вес мир. -М.: Знание.-1982.-176 б.
Семенов Н.П. Геохимия сфер Земли. – Киев. Наукова думка, 1983.-143 б
Фрадкин Б.З. Белые пятна безбрежного океана.-М.:Недра.1983 –92 б.
Хрянина Л.П. Метеоритные кратеры на Земле.-М.: Недра, 1987-112 б.
Чернин А.В., Физика времени.-М.: Наука, 1987.-224 б.

4-илова

АСОСИЙ АТАМА ВА ТУШУНЧАЛАР

- 1.Абиогенли** (юнонча «а» био ва генларсиз) тирик организмларнинг жонсиз бўлмаган мураккаб органик бирикмалардан вужудга келиши, яъни нобиогенли пайдо бўлиш (3-боб).
- 2.Абиотик муҳит** (юнонча «а» ва biote - ҳаёт) –жонсиз муҳит (кириш).
- 3.Абиссиния** – Замонавий чет эл адабиётларида ишлатиладиган Эфиопиянинг норасмий номи (7 -боб).
- 4.Автотрофлар** (юнонча autos-ўзим, ва trophe-озика, озикланиш)- ўзи озикланувчи организмлар, яъни ноорганик моддалардан (хусусан сувлар, углерод икки оксиди, азотнинг ноорганик бирикмалари) фотосинтез (барча яшил ўсимликлар-фототрофлар) ёки хемосинтез (баъзи химотрофлар бактерияси) энергиясидан фойдаланиб, яшаши учун зарур бўлган органик моддаларни синтезловчилар (5-6 боблар).

- 5.Акватория** (лотинча aqua- сув ва ҳудуд) – денгиз, сув омбори ёки портнинг сув ҳудуди чегараси (7 -боб).
- 6.Акселерация** (лотинча accelera- тезлаштириш) – пуштининг ривожланиш босқичини аниқлайдиган айрим қисмлари шаклланишининг тезлашиши; болаларнинг ва ўсмирларнинг олдинги авлодларига нисбатан жинсий балоғатга етиши ва ривожланишининг тезлашиши (2-боб).
- 7.Актиномицет** – тармоқланувчи ҳўжайра ҳосил қилувчи бактериялар тартиби ёки грифи. Тупрокда, сув ҳавзаларида, ҳавода ҳамда ўсимликлар қолдиғида тарқалган. Баъзи ҳайвонлар, инсон ва ўсимликлардаги текинхўрлар (5-боб).
- 8.Алкалоидлар (alkali-ишқор деган маънони англатади)** - асосан келиб чиқишига кўра, ўсимликлардаги даврий бирикмали кенг гуруҳлар. Асосини азот ташкил қилувчи 10000 га яқин альколоидлар маълум (7-боб).
- 9.Алло** –юнонча -allos бошқа, ўзгача (6-боб).
- 10.Олмос** – углероднинг кристалл полиморфли ўзгарувчи минералларидан бири (ҳар хил тузилишли кристалл ҳолатида) (5-боб).
- 11.Альфа** – заррачалар (λ) – 2 протон ва 2-нейтрон таркибли гелий атоми ядроси (биргаликда атом ядросини ташкил этади) (7-боб).
- 12.Аминокислоталар** – карбоксил (-COOH) ва аминогуруҳли (-NH₂) таркибли органик бирикмалар синфи; кислотали ва асосли хусусиятга эга бўлади; барча организмларнинг азотли моддалари алмашинувида қатнашади. Табиийлари 150 дан ортиқ бўлиб, барча оксиллар тузилишида мономерли тугунлар сифатида хизмат қилади. Кўпгина микроорганизм ва ўсимликлар ўзи учун зарур бўлган аминокислоталарни синтез қилади (5-7 боблар).
- 13.Аммиак** (юнонча halsammoniakos-новшадил) – NH₃ рангсиз нафасни қисадиган газ. Сувда яхши эрийди, босим остида водород ва азотни синтез қилади. Заҳарли, портлашга ҳавфли (5-боб).
- 14.Аммонитлар** – денгизларда қирилиб кетган бошоёқли моллюскалар. Девон-бўр даврларида яшаган. Чиғаноқларнинг диаметри 2 метргача. Кўпайиши 1500 га яқин (7-боб).
- 15.Амфибия** (юнонча amphibios- иккиламчи ҳаёт тарзига мослашган) – ер ва сувда яшовчилар (7-боб).
- 16.Анатолия** (юнонча Anatole- шарқга – яқин, Anadolu-турк.) – қадимдаги номи кичик Осиё; XX асрнинг 20-йилларида Туркиянинг Осиё қисмидаги номи (7-боб).
- 17.Анаэробли** – кислородсиз шароитда яшайдиган, органик ва аорганик моддаларни парчалаб ҳаёт фаолияти учун зарур қувватни оладиган организм.
- 18.Ангстрем** (Å) – узунликнинг тизимдан ташқари бирлиги, швециялик олим А.И.Ангстрем томонидан киритилган бўлиб, 1Е=10¹⁰=10⁻⁸ см га тенг.

- 19.Анион** (юнонча anion-юқорига силжийдиган) – салбий зарядланган ион; таркибида ионлар бўлган электролиз эритмаларда анионлар мусбат электродларга – анодларга томон ҳаракатланади.
- 20.Антагонистик** (юнонча antagonism– тортишув, кураш) – қарама-қарши кураш (кириш).
- 21.Антибиотлар** (юнонча анти - қарши ва bios- ҳаёт) – микробларни ўлдириш хусусиятига эга бўлган микроорганизмлар ҳосил қилувчи органик модда (2-боб).
- 22.Антраксолит** – органик эритмаларда эримайдиган қора, мўрт, ялтирайдиган модда. Генетик жиҳатдан асфальт ва нефть турларига тўғри келадиган, юқори даражали метоморфик моддалар (5-боб).
- 23.Антрацит** - юқори сифатли кўмир. Углероднинг юқори сифатли энергетик ёқилғиси – 93,5-97% (5-боб).
- 24.Антропогенли** (юнонча antropos-инсон, ва genos -авлод, келиб чиқиш) -инсон фаолияти натижасида пайдо бўлади.
- 25.Аппатит** – фосфатлар синфига кирувчи минерал бўлиб, унинг кимёвий таркиби P_2O_5 – 41-42% (5-боб).
- 26.Археоциатлар** – юқори кембрий даврида денгизда яшаган ва қирилиб кетган умуртқасиз ҳайвонлар тури. Кўпинча куб ёки эгилган шох шаклидаги оҳакли ғовак скелетли бўлган; узунлиги 5-10 см (1метр гача), 1000 гача турлари мавжуд.
- 27.Ассимиляция** (лотинча assimilatio- бириқиш, ўзлаштириш), зарур бўлган (фотосинтез, илдиз абсорбцияси ва б.қ.) – оддий моддаларнинг организмларни яшаш фаолияти учун зарур бўлган мураккаб моддаларга айланиш жараёни.
- 28.Астероидлар** (юнонча asteroeideis- юлдузга ўхшашлар) – ҳамда кичик планеталар), (7-боб).
- 29.Астрофизика** – астрономиянинг катта бўлими бўлиб, коинотдаги барча хилма-хил физик ҳодисаларни ўрганади (7-боб).
- 30.Атомарли** – атомга таллуқли махсус атама (1-боб).
- 31.АТФ** – аденозин ва фосфорли кислотанинг 3 та қолдиғидан ташкил топган (нуклеозидларнинг фосфорли эфирлари) нуклеотид. Барча тирик организмларда энергиянинг универсал аккумулятори вазифасини бажаради (7-боб).
- 32.Бактериялар** (юнонча bakterio-таёкча) – кўпинча бир хўжайрали организмларнинг микроскопик гуруҳлари. (7-боб).
- 33.Белемнитлар** – денгизларда қирилиб кетган бешоёқли молюскалар туркуми (гуруҳи). Карбон ва палеоген даврларида яшаган. Кўпайиши 50 га яқин. Узунлиги 40 см гача (7-боб).
- 34.Қондаги оқ таначалар** – қондаги оқ хўжайралар ёки лейкоцитлар (юнонча leukos- оқ ва kytos (цито) - хўжайра), инсон ва ҳайвон қонларидаги рангсиз хўжайралар. Организмдаги бактериялар ва ўлик хўжайраларни ютади. Соғлом инсон организмнинг 1 мм³ қони таркибида 4-9 минг лейкоцитлар мавжуд (7-боб).

- 35.Бериллий** (лотинча Beryllium) – гуруҳли кимёвий элемент, модда. Бирикмаси заҳарли. Ядровий реакторларда – нейтронларни – секинлатгич ва қайтаргич (5-боб).
- 33.Биллион** (французча billion) – одатда миллиард, яъни 10^9 рақами; баъзи мамлакатларда биллион – 10^{12} рақамига тенг (4-боб).
- 34.Биофилли элемент** (юнонча биос – ҳаёт ва филио – севаман) - тирик органик моддаларда йиғиладиган элементлар (биосферада) масалан: углерод, фосфор, йод (5-боб).
- 35.Биоценоз** (юнонча bios – ҳаёт ва koinos - умумий) – маълум бир участкада куруқлик ёки сув ҳавзасида яшайдиган, бир-бири билан аниқ муносабатларини тавсифлайдиган ва атроф муҳит шароитларига мослашган микроорганизмлар, ҳайвонлар ва ўсимликлар йиғиндиси (масалан: кўл, чўл, ўрмон, тоғ.. биоценози), (2-боб).
- 36.Битумлар** (лотинча bitumen-тоғ муми)- углеводороднинг суяқ сувда эрийдиган ёки қаттиқ (кўпинча қора рангли) аралашмаси, улар кислородли, олтингурутли, азотли, табиий ва сунъийлари бўлади (5-боб).
- 37.Бор** (лотинча borum) –В, III-гуруҳдаги кимёвий элемент. Жуда қаттиқ модда. Одатдаги ҳароратда кимёвий инертли бўлади (5-боб).
- 38.Бифуркация** (лотинча -bifurcus – иккига бўлинган) – турларнинг бўлиниши (хулоса).
- 39.Бумеранг** (инглизча boomerang)- ёғочдан ясалган эгик отиладиган қурол (хулоса).
- 40.Валентлик** (лотинча valentia- куч)- кимёвий элементларнинг бошқа атомлар билан кимёвий боғланиш ҳосил қиладиган атомлар ёки атомли гуруҳларининг қобилият чегараси (3-боб).
- 41.Ватт** – СИ қувват бирлиги. $1\text{Вт}=10^7$ эрг/с= $1,36\cdot 10^{-3}$ л.с. (4-боб).
- 42.Вегетативли** (лотинча vegeto) – қўзғатаман, жонлантираман (2-боб).
- 43.Вереск** –буталар оиласи авлоди. 1тури Шимолий Евросиёда, Шимолий Африкада ва Америкада бўлган. Асал олинадиган манзарали ўсимликлар(6-боб).
- 44.Викарият** (лотинча vicarius-бўш жойни эгалламоқ)-ўсимлик ёки ҳайвонлар турларининг бир-бирига яқинлиги (викар турлари деб аталади) ҳар хил тарқалиш миқёсини эгаллайди (географик вик.) ёки бир хил ҳудудда, бироқ ҳар хил экологик шароитда яшайди. Масалан, қумли чулларда патоёқлилар, худди ўша жойда гилли чўлларда кам учрайди (эколог.), (2-боб).
- 45.Коинот** – материя ўзининг ривожланиш даврида вақт ва фазо бўйича чегарасиз, шакли бўйича чексиз бўлган бутун мавжуд моддий дунё ҳисобланади (7-боб).
- 46.Юқори молекуляр бирикмалар** – юқори молекуляр массали моддалар. Юқори молекуляр бирикмалар молекула таркибида атомлар гуруҳини тақдорлайдиган полимер моддаларга киради.
- 47.Олий ҳайвонлар** – умуртқасизлар синфидан кейинги синф.

- 48.Гамма нурланиш** – тўлқин узунлиги 10^{-8} см ли қисқа тўлқинли электромагнитли нурланиш бўлиб, радиоактив ядро ва элементар заррачаларнинг парчаланишидан вужудга келади (7-боб).
- 49.Генеалогия** – (юнонча genealogia - шажара) – шахс, авлод, фамилиялар, қариндошлик алоқаларини ва келиб чиқишини ўрганадиган тарихий фан.
- 50.Генетика** – (юнонча genesis– пайдо бўлиш) – ирсий қонунлар, организмларнинг ўзгарувчанлиги ва уларни бошқариш усуллари тўғрисидаги фан. Замонавий генетиканинг асосини Г.Менделнинг (1865) ирсий дискретли қонуни ва Т.Х.Морган мактаби яратган хромосомли ирсий назария (1910) ташкил этади. 30-йилларда Н.И. Вавилов ва бошқ. ишлари катта аҳамиятга эга бўлди (кириш, 1-боб).
- 51.Гетеротрофлар** – (юнонча heteros– бошқа ва tropho- озиқа) – тайёр органик моддалардан озиқланиш учун фойдаланувчилар. Гетеротрофга инсон, барча ҳайвонлар, айрим ўсимлик ва микроорганизмлар киради (3- 4 боблар).
- 52.Гербицидлар** – (лотинча herba– ўт ва caedo- ўлдириш) – пестицидлар гуруҳидаги кимёвий препаратлар. Улардан ёввойи ўтларни йўқотишда фойдаланилади (2-боб).
- 53.Гидроксидли гуруҳ (гидроксил)** – кимёвий бирикмалар молекулалари таркибига кирувчи ОН-гуруҳи, масалан; сувда (НОН), ишқорда (NaOH), спиртда (C_2H_5OH) (7-боб).
- 54.Ҳимолай** – Ер шарида энг баланд тоғ тизими бўлиб, Тибет тоғи (Шимолда) ва Ҳинд-Ганга текислиги (Жанубда) ўртасида жойлашган. Узунлиги 2400 км дан ортиқ, баландлиги 8848 м. (Жамалунгма чўққиси) (7-боб).
- 55.Ҳиндиқуш** – Афғонистон, Покистон ва Ҳиндистондаги тоғ тизими. Айлана узунлиги 800 км га яқин, баландлиги 7690 метргача (Тирагмир чўққиси) (7-боб).
- 56.Гипоксия** – (юнонча hupo- тагида, остида ва лотинча oxigenium - кислород) – кислород етишмаслик, организм ёки айрим орган ва тўқималарда кислороднинг камайган бирикмаси (5-боб).
- 57.Гипотеза** – (юнонча hypothesis– асос, фараз) – ҳодисаларнинг қонуний муносабатлари тўғрисида тахминий мунозара юритиш (кириш).
- 58.Гипотетик** – гипотезага асосланган, ҳодисаларнинг қонуний муносабатлари тўғрисида тахминий мунозара юритиш (6-боб).
- 59.Глобал** – (французча global– умумий, лотинча globus- шар) Ер шарини, бутун дунёни эгалловчи (Кириш).
- 60.Голотур** – (денгиз бодринглари) игна терили денгиз умуртқасиз ҳайвонлар синфи тури. Танаси одатда чувалчангсимон (2 метргача). Денгиз тубида судралиб юрувчилар шаклида.

- 61. Голоцен** (юнонча holos– бутун, ва kainos-янги) – (музлик давридан кейин) замонавий геологик даврда тугалланмаган тўртламчи (антропогенли) давр қисми.
- 62. Гомео** (юнонча) -ўхшаш, бир хил, яқин (6-боб).
- 63. Гоминидлар** (лотинча homo - инсон) – приматлар гуруҳи оиласи. Ҳозирги замон одамларини (Homo sapiens) ва қазилмаларда топилган питекантроп, неандертал ўз ичига олади.
- 64. Гомология** – (юнонча homologos) – мос, ўхшаш, (2-боб).
- 65. Гондвана** – (Марказий Ҳиндистондаги тарихий вилоятнинг номи) – гипотетик материк Жанубий ярим шарда палеозойнинг катта қисмида ва мезазойнинг бошланиш даврида мавжуд бўлган. Жанубий Америка, Африка, Осиё (Арабистон, Ҳиндистон) Австралия ва эҳтимол Антрактида материкларини ўз ичига олган.
- 66. Гониатитлар**-денгизда қирилиб кетган умуртқасиз ҳайвонлар туркуми. Девон давридан қуйи перм давригача яшаган ва 200 га яқин турлари мавжуд (VII- боб).
- 67. Гравитацион майдон** - (тортиш майдони) ҳар қандай физик объектлар ҳосил қиладиган физик майдон (VII-боб).
- 68. Гравитация** - (лотинча gravitas - оғирлик) - тортишиш (IV-боб).
- 69. Граптолетлар** – қирилиб кетган ярим хартумли ҳайвонлар тури. Кембрийдан карбон давригача яшаган. Денгиз тубида ёки сув қатламида яшаган.
- 70. Графитизация** - графитнинг (минерал, углевод модификацияси) ҳосил бўлиши (ажралиб чиқиши). Асосан ҳарорат кўтарилганда темируглероди эришидан (чўян, пўлат) ҳосил бўлади (5-боб).
- 71. Девон** – палеозой эрасининг тўртинчи системаси, 410 млн. йил аввал бошланган ва 60 млн. йил давом этган (7-боб).
- 72. Дейтрий** – (лотинча Deuterium, юнонча Deuteros– иккинчи) D, H, оғир водород, массаси 2 га тенг барқарор водород изотопи. Атом ядроси (дейтрон) протон ва нейтрондан ташкил топган. Кислород билан оғир сув ҳосил қилади. Америкалик физик ва химик Г.Юри томонидан (1932) кашф этилган (7-боб).
- 73. Депрессия** – (лотинча depressio-енгиш) – синонимлари ҳаракатга тўсқинлик қилиш, турғунлик, стагнация. (4-боб).
- 74. Деструкция** – (лотинча destructio- бузилиш) – нормал тузилишнинг емирилиши (3-боб).
- 75. Детерминант** – (лотинча detervinans) – аниқлайдиган, аниқловчи (7-боб).
- 76. Детерминерлаш** – (лотинча determinatio) – чеклаш, аниқлаш (7-боб).
- 77. Детритофог** – детритлар билан озиқланувчи сув ҳайвонлари. Масалан, кўп қалқонли чувалчанглар, икки тешикли моллюскалар, клавраткалар (4-боб).

- 78.Диатолит** – кўпинча икки атомли панцир сув ўтларидан тузилган, бўш ёки кучсиз цементланган кремнийли чўкинди тоғ жинси (5-боб).
- 79.Дис... диз...** (юнонча dys., лотинча dis) –қўшимчалари қийинчилик, бузилиш, тартибсизлик, бўлиниш (6-боб).
- 80.Дискретли** – (лотинча diskretus) - бўлиниш, узилиш (1-боб).
- 81.Диссипация** – (лотинча dissipatio-сийраклашиш) – масалан, планеталараро фазода ер атмосфераси газларининг диссипацияси. Тартибли энергия жараёнлари қисмининг (электр токи энергияси ва бошқ.) тартибсиз энергия жараёнларига, охирида иссиқликка ўтиши (4-боб).
- 82.Диссоциация** – (лотинча dissociatio- ажралиш) – заррачаларнинг бир қанча оддий заррачаларга парчаланиши (молекулалар, ион радикали) (5-7 боблар).
- 83.Дифференциация** – (лотинча differentia-фарқи) бўлиниш, бутуннинг ҳар хил шакл ва босқичларга ажралиб кетиши (кириш).
- 84.Доломит** – карбонатлар синфига кирувчи (кимёвий таркиби $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$, оқ, олтингургуртга ўхшаш жинс ҳосил қилувчи минерал (5-боб).
- 85.Доминант** – (лотинча dominatus) – ҳукмронлик (4-боб).
- 86.Дрейфр** (голландча) – сузмоқ, қувмоқ (7-боб).
- 87.Табиат илми** – табиат тўғрисидаги фанлар йиғиндиси (2-боб).
- 88.Бутун олам тортишиш қонуни** – (Ньютоннинг тортишиш қонуни) – маълум масофада турган жисмларнинг ўзаро тортишиш кучи $F=Gm_1m_2/r^2$, бу ерда –гравитацион доимийлик= $(6,672 + 0,0041) \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$.
- 89.Зоология** – (юнонча zoon - ҳайвонлар, тирик мавжудотлар ва логия-фан) Аристотель номи билан боғлиқ ҳайвонлар тўғрисидаги фан (кириш).
- 90.Изотропия** - (юнонча isos-тенг, бир хил ва tropos– бурилиш, йўналиш) – йўналишига қараб физик объектларнинг мустақил хусусиятлари. Суюқликлар, газлар ва қаттиқ жисмларнинг аморфли ҳолат тавсифи (7-боб).
- 91.Изотоплар** – (юнонча – тенг, бир хил ва – бурилиш, йўналиш) – атом массалари билан фарқ қиладиган битта кимёвий элементнинг ҳар хил кўриниши. Бу атама 1910 й. англиялик радиохимик Ф.Содди томонидан таклиф этилган, у барқарорлиги ва радиоактивлиги билан фарқ қилади (5-боб).
- 92.Императив** – (лотинча imperativus) – талаб этиш, буйруқ, қонун (хулоса).
- 93.Имаго** – (лотинча imago – киёфа, кўриниш) – ҳашоратхўрлар, ҳайвонларнинг индивидуал ривожланишининг охири босқичи (дефинитив) (2-боб).
- 94.Инвариант** – (лотинча invarians) – ўзгармайдиган (7-боб).
- 95.Геомагнитли майдон инверсияси** - (лотинча inversio – қайта жойлаштириш) – 500 минг йилдан 50 млн. йил вақт оралиғида кузатиладиган, Ернинг магнит майдони

йўналишининг (қутб) тескарига ўзгариши. Нормал қутб даврида, жанубий магнитли қутб шимолий географик қутбга, тескари қутб даврида эса жанубий географик қутбга яқин бўлади. Сабаби ҳозиргача аниқланмаган (7-боб).

- 96.Индол (бензопиррол)** - гетероциклли бирикмалар, рангсиз кристаллар $t_{\text{хю}}=52-53^{\circ}\text{C}$. Кўпгина табиий ва синтетик биологик актив моддалар – индолнинг бирикмалари (5-боб).
- 97.Индрикотер** – қирлиб кетган тоқ туёқли сут эмизувчилар. Евросиёда олигоцен-юқори меоценда яшаган. Бўйи 5 метр, боши кичкина, шохсиз, бўйни узун, дарахт шохлари ва барглари билан озиқланган.
- 98.Инерт газлар** – (асл фазилатли газлар) – гелий, неон, аргон, криптон, ксенон, радон каби кимёвий элементлар (4 боб).
- 99.Интеграция** – (лотинча *integratio*–тиклаш, тўлдириш, *integer* – бутун) - организмни боғловчи (кириш).
- 100.Инфрақизил нурланиш** – кўз билан кўриб бўлмайдиган электромагнит нурланиш бўлиб, униг тўлқин узунлиги 1-2 мм дан 0,74 мкм, Кўёшдан 50% яқин нурланади. Айрим лазерлар ҳам тарқатади (4-7 боблар).
- 101.Иридий** – (лотинча *iridium*) – Менделеев даврий системасининг 8-гуруҳидаги кимёвий элемент бўлиб, юнонча *iris* – камалак деган маънони англатади. $t - 2410^{\circ}\text{C}$ (7-боб).
- 102.Кайназой эратемаси (эра)** – (юнонча *kainos*– янги ва *zoe*-ҳаёт)-Ер пўсти қатламининг умумий стратиграфик шкаласи бўйича энг ёш охирги эратема (гуруҳ) ва геологик тарихи бўйича энг ёш эрага тўғри келади; ҳозирги даврни ҳам қамраб олади. Бошланиш даври бундан 60-70 млн. йил аввал ўтган (7-боб).
- 103.Кальцит (оҳакли шпат)** – CaCO_3 карбонатлар синфига кирувчи минерал. Mg, Fe, Mn ва бошқ. аралашмалари (5-боб).
- 104.Тошқўмир системаси даври (карбон)** – полеозой эратемасининг 5-даври бўлиб, геологик тарихи бўйича палеозой эрасининг 5-даврига тўғри келади, бундан 350 млн. йил аввал бошланиб, 65-75 млн. йил давом этган (7-боб).
- 105.Канибализм** (французча *cannibale*- ваҳший) – яъни ҳайвонларнинг ўз турини ейиши (канибал) (4-боб).
- 106.Карбомид (NH_2) CO,** - рангсиз, кристалар, $t_{\text{юк}}=-132,7^{\circ}\text{C}$. Инсон ва кўпгина умуртқали ҳайвонларнинг оқсил алмашилишининг сўнги маҳсули. Жигарда ҳосил қилади. Саноатда аммиак ва углевод икки оксидидан синтез қилинади. Тўйинтирилган азотли ўғит. 46% тарқибини азот ташкил этади (5-боб).
- 107.Карбон** – (Тошқўмир даври) – бундан 35 млн. йил аввал бошланган палеозой эратемасининг 5-даври. 65-75 млн. йил давом этган (7-боб).
- 108.Кварц** – SiO_2 энг кўп тарқалган жинс ҳосил қилувчи минераллардан бири. Кварцит – асосан кварцдан тузилган метаморфик тоғ жинслари.

- 109.Кембрий** - геологик тарихи бўйича палеозой эрасининг биринчи даврига тўғри келадиган, палеозой эратемасининг биринчи даври ҳисобланади. Бундан 570 млн. йил аввал пайдо бўлган ва 70 млн. йил давом этган (7-боб).
- 110.Кероген** (кэрос-воск) – Шотландиядаги иссиқ сланц углеводородлари аралашмаси. Бу маҳаллий аҳамиятга эга бўлган атама (5-боб).
- 111.Кибернетика** (юнонча *kybernetika* – бошқариш санъати) – маълумотлар тўплаш, сақлаш, узатиш ва қайта ишлашнинг умумий қонунари тўғрисидаги фан.
- 112.Кинетик энергия** – (юнонча *kinetikos* – ҳаракатга келтирувчи) – механик тизим энергияси бўлиб, унинг ҳаракатини ташкил этувчи тезлигига боғлиқ. $U = mv^2$ тенг бўлади (7-боб).
- 113.Климакс** – (юнонча *klímax* - зинапоя) –инсоннинг инволюция яшаш даврени, ўсимликлар жамоасини сўнги барқарор ҳолатининг атроф муҳит билан мувозанатда бўлган: узок вақт давомида унинг таркиби кўпроқ ёки камроқ доимийлигини тавсифлайди (6-боб).
- 114.Консервация** – (лотинча *conservatio* - сақлаш) – коррозиядан ҳимоя қилишнинг техник тадбири, ривожланишини вақтинча тўхтатиш (3-боб).
- 115.Консорциум** – (лотинча *consortium*) – шериклик, жамоа (7-боб).
- 116.Консументлар** – (лотинча *consumo* – истеъмол қиламан) – органик моддаларнинг истеъмол қилиши учун озиқа занжири ҳисобланган организм ва барча гетеротрофли организмлар (4-6- боблар).
- 117.Контекст** – (лотинча *contextus* – бирлаштириш, алоқа) – ёзма ёки оғзаки нутқнинг (матннинг) нисбатан тугаган бўлаги (кириш).
- 118.Континуум** – (лотинча *continuum*) – узлуксиз (7-боб).
- 119.Концепция** – (лотинча *conceptio*– тушуниш, тизим) – бирон бир ҳодисани изоҳлаш (талқин қилиш), тушунишнинг аниқ усули. Уни ёритиш учун бошқариш ғояси муҳим ўрин тутади (кириш).
- 120.Коралли рифлар** – (юнонча *korallion* –узун ичакли денгиз ҳайвонлари) – тропик денгизларнинг саёз жойларидаги қатор маржонлилар скелетларидан шаклланган сув ости ёки сув усти оҳактош тизмалари (1-боб).
- 121.Космик нурланиш** – дунёвий фазодан Ерга келаётган юқори энергияли барқарор заррачалар оқими (бирламчи нурланиш) ҳамда бу заррачалар туфайли атмосферанинг атом ядролари билан ўзаро ҳаракатида пайдо бўлган ва ҳамма маълум элементар заррачаларни тартибига кирган иккиламчи нурланиш(7-боб).
- 122.Космогония** – (юнонча *kosmogonia*)- космик жисм ва системаларнинг пайдо бўлиши ва ривожланишини ўрганувчи астрономиянинг бўлими (планета ва бутун Кўёш системаси, юлдузлар, галактика ва бошқ.) (7-боб).

- 123.Кракатау** (krakatau) –Индонезиядаги Суматра ва Ява ороллари ўртасида жойлашган ҳаракатдаги вулқон. Баландлиги 843 м. 1883 йил портлаш натижасида 18 км^3 кўпроқ кул атмосферага ташланган (7-боб).
- 124.Литий** (лотинча lithium) – ишқорий металл, даврий системанинг I-гуруҳидаги кимёвий элемент. Юнонча litos– тош деган маънони англатади. Жуда фаол кимёвий модда ҳисобланиб, одатдаги ҳароратда ҳам оксидланади (5-боб).
- 125.Магма** (юнонча magma – куюқ маз) – Ернинг чуқур қисмида пайдо бўладиган силикат таркибли куюқ масса (7-боб).
- 126.Мазер** (инглизча Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation) – мажбурий нурланиш натижасида микротўлқинларнинг кучайишини англатади ва космик алоқаларда фойдаланилади (7-боб).
- 127.Мега** (юнонча megos- катта) – М билан белгиланади ва дастлабки 10 бирликка тенг. Масалан: Мпа (паскаль), яъни, 10^6 Па (5-боб).
- 128.Мезозой эраси** (эра) (юнонча mesos– ўртача, оралик ва зае-ҳаёт)-Ернинг геологик тарихига тўғри келадиган фанерозой зонаси (гуруҳи)нинг иккинчи эратемаси. 230 млн. йил аввал бошланиб, 163 млн. йил давом этган (7-боб).
- 129.Бур даври** – мезозой эратемаси (эраси)нинг учинчи (энг юқори) тизими. 135-137 млн. йил аввал бошланиб, 70 млн. йил давом этган(7-боб).
- 130.Меркаптан** - (тиоспиртлар)-RSH, углеводородли радикаллар ($\text{R}=\text{CH}_3$, C_2H_5 ва бошқ.) билан боғлиқ, таркибини сульфидрил (меркапто) гуруҳлари-S-H ташкил этган органик бирикмалар. Жуда ёқимсиз ҳидга эга бўлган маиший газ.
- 131.Метагалактика** – Коинотнинг бир қисми саналади, замонавий астрономиянинг тадқиқот усулларига кўра, уни бир неча млрд. галактикалар ташкил этади.
- 132.Метаморфик тоғ жинслари** – чўкинди (метаморфизм) ёки магматик тоғ жинсларининг минерал таркибини, структура ва текстурасини тўлиқ ёки деярли тўлиқ ўзгариши натижасида пайдо бўлган (5-7 боблар).
- 133.Метеоритлар** – Ерга планеталараро фазодан тушадиган Қуёш системасининг кичик жисмлари. Йирик метеоридлардан бири-Гобанинг массаси 60000 кг. Метеоритлар темир ва тош шаклида бўлади (7-боб).
- 134.Метаморфизм** – ҳарорат, босим ва чуқурликдаги эритмалар (флюидлар)нинг кимёвий активлиги таъсири остида тоғ жинсларининг минерал таркиби, структура ва текстурасининг ўзгариш жараёни (5-боб).
- 135.Миграция** (лотинча migratio, migro) – кўчаман, жойлашаман (6-боб).
- 136.Сут эмизувчилар** – умуртқалилар синфи. Улар учун сут безлар характерли бўлиб, болаларини сут билан озиқлантиради.

Инсон ҳам шу тоифага таалуқли. 3500 га яқин турлари мавжуд (3-боб).

- 137.Морена** (французча moraine) –музлик ҳаракати натижасида тўпланган қатлам (7-боб).
- 138.Денгиз типратикани** – игна териلى умуртқасиз ҳайвонлар турининг синфи. Танаси (диам. 30 см гача) шар, гардиш ёки юрак шаклида бўлади. Унинг танаси игнали ҳаракатланувчи ва скелетли пластинкалар билан қопланган. 800 га яқин турлари мавжуд (7-боб).
- 139.Морфофизиологик тур** (юнонча morphe – шакл, physis-табиат) яъни организмларнинг тузилиши ва шаклининг табиий тури (1-боб).
- 140.Морфология** – организмларнинг тузилиши ва шакли тўғрисидаги фан (6-боб).
- 141.Морфотузилишлар** (юнонча morphe ва латинча structura - тузилиш) – эндоген жараёнлар натижасида ҳосил бўлган денгиз ва океанлар туби ҳамда қуруқлик рельефининг йирик элементлари (1-боб).
- 142.Мармар** (юнонча marmaros–ялтироқ тош)–оҳактош ва доломитларнинг метаморфизми ва кристалланиши натижасида пайдо бўладиган тоғ жинслари (5-боб).
- 143.Мутация** (латинча mutatio–ўзгариш, алмаштириш)- организмлардаги генетик хусусиятлар хромосома ва генларнинг бузилиши ва қайтадан тузилиши натижасида, организмлар наслининг сунъий ёки табиий ўзгариш хусусиятларининг пайдо бўлиши (2-4-7 боблар).
- 144.Наутилоидлар** – денгиз умуртқасиз ҳайвонлар туркуми. Бошоёқли молюскалар синфи, 2 мингдан кўпроқ тури аниқланган. Ҳозирги пайтда фақатгина корабликлар сақланиб қолган (7-боб).
- 145.Немитирующие клоны** – ўзгармайдиган шохлар, бир жинсли насллар.
- 146.Неоген** (юнонча neos, нео-янги ва genos-туғилган) – Гернес томонидан 1853 йил топилган. Палеогендан кейин, кайназой эрасининг иккинчи даври. Давом этиши 25- 30 млн. йил (6-боб).
- 147.Куйи ўсимликлар** (чувалчанлар) – илдизга, тана ва баргларга бўлинмаган ўсимликлар. Фақат сув ўтлари ва умуртқасиз ҳайвонларни ўз ичига олади.
- 148.Нитратлар** – азот кислотаси HNO_3 дан ҳосил бўладиган эфирлар ва азотли нордон тузлар. $\text{Me}(\text{NO}_3)_n$ (Me-оксидланиш даражасига тенг бўлган металллар) тузлари(5-боб).
- 149.Нитритлар** – азот кислотаси HNO_2 дан ҳосил бўладиган эфирлар ва азотли нордон тузлар. $\text{Me}(\text{NO}_2)_n$ тузлари (5-боб).
- 150.Ноосфера** – ақл- идрок доираси (кириш).
- 151.Нуклеотидлар** (нуклеозидфосфатлар) – нуклеозидларнинг фосфорли эфирлари; таркиби азотга асосланган углевод ва фосфор кислотаси қолдидан ташкил топган (7-боб).

- 152.Нуммулитлар** – денгизда қирилиб кетган бир хўжайрали организмлар туркуми. Куйи бўр-палеогенда Евроосиё, Африка ва Америка денгизларида яшаган, диам. 1-10 дан 16 см гача (7-боб).
- 153.Оксигемоглобин** – (юнонча–haima кон ва латинча-globus шар)-гемоглобин кислород билан бирикиб қоннинг яққол қизил рангини ифодалайди, яъни инсон, умуртқали ва айрим умуртқасизларнинг қонидаги қизил нафас олиш пигментидир. Кислородни нафас олиш органларидан тўқималарга ва карбонат ангидрид газини тўқималардан нафас олиш органларига ўтказди (5-боб).
- 154.Олигоцен** – янги - полеогеннинг юқори бўлими ёки учинчи даврдаги пастдан учинчи бўлим. Бейрих томонидан 1851 йил аниқланган (VI-боб).
- 155.Онтогенез** (юнонча ontos-айни, хақиқий ва генез)- организмларнинг индивидуал ривожланиши. Организмларнинг туғилганидан умрининг охиригача чидамлилиқ ўзгаришининг йиғиндиси. Бу атамани немис биологи Э. Геккел томонидан 1866 йил киритган (2-боб).
- 156.Органик** муҳит (лотинча organizo-жойлаштираман) Ер биосферасида тирик организмлар йиғиндиси. Тирик мавжудотлар (кириш).
- 157.Оргоногенли тоғ жинслари** (биогенли жинслар) - ҳайвон ва ўсимлик организмлари қолдиғи ёки уларнинг ҳаёт фаолияти чиқиндиларидан иборат (оҳақтош, чиғаноқ, бўр, қазилма кўмир, ва бошқ.) чўқинди тоғ жинслари(5-боб).
- 158.Ордовик** давр- (ордовик)-палеозой эратемасининг (даврининг) иккинчи даври. 500 млн. йил аввал бошланиб, 60 млн йил давом этган (7-боб).
- 159.Чўқинди тоғ жинслари** - сув баъзида ҳаво муҳитида чўқиш йўли билан ва музликлар фаолияти натижасида пайдо бўлган жинслар (5,7-боблар).
- 160.Тур (индивидум)** (лотинча-individuum бўлинмайдиган)-эволюция омиллари ҳаракатига дучор бўлган, жуда кам бўлинмайдиган турлар бирлиги (кириш).
- 161.Палеоген** (юнонча palaios-қадимги ва genos-пайдо бўлган) - энг қадимги система (давр),67 млн. йил илгари бошланган ва 42 млн.йил давом этган (6-боб).
- 162.Палеозой** (юнонча palaios- қадимги ва зое- ҳаёт) – геохронологик жадвалдаги гуруҳлардан бири (7-боб).
- 163.Палеолит** (юнонча palaios-қадимги ва lithos –тош)-қадимги тош асри, тош асрининг биринчи даврида инсон пайдо бўлган (2 млн.йил илгари), тахминан эрамаздан 10 минг йил аввал (7-боб).
- 164.Палеонтология** (юнонча palaios– қадимги ва онтология - таълимот) – қирилиб кетган ўсимлик ва ҳайвонлар тўғрисидаги фан, унинг асосчиси Ж.Кювье ҳисобланади (кириш, 7-боб).

- 165.Панмиксия** (юнонча pan - ҳамма ва mixis-чатиштириш) яъни популяция доирасида турнинг ёки бошқа бир турдаги ҳайвонлар гуруҳининг эркин чатишиши (1-боб).
- 166.Пелагик қисм** – сув ҳавзасининг юза қисми ва қатлами (4-боб).
- 167.Пенс** (пенна) – (инглизча penny) – англиянинг қадимги кумуш тангаси. XVII аср охирида кумушдан, 1860-бронзадан ясалган. Финландиянинг танга бирлиги (6-боб).
- 168.Перм** – палеозой эратемаси (даври)нинг охириги (олтинчи) даври, 285 млн. йил илгари бошланган ва 55 млн. йил давом этган (7-боб).
- 169.Пестицидлар** (лотинча pestis– касаллик, микроб тарқатувчи манба ва caedo – ўлдираман)-ўсимликларни касаллик, бегона ўт ва зараркунандалардан ҳимоя қилувчи заҳарли химикатлар; экотизимга ва инсон соғлиғига салбий таъсир этади (2-боб).
- 170.Пигмент** (лотинча pigmentum) – бўёқ (1-боб).
- 171.Плейстоцен** (юнонча pleistos– энг катта ва kainos- янги)- 1839 йил Лайел томонидан таклиф этилган қуйи бўлими тўртламчи даврининг энг узоқ давом этиш даврига тўғри келади (6-боб).
- 172.Елкаоёқлилар** (брохиоподлар)–ҳашорат туридаги денгиз ҳайвонлари синфи, узунлиги 10 см гача (7-боб).
- 173.Плиоцен** – неогеннинг юқори бўлими. Лайел томонидан 1811 йил аниқланган (plion- кучлироқ ва kainos-янги) (6-боб).
- 174.Этхурлар** – бошқа ҳайвонларнинг гўшти билан озиқланадиган йиртқич ҳайвонлар (4-боб).
- 175.Сиёсатшунослик** (юнонча politika–давлат ёки жамоат иши, polis – давлат сўзидан олинган) – давлат ва жамоат қурилиши тўғрисидаги фан (кириш).
- 176.Понтий ҳукумати** (тоғлик) - (Понт), (Мисрнинг Римга қарашли бўлган эрамиздан аввал 323 ва 30 йиллар ўртасида Шаркий Ўрта ер мамлакатлари тарихи даврида юнонлар ўзларини-эллинлар деб атаган), 302 (ёки 301) эрамизгача 64 йил аввал Кичик Осиёдаги мамлакат эллинистик давлат (Қора денгизнинг жанубий қирғоғи.) тоғнинг узунлиги 1000 км., баландлиги 3937 м. Шарқдаги кенг баргли ва нинабаргли ўрмонлар, Жанубда чўл ва чалачўллар (7-боб).
- 177.Приматлар** – сут эмизувчилар гуруҳи. Танасининг узунлиги 13 см дан 175 см гача (горилланинг бўйи) 2 та яриммаймун ва маймунлар кичик гуруҳларига бўлинади. 200 га яқин тури мавжуд (7-боб).
- 178.Ле-Шателье принципи** (франциялик физик кимёгар ва металшунос Анри Луи 1850-1936 й.й.) – тизимни термодинамик мувозанатдан чиқаришга келтирувчи ташқи таъсир, унда бу таъсир натижаларини кучсизлантирувчи жараёнларни юзага келтиради. 1884 йилда бу принцип таклиф этилган ва К.Браун (1887) томонидан термодинамик жиҳатдан асосланган (2-боб).

- 179.Протоюлдузлар** (юнонча protos-биринчи) – газ-чанг булутларнинг беқарор гравитацияси натижасида вужудга келган моддаларнинг зич конденсацияси бўлиб, ҳарорати асосий энергия манбаи бўлган термоядро реакциялари учун етарли бўлмаган юлдузлар (7-боб).
- 180.Радикал тадбирлар** (лотинча radex- туб) – тубдан, кескин (дадил) тадбирлар (3-боб).
- 181.Радиолярия** (нур, шуъла тарқатувчи) – содда синфли (бир хўжайрали ҳайвонлар тури) саркодлар синфи (содда синфлиларнинг ҳаракат органи ва озиқани тутишда – сохтаоёқлилар хизмат қилади), ўлчами 40 мкм дан 1 мм гача ва ундан кўпроқ (7-боб).
- 182.Радиолярит** – таркибида катта миқдорда радиолярий бўлган кулранг, сариқроқ ёки қизил рангли алоҳида қотишмали кремнийли жинслар (кремнийли склетга эга бўлган денгиз организмлари).
- 183.Радионуклид-** (лотинча radio – нур чиқараман ва нуклид) – исталган атомларни белгилаш учун атама) (5-боб).
- 184.Регресс** (лотинча regressus) – тесқари ҳаракат (6-боб).
- 185.Редуцентлар** (лотинча reducens –қайтарувчи, қайта тикланувчи) – жонсиз органик моддаларни парчаловчи (сопрофитлар) организмлар (мурдалар, чиқиндилар) ва уни ноорганик моддаларга айлантириб, продуцентларнинг фойдаланиш ҳолатига келтирувчилар (4-боб).
- 186.Резистентли** (юнонча resisto)-қаршилиқ кўрсатувчи (6-боб).
- 187.Рентген нурлар** – кўз билан кўриб бўлмайдиган электромагнит нурлар. Тўлқин узунлиги 10^{-5} - 10^{-2} нм. Айрим нур ўтказмайдиган материаллардан ўтади (7-боб).
- 188.Рептилия** – умуртқали ҳайвонлар синфи. Замонавий талқинга кўра-тошбақа, тимсоҳ, калтакесак, илон қиради.
- 189.Рецессивлик** (лотинча recessus) –чекиниш, кучсизроқ (4-боб).
- 190.Рифлар** – саёз денгиз тубида ёки сув устида кема қатновига тўсқинлик қилувчи кескин кўтарилмалар (4-боб).
- 191.Ёруғлик йили** – юлдузлар масофаси бирлиги: бир йилда ёруғлик ўтадиган йўл, яъни $9,46 \cdot 10^{12}$ км. (7-боб).
- 192.Сейсмик** (юнонча seismos) – тебраниш, zilzila (7-боб).
- 193.Секреция** (лотинча secretio- ажралиш, бўлиниш)-организмлар ҳаёт фаолияти учун зарур бўлган ва хужайралардан ажралиб чиқадиган махсус моддалар (6-боб).
- 194.Сидерит** (темирли шпат) –карбонатлар $FeCO_3$ синфига кирувчи минерал. Аралашмаси очик-сарикдан рангсизгача. Муҳим темир рудаси(5-боб).
- 195.Силурий эраси** (даври) (силур) –палеозой эратемасининг пастдан учинчи даври. 440 млн.йил аввал бошланиб, давом этиш даври 30 млн. йил (7-боб).
- 196.Сингулярли** (лотинча Singularis)-алоҳида, махсус (7-боб).
- 197.Синтез** (юнонча synthesis) – бирикма (6-боб).

- 198.Синузия** (юнонча *synusia* - биргаликда бўлиш, жамоа)-битта ёки унга яқин ҳаёт шаклига кирувчи ўсимликлар турининг йиғиндиси (6-боб).
- 199.Спонголит** (спонгиолит)-опалдан тузилган, нуровчи материал (одатда кварц) кремнийли жинслар. Ранги яшил тусли ёки тўқ кулранг. Кавказ тизмасининг шимолий ва жанубий-ғарбий чеккалари ўчламчи, Париж ҳавзаси ва бошқ. бўр ётқизикларида аниқланган (5-боб).
- 200.Сланцлар**-жинс ҳосил қилувчи минераларнинг тартибини ва ингичка пластиналарга ажралиб кетишини англатадиган тоғ жинслари (5-боб).
- 201.Статика** (юнонча *statika*) - куч таъсири остида мувозанат шароитларини ўрганадиган механика бўлими (6-боб).
- 202.Статик мувозанат**—худди шундай, термодинамик мувозанат - ҳарорат, босим ва бошқалар тенглигини характерлайди. Уни ҳамма қисмлари макроскопик параметрлари (кўпгина кузатув, кўзга кўринарли параметрлар-босим t^0 , солиштирма ҳажм, ички энергия ва бошқалар) (1-боб).
- 203.Стохастик** – (стохастли) (юнонча *stohastikos* - ўйлаб топишни уддасидан чиқадиган) – тасодифий, эҳтимоллик (6-боб).
- 204.Стено** (юнонча *stenos*) -энсиз (3-боб).
- 205.Стенотермли ҳайвонлар** (организмлар) - (юнонча *stenos-* энсиз ва *therme* иссиқ) - муҳитнинг ҳарорати кам ўзгарадиган маълум бир ҳароратда яшаш хусусиятига эга бўлган денгиз ва тупроқ ҳайвонлари (20^0 C кам бўлмаган) (7-боб).
- 206.Стронций** (лотинча *strontium*)- SR II-гурухдаги кимёвий элемент. Кимёвий жуда актив. Синаш даврида радиактив изотоп ҳосил бўлади (5-боб).
- 207.Суббореал давр** – бундан 4500-2500 йил илгари мавжуд бўлган, атлантикадан кейинги иссиқ, бирмунча қуруқ фаза. Бу вақтдаги ўсимликлар буқ ва ғарб Европанинг шимолий–ғарбидаги аралашма, эман ўрмонлари, шунингдек шимолга қараб чўлларнинг ёйилиб бориши билан характерланади.
- 208.Субстанция** (лотинча *substantia*-асл маъно) – нисбатан барқарор-холисона реаллик; бошқа бирор нарсага боғлиқ бўлмаган, ўз-ўзича мавжуд бўлган (6-боб).
- 209.Субстрат**(лотинча *substratum*-асос) - муҳитда организмларнинг ривожланиши ва доимий яшаш учун ҳайвонлар ва ўсимликлар организмларини бириктириб қўйиш асоси (предмет ёки модда) масалан - микроорганизмлар учун озуқа муҳити (6,7 боблар).
- 210.Сукцессия** (лотинча *successi*-алмашилиш) муҳитнинг маълум бир қисмида битта организм жамоаси (биоценоз)нинг кетма-кет бошқасига алмашилиши. Кўллардан ботқоқликка қараб ўт босишнинг алмашилиши (2,4,6-боблар).
- 211.Суперфосфат** – ҳар хил қишлоқ хўжалик экинларига турли тупроқ турлари учун киритиладиган фосфорли ўғит. Асосан гипс

аралашмасидан $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ иборат бўлади, содда таркиби P_2O_5 14-19% ва қўшилганда 45% гача бўлади (5-боб).

- 212.Сфагнум** – баргли мох сфагнумларнинг ягона туркуми. Ботқоқликларда қалин бўлиб ўсади, нобуд бўлган қуйи қисмларидан торф ҳосил қилади.
- 213.Таксон** – (юнонча taxis–жойлаштириш, қатор, тартиб) – бирлашган ҳудудлар гуруҳи (2-6 боблар).
- 214.Таксономия** (юнонча taxis–жойлаштириш, қатор, тартиб ва номос-қонун) – одатда, мураккаб ташкил этилган иерархик тузилишга эга бўлган ҳудудларнинг (органик дунё, география объектлари, этнорафия ва бошқ.) ҳақиқий қисмларини тартибга солиш ва классификациялаш назарайиси. Атамани 1913 йил швецариялик ботаник О.Декандол таклиф этган (кириш, 6-боб).
- 215.Тектоника** (юнонча tektonikos–қурилишга тааллуқли) (геотектоника) – Ерни бутун ҳолатда ривожланиши билан боғлиқ, Ер пўсти тузилишининг ривожланиши ва унинг тектоник ҳаракатлар ва деформациялар таъсирида ўзгаришини ўрганадиган геология соҳаси (7-боб).
- 216.Термитлар** – қанотли ва қанотсиз турли зараркунандалар гуруҳи. Ёғочларни емиради, қоғоз, чармларни, қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ва бошқ. бузади. У тупроқ ҳосил қилувчи сифатида фойдали ҳисобланади (3-боб).
- 217.Тибр** (Tevere). Италиядаги дарё, Рим шаҳридаги Тибр дарёсининг ўртача сув сарфи $260 \text{ м}^3/\text{с}$ (2-боб).
- 218.Толерантлик** (лотинча toleros-чидам) – организмларни муҳитнинг у ёки бу ноқулай омиллар таъсирига чидаш қобилияти (3-боб).
- 219.Топография** (юнонча topos–жой ва graplio–ёзаман)- съёмка ишларини олиб бориш ва топографик харита тузиш йўли билан жойни географик ва геометрик ўрганиш (6-боб).
- 220.Трансформация** (лотинча transformatio–ўзгартириш)–бактериал хўжайраларидаги насл хусусиятларининг бегона жинсли ДНК ни кириб бориши натижасида юз берадиган ўзгариш (6-7 - боблар).
- 221.Трепел** (немисча tripel) –органик қолдиқсиз, қумтупроқ опалли микроскопик донадан тузилган, юпқа ғовакли чўкинди жинс (5-боб).
- 222.Триас** даври - (триас), мезозой эратемасининг қуйи 1-даври, геологик тарихи бўйича мезозой эрасининг энг янги даврига тўғри келади. 230 млн йил илгари бошланган, давом этиш даври 35 млн. йил (7-боб).
- 223.Трилобитлар** – қирилиб кетган денгиз бўғимоёқлилар синфлари (умуртқасиз ҳайвонларнинг энг кўп сонли тури-қисқичбақа, капалак, ари, кунгиз). Кембрийда, ўрта перм даврларида яшаган. Танасининг узунлиги 3-1 см (камдан-кам 5мм дан 70 см гача бўлади), 1,5 минг га яқин турлари мавжуд (7-боб).

- 224.Трофик ҳолат** (юнонча *trjphe*-озика) – яъни муҳитнинг озиқа шароити, ҳолати (1-боб).
- 225.Андромедлар туманлиги-бизнинг** Галактикага яқин бўлган, Гигант спирал галактика (маҳаллий галактика гуруҳига қарашли). Шимолий Ярим шардаги Андромед юлдузлар туркуми ёзда, куз ва қишда кўринади (7-боб).
- 226.Ультрабинафша нурланиш** (радиация) – тўлқин узунлиги 400-10 нм бўлган кўзга кўринмас электромагнит нурлар. Унинг кичик миқдори инсон ва ҳайвонларга фойдали ҳисобланади (7-боб).
- 227.Шартли ёқилғи** – ҳар хил турдаги органик ёқилғиларнинг иссиқлик бойлигини таққослаш учун хизмат қиладиган, техник-иқтисодий ҳисобларда қабул қилинган бирлик (4-боб).
- 228.Барқарор ривожланиш**–келгуси авлодларнинг эҳтиёжларини хавф-хатарга қўймасдан, ҳозирги даврдаги аҳолининг эҳтиёжларини қониқтирадиган аниқ ривожланиш (кириш).
- 229.Утилитар** (лотинча *utilitos*–фойда, манфаат) – яъни, амалий фойда ёки манфаатлар йиғиндиси (6-боб).
- 230.Фаг** (юнонча *phagos*)- ютиш, сингдириш (4-боб).
- 231.Фанерозой зонаси** (фанерозой) (юнонча *phaneros*–аниқ ва зое-ҳаёт) палеозой, мезозой ва кайназой эраларини ўз ичига олган, геологик тарихнинг йирик босқичи. 1930 америкалик геолог. Ж.Чедвик томонидан аниқланган. Унинг давом этиш даври 570 млн. йил (7-боб).
- 232.Ферментлар** (лотинча *fermentum* - тезлаштирувчи) – барча тирик ҳўжайраларда мавжуд бўлган биологик катализатор (4-боб).
- 233.Физиология** (юнонча *physis*–табиат ва логия- фан)-бутун организм ва унинг айрим қисмларининг-ҳўжайра органлари, функционал тизимлари ҳаёт фаолияти ҳақидаги фан (1-боб).
- 234.Филогенез** (юнонча *phulon*-тур, қабила ва генез) – дунёдаги организмлар, уларнинг турлари, туркуми ва оилаларининг тарихий ривожланиш жараёни (2-боб).
- 235.Фито** (юнонча *phyto*) –ўсимлик (2-боб).
- 236.Флуктуация** (лотинча *fluctuatio*-тебраниш) - ўртача физик катталик миқдоридан тасодифан четга чиқиш (6-боб).
- 237.Фораминиферлар** – илдизоёқлилар синфининг содда гуруҳи. Танаси 0,10-1 мм дан 20 см гача. Асосан денгизларда яшайди (7-боб).
- 238.Фоссилизация** (юнонча *fossilis*–кўмилган, қазилма) – организмлар ҳалокатидан кейин органик моддаларни аста-секин минералларга айланиши натижасида тошга айланиш жараёни (5-боб).
- 239.Фосфатлар** – фосфорли кислота тузи ёки эфирлари. Улар ортофосфатлар (H_3PO_4) ва полимерли фосфатларга ажратилади. Бу тузлар фосфорли ўғитлар, минерал озиқа, ювиш воситалари таркибига киради (5-боб).
- 240.Фосфорилрлаш** - кимёвий реакция-молекуларга фосфорли кислота қолдиқларининг ноорганик ва органик

бирикмаларга киритиш. Модда алмашинувида алоҳида аҳамиятга эга (4-боб).

241.Фото (юнонча phos, photos) –ёруғлик (4-7 боблар).

242.Хемо - кимё ёки кимёвий жарёнларга тааллуқли бўлган мураккаб сўз қисми (4-боб).

243.Хитин – (юқори молекулярли углеводлар) ацетилглюкозамин аминоқанд қолдиғидан ташкил топган. Ташқи тузилишига кўра ҳашоратлар, қисқичбақасимонлар туркумига киради (4-боб).

244.Хлорофилл (юнонча chloros– яшил ва - барг) – ўсимликларнинг хлорқатламида бўладиган яшил пигмент (4-боб).

245.Хромосомалар (юнонча chroma–ранг, бўёқ ва soma-тана)–таркибида ДНК (деоксирибонуклин кислотаси) мавжуд бўлган ядро хўжайрали элементлардан тузилган бўлиб, унда организмларнинг наслдан-наслга ўтадиган маълумотлари тўпланган. Генлар чизикли тартибда жойлашган бўлади (2-7 боблар).

246.Хромосфера (юнонча chroma – ранг, бўёқ ва sphaira - шар) – фотосфера ва ҳалқа ўртасидаги қалинлиги 7-8 минг км бўлган қуёшли атмосфера қатлами. Қуёш тўлиқ тутилган вақтда Қуёш атрофида ёруғ ҳалқа кўринишида кузатилади (7-боб).

247.Хромосферли портлаш (қуёшли портлаш) – тўсатдан (5-10 мин.) 10^{25} – 10^{26} Ж энергия (1Ж-0,2388 кал. $-6,24 \cdot 10^{18}$ эВ) ажралиб чиқадиган хромосфера ёруғлигининг маҳаллий кўпайиши (7-боб).

248.Цезий (лотинча Caesium) – C_s системанинг 1 гуруҳидаги кимёвий элементи. Лотинча caesius – ҳаво ранг. Юмшоқ, ишқорли гуруҳдаги тилло рангли-сарик турдаги металл. Ҳавода алангаланаяди, сувда портлаши мумкин (5-боб).

249.Цивилизация (лотинча civilis –фуқаролик, давлат) – синоними маданият, даража, ижтимоий ривожланиш босқичлари (Кириш).

250.Цитология (юнонча kytos – хужайра ва логия - фан) –хужайралар тўғрисидаги фан (1-боб).

251.Цунами (японча) – денгиз гравитацион тўлқинлари ҳисобланиб, денгизда асосан сув ости ва қирғоқ бўйидаги zilzilалардан, денгиз туби қисми узунлигининг баландга ёки пастга силжиш натижасида ҳосил бўлади. Тарқалиш тезлиги 50 дан 1000 км/с, унинг ҳосил бўлиш худудидаги баландлиги 0,1 дан 5 м гача, қирғоқ бўйларида 10 дан 50 метргача ва ундан ҳам ортиқроқ бўлган (1933 йилда япония қирғоқларида ана шундай цунама содир бўлган) (7-боб).

252.Туртламчи давр - инсон пайдо бўлиш билан боғлиқ бўлган, гелогик тарихи бўйича охири даврга тўғри келадиган антропоген тизим (давр) (6-боб).

253.Шпицберген – майдони 62 минг км²., аҳолиси 3,6 минг киши (1978) Норвегия суверенитети(1920) ҳисобланган Шимолий Муз

океандаги архипелаг. 1925 йилдан Норвегия Қироллигига қарашли (7-боб).

254.Эволюция (лотинча *evolutio*–авж олиш)- тирик табиатнинг қайтарилмайдиган тарихий ривожланиши. Организмларнинг ўзгарувчанлиги, насл ва табиий танланиши билан аниқланади. Кенг маънода жамият ва табиат ўзгариши унинг йўналиши, тартиби, қонуниятлари тўғрисидаги тушунчасини билдиради (кириш, 2, 7- боблар).

255.Эври (юнонча *eury*) – кенг (3 боб).

256.Эквивалат (лотинча *aequivalens*) – тенг миқдорли, тенг баҳоли (1-боб).

257.Экспоненциал ўсиш (лотинча *exponens* – кўрсатувчи) – яъни кўрсаткичлар, аниқ омиллар асосида ўсиш (4-боб).

258.Экстремал – минимал ва максимал ҳолат (1 – боб).

259.Эмпиризм (юнонча *empeiria*-тажриба) – тажриба усулида бажарилган тадқиқотлар (кириш, 2- боб).

260.Эмергентлик (инглизча *emergent* –тўсатдан пайдо бўладиган) – зинапоясимон жараён (1, 6- боблар).

261.Эндемик (юнонча *endemos*–маҳаллий)- нисбатан катта бўлмаган ҳудудга таалуқли ўзига хос ўсимлик ва ҳайвон турлари (7-боб).

262.Эндо (юнонча *endou*) ичида, ички (5- боб).

263.Энзимлар (юнонча *en*-да, ичида ва *zyme*-тезлаштирувчи)-барча тирик хўжайраларда иштирок этадиган ферментли – биологик катализаторлар (5-боб).

264.Эпиконтинентал (юнонча *epi*-ниманидир олдида) - яъни, минтақа, материклар яқинида (6-боб).

265.Эпитет (юнонча *epitheton*- келтирилган) –яширин таққослаш («тоза майдон», «якка елкан») кўринишида предметларга қўшимча бериладиган бадиий образли таъриф (3-боб).

266.Эрг (юнонча *ergon*-иш)-иш бирлиги, СГС тизим бирлигидаги иссиқликлар миқдори ва энергия, 1 эрг= 10^{-7} Ж (7-боб).

267.Ювинел сувлар (юнонча *juveenilis* - ёш)- магмадан ажралиб чиққан кислород ва водороддан ҳосил бўлган сувлар (5-боб).

268.Яшма (арабча) –кремнийли тоғ жинси. Ялтирамайдиган, чиғаноқсимон дарз кетган, темир кислотаси ва марганец оксидлари билан ҳар хил ранга бўялган. Зийнатбоп ва сохта тош (5-боб).

5-илова

ФАНГА ҲИССА ҚЎШГАН ОЛИМЛАР

1.Аристотель (Эрамиздан аввалги 384-322 йиллар) – қадимги юнон файласуф олими. Афинада Плтондан таълим олган. А.

Македонскийнинг устози ҳисобланади. Табиатнинг ноорганик дунё, ўсимликлар, ҳайвонот, инсон босқичларини таклиф этган (кириш).

2. **Абу Райхон Беруний** (973-1048 йилларда яшаб ўтган ўзбек энциклопедист олими) - шағал ва қум қатламларининг ҳосил бўлишида сув ҳамда шамолнинг муҳим аҳамиятга эга эканлигини исботлаган. Беруний қуруқлик ўрнини вақт ўтиши билан сув, сув ўрнини эса қуруқлик эгаллаши ҳақида ҳам дастлабки назарияларини айтиб ўтган.
3. **Абу Али Ибн Сино** (980-1037 йилларда яшаб ўтган ўзбек табиатшунос олими ва файласуфи) – геологик дунёқарашлари унинг илмий қомуси – «Ашшифо» («Қалбни даволаш») китобининг «Тиббиёт бўлимида» баён қилинган. У тоғ жинслари ва минералларнинг ҳосил бўлиши тўғрисидаги гипотезаларни ривожлантирди, темир ва тош материалларнинг пайдо бўлиши билан қизиқди.
4. **Берталанфи Людвиг фон** (1901-1972) – австралиялик биолог-назариётчи. Замонавий фанда биринчи бор умумлашган тизимли концепцияни («тизимнинг умумий назариясини») илгари сурди (6-боб).
5. **Вавилов Николай Иванович** (1887-1943) – замонавий селекциянинг биологик асоси ва маданий ўсимликларни пайдо бўлиши маркази ҳақидаги таълимотларнинг асосчиси. ВАСХНИЛ биринчи президенти, академик (1929) (7-боб).
6. **Вернадский Владимир Иванович** (1863-1945) – академик (1912 й.), геокимё, биогеокимё, радиогеология асосчиси. Унинг илмий ишлари атроф муҳит, философия, табиатшунослик муаммоларини ечишга бағишланган (5-боб).
7. **Вильямс Вас. Роб.** (1863-1939) – тупроқшунос, академик. Илмий ишлари агрономия, тупроқшунослик масалаларига бағишланган. Дехқончиликда *ўтдала* тизимини ишлаб чиқди (5-боб).
8. **Гегел Георг (Вильгельм Ф.)** (1770-1831) – диалектикани тизимли назариясининг объектив-идеалистик асосини яратган немис файласуфи (5-боб).
9. **Гиппократ** (эрамизгача 460-370 йилларга яқин)-қадимги юнон врачлари, қадимий медицина ислоҳатчиси, материалист. Унинг номи билан врачларнинг намунавий этик ҳулқи ва етук маънавий қиёфаси тўғрисидаги тушунчалари боғлиқ (кириш).
10. **Дарвин Чарлз Роберт** (1809-1882)-табиат тадқиқотчиси, давринизмни яратган, органик дунё эволюциясининг асосий омилларини кашф этган. «Инсоннинг пайдо бўлиши ва жинснинг танланиши» (1871) китобида инсонни маймун шаклидаги авлодлари пайдо бўлганлиги тўғрисидаги гипотезани асослаган (кириш, 7-боб).
11. **Долло Луи** (1857-1931)- бельгиялик палеонтолог «Экологик палеонтология» назарияси асосланган (1909) (7-боб).

- 12.Доплер (Допплер) Кристиан** (1803-1853)-австралиялик физик ва астроном. 1842 йил акустика ва оптика принципини шакллантирди, унинг мавжуд эффеќтинини асослади ҳамда кейин унинг номи билан аталди (7-боб).
- 13.Кашкарров Д.Н.** (1878-1941)-зоолог, Ўзбекистонда экологлар мактабини яратувчилардан бири, собиќ иттифоќда ҳайвонлар экологияси бўйича биринчи бўлиб маълумотлар тўплаган (кириш).
- 14.Коровин Е. П.** (1891-1963)-таникли биолог, Марказий Осиёнинг йирик эколог-геоботаниги, ўлка флорасининг етук билимдони, академик (кириш).
- 15.Косигин Юрий Александрович** (1911) – геолог, академик (1970), қаҳрамон (1981), унинг ишларида геология, тектоника, нефт қатламлари назариясига математик усуллар тадбиќ этилган, геологияда ЭХМ усуллари қўлланган (6-боб).
- 16.Ксенофонт** (эрамиздан аввалги 430-355 ёки 354 йилларга яқин-) қадимги юнон ёзувчиси ва тарихчиси. Фалсафада ҳар хил мавзудаги асарлар муаллифи (Кириш).
- 17.Лукреций (Тит Лукреций Кар** эрамиздан аввал 1 аср) – рим шоири ва философи, материалист. «Табиатдаги нарсалар ҳақида»ги дидактик дoston муаллифи (кириш).
- 18.Марков Константин Константинович** (1905-80)-географ, геоморфолог, академик (1970) (6-боб).
- 19.Одум Юджин** – Замонавий экологиянинг асосчиларидан бири сифатида тан олинган. Унинг 1953 йилда босмадан чиқарилган «Экология асослари» китоби экологик фанларнинг генератори бўлиб ҳисобланади. АҚШ Миллий фанлар академиясининг аъзоси (1970). XX аср экологияси тарихидаги йирик олимлардан бири.
- 20.Платон** (эрамиздан аввалги 428 ёки 427, 348 ёки 374 йиллар)–қадимги юнон файласуф-идеалисти. Сукротнинг шогирди-диалектиканинг бошловчиси (кириш).
- 21.Рулье К.Ф.** (1814-1858) – рус биологи, палеоэкологиянинг асосчиларидан бири (2-боб).
- 22.Страбон** (эрамиздан аввалги 63/64 – 23/24 йиллар) –қадимги юнон географ ва тарихчиси; кўп сайёҳатлар қилган, «география»нинг муаллифи (кириш).
- 23.Сукачев В.Н.** (1880-1967)–ботаник, географ ва ўрмоншунос, биогеоценологиянинг асосчиларидан бири, геоботаника мактабни яратган (кириш).
- 24.Тацит** (эрамиздан аввалги 58-117 йилларга яқин)- рим тарихчиси (2-боб).
- 25.Эратосфен Киренский** - эрамиздан аввалги 276-194 йилларга яқин – қадимги юнон олими. Материалистик географияга асос солган, биринчи марта меридиан ёйинини ўлчаган. Математика, (сонлар назарияси), астрономия, филология соҳаларида асарлар яратган (кириш).